

Curriculum für die Sekundarstufe II im Fach Chemie – Einführungsphase (3 x 45 Minuten, Profil 3 x 45 Minuten in E1, 4 x 45 Minuten in E2)

Vertiefende Inhalte für das Profilfach Chemie sind grau unterlegt.

Inhalte	Einführung/Weiterführung von Fachbegriffen	mögliche Methoden/ mögliche digitale Medien	zeitlicher Rahmen	mögliche Kompetenzen
Sachgebiet „Chemie und Leben“				
<p>Wird das Fach Chemie nur in der Einführungsphase unterrichtet, so können Alkanale und Alkanone am Beispiel von Glucose und Fructose sowie Ester am Beispiel der Fette behandelt werden. Wird das Fach Chemie in der Einführungs- und Qualifikationsphase unterrichtet, muss mindestens ein Reaktionsmechanismus thematisiert werden.</p> <p>Ein Planungsbeispiel befindet sich im Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie.</p> <p>In diesem Sachgebiet wird mindestens innerhalb des gewählten Themenbereichs (Proteine, KH oder Fette) unterrichtet</p>				
<p>Systematik von Stoffklassen</p> <ul style="list-style-type: none"> - funktionelle Gruppen - homologe Reihe von Alkanen, Alkanolen und Carbonsäuren <p>Nomenklatur nach IUPAC</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstitutionsisomere <p>Struktur-Eigenschafts-Beziehungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - räumlicher Bau - intermolekulare Wechselwirkungen - Addition an Doppelbindungen <p>Stoffklassen der Naturstoffe (Vorkommen, Bedeutung, Funktion)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kohlenhydrate - Proteine - Lipide - Struktur-Eigenschafts-Beziehungen <p>Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peptidreaktion - Veresterung - Kondensationsreaktion von Monosacchariden - Säure-Base-Reaktionen <p>Prinzip des kleinsten Zwangs</p> <p>mögliche Inhalte zur Ergänzung/Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanismus der radikalischen und/oder nucleophilen Substitution - Reaktionsgeschwindigkeit und Beeinflussung von Gleichgewichtsreaktionen 	<p>Hydroxy-Gruppe, Carbonyl-Gruppe, Carboxyl-Gruppe, Amino-Gruppe Ester-Gruppe, Aldose, Ketose, Triglyceride, gesättigte und ungesättigte Fettsäuren, Isomerie, Monomere, Dimere, Polymere, Wasserstoffbrückenbindungen, Van-Der-Waals-Wechselwirkungen, polar, unpolar, hydrophil, lipophil, Elektronegativität, Disulfidbrückenbindungen, Peptidbindungen, glykosidische Bedingungen, elektrophile Addition, Kondensationsreaktionen, pH-Wert, pK_S-Wert, pK_B-Wert, Konstitutionsisomerie</p> <p>radikalische Substitution, nucleophile Substitution</p>	<p>EA, PA, GA, Experimentieren, Protokollieren, Präsentieren von Ergebnissen, Arbeit mit Modellen</p> <p>Online Lexika (kritische Auseinandersetzung mit Daten, Quellenangaben)</p> <p>Simulationsprogramme zu radikalischer Substitution, Gleichgewichtsverschiebungen</p>	<p>ca. 50 h</p>	<p>F1.1, F1.2, F1.4, F2.1, F2.3, F4.3, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K10, B1, B2, B3, B4, B5, B6</p>

Sachgebiet „Chemie und Energie“

Ein Planungsbeispiel befindet sich im Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie.

<p>Vergleichende Betrachtung energetischer Prozesse in verschiedenen Kontexten</p> <ul style="list-style-type: none"> - energetische Betrachtung von Verbrennungsreaktionen - Energieformen und -bilanzen - Deutung über Bindungsenergie und Teilchenbewegung <p>Redoxreaktionen als elektrochemische Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redoxreaktion als Elektronenübertragungsreaktionen - Grundprinzipien galvanischer Zellen und Akkumulatoren - Umkehrbarkeit von Reaktionen am Beispiel von Redoxreaktionen - Möglichkeiten der Reaktionssteuerung <p>Bewertungskriterien für Energieträger und -prozesse unter der Perspektive nachhaltiger Entwicklungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - vergleichende Betrachtung von Verbrennungsreaktionen und elektrochemischen Reaktionen - Vergleich von fossilen Brennstoffen und alternativen Energieträgern 	<p>Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktion, Elektronendonator, Elektronenakzeptor, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, elektrische Energie, Galvanische Zelle, Anode, Kathode, innere Energie U, offenes System, geschlossenes System, Spannung, Stromstärke, Energieerhaltungssatz, exergonische und endergonische Reaktionen, chemisches Gleichgewicht, fossile Brennstoffe</p>	<p>EA, PA, GA, Experimentieren, Protokollieren, Präsentieren von Ergebnissen, Arbeit mit Modellen</p> <p>Simulationsprogramme, grafische Darstellung von Messergebnissen</p>	<p>ca. 25 h</p>	<p>F3.1, F3.2, F3.4, F3.4, F3.7, F4.1, F4.2, F4.3, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, B1, B2, B3, B4, B5, B6</p>
---	--	--	-----------------	--

Sachgebiet „Chemie und funktionale Stoffe und Materialien“

Ein Planungsbeispiel befindet sich im Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie.

