

# Fachcurriculum Chemie

## Lernjahr I – Stoffe und ihre Eigenschaften

Inhaltsfelder	Schwerpunktsetzung im Kompetenzbereich	Anregungen zur unterrichtlichen Umsetzung
<b>Definition Chemie</b>		
<b>Stoffbegriff</b>		
<b>Stoffeigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dichte, Schmelzpunkt, Siedepunkt, Löslichkeit, .....</li> <li>Aggregatzustände</li> <li>Teilchenmodell, Dalton</li> </ul>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> Planung, Untersuchung und Auswertung von Experimenten zu Stoffeigenschaften <b>Kommunikation</b> Einüben und Verwenden von Fachsprache zur eindeutigen Verständigung über Veränderungen von Stoffen und Stoffeigenschaften  <b>Kommunikation</b> Beschreibung und Veranschaulichung von Versuchsbeobachtungen unter Heranziehung des Teilchenmodells	Vergleiche Teilchenbewegung und Teilchengröße: Diffusion von Wasserstoff in Tonzylinder, Volumenkontraktion, Masse von Teilchen: Gaswägung
<b>Stoffgemische</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Homogene/heterogene Gemische</li> <li>einzelne Gemischttypen</li> </ul>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> Vergleich von Stoffeigenschaften und Gemischen.	
<b>Stofftrennung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzipien der Stofftrennung (Stoffeigenschaften)</li> <li>Destillation, Chromatographie, weitere Beispiele</li> </ul>	<b>Kommunikation</b> Fachlich korrekte Darstellung von Trennmethode und deren Versuchsaufbauten. <b>Bewertung</b> Bewertung von Recyclingverfahren	Recycling: Müll, Auto, .....

## Lernjahr I – Chemische Reaktionen

Inhaltsfelder	Schwerpunktsetzung im Kompetenzbereich	Anregungen zur unterrichtlichen Umsetzung
<p><b>Chemische Reaktionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition</li> <li>• Energiediagramm</li> <li>• Gesetz der Erhaltung der Masse</li> <li>• Wort-, Teilchen-, Symbolgleichung</li> <li>• Analyse/Synthese: Unterscheidung Verbindung und Element</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Evtl. bei Metalloxiden: Sauerstoff als Molekül, Brände, Brandbekämpfung</i></li> <li>• <i>Evtl. bei Nichtmetalloxiden: CO<sub>2</sub> als Löschmittel</i></li> </ul>	<p><b>Kommunikation</b> Dokumentation und Skizzierung (Protokollierung) von Reaktionsverläufen.</p> <p><b>Erkenntnisgewinnung</b> Beobachtungen von chem. Reaktionen hinsichtlich der Energie und der Erhaltung der Masse.</p> <p><b>Kommunikation</b> Angabe von Reaktionsverläufen unter Berücksichtigung von Energiediagrammen.</p> <p><b>Bewertung</b> <i>Sinnvoller Einsatz von Löschmitteln unter Berücksichtigung der Brennstoffe (Brandklassen).</i></p>	<p><b>Beispiele für chem. Reaktionen:</b> Metallsulfide (Fe, Cu, Zn, ...) Metalloxide (Cu, Fe, Mg, ....) Nichtmetalloxide</p>
<p><b>Oxidation und Reduktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition</li> <li>• Reduktionsmittel</li> <li>• Oxidationsmittel</li> <li>• Redoxbegriff</li> </ul>	<p><b>Fachwissen</b> Einteilung der Metalle nach dem edlen Charakter.</p>	<p>Sauerstoffaffinität der Metalle Exp.: Thermitreaktion</p>



