



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

# Wichtige Grundsätze zum Umgang mit dem Fachcurriculum Chemie für die Sek. II

Grundsätzlich liegt den Fachanforderungen der **Kompetenzbegriff** zugrunde. Neben der Vermittlung von **fachbezogener Kompetenz ist die Sozial-, Methoden- und Selbstkompetenz** der Schülerinnen und Schüler zu fördern (siehe Fachanforderungen, S. 8.).

In der Sek II sollen die Schülerinnen und Schüler zunehmend ihr Fachwissen nutzen können, um auch zu Bewertungen gelangen zu können. So ist die Förderung der Erkenntnisgewinnungskompetenz, die Kommunikations- und Bewertungskompetenz für den Unterricht von zentraler Bedeutung. Quelle: Fachanforderungen, S. 37-44

### Aspekte der Kompetenzbereiche im Fach Chemie

Umgang mit Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<ul style="list-style-type: none"><li>· chemisches Fachwissen systematisch aufbauen</li><li>· Phänomene, Begriffe und Gesetzmäßigkeiten den Basiskonzepten zuordnen</li><li>· Anwendung von Fachwissen zur Bearbeitung fachlicher Aufgaben und Probleme</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erkennen und anwenden</li><li>· Untersuchungsmethoden, Modelle und Theorien nutzen</li><li>· fachbezogene Lösungsstrategien entwickeln</li><li>· die Bedeutung von Experimenten, Modellen und Theorien erfassen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Informationsquellen kritisch auswählen</li><li>· Informationen sach- und fachbezogen erschließen</li><li>· sachgerecht argumentieren</li><li>· Fachsprache kompetent nutzen</li><li>· Präsentationsformen adressatengerecht auswählen und verwenden</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· die gesellschaftliche Bedeutung der Chemie und der Naturwissenschaften erfassen</li><li>· chemische bzw. naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten sachgerecht beurteilen</li><li>· chemische bzw. naturwissenschaftliche Kenntnisse nutzen, um reflektierte Entscheidungen zu treffen</li></ul>

Quelle: Fachanforderungen Chemie, S. 15



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

Die Basiskonzepte der Bildungsstandards werden auch für die Sek II übernommen und entsprechend der EPA ergänzt:

<b>Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen</b>	<p>Die Chemie betrachtet Materie hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung sowie deren Aufbau aus Atomen, Teilchen und Teilchenverbänden. Die Betrachtungs- und Erklärungsebenen der Stoffe und der Teilchen müssen einerseits voneinander abgegrenzt werden und sich andererseits aufeinander beziehen.</p> <p>Die Eigenschaften der Stoffe werden durch die Art, die Anordnung und die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen bestimmt (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen). Sie können durch ein Basiskonzept inhaltlich kohärent beschrieben und interpretiert werden. Aus den Eigenschaften ergeben sich Vorkommen und Verwendungsmöglichkeiten der Stoffe in Natur und Technik.</p> <p>Auf makroskopischer Ebene werden die Eigenschaften von Stoffen und der Verlauf chemischer Reaktionen beschrieben. Auf submikroskopischer Ebene werden Typen der chemischen Bindung, Verbindungen mit funktionellen Gruppen, Strukturen ausgewählter organischer und anorganischer Stoffe sowie Natur- und Kunststoffe, intermolekulare Wechselwirkungen, mesomere und induktive Effekte betrachtet.</p>
<b>Konzept der chemischen Reaktion</b>	<p>Durch chemische Reaktionen werden aus Ausgangsstoffen neue Stoffe gebildet. Die durch Anziehungs- und Abstoßungskräfte eintretenden Wechselwirkungen zwischen Teilchen bilden die Deutungsgrundlage für chemische Reaktionen. Chemische Reaktionen sind mit einem Energieaustausch verbunden.</p> <p>Säure-Base- und Redoxreaktionen lassen sich als Protonen- bzw. Elektronenübergänge beschreiben (Donator-Akzeptor-Prinzip).</p> <p>Reversible chemische Reaktionen führen zu einem Gleichgewichtszustand. Auf der makroskopischen Ebene werden Konzentrationsänderungen in Abhängigkeit von der Zeit bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes qualitativ und quantitativ beschrieben. Darüber hinaus werden die Reaktionsgeschwindigkeit und deren Beeinflussung, das Massenwirkungsgesetz, Säure-Base- und Redox-Gleichgewichte und die Beeinflussung von Gleichgewichtskonzentrationen beschrieben und erklärt.</p> <p>Chemische Reaktionen können mithilfe von mechanistischen Betrachtungen gedeutet werden.</p>
<b>Energiekonzept</b>	<p>Bei chemischen Reaktionen verändert sich der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung.</p> <p>Energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen können auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurückgeführt werden.</p> <p>Das Basiskonzept Energie liefert Begründungen, in welche Richtung eine chemische Reaktion abläuft und inwieweit sie über Temperaturänderungen gesteuert werden kann.</p> <p>Auf submikroskopischer Ebene bietet es Modellvorstellungen der chemischen Bindung zur Erklärung messbarer energetischer Zustände und Umsätze an.</p>

