

**Kerncurriculum
für das Gymnasium
Schuljahrgänge 5-10**

Chemie

3.1 Bildungsbeitrag des Faches Chemie

Der spezifische Beitrag, den das Fach Chemie zur naturwissenschaftlichen Grundbildung leistet, besteht in der experimentellen und gedanklichen Auseinandersetzung mit der stofflichen Welt. Dabei soll die Faszination, die von der Chemie ausgeht, genutzt werden.

Die Bedeutung der Wissenschaft Chemie erschließt sich durch lebensweltliche Bezüge, in denen chemische Probleme erkannt und gelöst werden. Der besondere Charakter des Faches liegt im experimentellen Vorgehen, der Arbeit mit Modellen sowie dem gedanklichen Wechsel zwischen Stoff- und Teilchenebene.

Im Chemieunterricht am Gymnasium erlangen die Schülerinnen und Schüler Einblicke in den Prozess der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung. Dabei muss die zentrale Bedeutung des Experiments innerhalb dieses Prozesses im Unterricht vermittelt werden. Folglich sind Experimente kein methodischer Selbstzweck, sondern sie sind immer Bestandteil des eingeschlagenen Erkenntnisweges, der dadurch hypothesen- und theoriegeleitet erfolgt.

Weiterhin ist das Denken in der Chemie durch ein im Lernweg zu steigendes Maß an Abstraktion gekennzeichnet. Schon im Sekundarbereich I lernen die Schülerinnen und Schüler dabei auch die Grenzen von Erklärungsmodellen kennen.

3.2 Ausdifferenzierung der Kompetenzbereiche

Im Sekundarbereich I des Faches Chemie werden die inhaltsbezogenen Kompetenzen nach den vier Basiskonzepten „Stoff-Teilchen“, „Struktur-Eigenschaft“, „Chemische Reaktion“ und „Energie“ strukturiert.

Basiskonzepte ergeben sich aus der jeweiligen Fachsystematik. Sie umfassen gemeinsame Prinzipien und sind miteinander verflochten, sodass sie helfen, Wissensnetze aufzubauen.

Mittels dieser Basiskonzepte der Chemie beschreiben und strukturieren die Schülerinnen und Schüler fachwissenschaftliche Inhalte. Sie bilden für die Lernenden die Grundlage eines systematischen Wissensaufbaus unter fachlicher und gleichzeitig lebensweltlicher Perspektive und dienen damit der vertikalen Vernetzung des im Unterricht situiert erworbenen Wissens. Gleichzeitig sind sie eine Basis für die horizontale Vernetzung von Wissen, indem sie für die Lernenden in anderen naturwissenschaftlichen Fächern Erklärungsgrundlagen bereitstellen. Die Aussagen chemischer Basiskonzepte, wie z. B. das Konzept zur energetischen Betrachtung, finden sich inhaltlich in den Unterrichtsfächern Biologie und Physik in unterschiedlichen Zusammenhängen und Ausprägungen wieder, können zwischen den naturwissenschaftlichen Disziplinen vermitteln und so Zusammenhänge hervorheben. Die Basiskonzepte werden im Kapitel 3.3.2 beschrieben.

Zu dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung zählen fachspezifische Denk- und Arbeitsweisen. Dazu gehört, dass Schülerinnen und Schüler chemische Fragestellungen erkennen, entwickeln und experimentell untersuchen. Folglich spielt das Experiment eine zentrale Rolle im Chemieunterricht.

Zur Deutung der Phänomene müssen geeignete Modelle eingeführt, angewendet und kritisch reflektiert werden. Bei der Kompetenzentwicklung werden mathematische Methoden unter besonderer Berücksichtigung der Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler verwendet, um einem unverständlichen und inhaltsleeren Umgang mit Formalismen entgegenzuwirken.

Durch die wiederholte Auseinandersetzung mit chemischen Fragestellungen erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in den naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess. Dadurch wird ein Beitrag für die Entwicklung eines rationalen, naturwissenschaftlich begründeten Weltbildes geleistet.

Zu dem Kompetenzbereich Kommunikation zählt die Fähigkeit, Informationen fachbezogen zu erschließen und auszutauschen. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln im Unterricht eine zunehmend ausgeschärfte Fachsprache sowie die Fähigkeit, zwischen Alltags- und Fachsprache zu unterscheiden. Dabei üben sie sich in schriftlichen und mündlichen Ausdrucksformen.

