

**Schulinternes Curriculum  
Chemie Sekundarstufe II  
Lichtenberg-Gymnasium Cuxhaven**

## 1. Einleitung

Das schulinterne Curriculum für das Fach Chemie Sekundarstufe II wurde auf Basis des aktuellen Kerncurriculum für das *Gymnasium – gymnasiale Oberstufe die Gesamtschule – gymnasiale Oberstufe das Berufliche Gymnasium das Abendgymnasium das Kolleg. Chemie (2022)*, welches ab dem Abiturjahrgang 2025 gültig ist, erstellt. Weitere Informationen zum Bildungsbeitrag des Faches Chemie sowie den Anforderungen an den kompetenzorientierten Unterricht sind diesem zu entnehmen. Dort werden auch konkrete Vorschläge für einen möglichen Unterrichtsgang dargelegt. Weitere Vorschläge über mögliche Unterrichtsgänge sind auf dem schulinternen IServ zu finden.

Das schulinterne Curriculum legt die Fachinhalte zum einen anhand der in den Bildungsstandards festgelegten vier Kompetenzbereiche (Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz) zum anderen mithilfe der drei Basiskonzepten (Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen, Konzept der chemischen Reaktion, Energiekonzept) fest. Darüber hinaus werden auch die Beiträge zur Förderung der Medienkompetenz bei den Lernenden als auch zur Berufsorientierung angeführt.

Zur Unterscheidung der verschiedenen Niveaustufe in der Qualifikationsphase gelten die **fett gedruckten Kompetenzen** nur für die Lernenden der Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau (eA). Die Kompetenzen und Inhalte sind nach den Semesterhalbjahren strukturiert und in den zugewiesenen Halbjahren verbindlich zu unterrichten.

Die Bewertung der Leistungen in den Jahrgängen 11 bis 13 erfolgt nach dem Punktesystem. Wird in einem Halbjahr in der Oberstufe eine Klausur geschrieben, macht diese Leistung 40% der Gesamtnote aus. Werden zwei Klausuren geschrieben, gehen die schriftliche Leistung und sonstige Leistung jeweils mit 50% in die Gesamtnote ein.

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen findet nach dem folgenden Notenschlüssel statt:

Punkte	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
ab Leistung in %	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	34	28	20	0

## 2. Einführungsphase

Mögliche UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachinhalte</li> <li>(Kurzdarstellung)</li> </ul>	Beitrag zur Medienbildung	Beitrag zur Berufsorientierung	Sonstige Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alkanole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herstellung von Ethanol</li> <li>Qualitative Analyse</li> <li>Ethanol als Molekül (zur Anwendung und Wiederholung von Bindungen, Eigenschaften)</li> <li>Wirkung von Ethanol im Körper</li> <li>Gefahr durch methanolhaltige Getränke</li> <li>Homologe Reihe der Alkanole (Gesetzmäßigkeit, funktionelle Gruppe)</li> <li>Strukturisomere</li> <li>IUPAC-Nomenklatur</li> <li>Oxidationsreihe der Alkanole (Einführung der Oxidationszahlen, prim/sek/tert C-Atome)</li> <li>Einführung weiterer Stoffklassen (Molekülstruktur, funktionelle Gruppe: Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren)</li> <li>Eigenschaften der Stoffklassen im Vergleich (Erklärung anhand von Bindungen und Wechselwirkungen, Hydrophilie und Lipophilie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Digitale Moleküldarstellungen</li> <li>Grenzen von Modelldarstellungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Labor als Arbeitsort</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederholung und Anwendung der Fachkenntnisse aus der SI (bspw. zu Verbrennungsreaktionen, Bindungen, Stöchiometrie etc.)</li> <li>Benutzung des Begriffs London-Kräfte</li> <li>Klare Abgrenzung der unterschiedlichen Bindungsarten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Biogas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biogasanlagen – Hauptbestandteil Methan (Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen)</li> <li>Vergleich von Biogas und Erdgas</li> <li>Homologe Reihe der Alkane</li> <li>Anwendung der IUPAC-Nomenklatur</li> <li>Anwendung verschiedener Strukturdarstellungen (Summen-/Molekülformel, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel)</li> <li>Stoffeigenschaften der Alkane</li> <li>Verbrennungsreaktionen der Alkane: Einsatz in der Technik (im Besonderen der Otto-Motor)</li> <li>Berechnungen zum Kohlenstoffdioxid-Ausstoß</li> <li>Treibhauseffekt</li> <li>Gewinnung von Alkanen</li> <li>Erdöl (fraktionierte Destillation/ Cracken)</li> <li>Einführung: Alkene</li> <li>Identifizierung von Produkten durch die Gaschromatografie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internetrecherche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Petrochemie als Arbeitsfeld</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederholung und Anwendung der Fachkenntnisse aus der SI (bspw. zu Verbrennungsreaktionen, Bindungen, Stöchiometrie etc.)</li> <li>Benutzung des Begriffs London-Kräfte</li> </ul>