Quelle: Fachanforderungen Chemie, S. 34



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

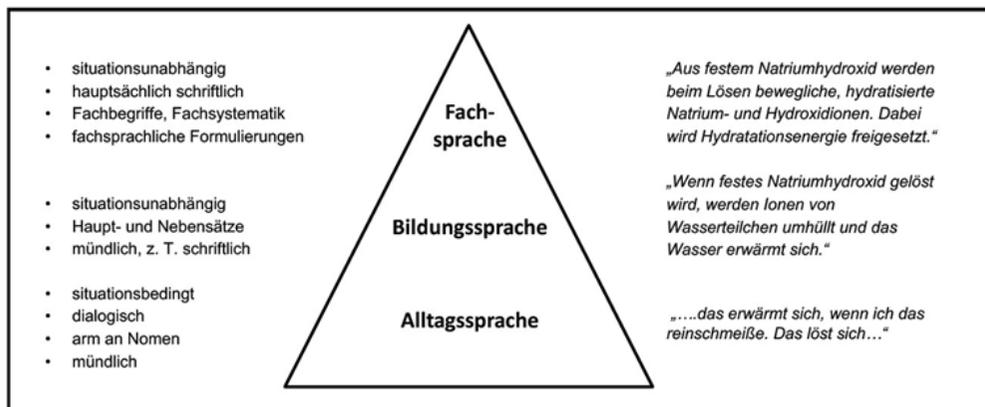
### Hinweise zu den ANFORDERUNGSBEREICHEN:

- Der **Anforderungsbereich I** umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.
- Der **Anforderungsbereich II** umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.
- Der **Anforderungsbereich III** umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen. Quelle: Fachanforderungen Chemie, S. 35

### Zusätzliche Förderung von besonders begabten Schülerinnen und Schülern (grundsätzlich am SZ Sylt):

- Enrichment Schulzentrum Sylt
- Jugend forscht- Schüler experimentieren
- Wettbewerbe
- Zeitschrift „Chemie“ mit vertiefenden Inhalten; auch Geo Wissen u.a.

**Grundsätzliche Sprachbildung im Fachunterricht Chemie:** Quelle: Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie, S.61





## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

### **Erstellen von Aufgaben:**

- Aufgabenerstellung z.B. von Übungsaufgaben und Tests muss grundsätzlich mithilfe der Operatoren erfolgen (siehe Liste im Anhang; Quelle: Fachanforderungen, S.79ff).
- Zur Aufgabenart siehe auch Empfehlungen im Leitfaden, ab S. 70.