Die Schülerinnen und Schüler wählen aus geeigneten Quellen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. Im Austausch mit den jeweiligen Gesprächspartnern entwickeln sie die Fähigkeit, ihre Positionen fachlich darzustellen, sie zu reflektieren, Argumente zu finden und gegebenenfalls ihre Auffassung aufgrund der vorgetragenen Einwände zu revidieren.

Zu dem Kompetenzbereich Bewertung zählt das Erkennen und Bewerten chemischer Sachverhalte in verschiedenen Zusammenhängen. Chemierelevante Kontexte ermöglichen es den Schülerinnen und Schülern, Vernetzungen der Chemie in Lebenswelt, Alltag, Umwelt und Wissenschaft zu erkennen. Sie reflektieren ihr eigenes Handeln vor dem Hintergrund sachbezogener Kriterien und verstehen, dass Problemlösungen von Wertentscheidungen abhängig sind.

3.3 Erwartete Kompetenzen

In der Auseinandersetzung mit chemischen Fragestellungen erwerben die Schülerinnen und Schüler neben einem tragfähigen Begriffsnetz die Fähigkeiten, zunehmend eigenständig Sachverhalte zu erarbeiten und ihre Bedeutung im Alltag zu erfassen. Kompetenzentwicklung kann nur dann nachhaltig erfolgen, wenn die Kompetenzen wiederholt in unterschiedlichen Zusammenhängen angesprochen werden.

3.3.1 Prozessbezogene Kompetenzen

Die Kompetenzentwicklung in den Bereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung wird im Folgenden beschrieben. Der Kompetenzzuwachs erfolgt im Wesentlichen durch einen zunehmenden Umfang sowie eine zunehmende Komplexität der Fachinhalte.

Die folgende Übersicht zeigt die Progression der prozessbezogenen Kompetenzen, in der diese zusammenfassend kategorisiert werden. In der Tabelle „Zusammenführung der Kompetenzbereiche“ (Kapitel 3.3.3) werden alle Kompetenzbereiche spezifiziert und miteinander verknüpft.

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung

- Chemische Fragestellungen erkennen
- Chemische Fragestellungen entwickeln
- Hypothesen aufstellen und überprüfen
- Lösungsstrategien entwickeln
- Ergebnisse formulieren
- Prognosefähigkeit von Wissen erkennen
- Kenntnisse aus dem bisherigen Unterricht zusammenführen, um neue Erkenntnisse zu gewinnen
- Basiskonzepte vernetzen

Experimente

- Sachgerecht nach Anleitung experimentieren
- Sicherheitsaspekte beachten
- Experimente sorgfältig beobachten und beschreiben
- Experimente planen
- Verbesserungsvorschläge von Versuchsdurchführungen entwickeln und vergleichen
- Nachweisreaktionen anwenden
- Bedeutung der Protokollführung für den Erkenntnisprozess erkennen

Chemische Fragestellungen quantifizieren

- Quantitative Experimente planen, durchführen und protokollieren
- Messwerte in Tabellen und Diagrammen darstellen
- Abweichungen von Messergebnissen beschreiben und deuten
- Anhand gegebener oder gewonnener Daten Gesetzmäßigkeiten ableiten

Mathematische Verfahren anwenden

- Proportionalitäten erkennen
- Größengleichungen in Berechnungen anwenden

Modelle kennen und anwenden

- Teilchenmodell / Bausteinmodell kennen und anwenden
- Stoff- und Teilchenebene unterscheiden
- Den Nutzen des Teilchenmodells / Bausteinmodells erkennen
- Teilchenmodell / Bausteinmodell und einfaches Atommodell unterscheiden
- Chemische Reaktionen auf der Atomebene deuten
- Ein differenziertes Atommodell anwenden
- Die Grundstruktur des PSE anhand eines differenzierten Atommodells entwickeln
- PSE anwenden
- Bindungsmodelle kennen und anwenden
- Modelle zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen kennen und anwenden
- Geeignete Modelle zur Visualisierung von Strukturen nutzen
- Nutzen und Grenzen von Modellen erkennen

Kompetenzbereich Kommunikation

Umgang mit chemischen Sachverhalten

- Experimente protokollieren
- Ergebnisse vorstellen
- Tabellen nutzen
- Im Internet und in Büchern recherchieren
- Gewonnene Daten in Diagrammen darstellen

Fachsprache entwickeln

- Fachsprache und Alltagssprache unterscheiden
- Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt
- Themenbezogene und aussagekräftige Informationen auswählen
- Fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren
- Einwände selbstkritisch diskutieren

- Arbeit als Team präsentieren
- Chemische Sachverhalte unter Anwendung der Fachsprache erklären
- Atomsymbole benutzen