## 3. Qualifikationsphase

## 3.1. Semester 12.1

Mögliche UE	Fachinhalte (Kurzdarstellung)	Beitrag zur Medienbildung	Beitrag zur Berufsorientierung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kinetik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleich der Reaktionszeiten verschiedener Reaktionen</li> <li>Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie</li> <li>Definition der Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>Einfluss von Konzentration/Oberfläche, Druck, Temperatur und Katalysatoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche zu technischen Verfahren in unterschiedlichen Quellen und Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chemisches Gleichgewicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreiben Gleichgewichte auf Stoff- und Teilchenebene</li> <li>Arten von chemischen Systemen</li> <li>Unterscheidung Ausgangs- und Gleichgewichtskonzentration</li> <li>Definition dynamisches Gleichgewicht</li> <li>Massenwirkungsgesetz/Gleichgewichtskonstante aufstellen</li> <li>Experimentelle Bestimmung der Gleichgewichtskonstanten</li> <li>Berechnung der Gleichgewichtskonzentration und der Gleichgewichtskonstanten</li> <li>Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten (Temperatur, Druck, Konzentration, Katalysatoren)</li> <li>Unterscheidung homogene und heterogene Katalyse</li> <li>Prinzip von Le Chatelier</li> <li>Anwendung der Erkenntnisse zum chemischen Gleichgewicht auf technische Synthesen (z.B. Haber-Bosch-Verfahren, Schwefelsäureherstellung)</li> <li>Löslichkeitsgleichgewichte</li> <li>Löslichkeitsprodukt</li> <li>Fällungsreaktion als Nachweis von Halogenid-Ionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche in unterschiedlichen Quellen und Überprüfung der Vertrauenswürdigkeit der Informationen</li> <li>Umgang mit Tabellendaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chemisches Gleichgewicht in der Industrie (z.B.: Haber-Bosch-Verfahren)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Säure-Base-Reaktionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säure-Base-Theorie nach Brönsted (+ historischer Weg)</li> <li>Protolysegleichung und korrespondierende Säure-Base-Paare</li> <li>Neutralisationsreaktion</li> <li>Massegehalt von Säuren in Alltagsprodukten</li> <li>Autoprotolyse des Wassers/ pH-Wert</li> <li>Säure- und Basekonstante als Gleichgewichte</li> <li><math>pK_S</math> und <math>pK_B</math>-Wert (pH-Werte von Salzlösungen)</li> <li>Berechnungen von Stoffmengenkonzentrationen (mehrprotonige Säuren), pH-Wert (alkalischer Lösungen), <math>pK_S</math> und <math>pK_B</math>-Wert</li> <li>Säure-Base-Titrationen (mit pH-Meter)/Indikatoren/Titrationskurven beschreiben, zeichnen und charakteristische Punkte erklären und berechnen (auch mehrprotoniger Säuren)</li> <li>Puffersysteme/Henderson-Hasselbalch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche zu Säuren und Basen in verschiedenen Bereichen</li> <li>Tabellen zur Vorhersage und Erklärung von Säure-Base-Reaktionen nutzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maßanalytische Verfahren in der Berufswelt</li> </ul>

## 3.2. Semester 12.2

Mögliche UE	Fachinhalte (Kurzdarstellung)	Beitrag zur Medienbildung	Beitrag zur Berufsorientierung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alkane/ Alkene/ Alkine/ Halogenalkane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Molekülstruktur und Benennung der Alkane, Alkene, Alkine und Halogenalkane (+ funktionelle Gruppen)</li> <li>Formelschreibweisen</li> <li>Strukturisomerie und cis-trans-Isomerie</li> <li>Mechanismen der radikalischen Substitution (+ Nachweisreaktionen)/elektrophilen Addition (+ Nachweisreaktion)/<b>nucleophile Substitution</b></li> <li>Homo- und heterolytische Spaltung</li> <li>induktiver Effekt</li> <li>Reaktionswege</li> <li><b>Gaschromatographie</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktionen und Mechanismen digital erklären (bspw.: Erklärvideo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gaschromatographie in der Analytik</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alkanole/ Carbonylverbindungen/ Alkansäuren/</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Molekülstruktur und Benennung der Alkanole, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Alkansäureester (+ funktionelle Gruppen)</li> <li>Nachweisreaktion mit Benedict-Reagenz (+ Bildprobe und Kontrollexperiment)</li> <li>Aufstellen von Redoxgleichungen mit Oxidationszahlen</li> <li>Ester-Synthese in Theorie und Praxis (+ <b>Mechanismus</b>)</li> <li>Stoffeigenschaften der Stoffklassen mithilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen erklären</li> <li><b>Mesomerie und Strukturen des Benzol-Moleküls</b></li> <li><b>Mesomerieenergie</b></li> <li><b>Elektrophile Substitution am Benzol-Molekül</b></li> <li>Unterscheidung der Reaktionstypen (Substitution, Addition, Kondensation, Eliminierung)</li> <li>Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle</li> <li><b>Synthesewege planen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Synthesewege in Flussdiagrammen darstellen</li> <li>Reaktionen und Mechanismen digital erklären (bspw.: Erklärvideo)</li> </ul>	