### **Verbindlich zu unterrichtende Reaktionsmechanismen:**

- radikalische Substitution (gA & eA)
- elektrophile Addition (gA & eA)
- Estersynthese (nur eA)
- nucleophile Substitution SN1 (nur eA)
- elektrophile (Erst-)Substitution an Aromaten (nur eA)
- radikalische Polymerisation (nur eA)

### **Mathematisierungen (verbindlich):**

- z. B. Berechnung der Kohlenstoffdioxidemission bei der Verbrennung von Kraftstoffen (→ Mol & Molmasse)
- pH-Wert bei vollständiger Protolyse
- Gleichgewichtskonstanten (Säurekonstante, Basenkonstante)
- einfache Berechnungen im Rahmen einer Verbrennungsreaktion (zum Beispiel von Methan) mithilfe von Standardbildungsenthalpien
- Berechnung der Zellspannung  $\Delta E$  aus den Standardpotenzialen



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

Für die Einführungsphase sind drei Sachgebiete vorgesehen:

- Chemie und Leben
- Chemie und Energie
- Chemie und funktionale Stoffe und Materialien

Hinweis: Im Sachgebiet „Chemie und Leben“ werden Vorkenntnisse und die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler aus dem Chemie- und Biologieunterricht der Sekundarstufe I wieder aufgegriffen. Hier ist ggf. auch fächerübergreifendes Lernen möglich.

Gegebenenfalls müssen die Inhalte des Themas „Einführung in die Organische Chemie“ (aus Sek I, 10. Klasse) wiederholt werden, um der heterogenen Schülerschaft an einem Schulzentrum gerecht werden zu können.

Kurstufe	Sachgebiete	Fachinhalte	Medien (siehe Leitfaden)	Berufsorientierung/ Kontext	Begabten- förderung
E	<b>Chemie und Leben</b>	<b>Grundlage einer Systematik von Stoffklassen</b> (je nach Unterricht in der Sek I, üben/wiederholen) <ul style="list-style-type: none"><li>· funktionelle Gruppen der Organischen Chemie</li><li>· homologe Reihen (Alkane, Alkanole, Carbonsäuren)</li><li>· Konstitutionsisomerie</li><li>· Nomenklatur nach IUPAC (Alkane, Alkene: Wichtig wegen der Doppelbindung und der Additionsreaktion), Alkanole, Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren, Ester)</li><li>· Beziehung zwischen Struktur und Eigenschaften</li><li>· funktionelle Gruppen</li><li>· räumlicher Bau</li><li>· intermolekulare Wechselwirkungen</li><li>· Reaktionsverhalten (Addition an Doppelbindungen, Veresterung, Säure-Base-Reaktionen)</li></ul>	Arbeit mit Modellen  Erstellung von explainity-Videos mithilfe der Modelle  Animationsvideos nutzen (von Reaktionsmechanismen)	Betrachtung von großtechnischen Verfahren in der chemischen Industrie, Berufe der chemischen Industrie, ggf. Besuch Heide Raffinerie (=außerschulischer Lernort)	Mechanismus der radikalischen Substitution  Mechanismus der nucleophilen Substitution  Reaktionsgeschwindigkeit und Beeinflussung von Gleichgewichtsreaktionen  Alkoholische Gärung