Fachsprache ausschärfen und anwenden

- Trennung von Stoff- und Teilchenebene in der Kommunikation beachten
- Chemische Symbolsprache nutzen
- Chemische Sachverhalte in Größengleichungen übersetzen und umgekehrt
- Sicherer Umgang mit der chemischen Symbolik und mit Größengleichungen
- Planung, Strukturierung und Präsentation im Team

Fachsprache um quantitative Aspekte erweitern

- Messwerte in unterschiedlichen Quellen recherchieren
- Messwerte diskutieren

Umgang mit Modellen

- Chemische Sachverhalte mit den passenden Modellen beschreiben, veranschaulichen, erklären
- Darstellungen zu Modellen in Medien prüfen und fachlich hinterfragen
- Grenzen von Modellen diskutieren

Kompetenzbereich Bewertung

Chemische Sachverhalte in der Lebenswelt erkennen

- Chemie in der Lebenswelt erkennen und beschreiben
- Alltägliche Begebenheiten in Bezug zum Chemieunterricht erfassen
- Fachwissen aus dem Unterricht zur Erklärung von Alltagsphänomenen heranziehen

Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen

- Fächerverbindende Bezüge erfassen
- Die Bedeutung der Chemie zur Erklärung von technischen Prozessen erfassen
- Nutzen von Nachweisreaktionen zur Erklärung von alltäglichen Phänomenen erfassen
- Die Bedeutung der Teilchenvorstellung für die Erklärung alltäglicher Phänomene erfassen
- Die Bedeutung chemischer Reaktionen für Natur und Technik erkennen
- Die Bedeutung von Atomkreisläufen erkennen

Bewertungskriterien aus Fachwissen entwickeln

- Gesellschaftsrelevante chemische Prozesse und Reaktionen aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten

Berufsorientierung

- Tätigkeitsfelder von Chemikerinnen und Chemikern erkennen
- Berufsfelder der Chemie erkennen

3.3.2 Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die inhaltsbezogenen Kompetenzen werden im Sekundarbereich I durch vier Basiskonzepte strukturiert (Kapitel 3.2). Diese werden im Folgenden beschrieben:

Stoff-Teilchen-Konzept

Für die Wissenschaft Chemie gilt die Vorstellung, dass alle Materie aus submikroskopisch kleinen Teilchen aufgebaut ist. Diese können isoliert vorkommen, lagern sich aber meistens durch Ausbildung chemischer Bindungen zu Verbänden zusammen. Sie bilden dabei mehr oder weniger große Aggregate mit spezifischen stofflichen Eigenschaften (z. B. Metalle oder Salzkristalle) aus. Die Vielfalt der Stoffe ergibt sich dabei durch die vielfältigen Kombinationen und Anordnungen einer nur begrenzten Anzahl unterschiedlicher Atomsorten.

Struktur-Eigenschafts-Konzept

Die Eigenschaften eines Stoffes sind abhängig von der Art seiner Teilchen (Bausteine) und vom Aufbau seines Teilchenverbands. Dabei sind Aufbau und Struktur der Teilchenverbände entscheidender für die Eigenschaften eines Stoffes als die Merkmale der einzelnen Atome.

Konzept der chemischen Reaktion

Chemische Reaktionen sind Vorgänge, bei denen aus Stoffen neue Stoffe gebildet werden. Dabei treten Atome, Ionen und Teilchenverbände miteinander in Wechselwirkung. Es wirken Anziehungs- und Abstoßungskräfte.

Energie-Konzept

In allen Stoffen ist Energie gespeichert. Das Maß der gespeicherten Energie ist eine charakteristische Stoffgröße. Bei chemischen Reaktionen verändert sich der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch von Energie mit der Umgebung.

3.3.3 Zusammenführung der Kompetenzbereiche

Für jedes Basiskonzept werden die vier Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung in einer Tabelle, die in Doppeljahrgänge aufgeteilt ist, aufgeführt. Damit wird die enge Beziehung zwischen dem inhaltsbezogenen Kompetenzbereich Fachwissen und den drei prozessbezogenen Kompetenzbereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung deutlich (horizontale Vernetzung).

In den folgenden Tabellen wird die Progression des Kompetenzerwerbs innerhalb der Schuljahrgänge 5 bis 10 für jedes Basiskonzept durch **fett gedruckte** Lehrziele deutlich. Die vertikale Anordnung der erwarteten Kompetenzen innerhalb der Spalten bildet den kumulativen Kompetenzaufbau für jeden Kompetenzbereich ab (vertikale Progression).