3.3.Semester 13.1

Mögliche UE	Fachinhalte (Kurzdarstellung)	Beitrag zur Medienbildung	Beitrag zur Berufsorientierung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energetik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innere Energie chemischer Systeme</li> <li>Abgrenzung zur Alltagssprache</li> <li>Energieerhaltungssatz</li> <li>Erster Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>Reaktions- und Bildungsenthalpien</li> <li>Kalorimetrische Bestimmung der Reaktionsenthalpie</li> <li>Lösungsenthalpie</li> <li>Berechnungen von Reaktionsenthalpien aus den Standard-Bildungsenthalpien (Satz von Hess)</li> <li>Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>Entropie/freie Enthalpie/Gibbs-Helmholtz-Gleichung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enthalpiediagramme digital erstellen</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Makro-moleküle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung der Kunststoffe in Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere</li> <li>Eigenschaften der drei Kunststofftypen</li> <li>Wertstoffkreislauf und Recycling bei Kunststoffen (Beurteilung im Sinne der Nachhaltigkeit)</li> <li>Reaktionstyp der Polykondensation (Mechanismus der radikalische Polymerisation)</li> <li>Struktur von Aminosäuren und Kohlenhydraten (Glucose und Stärke) beschreiben (+funktionelle Gruppen)</li> <li>Durchführung der Iod-Stärke-Reaktion und Biuret-Probe</li> <li>Chiralität</li> <li>Wechselwirkungen in Protein-Molekülen</li> <li>Polypeptide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche zur Anwendung von Kunststoffen</li> <li>Digitale Darstellungen zu Strukturen nutzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tätigkeitsfelder im Bereich der Kunststoffchemie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nanochemie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definition Nanoteilchen</li> <li>Beziehung zwischen Größe und Eigenschaften (Abgrenzung von größeren Stoffportionen)</li> <li>Nanostruktur und Oberflächeneigenschaften</li> <li>Chancen und Risiken von Nanomaterialien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle zur Oberflächenvergrößerung (auch digital) nutzen</li> </ul>	

3.4. Semester 13.2

Mögliche UE	Fachinhalte (Kurzdarstellung)	Beitrag zur Medienbildung	Beitrag zur Berufsorientierung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrochemie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktion (Vergleich zur Säure-Base-Reaktion)</li> <li>Korrespondierende Redoxpaare mithilfe von Oxidationszahlen (Donator-Akzeptor-Prinzip)</li> <li>Redoxgleichungen</li> <li><b>Redoxtitration (Manganometrie, Iodometrie)</b></li> <li>Galvanische Zellen herstellen, Vorgänge auf Teilchenebene erläutern und Spannungen berechnen</li> <li>Elektrochemische Doppelschicht</li> <li>Metallbindung</li> <li>Potentialdifferenz, Standard-Elektroden-Potential</li> <li>Standard-Wasserstoff-Halbzelle</li> <li><b>Nernst-Gleichung</b></li> <li><b>Potentialberechnung bei unterschiedlichen Stoffmengenkonzentrationen</b></li> <li>Lokalelemente, Korrosion und Korrosionsschutz (+Nachweise von Eisen-Ionen)</li> <li><b>Koordinative Bindung</b></li> <li>Elektrolysezelle bauen und Vorgänge auf Teilchenebene erläutern</li> <li>Elektrolyse als Umkehrung einer Redoxreaktion</li> <li><b>Faraday-Gesetze</b></li> <li><b>Zellspannung, Zersetzungsspannung, Überspannung</b></li> <li><b>Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen (+Beurteilung der Energiespeicherung)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Recherche zu Batterien etc. und Präsentation der Ergebnisse durch digitale Medien</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Einsatz und Auftreten von Redoxreaktionen im technischen Bereich</b></li> <li><b>Einsatz von Elektrolysen im technischen Bereich</b></li> </ul>