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Redoxreaktionen</li><li>· Säure-Base-Reaktionen und chemisches Gleichgewicht im Kontext der Carbonsäuren (Säure-Base-Theorie nach Brønsted, pH-Wert, starke und schwache Säuren, qualitative Betrachtung von Säurekonstante, Basenkonstante, pKS- und pKB-Wert)</li><li>· *radikalische Substitution, *Addition an Doppelbindungen (elektrophile Addition)</li></ul> <p><b>Exemplarische Betrachtung bedeutsamer Stoffklassen der Naturstoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· <i>Kohlenhydrate</i> als Bau- und Speicherstoffe, <i>Lipide</i> als Bau- und Speicherstoffe, <i>Proteine</i></li><li>· Betrachtung von Strukturen und damit verbundenen Eigenschaften</li></ul> <p><u>Reaktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Peptid-Reaktion, Veresterung, Kondensationsreaktion von Monosacchariden, Säure-Base-Reaktionen am Beispiel von Aminosäuren</li><li>· Umkehrbarkeit und Beeinflussung von Reaktionen (Prinzip des kleinsten Zwangs)</li></ul>			
<b>Chemie und Energie</b>	<p><b>Vergleichende Betrachtung energetischer Prozesse in verschiedenen Kontexten</b></p> <p><b>Energetische Betrachtung von Verbrennungsreaktionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Energieformen, Energieträger und Energieumwandlung</li><li>- 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li></ul>	<p>Arbeit mit Modellen</p> <p>Erstellung von explainity-Videos mithilfe der Modelle</p>	<p>Kontext: aktuell Northvolt (Heide) → Welche Berufe sind für die ökologische Transformation der</p>	



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

		<p>Energiebilanzen chemischer Reaktionen; Kalorimetrie</p> <p>- Deutung über Bindungsenergie und Teilchenbewegung</p> <p><b>Redoxreaktionen als elektrochemische Reaktionen</b></p> <p>- Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen</p> <p>- Redoxreaktionen am Beispiel von Elektrolyse und galvanischen Elementen</p> <p><b>Umkehrbarkeit von Reaktionen am Beispiel von Redoxreaktionen, Möglichkeiten der Reaktionssteuerung</b></p> <p><b>Bewertungskriterien für Energieträger und -prozesse unter der Perspektive nachhaltiger Entwicklungsmöglichkeiten</b></p> <p>-vergleichende Betrachtung von Verbrennungsreaktionen und elektrochemischen Reaktionen</p> <p>- Vergleich: fossile Brennstoffe – alternative Energieträger</p>		<p>Gesellschaft von Bedeutung?</p>	
<p><b>Chemie und funktionale Stoffe und Materialien</b></p>		<p><b>Produkte auf Basis von Funktionalität Kunststoffchemie:</b></p> <p>Betrachtung der Eigenschaften unterschiedlicher Kunststoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Eigenschaften in Relation zur Molekülstruktur</li> <li>o Strukturelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Kunststoffe, funktionelle Gruppen</li> </ul>	<p>Arbeit mit Modellen</p> <p>Erstellung von explainity-Videos mithilfe der Modelle</p>	<p>Kunststoffherstellung</p> <p>Großindustrie</p>	<p>z.B. Lego © → Reaktion der Copolymerisation</p>



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

	<p>○ Struktur von Kunststoffen und Ableitung möglicher Monomere ⇒ Reaktionstypen (Polyaddition, Polykondensation und Polymerisation) – an den ausgewählten Beispielen → Herstellung unterschiedlicher Polyester – Vernetzungsgrad in Relation zu den Edukten ○ thermische Eigenschaften ⇒ Mechanistische Betrachtung einer Synthesereaktion</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendungsbeispiele für die betrachteten Kunststoffe</li></ul> <p><b>Nachhaltigkeit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bei der Bewertung von Produkten und Herstellungsverfahren</li><li>· Energiebilanzen; Ökobilanzen</li></ul> <p><b>„Bioplastik“ z.B. aus Milchsäure (Polymilchsäure-PLA)</b></p>			Wertstoffkreisläufe (cradle to cradle)
--	---	--	--	--



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

Für die Qualifikationsphase sind vier Sachgebiete vorgesehen:

Chemie und Leben	Chemie und Energie
Chemie und Umwelt	Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien

