

# Schulinternes Curriculum Klasse 9 (Lehrplan Chemie Klasse 9)

---

## Lernprogression/Kompetenzerwerb

Der Unterricht im Fach Chemie in der Jahrgangsstufe 9 wird durch **Inhaltsfelder und fachliche Kontexte strukturiert**, die in einem thematischen Zusammenhang stehen.

Dadurch wird eine schülerorientierte Erarbeitung chemischer Sachverhalte ermöglicht sowie die Entwicklung und Nutzung fachlicher Kompetenzen. Die Inhaltsfelder und fachlichen Kontexte knüpfen an die Erfahrungen und das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler an und greifen diese unter relevanten Fragestellungen auf, die mit naturwissenschaftlichen Verfahren bearbeitet werden können. Sie schaffen die Möglichkeit, **prozessbezogene und konzeptbezogene Kompetenzen** in geeigneten fachlichen Konzepten zu erwerben und die **Basiskonzepte (Chemische Reaktion, Struktur der Materie, Energie) weiter zu entwickeln**. Die Kompetenzen stellen **verbindliche Standards** für das Fach Chemie dar. Sie beschreiben die Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die sich im Unterricht bis zum Ende der Sekundarstufe I kumulativ entwickeln sollen. Sie dienen den Lehrkräften als Zielorientierung. Gleichzeitig definieren sie, welche Voraussetzungen im nachfolgenden Fachunterricht der gymnasialen Oberstufe erwartet werden können.

**Alle Inhaltsfelder mit ihren Schwerpunkten sind verbindlich, ebenso das Arbeiten in fachlichen, zusammenhängenden Kontexten.**

Bei **prozessbezogenen Kompetenzen** stehen folgende Abkürzungen für:

E= Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung
K=Kompetenzbereich Kommunikation
B= Kompetenzbereich Bewertung

Bei den **konzeptbezogenen Kompetenzen** stehen folgende Abkürzungen für: M=Struktur der Materie; E= Energie; CR=Chemische Reaktionen

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Schulinterne Umsetzung
Unpolare und polare Elektronenpaarbindung	Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel			
<b>Atombindung/unpolare Elektronenpaarabstoßungsmodell</b> <b>Elektronenpaarabstoßungsmodell</b> <b>Elektronegativität</b> <b>Wasser-, Ammoniak- und Chlorwasserstoffmoleküle als Dipole</b> <b>Wasserstoffbrückenbindungen</b>	<b>Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (M)</li> <li>▪ Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Strukturformeln) (M)</li> <li>▪ Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären (M)</li> <li>▪ Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären (M)</li> <li>▪ Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären (M)</li> <li>▪ Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen (M)</li> <li>▪ Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und</li> </ul>	SuS... <ul style="list-style-type: none"> <li>• beobachten und beschreiben chemische Phänomene und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E)</li> <li>• erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E)</li> <li>• argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig (K)</li> <li>• planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team (K)</li> <li>• beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen (K)</li> <li>• analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen (E)</li> <li>• nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen (E)</li> <li>• nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperative Lernformen, z.B. arbeitsteilige Gruppenarbeit</li> <li>• Einführung des Molekülbaukastens</li> <li>• Wasserstrahlversuch</li> </ul>
Hydratisierung	Wasser als Reaktionspartner			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung von Wasserproben, (z.B. Gartenteich, Erft, Aquarium, Leitungswasser)</li> <li>• Schülerexperimente zu Lösevorgängen (thermische Betrachtung)</li> <li>• Einsatz von Computeranimationen</li> <li>• Die Chemie des Taschenwärmers</li> </ul>

		<p>Atome mithilfe eines differenzierten Kern-Hülle-Modells beschreiben (M)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. (CR)</li> </ul>	<p>Fragestellungen und Zusammenhänge (B)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells (B)</li> <li>• protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (K)</li> <li>• stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E)</li> <li>• führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E)</li> <li>• beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E)</li> </ul>	
--	--	---	---	--



<p><b>Neutralisation</b></p> <p><b>Protonenaufnahme und Abgabe an einfachen Beispielen</b></p> <p><b>Stöchiometrische Berechnungen</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen (CR)</li> <li>▪ Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen (CR)</li> <li>▪ Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären (CR)</li> </ul>	<p>hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit (E)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus (E)</li> <li>• 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)</li> <li>• stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind (K)</li> <li>• beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten (K)</li> <li>• beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt (B)</li> <li>• nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen. (B)</li> <li>• führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titrations im Schülerexperiment</li> <li>• Aus Säuren werden Salze: arbeitsteilige Gruppenarbeit mit anschließender Präsentation oder Stationenlernen</li> </ul>
--	--	---	--	---

			<ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen (K)</li><li>• protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (K)</li><li>• planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team (K)</li><li>• führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E)</li><li>• beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E)</li><li>• 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 (E)</li></ul>	
--	--	--	---	--