Leere Felder in der Tabelle ergeben sich dadurch, dass nicht immer alle Kompetenzbereiche angesprochen werden. Weiterhin werden grundlegende Kompetenzen wie z. B. das Beachten von Sicherheitsaspekten beim Experimentieren nicht dauerhaft wiederholt. Begriffspaare, die durch einen Schrägstrich getrennt sind, **z. B. Teilchenmodell/Bausteinmodell**, können alternativ verwendet werden. Fächerübergreifende Bezüge sind *kursiv* dargestellt.

Bei der Darstellung in der Tabelle handelt es sich nicht um eine chronologische Unterrichtsabfolge. Die konkrete Umsetzung in Form eines schuleigenen Arbeitsplans, der alle vier Kompetenzbereiche umfassen muss, ist Aufgabe der Fachkonferenzen.

Zur Planung von Unterricht soll der Fokus auf die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler gerichtet werden. Aus dieser lassen sich Themenfelder ableiten, die den Chemieunterricht strukturieren und Fächerverbindungen aufweisen. Darüber hinaus ergeben sich auch fachlich abgeleitete Themenfelder. Beispiele für mögliche Themenfelder und Kriterien für die Auswahl der sich hieraus ergebenden Unterrichtseinheiten werden im Anhang zum Kerncurriculum Chemie aufgeführt.

Basiskonzept Stoff-Teilchen

Basiskonzept Stoff-Teilchen (1/7)		Schuljahrgänge 5 und 6	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Stoffe besitzen typische Eigenschaften</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Stoffe und Körper. • unterscheiden Stoffe anhand ihrer mit den Sinnen erfahrbaren Eigenschaften und der Aggregatzustände. • beschreiben Stoffe anhand ihrer typischen Eigenschaften wie Brennbarkeit und Löslichkeit. • beschreiben die Aggregatzustandsänderungen eines Stoffs anhand seiner Schmelz- und Siedetemperatur. • unterscheiden zwischen sauren, neutralen und alkalischen Lösungen durch Indikatoren. 	<p>Chemische Fragestellungen erkennen, entwickeln und experimentell untersuchen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • experimentieren sachgerecht nach Anleitung. • beachten Sicherheitsaspekte. • beobachten und beschreiben sorgfältig. • erkennen und entwickeln einfache Fragestellungen, die mithilfe der Chemie bearbeitet werden können. 	<p>Chemische Sachverhalte fachgerecht formulieren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • protokollieren einfache Experimente. • stellen Ergebnisse vor. 	<p>Chemische Sachverhalte in der Lebenswelt erkennen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass Chemie sie in ihrer Lebenswelt umgibt.

Basiskonzept Stoff-Teilchen (2/7)		Schuljahrgänge 5 und 6	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Stoffeigenschaften bestimmen ihre Verwendung Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • schließen aus den Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen einfache Experimente zur Hypothesenüberprüfung. 		<p>Stoffeigenschaften bewerten Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden förderliche von hinderlichen Eigenschaften für die bestimmte Verwendung eines Stoffes.
<p>Stoffeigenschaften lassen sich nutzen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Trennverfahren Filtration, Sedimentation, Destillation und Chromatografie mithilfe ihrer Kenntnisse über Stoffeigenschaften. • unterscheiden zwischen Reinstoffen und Gemischen. 	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Strategien zur Trennung von Stoffgemischen. 		<ul style="list-style-type: none"> • erkennen Reinstoffe und Gemische in ihrer Lebenswelt.
<p>Stoffe bestehen aus Teilchen / Bausteinen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben anhand eines Teilchenmodells/Bausteinmodells den submikroskopischen Bau von Stoffen. • beschreiben die Aggregatzustände auf Teilchenebene. • beschreiben die Diffusion auf Stoff- und Teilchenebene. • führen die Eigenschaften eines Stoffes auf das Vorhandensein identischer Teilchen/Bausteine zurück. 	<p>Teilchenmodell einführen und anwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden zwischen Stoffebene und Teilchenebene. • erkennen den Nutzen des Teilchenmodells. 	<p>Fachsprache entwickeln Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und veranschaulichen Vorgänge auf Teilchenebene unter Anwendung der Fachsprache. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Bedeutung von Aggregatzustandsänderungen und Diffusionsprozessen im Alltag.