Kurstufe	Sachgebiete	Fachinhalte	Medien	Berufsorientierung/ Kontext	Begabten- förderung
Q1	<p><b>Chemie und Leben</b></p> <p><i>Der Unterricht in diesem Sachgebiet baut auf den im Rahmen des Sachgebiets „Chemie und Leben“ in der Einführungsphase erarbeiteten Grundlagen auf.</i></p>	<p>Das Thema „Biochemische Aspekte von Gesundheit und Ernährung“ wird mindestens innerhalb des gewählten Bereichs (Proteine <u>oder</u> Kohlenhydrate <u>oder</u> Lipide) unterrichtet. Die ausführliche Behandlung <u>eines</u> Bereichs ist <u>verpflichtend</u>. In den anderen Bereichen können Schwerpunkte gesetzt und die Pflichtinhalte entsprechend deutlich reduziert werden.</p> <p><b>Biochemische Aspekte von Gesundheit und Ernährung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· biochemische Grundlagen von Ernährung und Gesundheit (Nährstoffe, Stoffwechselprozesse, exemplarische Betrachtung von Wirkstoffen in Nahrung und Medizin)</li> <li>· essentielle Nahrungsbestandteile</li> <li>· physikalischer und biologischer Brennwert</li> <li>· Untersuchung biologisch relevanter Stoffe (z. B. Vitamine, Hormone, Phytohormone, Neurotransmitter, Aromastoffe) hinsichtlich ihrer funktionellen Bedeutung und Stoffwechselphysiologie</li> </ul>	<p>Prezi Powerpoint</p> <p>Protokolle</p> <p>Erklärvideos</p>	<p>Ernährungsberatung</p> <p>Krankenkasse</p> <p>Ernährungstrends (z.B. vegan)</p>	



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

	<p><b>Proteine</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Bedeutung der Proteine für Lebewesen</li><li>· Aminosäuren als Bausteine der Proteine</li><li>· essentielle Aminosäuren und ihre Bedeutung für die Ernährung</li><li>· Zwitterionen</li><li>· Peptidbindung</li><li>· Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur</li><li>· Denaturierung</li></ul> <p><b>Kohlenhydrate</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Vorkommen, Eigenschaften und Nachweis der Glucose und Fructose</li><li>· Darstellung der Moleküle mithilfe verschiedener Modelle (Fischer- und Haworth-Projektion)</li><li>· Aussagen und Grenzen von Modelldarstellungen</li><li>· glykosidische Bindung</li><li>· Beispiele für Disaccharide, Nachweis zur Unterscheidung von reduzierenden und nichtreduzierenden Disacchariden</li><li>· Beispiele für Polysaccharide</li><li>· hydrolytische Spaltung von Di- und Polysacchariden</li></ul> <p><b>Lipide</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· grundsätzlicher Aufbau eines Lipid-Moleküls</li><li>· Aufbau eines Fettmoleküls aus Glycerin und Fettsäuren</li><li>· gesättigte Fettsäuren, ungesättigte Fettsäuren</li></ul>	Animation zur Proteinfaltung	Proteinsakes Protein-Energie-Mangelsyndrom Proteine beim Backen und Braten Der genetische Fingerabdruck  Nachwachsende Rohstoffe Wie viel und welcher Zucker ist gesund? Nahrung oder Treibstoff?  Ölpflanzen – Kraftstoff oder Nahrung?	Bedeutung der Ernährung für sportliche Erfolge Maßgeschneiderte Proteine der Natur (Haare, Enzyme, Rezeptormoleküle, Muskelfasern etc.) Proteinchemie beim Friseur  Zuckergewinnung aus Zuckerrüben Zuckeraustauschstoffe Bedeutung von Stärke und Cellulose für Tiere und Pflanzen Cyclodextrine  Beurteilung von Butter und Margarineprodukten für die Ernährung
--	--	------------------------------	--	---



