

DSP-Schulcurriculum für die Klassen 11 und 12 im Fach Chemie

Unverzichtbares Element der gymnasialen Ausbildung ist eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Das Fach Chemie leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Das Verständnis vieler Phänomene des Alltags erfordert Kenntnisse über Stoffe, ihre Eigenschaften und Reaktionen. Die Bedeutung der Chemie zeigt sich heute in vielen lebensnahen und praxisbezogenen Bereichen wie Pharmazie, Land- und Forstwirtschaft, Kunststoffherstellung, Textilindustrie, Nanotechnologie und Energiewirtschaft. Als wesentliche Grundlage technischer, ökologischer, medizinischer und wirtschaftlicher Entwicklungen eröffnet die Chemie Wege für die Gestaltung unserer Lebenswelt und somit zur Verbesserung unserer Lebensqualität, birgt aber auch Risiken. Solide chemische Grundkenntnisse sind Voraussetzung für chemisch relevante Berufe und Studienrichtungen.

Der Chemieunterricht in der gymnasialen Oberstufe ist auf das Erreichen der allgemeinen Hochschulreife ausgerichtet und bietet dem Schüler neben einer vertieften Allgemeinbildung eine wissenschaftspropädeutische Bildung und eine allgemeine Studierfähigkeit bzw. Berufsorientierung. Er konzentriert sich dementsprechend auf das Verstehen chemischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen bilden.

Die fachlichen Schwerpunkte orientieren sich an den Einheitlichen Prüfungsanforderungen (**EPA**) für das Fach Chemie an Gymnasien.

Die Anforderungen der EPA spiegeln sich in dem für die Deutschen Schulen im Ausland entwickelten **Kerncurriculum** wider.

Das **Schulcurriculum** für das Fach Chemie

- greift die im Kerncurriculum ausgewiesenen Anforderungen (**Fettdruck**) auf und konkretisiert sie,
- weist darüber hinaus fachliche Vertiefungen und Erweiterungen aus und ermöglicht zusätzliche Schwerpunktsetzungen entsprechend dem Schulprofil (schulintern),
- zeigt Verknüpfungen zum Methodencurriculum der Schule und verweist auf fachübergreifende Bezüge (hat Empfehlungscharakter und kann schulintern gestaltet werden)
- weist zu jedem Kursthema den Einsatz von Diagnose- und Förderungsmaßnahmen zu geeigneten Zeitpunkten aus, hat Empfehlungscharakter und kann schulintern gestaltet werden (z. B. Eingangsd Diagnose durch einen Grundwissenstest, Lernprozessdiagnosen sowie eine Ergebnissicherung).

Kurstufe	Kursthema
11.1 /11.2	Chemische Gleichgewichte (25 UStd.), Redoxreaktionen und elektrochemische Prozesse (35 UStd.)
12.1	Säure-Base-Gleichgewichte (15 UStd.), Kunststoffe (20 UStd.)
12.2	Naturstoffe – Fette, Kohlenhydrate, Proteine, Nukleinsäuren (UStd. 20)

Während der Erprobungsphase des Regionalabiturs ist die Reihenfolge der Kursthemen festgelegt.

Für die schriftliche Reifeprüfung (Zentralabitur) sind keine Schüler- oder Lehrerdemonstrationsexperimente vorgesehen.

Überfachliche und fachspezifische Kompetenzen, die im Chemieunterricht im Zusammenhang mit verschiedenen Inhalten kumulativ entwickelt werden, sind nachfolgend ausgewiesen:

Allgemeine Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können

- Aufgaben und Problemstellungen analysieren und Lösungsstrategien entwickeln,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen (z. B. Lehrbuch, Lexika, Internet) sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten, darstellen und interpretieren sowie Informationen in andere Darstellungsformen übertragen,
- Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich präsentieren und geeignete Medien zur Dokumentation, Präsentation und Diskussion sachgerecht nutzen.

Sozialkompetenz: Schülerinnen und Schüler können

- individuell und im Team lernen und arbeiten,
- den eigenen Lern- und Arbeitsprozess selbstständig gestalten sowie ihre Leistungen und ihr Verhalten reflektieren,
- Ziele für die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- angemessen miteinander kommunizieren und das Lernen im Team reflektieren,
- den eigenen Standpunkt artikulieren und ihn sach- und situationsgerecht vertreten sowie sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen,
- den eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler einschätzen und ein Feedback geben.