Basiskonzept Stoff-Teilchen (3/7)		Schuljahrgänge 7 und 8	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Stoffe besitzen quantifizierbare Eigenschaften</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Stoffe anhand von Schmelz- und Siedetemperatur. • unterscheiden Stoffe anhand ihrer Dichte. • beschreiben die Dichte als Quotient aus Masse und Volumen. 	<p>Chemische Fragestellungen entwickeln, untersuchen und einfache Ergebnisse aufbereiten</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Ermittlung von Siedetemperaturen durch. • schließen aus Experimenten auf den proportionalen Zusammenhang zwischen Masse und Volumen. 	<p>Chemische Sachverhalte recherchieren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen gewonnene Daten in Diagrammen dar. • nutzen Tabellen zur Recherche verschiedener Schmelz- und Siedetemperaturen und Dichten. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Dichtephänomene in Alltag und Technik. • stellen Bezüge zur Mathematik her.
<p>Die S. kennen die Stoffeigenschaften Schmelz- und Siedetemperaturen und die Dichte, es finden aber keine quantitativen Betrachtungen statt.</p>			
<p>Stoffe lassen sich nachweisen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären das Vorhandensein von Stoffen anhand ihrer Kenntnisse über die Nachweisreaktionen von Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff und Wasser. 	<p>Chemische Fragestellungen entwickeln, untersuchen und einfache Ergebnisse aufbereiten</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen selbstständig Experimente und wenden Nachweisreaktionen an. 	<p>Fachsprache entwickeln</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären chemische Sachverhalte unter Anwendung der Fachsprache. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen den Nutzen von Nachweisreaktionen.
<p>Atome bauen Stoffe auf</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Bau von Stoffen mit einem einfachen Atommodell. • unterscheiden Elemente und Verbindungen. • unterscheiden Metalle, Nichtmetalle, Salze. • beschreiben in Stoffkreisläufen den Kreislauf der Atome. 	<p>Atommodell einführen und anwenden</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden ein einfaches Atommodell an. • gehen kritisch mit Modellen um. 	<p>Fachsprache entwickeln</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benutzen Atomsymbole. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Bezüge zur Biologie (Kohlenstoffatom-Kreislauf, Fotosynthese, Atmung) her.

Basiskonzept Stoff-Teilchen (4/7)		Schuljahrgänge 7 und 8	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Atomanzahlen lassen sich bestimmen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die proportionale Zuordnung zwischen der Masse einer Stoffportion und der Anzahl an Teilchen/Bausteinen und Atomen. • zeigen die Bildung konstanter Atomanzahlverhältnisse in chemischen Verbindungen auf. 	<p>Quantitative Experimente durchführen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen einfache quantitative Experimente, führen sie durch und protokollieren diese. 	<p>Fachsprache um quantitative Aspekte erweitern Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • recherchieren Daten zu Atommassen in unterschiedlichen Quellen. • beschreiben, veranschaulichen und erklären chemische Sachverhalte mit den passenden Modellen unter Anwendung der Fachsprache. • diskutieren erhaltene Messwerte. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden Kenntnisse aus der Mathematik an.

Basiskonzept Stoff-Teilchen (5/7)		Schuljahrgänge 9 und 10	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Gase sind aus Atomen oder Molekülen aufgebaut Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Molekülbegriff. • beschreiben das Gesetz von Avogadro. 	<p>Chemische Fragestellungen untersuchen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen das Gesetz von Avogadro anhand von Daten. 	<p>Fachsprache ausschärfen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benutzen die chemische Symbolsprache. 	
<p>Atome und Atomverbände werden zu Stoffmengen zusammengefasst Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Stoffmenge, die molare Masse und das molare Volumen. • unterscheiden zwischen Stoffportion und Stoffmenge. • wenden den Zusammenhang zwischen Stoffportionen und Stoffmengen an. 	<p>Mathematische Verfahren anwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden in den Berechnungen Größengleichungen an. 	<p>Fachsprache ausschärfen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • setzen chemische Sachverhalte in Größengleichungen um und umgekehrt. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden Kenntnisse aus der Mathematik (grafikfähiger Taschenrechner) an.
<p>Atome besitzen einen differenzierten Bau Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Bau von Atomen aus Protonen, Neutronen und Elektronen. • erklären mithilfe eines einfachen Modells der Energieniveaus den Bau der Atomhülle. • unterscheiden mithilfe eines differenzierten Atommodells zwischen Atomen und Ionen. 	<p>Modelle verfeinern Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • schlussfolgern aus Experimenten, dass geladene und ungeladene Teilchen existieren. • finden in Daten zu den Ionisierungsenergien Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen Schlussfolgerungen. • nutzen diese Befunde zur Veränderung ihrer bisherigen Atomvorstellung. 	<p>Fachsprache ausschärfen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte mit den passenden Modellen unter Verwendung von Fachbegriffen. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Bezüge zur Physik (Kernbau, elektrostatische Anziehung) her.

