

# Grundlagenfach Chemie

## Allgemeine Bildungsziele

Der Chemieunterricht führt in die Denk- und Arbeitsweise des naturwissenschaftlich tätigen Menschen ein. Dies erreicht er durch genaue Beobachtung, persönliches Erleben und sachgerechte Interpretation von Naturvorgängen und von Experimenten. Die beobachteten Erscheinungen deutet er mit Hilfe von Modellvorstellungen über die innere Struktur der Stoffe.

Der Chemieunterricht macht bewusst, dass das Wechselspiel zwischen erfassbaren Fakten und deren Deutung für die Arbeitsweise der Chemie charakteristisch ist. Dadurch vermittelt er ein Bild vom materiellen Aufbau der Welt auf atomarer Grundlage: Modellvorstellungen erlauben es, Eigenschaften von Stoffen zu verstehen und vorauszusagen.

Der Chemieunterricht gibt Einsicht in die besondere Bedeutung chemischer Vorgänge in Natur und Technik. Er zeigt auf, wie der Mensch einerseits in stoffliche Kreisläufe und Gleichgewichte der Natur eingebunden ist und diese andererseits beeinflusst. Dabei spricht er ethische und kulturelle Aspekte an.

Der Chemieunterricht leitet die Lernenden dazu an, im täglichen Leben mit Rohstoffen, Industrieprodukten und Energieträgern verantwortungsvoll umzugehen. Er fördert die Urteilsfähigkeit, das kritische Denken und die persönliche Meinungsbildung anhand von aktuellen Themen und offenen wissenschaftlichen Fragen (gesellschaftliche Diskussion, Berichterstattung in den Medien).

## Richtziele

### Grundkenntnisse

#### *Maturandinnen und Maturanden*

- kennen chemische Eigenschaften ausgewählter Stoffe
- kennen Prinzipien wichtiger chemischer Reaktionen
- kennen wichtige Begriffe der chemischen Fachsprache
- kennen wichtige Ordnungsprinzipien für Stoffe und Vorgänge
- können die innere Struktur von wichtigen Stoffklassen mit Modellen beschreiben und erläutern
- kennen bedeutende chemische Produktionsverfahren
- sind mit den wichtigen Stoffkreisläufen und Gleichgewichten der Natur vertraut und wissen, wie der Mensch diese beeinflusst
- verfügen über ein chemisches Grundwissen, um aktuelle Ereignisse chemisch deuten und einordnen zu können
- kennen Zusammenhänge zwischen den Naturwissenschaften

## Grundfertigkeiten

### *Maturandinnen und Maturanden*

- beobachten stoffliche Phänomene genau und können diese nach qualitativen und quantitativen Aspekten beschreiben und erklären
- interpretieren und verstehen stoffliche Phänomene mit Hilfe von Modellvorstellungen und machen Voraussagen
- sind mit den Grundlagen der Fachsprache vertraut und können diese anwenden
- führen unter Anleitung Experimente durch, werten diese selbstständig aus (allenfalls unter Einbezug moderner Hilfsmittel) und interpretieren sie
- stellen Ergebnisse chemischer Untersuchungen verständlich dar und geben sie weiter

## Grundhaltungen

### *Maturandinnen und Maturanden*

- lassen sich auf das Erleben von Naturphänomenen ein
- entwickeln über die Freude an der Natur Verantwortung für die Umwelt
- sind sich bewusst, dass der Weg zu naturwissenschaftlicher Erkenntnis über Fragestellungen, Hypothesen und deren Überprüfung durch reproduzierbare Experimente führt
- hinterfragen Aussagen in den Medien über Umwelt, Rohstoffe, Energie usw. kritisch und bilden sich eine eigene Meinung
- gewinnen Klarheit darüber, dass die Chemie mit den anderen Naturwissenschaften eng verknüpft ist, und dass naturwissenschaftliche Erkenntnis nur in transdisziplinärer Zusammenarbeit mit Technik und Geisteswissenschaften zur Lösung der Probleme unserer Zivilisation beitragen kann
- gehen aufgrund ihrer Kenntnisse in Chemie massvoll mit Stoffen und Energie um
- sind sich bewusst, dass zu einem vertieften Verständnis der anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen Kenntnisse in Chemie unerlässlich sind