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bewertung von Fetten anhand von Kennzahlen (Iodzahl, Säurezahl, Verseifungszahl)</li> <li>· Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bei der Verwendung von Energieträgern aus nachwachsenden Rohstoffen</li> </ul>		Fette in kosmetischen Produkten	Bedeutung von Lipiden für Zellmembranen Fett als Ausgangsstoff für Seifen Gefahren einer fettreichen Ernährung
<b>Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien</b>	<p><b>Polymerchemie</b> („Kunststoffchemie): Siehe auch E-Phase - hier vertiefen, was nicht behandelt bzw. vertieft wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· zentrale Begriffe: Monomer, Polymer, Makromolekül</li> <li>· Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere (jeweils mit typischen Vertretern)</li> <li>· zwischenmolekulare Wechselwirkungen</li> <li>· Einteilung nach Herstellungsverfahren1: Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition (jeweils mit typischen Vertretern)</li> <li>· Herstellung und Eigenschaften wichtiger Kunststoffe (z. B. Polyethen, Polystyrol, Polyvinylchlorid, Polyamid, Polyester)</li> <li>· Rohstoff- und Abfallproblematik</li> <li>· Recyclingverfahren: werkstofflich, rohstofflich, energetisch</li> <li>· Verstrecken von Kunststofffasern</li> </ul> <p><b>Wenn die Polymerchemie in der E-Phase hinreichend behandelt worden ist:</b></p> <p><b>Aromatische Verbindungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Struktur aromatischer Systeme (Hybridisierung)</li> </ul>	<p>Arbeit mit Modellen</p> <p>Stop-Motion-Filme erstellen</p>	<p>Stärke und Cellulose als Ausgangsstoff für Folien; halbsynthetische Kunststoffe</p> <p>Wie klebt ein Kleber?</p>	<p>Polystyrol, PVC, Polyurethane</p> <p>Lösliche Kunststoffe</p> <p>Polymerisationsgrad</p> <p>Erarbeitung der Zweitsubstitution an Benzolderivaten</p>	



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

	<ul style="list-style-type: none"><li>· Mesomerie und deren Darstellung</li><li>· Benzol und ausgewählte Substitutionsprodukte</li></ul> <p><b>Farbstoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Farbsehen, additive und subtraktive Farbmischung</li><li>· Farbstoffklassen</li><li>· Farbstoffe und Pigmente – Definitionen und Unterschiede</li><li>· Zusammenhang zwischen Textilstruktur, Farbstoffstruktur und passendem Färbeverfahren</li><li>· ein beispielhaftes Textilfärbeverfahren</li></ul> <p><b>Wenn in „Chemie und Leben“ Thema Lipide gewählt wird, ist ein Übergang möglich zu den Seifen, Waschmitteln und Tensiden:</b></p> <p>Grenzflächenaktive Stoffe: Wasch- und Reinigungsmittel und kosmetische Produkte</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Oberflächenaktivität und Grenzflächenaktivität</li><li>· Struktur und Eigenschaften von Tensiden und Emulgatoren</li><li>· Seife als typisches Beispiel einfacher Tenside</li><li>· anionische, kationische und nichtionische Tenside</li><li>· Mizellen als Struktureinheiten von Emulsionen</li><li>· Qualitätskriterien für Tenside und Emulgatoren (Struktur-Eigenschafts-Konzept)</li><li>· typische Inhaltsstoffe von Waschmitteln oder von kosmetischen Produkten</li><li>· kritische Betrachtung von Inhaltsstoffen (z. B. biologische Abbaubarkeit, gesundheitliche Aspekte)</li></ul>		<p>Das Auge isst mit – Farbstoffe als Lebensmittelzusatzstoffe</p> <p>Die bunte Welt der Pflanzen</p> <p>Dem Täter auf der Spur – Nachweis von Blutspuren</p>	<p>induktiver Effekt</p> <p>Lebensmittelfarbstoffe Pflanzenfarbstoffe Vorgänge beim Färben von Haaren biologische Aspekte: Stäbchen, Zapfen; Rezeptormoleküle und Absorptionsbereiche Zusammenhang zwischen Textilstruktur, Farbstoffstruktur und passendem Färbeverfahren Naturfarbstoffe Malerfarben und Zusatzstoffe (Sikkative, Firnis usw.)</p>
--	--	--	---	--