## Lernjahr II – Chemische Symbole, Atombau, Periodensystem

Inhaltsfelder	Schwerpunktsetzung im Kompetenzbereich	Anregungen zur unterrichtlichen Umsetzung
<b>Chemische Symbole und Atombau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalton</li> <li>• Rutherford'scher Streuversuch</li> <li>• Bohr'sches Schalenmodell</li> <li>• Oktettregel</li> <li>• <i>Evtl. Kugelwolkenmodell</i></li> </ul>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> Nutzung geeigneter Modelle, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.	Gruppenpuzzle „Atombau“
<b>Periodensystem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau (Gruppen, Perioden)</li> <li>• Ordnungszahl, Massenzahl, Isotope</li> <li>• Metall/Nichtmetall</li> <li>• Namen der Hauptgruppen</li> </ul>	<b>Bewertung</b> Beurteilung unterschiedlicher Ordnungssysteme für Elemente	Spielerische Übungen (PSE-Memory, Quartett)
<b>Reaktionsgleichungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen</li> <li>• Formelschreibweise üben</li> </ul>	<b>Fachwissen</b> Erstellen von Reaktionsgleichungen durch Anwendung der Erkenntnisse über die Erhaltung der Atome und die Bildung konstanter Atomzahlverhältnisse in Verbindungen	Spielerische Übungen (Domino, Würfel)  Überleitung zur Salzbildung möglich

## Lernjahr II – Salze

Inhaltsfelder	Schwerpunktsetzung im Kompetenzbereich	Anregungen zur unterrichtlichen Umsetzung
<b>Reaktion Metall + Nichtmetall → Salz</b>	<b>Kommunikation</b> Protokollieren des Verlaufs und der Ergebnisse von Experimenten	Schüler- oder Demoversuche (Mg + I <sub>2</sub> , Al + Br <sub>2</sub> , Na + Cl <sub>2</sub> )
<b>Eigenschaften von Salzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektr. Leitfähigkeit</li> <li>• Löslichkeit in Wasser</li> <li>• Evtl. Lösungswärme</li> </ul>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> Durchführung qualitativer Experimente	Schülerversuche
<b>Ionenbindung und Ionengitter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evtl. Koordinationszahl</li> </ul>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> Nutzung geeigneter Modelle, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.	z.B. NaCl-Gitter
<b>Oxidationszahlen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung</li> <li>• Aufstellen von Formeln (z.B. AlBr<sub>3</sub>)</li> <li>• Benennung der Formeln (z.B. Aluminiumbromid)</li> </ul>	<b>Fachwissen</b> Deutung von Stoffumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen	Regeln zum Aufstellen der Ox-Zahlen
<b>Redox-Reaktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Definition</li> <li>• Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen</li> </ul>	<b>Fachwissen</b> Donator/Akzeptor-Reaktionen und Bestimmung der Reaktionsart	Schüler- oder Demoversuche
<b>Elektrolyse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretisch und praktisch</li> </ul>	<b>Kommunikation</b> Protokollieren des Verlaufs und der Ergebnisse von Experimenten	Schüler- oder Demoversuche (ZnBr <sub>2</sub> , CuBr <sub>2</sub> , ZnI <sub>2</sub> )



## Lernjahr II – Chemische Bindungen

Inhaltsfelder	Schwerpunktsetzung im Kompetenzbereich	Anregungen zur unterrichtlichen Umsetzung
<b>Ionenbindung (Wdh.)</b>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> Nutzung geeigneter Modelle, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten	z.B. NaCl-Gitter
<b>Elektronenpaarbindung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtmetall+Nichtmetall</li> <li>• Aufstellen von Lewisformeln</li> <li>• Unpolare, polare EP-Bindungen und Elektronegativität</li> <li>• <i>Evtl. EPA-Modell</i></li> </ul>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> Nutzung geeigneter Modelle, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten	Praktisch und theoretisch: Wasserstoff + Halogen, Wasserstoff und Sauerstoff (Kaffeedose)
<b>Wasserstoffbrückenbindung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichteanomalie</li> <li>• Dipol</li> <li>• Webquest „Wasser“ (Medienbildungskonzept)</li> </ul>	<b>Kommunikation</b> Recherche zu einem chemischen Sachverhalt in unterschiedlichen Quellen  <b>Bewertung</b> Diskussion und Bewertung gesellschaftsrelevanter Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven	Lernen an Stationen „Wasser“
<b>Metallbindung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell und Eigenschaften</li> </ul>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> Nutzung geeigneter Modelle, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten	