Fachspezifische Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können

- geeignete Methoden der Erkenntnisgewinnung auswählen und anwenden, d. h. naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren, beschreiben und Fragen bzw. Probleme klar formulieren,
- naturwissenschaftliche Sachverhalte vergleichen, klassifizieren und Fachtermini definieren,
- kausale Beziehungen ableiten,
- Sachverhalte mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse erklären,
- sachgerecht deduktiv und induktiv Schlüsse ziehen,
- geeignete Modelle (z. B. Atommodell) anwenden,
- mathematische Verfahren zur Lösung von Aufgaben anwenden,
- Untersuchungen und Experimente zur Gewinnung von Erkenntnissen nutzen und dabei die Schrittfolge der experimentellen Methode anwenden
- naturwissenschaftliche Verfahren in Forschung und Praxis sowie Entscheidungen und Sachverhalte auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Fachkenntnisse und unter Abwägung verschiedener (z. B. wirtschaftlicher, technischer) Aspekte bewerten und sich einen fachlich fundierten Standpunkt bilden,
- bei der Beschaffung von Informationen und bei der fachwissenschaftlichen Kommunikation im Chemieunterricht ihre Medienkompetenz anwenden und sach- und adressatengerecht zu kommunizieren.

Dem Fach Chemie ist als Experimentalfach Rechnung zu tragen.

Das auf den folgenden Seiten 3 bis 14 abgedruckte Schulcurriculum basiert auf dem Regionalcurriculum. Schulspezifische Inhalte wurden *kursiv gekennzeichnet* und sind im schriftlichen Zentralabitur nicht prüfungsrelevant. Die Zeitangaben in der folgenden Tabelle beziehen sich auf die Inhalte des Regionalcurriculums und werden durch die Inhalte des Schulcurriculums ergänzt. Operatoren sind grün ausgewiesen.



Thema 11: Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz

Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas: unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 – 10))

Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas: z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.	Methodencurriculum*	fächerübergreifende Aktivitäten*
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Temperatur, der Konzentration und dem Katalysator erklären <ul style="list-style-type: none"> - den Begriff Reaktionsgeschwindigkeit (als Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit) definieren - den Einfluss von der Temperatur, der Konzentration, dem Zerteilungsgrad auf die Reaktionsgeschwindigkeit anhand zum Beispiel von Zink mit Salzsäure erklären - <i>die Abhängigkeit der momentanen Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration mit Hilfe eines gegebenen Datensatzes graphisch darstellen</i> - den Einfluss des Katalysators am Beispiel der Zersetzung von Wasserstoffperoxid z.B. mit Katalase aus der Kartoffel erklären 	25	<p>Diagramme auswerten</p> <p>Experimente zur Reaktionsgeschwindigkeit und Katalyse (z.B. Landolt-Reaktion) Modellexperiment beschreiben und auswerten</p>	<p><i>Mathematik/Physik</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> • an den Beispielen Ester-Gleichgewicht und Ammoniak-Synthese-Gleichgewicht die Bedingungen für die Einstellung eines dynamischen chemischen Gleichgewichts erklären <ul style="list-style-type: none"> - Modellexperimente zur Einstellung des chemischen Gleichgewichts beschreiben - Kenntnisse über umkehrbare Reaktionen als Voraussetzung für das chemische Gleichgewicht herleiten - die Einstellung und die Merkmale des chemischen Gleichgewichtes erklären - das Massenwirkungsgesetz darstellen - die Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts nach LE CHATELIER erläutern 		<p><i>Modell- vorstellungen diskutieren</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • das Massenwirkungsgesetz auf homogene Gleichgewichte anwenden <ul style="list-style-type: none"> - das Massenwirkungsgesetz aus den Geschwindigkeitsgleichungen herleiten - den Begriff Gleichgewichtskonstante K_C erläutern - die Gleichgewichtskonstante K_C berechnen - n_o, und n_{GG} bzw. c_o und c_{GG}- Berechnungen (auch mit quadratischer Gleichung) herleiten - die prozentuale Ausbeute berechnen • das Prinzip von Le Chatelier auf verschiedene Gleichgewichtsreaktionen anwenden <ul style="list-style-type: none"> - das MWG auf Gasgleichgewichte anwenden - K_P aus K_C berechnen • die gesellschaftliche Bedeutung und die technischen und energetischen Faktoren bei der Ammoniak-Synthese erläutern <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungsbereiche von Ammoniak nennen - Großtechnische Herstellung von Ammoniak durch das Haber-Bosch-Verfahren erläutern 		<p>mathematisch exakt formulieren (logische Struktur, Einheiten)</p> <p><i>Präsentation / Recherche zu Forscherpersön- lichkeiten</i></p>	<p><i>Geschichte Wirtschaft</i></p>
<p>Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.</p>			