## Fachrichtlinien Chemie

- Das Chemiepraktikum in der 5./3. Klasse wird in Blöcken von 1 Lektionen alle 14 Tage unterrichtet (Gruppengrösse max. 12 Personen).
- Auf jeder Klassenstufe besteht zusätzlich zum Normalunterricht die Möglichkeit für eine halb- oder ganztägige Exkursion.
- Die Chemie ist ein naturwissenschaftliches Fach, welches stark mit der Biologie und der Physik verknüpft ist. Die Chemielehrkräfte sind aufgefordert, bei der Durchführung transdisziplinärer Projekte mitzuwirken.
- Unterschiedliche Lern- und Arbeitsformen – auch im Team – sollen ermöglicht werden.
- Computergestützter Unterricht ist ein wichtiger Bestandteil des Unterrichts und ab der Klasse MAR 2 die Regel.

● = obligatorisch      ○ = fakultativ

## Grundlagenfach

	UG 1	UG 2	MAR 1	MAR 2	MAR 3	MAR 4
GF	-	-	1	1.5	1 + 0,5P	-

P = Praktikum in Halbklassen

Klasse MAR 1 GF		
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p><b>STOFFLICHE PHÄNOMENE IN MODELLVORSTELLUNGEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle erarbeiten</li> <li>• Die stoffliche Vielfalt unserer Umwelt erfassen**</li> <li>• Alltagsphänomene mit chemischem Hintergrund erklären**</li> </ul>	<p>Temperatur, Druck, Diffusion, Bildung einer Lösung</p> <p>Stoffteilchen und ihre Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grösse und Masse von Atomen als Eigenschaften von Stoffteilchen</li> <li>• Stoffklassen* in Zusammenhang mit der Art der Stoffteilchen bringen</li> </ul>	<p><i>Physik:</i> Stoffeigenschaften: Dichte, Löslichkeit</p> <p>* <i>Natur und Technik:</i> Wiederholung aus den vorherigen Klassenstufen</p> <p>** <i>Biologie:</i> Osmose, Diffusion</p>
<p><b>TEILCHENUMWANDLUNG: CHEMISCHE REAKTION (QUALITATIV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für den Unterschied zwischen Physik und Chemie vertiefen</li> <li>• Stoffveränderungen durch chemische Reaktionen auf der Teilchenebene erklären</li> </ul>	<p>Elemente und Verbindungen Synthese und Analyse</p> <p>Energieumsatz bei chemischen Reaktionen: Aktivierungsenergie, Reaktionsenergie, Katalysator</p> <p>Erhaltung von Masse und Energie bei chemischen Reaktionen</p>	<p><i>Physik:</i> Energieformen</p>
<p><b>TEILCHENUMWANDLUNG: CHEMISCHE REAKTION (QUANTITATIV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die chemische Formelsprache verstehen und anwenden</li> </ul>	<p>Einfache chemische Symbolsprache:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekülformel und Verhältnisformel</li> </ul> <p>Stoffmenge und molare Masse (<i>nur Begriffe und einfache Umrechnungen</i>)</p> <p>Reaktionsgleichungen aufstellen</p> <p>Massenverhältnisse bei einfachen chemischen Reaktionen berechnen</p>	<p>Mathematik</p>

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<b>PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE (PSE)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente sinnvoll ordnen</li> </ul>	Ordnung von Atomen in Gruppen und Perioden  Gesetzmässigkeiten des Periodensystems der Elemente  Elementgruppen und ihre typischen Eigenschaften	
<b>ATOMBAU</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle anwenden und deren Grenzen verstehen</li> <li>• Aufbau der Atome im Kern-, Hülle- und Schalenmodell darstellen und erklären</li> </ul>	Atombausteine und ihre typischen Eigenschaften  Kräfte in Atomen: Coulomb-Gesetz <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Radioaktivität und radioaktiver Zerfall</li> </ul> Ionisierungsenergien zum Aufbauprinzip der Atome nutzen	Physik: Aufbau der Materie

## Fächerübergreifender Unterricht/Überfachliche Kompetenzen

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
Ein naturwissenschaftliches Protokoll verfassen	Einfache chemische Reaktionen beobachten und auswerten	<i>Deutsch:</i> Erörterung
Einen Lösungsweg nachvollziehbar darstellen	Berechnung von Stoffmenge und Molare Masse  Eine Reaktionsgleichung aufstellen und ausgleichen	
Stoffe im Alltag kennenlernen	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Parfüm und Kosmetik</li> </ul>	<i>Deutsch:</i> Das Parfüm, Süskind