<b>Energie aus chemischen Reaktionen</b>	<b>Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen</b>			
<b>Alkane als Erdölprodukte Nomenklatur der Alkane, Isomerie</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere) (M)</li> <li>▪ Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären (M)</li> <li>▪ Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen (M)</li> <li>▪ Die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen (E)</li> </ul>	<p>SuS...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen (E)</li> <li>• beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen (K)</li> <li>• veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln (K)</li> <li>• beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien (K)</li> <li>• stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind (B)</li> <li>• 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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdöl als Stoffgemisch und seine Verarbeitung (Raffination, Cracken), Interpretation von Graphiken</li> <li>• Arbeit mit Molekülbaukästen</li> </ul>
<b>Bioethanol oder Biodiesel</b>	<b>Mobilität – die Zukunft des Autos</b>  <b>Nachwachsende Rohstoffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären (CR)</li> <li>▪ Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen (CR)</li> <li>▪ Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benzin, Biodiesel, Ethanol, Elektroautos– Wie sieht die Zukunft der Autos aus: Expertenrunde</li> </ul>

<p><b>Energiebilanzen</b>  <b>Beispiel einer einfache</b>  <b>Batterie, Brennstoffzelle</b></p>	<p><b>Strom ohne Steckdose</b></p>	<p>Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben (CR)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen (E)</li> <li>▪ Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird (CR)</li> <li>▪ Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern (CR)</li> <li>▪ Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen (E)</li> <li>▪ Erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind (E)</li> <li>▪ Die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären (E)</li> <li>▪ Das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z.B. einfache Batterie, Brennstoffzelle) (E)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf (E)</li> <li>• recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus (E)</li> <li>• wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht (E)</li> <li>• interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E)</li> <li>• stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E)</li> <li>• argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig (K)</li> <li>• vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch (K)</li> <li>• prüfen Darstellung in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit (K)</li> <li>• protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (K)</li> </ul>	<p>Angestrebt wird ein fächerübergreifender Unterricht mit dem Fach Erdkunde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülerversuch: Zink-Kupfer-Batterie</li> <li>• Beispiel für einen Akkumulator</li> </ul>
---	------------------------------------	---	--	---



			<ul style="list-style-type: none"><li>• beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten (B)</li><li>• benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen (B)</li><li>• beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt (B)</li><li>• entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können (B)</li><li>• diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven, auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung (B)</li><li>• beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E)</li><li>• führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E)</li></ul>	
--	--	--	--	--

<b>Organische Chemie</b>	<b>Der Natur abgeschaut</b>			
<p> <b>Typische Eigenschaften organischer Verbindungen</b>  <b>Struktur- Eigenschafts- Beziehungen</b>  <b>Van-der –Waals-Kräfte</b> </p> <p> <b>Funktionelle Gruppen: Hydroxyd- und Carboxylgruppen</b>  <b>Katalysatoren</b> </p>	<p> <b>Vom Traubenzucker zum Alkohol</b> </p> <p> <b>Moderne Kunststoffe</b> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben (CR)</li> <li>▪ Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis) (CR)</li> <li>▪ Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z.B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe) (M)</li> <li>▪ Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen (M)</li> <li>▪ Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formeschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere) (M)</li> <li>▪ Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären (M)</li> <li>▪ Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol- Wechselwirkungen und</li> </ul>	<p>SuS...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E)</li> <li>• erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E)</li> <li>• analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen (E)</li> <li>• recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus (E)</li> <li>• wählen Daten und Informationen aus erschienenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und erarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht (E)</li> <li>• stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E)</li> <li>• beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen (E)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit mit Molekülbaukästen</li> <li>• Experimente zur alkoholischen Gärung</li> <li>• Alkohol: Genussmittel und Droge - Schülervorträge</li> <li>• Fakultativ: Destillation zur Gewinnung des reinen Alkohols</li> <li>• Biokatalysator: Hefe</li> <li>• Schülerexperimente: Löslichkeit von Alkoholen</li> <li>• Wichtige Organische Säuren: Schülervorträge</li> </ul> <p> Angestrebt wird ein fächerübergreifender Unterricht mit dem Fach Biologie </p>

<p><b>Veresterung</b></p> <p><b>Beispiel eines Makromoleküls</b></p>		<p>Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen (M)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären (M)</li> <li>▪ Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen (M)</li> <li>▪ Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten (CR)</li> <li>▪ Den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen (CR)</li> </ul> <p>▪ Das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären (CR)</p> <p>▪ Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderungen in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären (CR)</p> <p>▪ Wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z.B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion) (CR)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig (K)</li> <li>• beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf., mit Hilfe von Modellen und Darstellungen (K)</li> <li>• protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (E)</li> <li>• recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus (K)</li> <li>• beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten (B)</li> <li>• stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam, sind (B)</li> <li>• beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit (B)</li> <li>• erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen, und zeigen diese Bezüge auf (B)</li> <li>• nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen (B)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsteilige Schülerversuche: Estersynthese</li> <li>• PET: Kunststoff für Kleidung und Flaschen</li> <li>• Synthese eines Polyesters</li> </ul>
--	--	--	---	---