Thema 11: Redox- und Elektrochemie

Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas: unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 – 10))

Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas: z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.	Methoden-curriculum*	fächerübergreifende Aktivitäten*
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • an Redoxreaktionen in wässriger Lösung das Donator-Akzeptor Konzept erläutern <ul style="list-style-type: none"> - die Regeln für die Bestimmung von Oxidationszahlen anwenden - Redoxreaktionen mit Hilfe des Donator- Akzeptor- Konzeptes erläutern • mithilfe von Tabellen Reaktionsgleichungen zu Redoxreaktionen formulieren <ul style="list-style-type: none"> - Metalle in edlere und unedlere Metalle ordnen - Redoxreaktionen als Reaktionen mit Elektronenübergang beschreiben (Tabelle: Redoxreihe der Metalle) 	35	<p>Experimente protokollieren</p> <p>Lernzirkel oder Gruppenpuzzle</p> <p>Experimente zur Bestimmung der Redoxreihe von Metallen</p>	<i>Physik</i>

<ul style="list-style-type: none"> • am Beispiel der Reaktion von Permanganat-Ionen mit Eisen(II)-Ionen die Besonderheit der Redoxreaktionen von Nebengruppenelementen erläutern <ul style="list-style-type: none"> - Teilreaktionen mit Hilfe der Oxidationszahlen ableiten und formulieren sowohl im sauren wie auch im basischen Milieu am Beispiel der Reaktion von Permanganat- Ionen mit Eisen-(II)- Ionen die Besonderheit der Redoxreaktionen von Nebengruppenelementen (verschiedene Oxidationsstufen) erläutern • die Entstehung eines elektrochemischen Potentials erklären und Bedingungen für das Standardpotenzial beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - die Entstehung des elektrochemischen Potentials erklären - die Standard-Wasserstoff-Halbzelle als Bezugshalbzelle beschreiben - den Begriff Standard-Elektrodenpotenzial erklären • den Zusammenhang zwischen elektrochemischer Spannungsreihe, Elektrodenpotenzial und Redoxreaktion erläutern <ul style="list-style-type: none"> - anhand von Beispielen den Zusammenhang zwischen elektrochemischer Spannungsreihe, Elektrodenpotenzial und Redoxreaktion erläutern • eine galvanische Zelle im Modellversuch bauen und deren Funktion untersuchen <ul style="list-style-type: none"> - das Daniell-Element bauen und die Funktion untersuchen (z.B. Glühlampe, Ventilator, Voltmeter) • den Aufbau einer galvanischen Zelle beschreiben und die Funktion des Elektrolyten benennen <ul style="list-style-type: none"> - am Beispiel des Daniell-Elements den Aufbau und die Funktion einer galvanischen Zelle skizzieren und beschreiben - Brennstoffzelle skizzieren und beschreiben 		<p>Diagramm</p> <p>eine galvanische Zelle im Modellversuch bauen und deren Funktion untersuchen</p> <p>Internetrecherche</p>	<p>Physik</p> <p>Physik</p>
--	--	--	-----------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • die Anode als Ort der Oxidation und die Kathode als Ort der Reduktion definieren <ul style="list-style-type: none"> - am Beispiel des Daniell-Elements Anode (Donator-Halbzelle) und Kathode (Akzeptor-Halbzelle) sowie Oxidation und Reduktion definieren und Teilgleichungen für Oxidation und Reduktion aufstellen • Potenzialdifferenzen bei Standardbedingungen berechnen <ul style="list-style-type: none"> - die Potenzialdifferenz beim Daniell-Element messen und mit den Standardliteraturwerten vergleichen - an weiteren Beispielen Potenzialdifferenzen unter Standardbedingungen berechnen • Aufbau und Wirkungsweise einer herkömmlichen