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

		<p><b>Wenn Aromatische Verbindungen unterrichtet wurden, dann ist es möglich, das Thema Chemie und Medikamente zu ergänzen.</b></p> <p><b>Chemie und Medikamente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· exemplarische Betrachtung mindestens einer Arzneimittelgruppe: Forschung und Entwicklung, Herstellung und Produktion, Vermarktung</li> <li>· Giftigkeit von Arzneimitteln, Dosierung und Überdosierung</li> </ul>	<p>Präsentationen</p> <p>Online-Recherche</p>	<p>Fingerhut, Baldrian und Melisse – Arzneistoff oder Gift?</p>	<p>Patentrecht und Generika</p> <p>Herstellerländer und Lieferketten Diabetes und Insulin</p>
--	--	---	---	---	---

Kurstufe	Sachgebiete	Fachinhalte	Medien	Berufsorientierung/ Kontext	Begabten- förderung
Q2	<p><b>Chemie und Energie</b></p> <p><i>Wichtig: Die verbindlichen Fachinhalte können auch innerhalb anderer Sachgebiete unterrichtet werden.</i></p>	<p><b>Chemische Grundlagen von Energiekonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· energetische Betrachtung von Speicher- und Umwandlungsprozessen</li> </ul> <p><b>Redoxreaktionen und chemische Stromgewinnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Vertiefung der Inhalte der Einführungsphase</li> <li>· Halbzellen und Potentiale</li> <li>· galvanische Zellen und Potentialdifferenzen</li> <li>· Akkumulatoren</li> <li>· Vor- und Nachteile der verschiedenen elektrochemischen Stromquellen</li> </ul> <p><b>Großtechnische Verfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gewinnung von Stoffen durch Elektrolyse</li> <li>· Beurteilung elektrochemischer Produktionsverfahren vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit</li> </ul> <p><b>Korrosion</b></p>	<p>Diagramme erstellen</p>	<p>Großtechnische Verfahren (Industrieberufe)</p>	



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

		<ul style="list-style-type: none"> <li>· elektrochemische Korrosion, Opferanoden</li> <li>· Energieträger jenseits fossiler Brennstoffe, z. B. Brennstoffzelle, Energie aus nachwachsenden Rohstoffen</li> </ul>			
	<p><b>Chemie und Umwelt</b></p> <p><i>Ein Umweltbereich MUSS VERBINDLICH unterrichtet werden.</i></p>	<p><b>Analytik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Stoffmengen und Konzentrationen</li> <li>· Analysegenauigkeit, Fehlerbetrachtung und Nachweisgrenzen</li> <li>· qualitative, halbquantitative und quantitative Analysemethoden</li> <li>· ausgewählte analytische Verfahren</li> </ul> <p><b>Umweltbereich Luft und Atmosphärenchemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Treibhauseffekt (natürlich, anthropogen)</li> <li>· anthropogene Einflüsse und Probleme</li> <li>· Luftschadstoffe und deren Nachweise: z. B. Stickstoffoxide, Kohlenstoffmonooxid, FCKW</li> <li>· Ozon (stratosphärisch) und Ozonloch, bodennahe Ozon</li> <li>· Kohlenstoffkreislauf, Kohlenstoffdioxidsenken, -quellen und -reservoirs, Messverfahren für den Kohlenstoffdioxidgehalt</li> </ul> <p><b>Umweltbereich Wasser und Meereschemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Wasseranalytik</li> <li>· Prinzipien der Nachweisreaktionen (Fällungsreaktionen, Farbreaktionen, Gasentwicklungsreaktionen)</li> <li>· Nachweis von relevanten Ionen</li> <li>· pH-Wert</li> <li>· Wasserhärte; Kalkkreislauf</li> <li>· Entnahme und Aufbereitung von Wasserproben</li> </ul>	<p>Diagramme erstellen und deuten/interpretieren Präsentation Online Recherche Auswertung aktueller Daten/Grenzwerte Diskussion über Grenzwerte</p> <p>Eigene Ökobilanz(en) erstellen</p>	<p>Alternative Energie/nachhaltige Energie</p> <p>Wasserstoff-technologie</p> <p>Landstrom für Kreuzfahrtschiffe?</p> <p>Vor Ort: Wasserproben</p> <p>Ausflug: Wasserwerk</p> <p>Mikroplastik</p> <p>Wasserreinigung</p>	<p>Ozon-Gleichgewichte</p> <p>Rauchgasreinigung</p>