Klasse MAR 2		
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p><b>VERTIEFUNG ATOMMODELL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalenmodell</li> <li>• Kimballmodell oder EPA-Modell</li> </ul>	<p>Edelgasregel verstehen und anwenden</p> <p>Valenzelektronen bestimmen und für die Bindigkeit anwenden können</p> <p>Eigenschaften von Metall- und Nichtmetall-Atomen</p> <p>Räumliche Darstellung von Elektronenwolken</p>	
<p><b>BINDUNGSTYPEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Mechanismen, nach denen sich Atomverbände bilden</li> <li>• Verständnis der Prinzipien der Ionenbindung, der Elektronenpaarbindung (kovalente Bindung) und der Metallbindung</li> <li>• Verstehen, wie Metalle, Salze und molekulare Verbindungen gebildet werden können</li> <li>• Darstellung des räumlichen Aufbaus von Atomverbänden</li> <li>• Stoffeigenschaften aufgrund der Teilchenstruktur voraussagen</li> </ul>	<p>Elektronegativität und ihre Bedeutung für die chemische Bindung</p> <p>Bildung von Molekülen und Ionen nach der Edelgasregel</p> <p>Aufbau und Bildung von Salzen: Ionengitter und Gitterenergie</p> <p>Aufbau von Metallen: Das Elektronengasmodell</p> <p>Theorie der Elektronenpaarbindung (kovalente Bindung):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apolare und polare Elektronenpaarbindung, Teilladungen</li> <li>• Molekülgeometrien</li> <li>• Zwischenmolekulare Kräfte</li> </ul> <p>Moleküle darstellen: Lewisformel, Keil-Strich-Formel</p> <p>Erklärung der physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Stoffklassen</p>	<p><i>Geographie:</i> Salze und Mineralien</p> <p><i>Biologie:</i> Mineralsalze</p>

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p><b>ORGANISCHE CHEMIE 1: ALLGEMEINE PRINZIPIEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sonderstellung des Kohlenstoffatoms erkennen und wichtige Konzepte der organischen Chemie kennen lernen</li> <li>• Wichtige Stoffklassen der organischen Chemie kennen</li> </ul>	<p>Unterscheidung organischer und anorganischer Stoffe</p> <p>Die Sonderstellung des Kohlenstoffatoms</p> <p>Typische Stoffeigenschaften der Kohlenwasserstoffe</p> <p>Entstehung und Verarbeitung von Erdöl und Erdgas</p> <p>Nomenklatur: Benennung einfacher KWs</p> <p>Konstitutionsisomerie</p> <p>Organische Stoffe systematisch einteilen: Stoffklassen und ihre funktionellen Gruppen</p>	<p><i>Wirtschaft und Recht:</i> Welthandel</p> <p><i>Geschichte:</i> Fortschritt und Gesellschaft</p>
<p><b>ORGANISCHE CHEMIE 2: STOFFKLASSEN UND REAKTIONSTYPEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Reaktionstypen der organischen Verbindungen kennen</li> <li>• Die Bedeutung von organischen Stoffklassen im Alltag erkennen</li> <li>• Zusammenhänge zwischen technischer Entwicklung und Umweltbelastung aufzeigen</li> <li>• Bedeutung organischer Stoffe im biologischen System kennen lernen</li> </ul>	<p>Kondensation und Hydrolyse als Reaktionstypen bei biochemischen Molekülen</p> <p>Radikalische Substitution, FCKW: Radikalreaktion mit Ozon</p> <p>Entstehung von Kunststoffen durch Polymerisation</p> <p>Alkohole (Aldehyde, Ketone)</p> <p>Carbonsäuren und Ester: biologische Ester = Fette und Wachse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kohlenhydrate</li> <li>○ <i>Proteine und DNA</i></li> </ul>	<p><i>Geografie:</i> Ozonloch</p> <p><i>Wirtschaft:</i> Kunststoffe und ihre wirtschaftliche Bedeutung</p> <p><i>Biologie:</i> wichtige biochemische Moleküle, Genetik, Stoffwechsel</p>

**Fächerübergreifender Unterricht/Überfachliche Kompetenzen**

<b>Grobziele</b>	<b>Lerninhalte</b>	<b>Querverweise</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Erfassen von komplexen Zusammenhängen in der Umwelt</li><li>• Bewusstsein über die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umwelt entwickeln</li></ul>	Verschiedene Verwendungsmöglichkeiten von Erdöl und Erdölprodukten  Erdöl als Energieträger  Bedeutung von halogenierten org. Stoffen in der Umwelt  Kunststoffabfälle und -recycling	Wirtschaft