Batterie und einer Brennstoffzelle erläutern <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau und die Wirkungsweise einer herkömmlichen Batterie (Zink/Kohle-Batterie) und der Brennstoffzelle skizzieren und erklären - zukunftsorientierte elektrochemische Möglichkeiten der Energiegewinnung und -speicherung benennen • die Funktionsweise wiederaufladbarer galvanischer Zellen am Beispiel des Bleiakkumulators darstellen <ul style="list-style-type: none"> - den Lade- und Entladevorgang des Bleiakkumulators darstellen und die Funktion der Schwefelsäure nennen • mögliche Belastungen durch Batterien und Akkumulatoren für die Umwelt diskutieren <ul style="list-style-type: none"> - die Umweltbelastung durch Batterien und Akkumulatoren diskutieren 		<p>Diagramm</p> <p>Modell oder experimentell Internetrecherche mit Präsentation</p> <p>Demonstration am Modell</p> <p>Internetrecherche mit Präsentation</p>	
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Korrosion als elektrochemischen Prozess beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - Korrosion als elektrochemischen Prozess erläutern (Sauerstoffkorrosion, Lokalelement) und Maßnahmen des Korrosionsschutzes (Opferanoden) ableiten • die wirtschaftliche Bedeutung des Korrosionsschutzes diskutieren <ul style="list-style-type: none"> - die wirtschaftliche Bedeutung des Korrosionsschutzes am Beispiel von Schiffen und Bohrtürmen im Meer erläutern • eine Elektrolyse unter Anwendung des Donator-Akzeptor-Konzeptes erläutern <ul style="list-style-type: none"> - die Elektrolyse als elektrochemischen Prozess mit Hilfe des Donator- Akzeptor-Konzeptes erklären (Zinkbromid) und Teilgleichungen aufstellen - <i>eine technisch bedeutende Anwendung der Elektrolyse beschreiben</i> • Stoffmengen und elektrische Arbeit nach den Faraday-Gesetzen berechnen <ul style="list-style-type: none"> - die abgeschiedene Stoffmenge und elektrische Arbeit nach den FARADAY- schen Gesetzen an einem Beispiel berechnen - die abgeschiedene Stoffmenge: $n = I \cdot t / (z \cdot F)$ berechnen - die elektrische Arbeit: $W_{el} = U \cdot n \cdot z \cdot F$ oder $W_{el} = U \cdot I \cdot t$ berechnen 		<p>Experiment mit Eisennagel</p> <p>Elektrolyse von Zinkbromidlösung</p> <p><i>Präsentation / Internetrecherche</i></p> <p>mathematisch exakt formulieren (logische Struktur, Einheiten)</p>	
<p>Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.</p>			



Thema 12.1: Säure- Base- Reaktionen

Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas: unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 – 10))

Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas: z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.	Methodencurriculum*	fächerübergreifende Aktivitäten*
<p>Schülerin und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säuren und Basen nach Brönsted definieren <ul style="list-style-type: none"> - anhand einer Protolyse Säuren und Basen nach Brönsted definieren • Protolysen mithilfe von Reaktionsgleichungen als Gleichgewichtsreaktionen beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - die Protonenübertragung nach dem Donator/Akzeptor-Konzept erklären - die Gleichgewichtslehre auf Säure- Base- Reaktionen in wässrigen Lösungen anwenden und mit Hilfe von Reaktionsgleichungen beschreiben - Reaktionen einiger Salze mit Wasser mit Hilfe der BRÖNSTED- Theorie erklären • den pH-Wert definieren und pH-Werte für je eine starke und schwache Säure 	15	<p><i>Wiederholung aus Klasse 10</i> <i>Gruppenarbeit</i></p>	