## Lernjahr II – Hauptgruppen

Inhaltsfelder	Schwerpunktsetzung im Kompetenzbereich	Anregungen zur unterrichtlichen Umsetzung
<b>Alkalimetalle</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reaktivität</li><li>• Flammenfärbung</li><li>• Zusammenhang zum PSE</li><li>• Verwendung</li></ul>	<b>Kommunikation</b> Protokollieren des Verlaufs und der Ergebnisse von Experimenten	Natrium in Wasser Schülerexperimente zur Flammenfärbung Filme und Videos
<b>Erdalkalimetalle</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reaktivität</li><li>• <i>Flammenfärbung</i></li><li>• Zusammenhang zum PSE</li><li>• Verwendung</li><li>• <i>Evtl. Kalk und Kalkkreislauf</i></li></ul>	<b>Fachwissen</b> Beschreibung und Begründung von Ordnungsprinzipien für Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften	
<b>Halogene</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reaktivität</li><li>• Zusammenhang zum PSE</li><li>• Verwendung</li><li>• <i>Evtl. Wdh. Gefahrstoffsymbole</i></li><li>• <i>Evtl. Silberhalogenide</i></li></ul>	<b>Fachwissen</b> Beschreibung und Begründung von Ordnungsprinzipien für Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften	Filme und Videos

## Lernjahr III – Säuren und Basen

Inhaltsfelder	Schwerpunktsetzung im Kompetenzbereich	Anregungen zur unterrichtlichen Umsetzung
<b>Säuren in Alltagsprodukten</b>	<b>Kommunikation</b> Diskussion von Arbeitsergebnissen zu gesellschafts- und alltagsrelevanten Themen	Exp.: Einteilung von Alltagsprodukten in säure- und basenhaltige Verbindungen
<b>Nachweise mit Indikatoren</b> (z.B. Rotkraut, Tee, Lackmus, Universalindikator)	<b>Erkenntnisgewinnung</b> Versuche planen, durchführen und auswerten	Exp.: Rotkohlversuch, Untersuchung der verschied. Indikatorenbereiche
<b>Historische Entwicklung des Säurebegriffs, Definition der Säuren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exp.: Nichtmetalloxide + Wasser (<i>Lavoisier</i>)</li> <li>• Reaktionen mit unedlen Metallen (<i>Liebig</i>)</li> <li>• Reaktion mit Wasser (Arrhenius/Broensted)</li> </ul>	<b>Fachwissen</b> Anwendung von Kenntnissen über Kennzeichen chemischer Reaktionen auf neue Stoffumwandlungen (Donator-Akzeptor-Prinzip) <b>Bewertung</b> Abwägung und Bewertung der Grenzen von Modellen (Definitionsvergleich, $H^+/H_3O^+$ )	Exp.: Nichtmetalloxide + Wasser, unedle Metalle + Säure, Säure-Base-Reaktionen  <i>Evtl. Bildung von Chlorwasserstoffsäure aus Natriumchlorid und Schwefelsäure (konz.), Evtl. Reaktion mit Wasser (Bildung von Ionen), Evtl. Springbrunnenversuch, Evtl. Säurestärke Wasserstoffsäuren der Elemente einer Hauptgruppe / Periode, Evtl. Oxosäuren (Chlor)</i>
<b>Typische Reaktionen der Säuren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unedle Metalle (Wiederholung der Oxidationszahlen, Redoxreaktion)</li> <li>• Metalloxiden</li> <li>• Calciumcarbonat</li> </ul>	<b>Fachwissen</b> Übertragung erworbener Kenntnisse über chemische Prozesse auf spezifisch wiederkehrende Aspekte	Exp.: Nichtmetalloxide + Wasser, unedle Metalle + Säure, Säure-Base-Reaktionen  <i>Evtl. Salzprotolysen: Hydrogensulfate, Carbonate, Phosphate, Ammoniumionen Kalkkreislauf</i>