Klasse MAR 3		
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p><b>VERLAUF CHEMISCHER REAKTIONEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Abhängigkeit des Verlaufs chemischer Reaktionen von verschiedenen Parametern interpretieren und mit mathematischen Methoden beschreiben</li> </ul>	<p>Reaktionsgeschwindigkeit und Katalyse</p> <p>Stöchiometrie</p> <p>Chemisches Gleichgewicht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzip von Le Châtelier</li> </ul>	
<p><b>SÄURE/BASE-CHEMIE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Säure/Base-Chemie verstehen</li> </ul>	<p>Definition von Säuren und Basen nach BROENSTED</p> <p>Neutralisation: Laugen reagieren mit sauren Lösungen</p> <p>Säure/Base-Reaktionen nach BROENSTED</p> <p>Säure/Base-Reihe, Stärke von Säuren und Basen (<math>pK_s</math> und <math>pK_B</math>)</p> <p>Autoprotolyse von Wasser</p> <p>pH-Wert: Definition und Berechnungen</p> <p>pH-Skala und Indikatoren</p> <p><i>Optional:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Technische Synthese von Schwefelsäure und Ammoniak</li> <li>Bildung von saurem Regen</li> </ul>	<p><i>Chemiepraktikum:</i> Titration von Speisessig</p> <p><i>Mathematik:</i> Logarithmieren</p> <p><i>Biologie:</i> Biolog. Bedeutung des pH-Werts, Ökologie</p> <p><i>Chemiepraktikum:</i> Messung des pH-Werts / saure und basische Lösungen</p>
<p><b>REDOXREAKTIONEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begreifen der Konzepte der Redoxchemie</li> <li>Vernetzung der gesellschaftlichen Entwicklung mit dem technischen Fortschritt erkennen</li> </ul>	<p>Oxidation und Reduktion als Elektronenübertragungsreaktionen</p> <p>Oxidationszahlen</p> <p>Anwendung der Redoxreihe</p> <p>Elektrochemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrolyse und Prinzip einer galvanischen Zelle</li> <li>Korrosion</li> </ul>	<p><i>Physik:</i> Faraday'sche Gesetze</p> <p><i>Geschichte:</i> Fortschritt und Gesellschaft</p>

Klasse MAR 3 Chemiepraktikum (14-tägig in Halbklassen)		
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Chemikalien sicher umgehen</li> <li>• Die wichtigsten Laborgeräte kennen und bedienen können</li> <li>• Grundlegende Labortechniken anwenden</li> <li>• einfache Experimente nach Anleitung ausführen und selbstständig auswerten</li> </ul>	<p>Themenwahl begleitend zum Theorieunterricht: Das Praktikum unterstützt und vertieft den Theorieunterricht in den Bereichen organische Chemie, Säure-Base-Reaktionen und Redoxchemie anhand alltagsbezogener Beispiele.</p> <p>Mögliche Themenbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dünnschichtchromatografie</li> <li>○ Galvanische Zellen</li> <li>○ Säure/Base-Titrationen</li> <li>○ Herstellung eines Arzneimittels</li> <li>○ Seife</li> <li>○ Färben von Textilien</li> </ul>	je nach Thema: Biologie, Physik, Geografie, Bildnerisches Gestalten

## Überfachliche Kompetenzen

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein naturwissenschaftliches Protokoll verfassen</li> </ul>	<p>Einen exakten Laborbericht erstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formale Kapitelstruktur naturwissenschaftlicher Arbeiten kennenlernen</li> <li>• Versuche beschreiben und auswerten</li> </ul>	<p>Deutsch: Erörterung</p> <p>Maturaarbeit</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exzerpieren</li> </ul>	<p>Korrektes Zitieren bei der Erstellung eines Protokolls im Chemiepraktikum erlernen</p>	Maturaarbeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Gefahrstoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahrstoffe und richtigen Umgang damit kennen</li> <li>• Vorsichtsmassnahmen, wie Brillen- oder Handschuhtragen angemessen anwenden</li> <li>• Erste-Hilfe-Massnahmen und Verhalten im Brandfall in unserem Labor kennen</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit digitalen Medien weiter vertiefen</li> </ul>	<p>z.B.: Protokolle digital verfassen, Arbeiten auf Teams oder OneNote, Excel-Tabellen erstellen</p>	Anwendung ICT