<p>und Base mit dem einfachen Näherungsverfahren berechnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Säuren und Basen mit Hilfe des pK_s – bzw. des pK_B – Wertes zu ordnen - die Autoprotolyse des Wassers erläutern und den pH- Wert definieren - pH- Werte von Lösungen starker Säuren und schwacher Säuren bzw. starke Basen und schwache Basen mit einer einfachen Näherungsformel berechnen <p>• die Bedeutung von Puffern erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein Puffersystem und dessen Bedeutung beschreiben <p>• Experiment zur Titration durchführen und die Konzentration der Probelösung bestimmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - aus den Ergebnissen einer Säure- Base- Titrationen die Konzentration der Probelösung berechnen - <i>den pK_s-Wertes einer schwachen Säure aus einer Titration (mit starker Base) nach der Halbäquivalenzpunktmethode bestimmen</i> - <i>bei Titrationsberechnungen den Rechenweg mathematisch korrekt und chemisch nachvollziehbar darstellen</i> - <i>Titrationen vergleichen und interpretieren</i> 		<p>mathematisch exakt formulieren (logische Struktur, Einheiten)</p> <p>Titrationsexperiment mit einwertigen Lösungen (NaOH-HCl-Titration)</p> <p>mathematisch exakt formulieren (logische Struktur, Einheiten)</p>	<p><i>Mathematik: dekadischer Logarithmus</i></p> <p><i>Biologie</i></p>
<p>Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.</p>			



Thema 12.1: Kunststoffe

Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas: unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 – 10))

Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas: z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.	Methodencurriculum*	fächerübergreifende Aktivitäten*
<p>Schülerin und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Wiederholung/Erarbeitung der Themen: Stoffgruppen benennen und funktionelle Gruppen darstellen, Aromaten und deren Reaktionen benennen sowie die Mechanismen und Begriffe: Substitution, Addition, Kondensation, Mesomerie, Nucleophile, Elektrophile erklären</i> • Kunststoffe nach mechanischen und thermischen Eigenschaften und nach der Molekülstruktur typisieren <ul style="list-style-type: none"> - den Begriff Kunststoffe als synthetische Makromoleküle definieren - Kunststoffe in Thermo- und Duroplaste sowie Elastomere ordnen - den Zusammenhang zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung synthetischer Makromoleküle erklären • erläutern, wie das Wissen um Strukturen und Eigenschaften von Monomeren und Polymeren zur Herstellung von Werkstoffen genutzt werden kann <ul style="list-style-type: none"> - aus der Struktur der Monomeren die Art der Polyreaktion ableiten, die zum 	20	<p><i>Gruppenarbeit / Partnerarbeit</i></p> <p>Projektarbeit (Expertenpuzzle)</p> <p>Experiment: Untersuchen der Eigenschaften einiger Kunststoffe</p> <p>Strukturmodelle</p>	

<p>Polymer führt</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Prinzipien der Polykondensation und Hydrolyse aus dem Themenbereich Naturstoffe auf die Bildung von Kunststoffen übertragen (z.B. Phenoplast als Aromat); (Naturstoffe werden oberflächlich in der Mittelstufe, grundlegend aber erst in der Stufe 12.2 behandelt, daher muss hier die Polykondensation und Hydrolyse eingeführt werden.) <ul style="list-style-type: none"> - die Polykondensation mit Strukturformeln und einer Reaktionsgleichungen beschreiben, die Repetiereinheit eines Kunststoffes angeben und aus einem Strukturformelausschnitt die Monomere angeben - die Prinzipien der Polykondensation auf spezielle Beispiele anwenden (Nylon als Polyamid und Ethandiol mit Hexandisäure als Polyester, weitere Kunststoffe: z.B. Bakelit als Phenoplast) • das Prinzip der Polymerisation auf ein Beispiel anwenden <ul style="list-style-type: none"> - die Polymerisation mit Strukturformeln und einer Reaktionsgleichung beschreiben (zum Beispiel PE, PS) - den Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation auch mit Strukturformeln formulieren - mit Hilfe eines Monomers einen Strukturformelausschnitt eines Kunststoffes angeben und umgekehrt • Vorteile und Nachteile der Verwendung von Kunststoffen sowie deren Recycling diskutieren <ul style="list-style-type: none"> - Vorteile und Nachteile der Verwendung von Kunststoffen sowie deren Recycling Verfahren (Werkstoffliches Recycling, Rohstoffliches Recycling (Hydrolyse), Thermische Verwertung) diskutieren 		<p>Experiment: Herstellen eines makromolekularen Stoffes, z. B. Nylon</p> <p>Podiumsdiskussion als Rollenspiel</p>	
<p>Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.</p>			