Basiskonzept Stoff-Teilchen (6/7)		Schuljahrgänge 9 und 10	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Atome lassen sich sortieren Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären den Aufbau des PSE auf der Basis eines differenzierten Atommodells. 	<p>Modelle nutzen Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln die Grundstruktur des PSE anhand eines differenzierten Atommodells. • beschreiben Gemeinsamkeiten innerhalb von Hauptgruppen und Perioden. 		
<p>Elemente lassen sich nach verschiedenen Prinzipien ordnen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen Elemente bestimmten Elementfamilien zu. • vergleichen die Alkalimetalle und Halogene innerhalb einer Familie und stellen Gemeinsamkeiten und Unterschiede fest. 	<p>Bedeutung des PSE erschließen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • finden in Daten und Experimenten zu Elementen Trends, erklären diese und ziehen Schlussfolgerungen. • wenden Sicherheitsaspekte beim Experimentieren an. • nutzen das PSE zur Ordnung und Klassifizierung der ihnen bekannten Elemente. 	<p>Fachsprache ausschärfen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • recherchieren Daten zu Elementen. • beschreiben, veranschaulichen und erklären das PSE. • argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. • planen, strukturieren und präsentieren ggf. ihre Arbeit als Team. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigen die Bedeutung der differenzierten Atomvorstellung für die Entwicklung der Naturwissenschaften auf.
<p>Elementeigenschaften lassen sich voraussagen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verknüpfen Stoff- und Teilchenebene. 	<p>Kenntnisse über das PSE anwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen ihre Kenntnisse aus dem bisherigen Unterricht zusammen, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. • erkennen die Prognosefähigkeit ihres Wissens über den Aufbau des PSE. 		

Basiskonzept Stoff-Teilchen (7/7)		Schuljahrgänge 9 und 10	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Atome gehen Bindungen ein Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden zwischen Ionenbindung und Atombindung/ Elektronenpaarbindung. • differenzieren zwischen polaren und unpolaren Atombindungen/ Elektronenpaarbindungen. 	<p>Bindungsmodelle nutzen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden Bindungsmodelle an, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten. • stellen Atombindungen/Elektronenpaarbindungen unter Anwendung der Edelgaskonfiguration in der Lewis-Schreibweise dar. 	<p>Modelle anschaulich darstellen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen geeignete Formen der Modelldarstellung aus und fertigen Anschauungsmodelle an. • präsentieren ihre Anschauungsmodelle. 	
<p>Bindungen bestimmen die Struktur von Stoffen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden das EPA-Modell zur Erklärung der Struktur von Molekülen an. 	<p>Bindungsmodelle nutzen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • gehen kritisch mit Modellen um. 	<p>Grenzen von Modellen diskutieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • diskutieren kritisch die Aussagekraft von Modellen. 	
<p>Stoffnachweise lassen sich auf die Anwesenheit bestimmter Teilchen zurückführen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Nachweisreaktionen auf das Vorhandensein von bestimmten Teilchen zurück. 	<p>Nachweisreaktionen anwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen qualitative Nachweisreaktionen zu Alkalimetallen/ Alkalimetallverbindungen und Halogeniden durch. • erkennen anhand der pH-Skala, ob eine Lösung sauer, neutral oder alkalisch ist und können dieses auf die Anwesenheit von H^+ / H_3O^+ - bzw. OH^- - Ionen zurückführen. • planen geeignete Untersuchungen und werten die Ergebnisse aus. 	<p>Angaben zu Inhaltsstoffen diskutieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • prüfen Angaben über Inhaltsstoffe hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. 	<p>Lebensweltliche Bedeutung der Chemie erkennen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten Angaben zu den Inhaltsstoffen. • erkennen Tätigkeitsfelder von Chemikerinnen und Chemikern.