<p><b>Evtl. Gewinnung von Säuren</b></p>		<p><i>Evtl. Gewinnung der Schwefelsäure aus Schwefel im Doppelkontaktverfahren Evtl. Gewinnung der Salpetersäure (Historisch aus Chilisalpeter, Lichtbogenverfahren, Ostwaldverfahren)</i></p>
<p><b>Definition der Base</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Evtl. Gewinnung von Ammoniak (Haber-Bosch-Verfahren)</i></li> <li>• Reaktion zwischen Ammoniak und Salzsäure</li> </ul>	<p><b>Fachwissen</b> Übertragung erworbener Kenntnisse über chemische Prozesse auf spezifisch wiederkehrende Aspekte</p>	<p>Exp.: konz. Ammoniak + konz. Salzsäure</p> <p><i>Evtl. Diffusionsgeschwindigkeit (NH<sub>3</sub> / HCl)</i></p>
<p><b>Reaktion von Säuren mit Laugen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutralisation</li> <li>• Salzbildung und Benennung (auch mehrwertige Säuren und deren Hydrogensalze)</li> <li>• Definition und Berechnung von Stoffmenge, Molmasse, Masse und Konzentration</li> <li>• Titration als Methode zur Konzentrationsbestimmung</li> <li>• pH-Werte; Definition und einfache Berechnungen</li> </ul>	<p><b>Fachwissen</b> Erstellen von Reaktionsschemata/-Gleichungen durch Anwendung des Donator-Akzeptor-Prinzips (Stöchiometrie), Energieumsatz der Neutralisationsreaktion</p> <p><b>Bewertung</b> Anwendungsbereiche, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind (bei Entsorgung von Säuren)</p>	<p>Exp.: Neutralisation (unter Berücksichtigung des Energieumsatzes), Titration</p> <p>Bezug zu Webquest Wasser (vergl. Lernjahr 2)</p>
<p><b>Evtl. Beispiel der Anwendung im Alltag:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Sanitärreiniger (Kaliumhydrogensalze gegen Kalk- und Urinstein, Hypochlorige Säure zur Desinfektion, Rohrfrei)</i></li> <li><i>Mineraldüngergewinnung (Gesetz vom Wachstumsminimum, Vergleich vers. Düngemethoden)</i></li> </ol>	<p><b>Bewertung</b> <i>aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse beantwortet werden können</i></p>	



### Lernjahr III – Redox-Reaktionen

Inhaltsfelder	Schwerpunktsetzung im Kompetenzbereich	Anregungen zur unterrichtlichen Umsetzung
<b>Wiederholung des Redoxbegriffs</b>	<b>Fachwissen</b> Erstellen von Reaktionsschemata/-Gleichungen durch Anwendung des Donator-Akzeptor-Prinzips (Stöchiometrie)	Exp.: Aufnahme und Abgabe von Sauerstoff (Magnesium + Sauerstoff, etc...)
<b>Wiederholung Oxidationszahlenbestimmung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>auch an Strukturformeln</li> </ul>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> Nutzen geeignete Modelle, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten	
<b>Gewinnung von Metallen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gewinnung von Silicium</li> <li><i>Hochofenprozess</i></li> <li><i>Evtl. Gewinnung von Kupfer</i></li> </ul>	<b>Kommunikation</b> beschreiben und erklären chemischer Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von Modellen (Darstellungen)	Unter Berücksichtigung des Photovoltaikprojekt laut Kooperation Exp.: Siliciumherstellung Exp.: Metalloxid + Kohlenstoff Exp.: Thermitverfahren
<b>Fällungsreihe der Metalle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Evtl. Unterscheidung zwischen edlen und unedlen Metallen</i></li> <li><i>Evtl. Raffination von Rohkupfer</i></li> </ul>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> <i>Versuche planen, durchführen und auswerten</i>  <b>Kommunikation</b> <i>Protokollieren und diskutieren der Versuchsergebnisse</i>	<i>Exp.: Fällungsreihe</i>