Thema 12.2: Naturstoffe

Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas: unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 – 10))

Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas: z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.	Methodencurriculum*	fächerübergreifende Aktivitäten*
<p>Nach der schriftlichen Prüfung 12/2</p> <p>Schülerin und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Naturstoffgruppen Fette, Kohlenhydrate, Proteine und Nukleinsäuren an ihrer Molekülstruktur erkennen <ul style="list-style-type: none"> - die Molekülstruktur von Naturstoffen in Formelschreibweise erkennen (Triglycerid, Glukose (in Ring- bzw. Kettenform), Dipeptid, Nukleotid als Bestandteil der DNA) beschreiben - Die Stereochemie am Beispiel der Kohlenhydrate erläutern (Chiralität, optische Aktivität, Fischer-Projektion, α,β-Anomere) 	20		<p>Biologie: Naturstoffe in 11.1/11.2</p> <p>Physik</p>

<ul style="list-style-type: none"> • die Verknüpfung von Monomeren bei Kohlenhydraten und Proteinen darstellen und die dabei ablaufenden Reaktionsarten erkennen <ul style="list-style-type: none"> - am Beispiel der Maltose die 1,4-glykosidische Bindung als Ergebnis einer Kondensationsreaktion darstellen und erkennen - am Beispiel eines einfachen Dipeptids, die Peptidbindung als Ergebnis einer Kondensationsreaktion darstellen und erkennen • die Funktionen von Fetten, Kohlenhydraten, Proteinen und Nukleinsäuren in Lebewesen beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - Fette, Kohlenhydrate (Energieförderer) und Proteine (Gerüststoffe) als Nährstoffe und DNA als Träger der Erbinformation beschreiben • Säurerest-Ionen von Fettsäuren als Tensid-Anionen mit entsprechender Wirkung beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - Hydrophile und hydrophobe Eigenschaften eines Tensid-Anions im Bezug auf die Waschwirkung beschreiben • Regeln für eine gesunde, ausgewogene Ernährung ableiten <ul style="list-style-type: none"> - die Zusammensetzung der Nahrung für eine ausgewogene Ernährung diskutieren (ungesunde Fette, Saccharose) • Experimente zum Nachweis von Glucose, Stärke und Proteinen durchführen <ul style="list-style-type: none"> - Glucosenachweis (Fehling-Probe und Silberspiegelprobe) - Stärkenachweis (Lugol'sche-Lösung) - Proteinnachweis (Biuret-Reaktion) 	<p style="color: blue; text-align: center;"><i>Internetrecherche / Partnerarbeit</i></p> <p style="color: blue; text-align: center;"><i>Biologie</i></p> <p style="text-align: center;">Experimente zur Waschwirkung</p> <p style="text-align: center;">Podiumsdiskussion als Rollenspiel</p> <p style="color: blue; text-align: center;"><i>Biologie</i></p> <p style="text-align: center;">Experimente zum Nachweis von Glucose, Stärke und Proteinen durchführen</p>	<p style="color: blue; text-align: center;"><i>Biologie</i></p> <p style="color: blue; text-align: center;"><i>Biologie</i></p>
<p>Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.</p>		