Basiskonzept Struktur-Eigenschaft

Basiskonzept Struktur Eigenschaft (1/1)		Schuljahrgänge 9 und 10	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Stoffeigenschaften lassen sich mithilfe von Bindungsmodellen deuten</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen das PSE zur Erklärung von Bindungen. • erklären die Eigenschaften von Ionen- und Molekülverbindungen anhand von Bindungsmodellen. • wenden die Kenntnisse über die Elektronegativität zur Vorhersage oder Erklärung einer Bindungsart an. • differenzieren zwischen unpolarer, polarer Atombindung/ Elektronenpaarbindung und Ionenbindung. • erklären die Wasserstoffbrückenbindung an anorganischen Stoffen. • erklären die Löslichkeit von Salzen in Wasser. 	<p>Modelle einführen und anwenden</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • schließen aus elektrischen Leitfähigkeitsexperimenten auf die Beweglichkeit von Ionen. • erkennen die Funktionalität unterschiedlicher Anschauungsmodelle. • stellen Wasserstoffbrückenbindungen modellhaft dar. 	<p>Fachsprache entwickeln</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. • beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte mit den passenden Modellen unter Anwendung der Fachsprache. • wenden sicher die Begriffe Atom, Ion, Molekül, Ionenbindung, Atombindung/ Elektronenpaarbindung an. 	<p>Lebensweltliche Bedeutung der Chemie erkennen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Lösungsvorgänge von Salzen in ihrem Alltag. • stellen Bezüge zur Physik (Leitfähigkeit) her.

Basiskonzept Chemische Reaktion

Basiskonzept Chemische Reaktion (1/3) Schuljahrgänge 7 und 8			
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Chemische Reaktionen besitzen typische Kennzeichen (Stoffebene) Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass nach einer chemischen Reaktion die Ausgangsstoffe nicht mehr vorliegen und gleichzeitig immer neue Stoffe entstehen. • beschreiben, dass chemische Reaktionen immer mit einem Energieumsatz verbunden sind. • beschreiben Sauerstoffübertragungsreaktionen. 	<p>Chemische Fragestellungen entwickeln und untersuchen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • formulieren Vorstellungen zu Edukten und Produkten. • planen Überprüfungs-experimente und führen sie unter Beachtung von Sicherheitsaspekten durch. • wenden Nachweisreaktionen an. • erkennen die Bedeutung der Protokollführung für den Erkenntnisprozess. • entwickeln und vergleichen Verbesserungsvorschläge von Versuchsdurchführungen. 	<p>Chemische Sachverhalte korrekt formulieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Fachsprache von Alltagssprache beim Beschreiben chemischer Reaktionen. • präsentieren ihre Arbeit als Team. • argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über ihre Versuche. • diskutieren Einwände selbstkritisch. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, dass Verbrennungsreaktionen chemische Reaktionen sind. • erkennen die Bedeutung chemischer Reaktionen für Natur und Technik. • zeigen die Bedeutung chemischer Prozesse zur Metallgewinnung auf.
<p>Chemische Reaktionen lassen sich auf der Teilchenebene deuten Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen die Atome erhalten bleiben und neue Teilchenverbände gebildet werden. • entwickeln das Gesetz von der Erhaltung der Masse. 	<p>Modelle anwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zum Gesetz der Erhaltung der Masse durch. • deuten chemische Reaktionen auf der Atomebene. • deuten die Sauerstoffübertragungsreaktion als Übertragung von Sauerstoffatomen. 	<p>Fachsprache ausschärfen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beachten in der Kommunikation die Trennung von Stoff- und Teilchenebene. 	

Basiskonzept Chemische Reaktion (2/3)		Schuljahrgänge 7 und 8	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Chemische Reaktionen lassen sich quantitativ beschreiben Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erstellen Reaktionsgleichungen durch Anwendung der Kenntnisse über die Erhaltung der Atome und die Bildung konstanter Atomanzahlverhältnisse in Verbindungen. 	<p>Chemische Fragestellungen quantifizieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen qualitative und quantitative einfache Experimente durch und protokollieren diese. • beschreiben Abweichungen von Messergebnissen und deuten diese 	<p>Fachsprache ausschärfen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benutzen die chemische Symbolsprache. 	
<p>Chemische Reaktionen bestimmen unsere Lebenswelt Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Beispiele für einfache Atomkreisläufe („Stoffkreisläufe“) in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen. 	<p>Bedeutung der chemischen Reaktion erkennen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen chemischen Reaktionen im Alltag und im Labor. 	<p>Fachsprache und Alltagssprache verknüpfen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen bewusst Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Bezüge zur Biologie (Kohlenstoffatomkreislauf) her. • bewerten Umweltschutzmaßnahmen unter dem Aspekt der Atomerhaltung.