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

		<p>· Bedeutung und Bewertung der Wasserqualität passend zu einem gewählten Schwerpunkt (hier z.B. auch Mikroplastik, Verknüpfung zu Polymerchemie möglich)</p> <p><b>Umweltbereich Boden</b> <b>Bodenanalytik</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bodenstruktur</li><li>- Prinzipien der Nachweisreaktionen (Fällungsreaktionen, Farbreaktionen, Gasentwicklungsreaktionen)</li><li>- Nachweis von relevanten Ionen</li><li>- Boden-pH</li></ul> <p><b>Entnahme und Aufbereitung von Bodenproben Bedeutung und Bewertung der Bodenqualität passend zu einem gewählten Schwerpunkt</b></p>			
--	--	---	--	--	--

Impressum: Fachschaft Chemie SZ Sylt (Frau Köhler, Herr Kramp, Herr Sönnichsen), Juli 2025.



## Fachcurriculum Chemie – Sek II: E-Phase, Q1 und Q2

Operatorenliste		klassifizieren / ordnen	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteil
<b>Operator</b>	<b>Beschreibung der erwarteten Leistungen</b>	<b>nennen / angeben</b>	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben
<b>ableiten</b>	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	<b>planen</b>	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen
<b>abschätzen</b>	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	<b>protokollieren</b>	Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben
<b>analysieren</b>	systematische Untersuchung eines Sachverhaltes, bei der dessen Merkmale, seine Bestandteile und deren Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden	<b>skizzieren</b>	Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und diese grafisch oder schriftlich übersichtlich darstellen
<b>anwenden</b>	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen	<b>Stellung nehmen</b>	zu einem Gegenstand, der an sich nicht eindeutig ist, nach kritischer Prüfung und sorgfältiger Abwägung ein begründetes Urteil abgeben
<b>aufstellen / Hypothesen entwickeln</b>	begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren	<b>überprüfen / prüfen</b>	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und ggf. Widerspruch aufdecken
<b>auswerten</b>	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	<b>untersuchen</b>	Sachverhalte / Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten
<b>begründen</b>	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	<b>verallgemeinern</b>	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage treffen
<b>berechnen / bestimmen</b>	aus Größengleichungen physikalische Größen gewinnen	<b>vergleichen</b>	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten, Lebewesen und Vorgängen ermitteln
<b>beschreiben</b>	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben	<b>zeichnen</b>	eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen
<b>beurteilen</b>	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen	<b>zusammenfassen</b>	das Wesentliche in konzentrierter Form wiedergeben
<b>bewerten</b>	Sachverhalte, Gegenstände, Methoden, Ergebnisse etc. an Beurteilungskriterien oder Normen und Werten messen		
<b>darstellen</b>	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden etc. strukturiert und gegebenenfalls fachsprachlich wiedergeben		
<b>diskutieren</b>	in Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen		
<b>durchführen (Experimente)</b>	eine vorgegebene oder eigene Experimentieranleitung umsetzen		
<b>erklären</b>	einen Sachverhalt mithilfe eigener Kenntnisse in einen Zusammenhang einordnen sowie nachvollziehbar und verständlich machen		
<b>erläutern</b>	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen		
<b>ermitteln</b>	einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren		
<b>interpretieren / deuten</b>	Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten herausarbeiten		