* schulinterne Festlegungen

Operatoren im Fach Bio / Physik / Chemie – Stand Januar 2012

Operator	Beschreiben der erwarteten Leistung	AFB
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	II
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	II
analysieren	systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden	II
anwenden	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen	II
aufstellen von Hypothesen	eine begründete Vermutung formulieren	III
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	III
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	III
benennen	Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebene Struktur zuordnen	I
berechnen	rechnerische Generierung eines Ergebnisses beschreiben	II
beschreiben	Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben	II
bestimmen	rechnerische, grafische oder inhaltliche Generierung eines Ergebnisses	I
beurteilen, bewerten	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien formulieren	III
beweisen	mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage belegen bzw. widerlegen	III
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben	I
definieren	die Bedeutung eines Begriffs unter Angabe eines Oberbegriffs und invarianter (wesentlicher, spezifischer) Merkmale bestimmen	III
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	III
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen darstellen	I
entwerfen/ planen (Experimente)	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen	III
erklären	Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. des Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussagen/Gesetze zurückführen	II

erläutern	wesentliche Seiten eines Sachverhalts/Gegenstands/Vorgangs an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen	II
herleiten	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren	II
interpretieren/deuten	Sachverhalte, Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen	III
klassifizieren, ordnen	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	II
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	I
protokollieren	Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben	I
skizzieren	Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert (vereinfacht) und übersichtlich darstellen	I
untersuchen	Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	II
verallgemeinern	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten, Lebewesen und Vorgängen ermitteln	II
zeichnen	eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen	I
zusammenfassen	das Wesentliche in konzentrierter Form darstellen	II

Quelle:

http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Bio-Ch-Ph_Operatorenliste_Januar_2012.pdf

Es wurden folgende Operatoren hinzugenommen (Fachleitertagung Chemie, Iberische Halbinsel, 29.9.2012):

Operator	Beschreiben der erwarteten Leistung	AFB
aufstellen einer Reaktionsgleichung	Notieren einer Reaktionsgleichung	II
formulieren	im chemischem Sinne: eine Reaktionsgleichung oder einen Reaktionsmechanismus notieren	II
aufzeigen, zeigen	eine Aussage, einen Sachverhalt mit Hilfe von logischen Begründungen bestätigen	II
Stellung nehmen	zu einem Gegenstand, der an sich nicht eindeutig ist, nach kritischer Prüfung und sorgfältiger Abwägung ein begründetes Urteil abgeben	III

Die **Bewertungen der schriftlichen Leistungen** (Klassenarbeiten) in der gymnasialen Oberstufe erfolgt in analoger Anwendung des Bewertungsschlüssels für die Vergabe von Notenpunkten bei der Reifeprüfung (für Mathematik, Naturwissenschaften) gemäß Richtlinien für die Ordnungen (Reifeprüfung und Hochschulreifeprüfung) für den Unterricht der gymnasialen Oberstufe im Klassenverband an deutschen Auslandsschulen (S. 27) (vom Bund-Länder-Ausschuss für schulische Arbeit im Ausland verabschiedet am 28.09.1994 i.d.F. vom 17.09.2008)

erreichte BE	Notenpunkte
100 - 95 %	15
94 - 90 %	14
89 - 85 %	13
84 - 80 %	12
<u>79 - 75 %</u>	<u>11</u>
74 - 70 %	10
69 - 65 %	09
64 - 60 %	08
59 - 55 %	07
54 - 50 %	06
<u>49 - 45 %</u>	<u>05</u>
44 - 40 %	04
39 - 34 %	03
33 - 27 %	02
26 - 20 %	01
< 20 %	00

[Anmerkung: BE sind Bewertungseinheiten]

Erreichen einer „guten“ sowie „ausreichenden Leistung“ (gemäß EPA*)

Die Note „ausreichend“ (05 Punkte) soll erteilt werden, wenn annähernd die Hälfte (mindestens 45 Prozent) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden ist. Dazu reichen Leistungen allein im Anforderungsbereich I nicht aus. Oberhalb und unterhalb dieser Schwelle sollen die Anteile der erwarteten Gesamtleistung den einzelnen Notenstufen jeweils ungefähr linear zugeordnet werden, um zu sichern, dass mit der Bewertung die gesamte Breite der Skala ausgeschöpft werden kann.

Die Note „gut“ (11 Punkte) soll erteilt werden, wenn annähernd vier Fünftel (mindestens 75 Prozent) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden sind. Dabei muss die gesamte Darstellung der Prüfungsleistung in ihrer Gliederung, in der Gedankenführung, in der Anwendung fachmethodischer Verfahren sowie in der fachsprachlichen Artikulation den Anforderungen voll entsprechen.“

* **Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Chemie** (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004), S. 18 / 19