Basiskonzept Chemische Reaktion (3/3)		Schuljahrgänge 9 und 10	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Chemische Reaktionen auf Teilchenebene differenziert erklären</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> deuten die chemische Reaktion mit einem differenzierten Atommodell als Spaltung und Bildung von Bindungen. 	<p>Chemische Reaktionen deuten</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> deuten Reaktionen durch die Anwendung von Modellen. 	<p>Fachsprache entwickeln</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> diskutieren sachgerecht Modelle. 	
<p>Chemische Reaktionen systematisieren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen. beschreiben Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen. beschreiben die Neutralisationsreaktion. 	<p>Reaktionstypen anwenden</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> führen einfache Experimente zu Redox- und Säure-Base-Reaktionen durch. nutzen Säure-Base-Indikatoren. teilen chemische Reaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip ein. wenden den Begriff Stoffmengenkonzentration an. 	<p>Fachsprache beherrschen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden die Fachsprache systematisch auf chemische Reaktionen an. gehen sicher mit der chemischen Symbolik und mit Größengleichungen um. planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit zu ausgewählten chemischen Reaktionen. 	<p>Lebensweltliche Bedeutung der Chemie erkennen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. erkennen die Bedeutung von Redoxreaktionen und Säure-Base-Reaktionen in Alltag und Technik.
	<p>Erkenntnisse zusammenführen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> vernetzen die vier Basiskonzepte zur Deutung chemischer Reaktionen. 		<p>Bewertungskriterien aus Fachwissen entwickeln</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante chemische Reaktionen (z. B. <i>großtechnische Prozesse</i>) aus unterschiedlichen Perspektiven. erkennen Berufsfelder.

Basiskonzept Energie (1/3)		Schuljahrgänge 5 und 6	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Stoffe kommen in verschiedenen Aggregatzuständen vor Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass der Aggregatzustand eines Stoffes von der Temperatur abhängt. 	Chemische Fragestellungen erkennen Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • führen geeignete Experimente zu den Aggregatzustandsänderungen durch. 	Chemische Sachverhalte korrekt formulieren Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • protokollieren einfache Versuche. • stellen Ergebnisse vor. 	Chemische Sachverhalte in der Lebenswelt erkennen Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Aggregatzustandsänderungen in ihrer Umgebung.

Basiskonzept Energie

Basiskonzept Energie (2/3)		Schuljahrgänge 7 und 8	
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Chemische Systeme unterscheiden sich im Energiegehalt Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den prinzipiellen Zusammenhang zwischen Bewegungsenergie der Teilchen/Bausteine und der Temperatur. • beschreiben, dass sich Stoffe in ihrem Energiegehalt unterscheiden. • beschreiben, dass Systeme bei chemischen Reaktionen Energie mit der Umgebung, z. B. in Form von Wärme, austauschen können und dadurch ihren Energiegehalt verändern. • unterscheiden exotherme und endotherme Reaktionen. • beschreiben die Wirkung eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie. • beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren. 	<p>Energiebegriff anwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären Wärme (thermische Energie) als Teilchenbewegung. • erstellen Energiediagramme. • führen experimentelle Untersuchungen zur Energieübertragung zwischen System und Umgebung durch. <p>In Bezug auf den Katalysator Synergien mit der Biologie nutzen.</p>	<p>Fachsprache entwickeln Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kommunizieren fachsprachlich unter Anwendung energetischer Begriffe. 	<p>Chemie als bedeutsame Wissenschaft erkennen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Bezüge zur Physik und Biologie (<i>innere Energie, Fotosynthese, Atmung</i>) her. • zeigen Anwendungen von Energieübertragungsprozessen im Alltag auf. • erkennen den energetischen Vorteil, wenn chemische Prozesse in der Industrie katalysiert werden. • stellen Bezüge zur Biologie (Wirkungsweisen von Enzymen bei der Verdauung) her.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Atommodell energetisch betrachten Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben mithilfe der Ionisierungsenergien, dass sich Elektronen in einem Atom in ihrem Energiegehalt unterscheiden. • erklären basierend auf den Ionisierungsenergien den Bau der Atomhülle. 	<p>Modelle nutzen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden das Energiestufenmodell des Atoms auf das Periodensystem der Elemente an. • finden in Daten zu den Ionisierungsenergien Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen Schlussfolgerungen. • beschreiben die Edelgas-konfiguration als energetisch günstigen Zustand. 	<p>Fachsprache ausschärfen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, veranschaulichen und erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe von Modellen und Darstellungen. 	
<p>Lösungsprozesse energetisch betrachten Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Lösungsvorgänge durch Spaltung und Bildung von Bindungen und Wechselwirkungen. • beschreiben mithilfe der Gitterenergie und der Hydratationsenergie die Energiebilanz des Lösevorgangs von Salzen. 	<p>Chemische Fragestellungen experimentell untersuchen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zu Lösungsvorgängen durch. 	<p>Fachsprache anwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden die Fachsprache zur Beschreibung von Lösungsvorgängen an. 	