Auf Erhöhtem Anforderungsniveau muss in der Einführungsphase mindestens ein Reaktionsmechanismus thematisiert werden. Im Rahmen dieses Sachgebiets können die Mechanismen der radikalischen Polymerisation und der Estersynthese behandelt werden.

<p>Polymerchemie – Produkte auf Basis von Funktionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplaste, Duromere, Elastomere (jeweils mit typischen Vertretern) - Deutung der Stoffeigenschaften über Strukturen und zwischenmolekulare Wechselwirkungen - Herstellung eines Kunststoffes <p>Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bei der Bewertung von Produkten und Herstellungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffkreisläufe und Recycling 	<p>Monomer, Polymer, Makromolekül, Duromere, Elastomere, Thermoplasten</p>	<p>EA, PA, GA, Experimentieren, Protokollieren, Präsentieren von Ergebnissen, Arbeit mit Modellen</p>	<p>ca. 25 h</p>	<p>F1.1, F1.2, F1.4, F2.1, F2.3, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K10, B1, B2, B3, B4, B5, B6</p>
--	--	---	-----------------	--

Curriculum für die Sekundarstufe II im Fach Chemie – Qualifikationsphase 1 und 2 (3 x 45 Minuten, Profil: 5 x 45 Minuten in Q1 und Q2)

Die in der Qualifikationsphase zu behandelnden Inhalte werden vier Sachgebieten zugeordnet. Diese müssen im Laufe der zweijährigen Qualifikationsphase behandelt werden. Eine Kopplung der Sachgebiete an Schulhalbjahre ist nicht vorgegeben, wobei zu bedenken ist, dass das vierte Schulhalbjahr deutlich kürzer ist.

Vertiefende Inhalte für das Profulfach Chemie sind grau unterlegt.

Inhalte	Einführung/Weiterführung von Fachbegriffen	mögliche Methoden/ digitale Medien	zeitlicher Rahmen	mögliche Kompetenzen
Sachgebiet „Chemie und Leben“				
<p>Das Thema „Biochemische Aspekte von Gesundheit und Ernährung“ wird mindestens innerhalb des gewählten Bereichs (Kohlenhydrate oder Lipide oder Proteine) unterrichtet. Eine ausführliche Behandlung eines Bereichs ist verpflichtend, in den anderen Bereichen können Schwerpunkte gesetzt und die Pflichtinhalte deutlich reduziert werden.</p> <p>Ein Planungsbeispiel befindet sich im Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie.</p>				
<p>Biochemische Aspekte von Gesundheit und Ernährung</p> <ul style="list-style-type: none"> - biochemische Grundlagen von Ernährung und Gesundheit (Nährstoffe, Stoffwechselprozesse, exemplarische Betrachtung von Wirkstoffen in Nahrung und Medizin) - essentielle Nahrungsbestandteile - physikalischer und biologischer Brennwert <p>Proteine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Proteine für Lebewesen - Aminosäuren als Bausteine der Proteine - Nachweisreaktionen für Proteine - essentielle Aminosäuren und ihre Bedeutung für die Ernährung - Zwitterionen - Peptidbindung - Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartär-Struktur - Denaturierung - Isoelektrischer Punkt - Puffersysteme: Bedeutung, Zusammensetzung, Funktionsweise - Analyseverfahren für Aminosäuregemische: Prinzip der Chromatographie, Ermittlung und Interpretation von Rf-Werten - optische Aktivität - Chiralität, asymmetrisch substituierte Kohlenstoff-Atome 	<p>essentiell, Brennwert,</p> <p>Bau- und Energiestoffwechsel, tierische und pflanzliche Proteine, Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur, α-Helix, β-Faltblatt, inter- und intramolekulare Wasserstoffbrückenbindung, Peptidbindung, Denaturierung, Zwitterion, (pH-Wert)</p> <p>D- und L-Aminosäuren, optische Aktivität, (pK_S-Wert, pK_B-Wert), IEP, Puffereigenschaften, Elektrophorese</p>	<p>EA, PA, GA, Experimentieren, Protokollieren, Präsentieren von Ergebnissen, Arbeit mit Modellen</p> <p>Online Lexika (kritische Auseinandersetzung, Quellenangabe), digitale Messgeräte, grafische Darstellung von Messergebnissen</p>	<p>Schulhalbjahr</p>	<p>F1.1, F1.2, F1.4, F2.1, F2.3, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K10, B1, B3, B4</p>

<p>Kohlenhydrate</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorkommen, Eigenschaften und Nachweis der Glucose und Fructose - Darstellung der Moleküle mithilfe verschiedener Modelle (Aussagen und Grenzen von Modelldarstellungen) - optische Aktivität und Mutarotation - Überblick über die verschiedenen Isomeren (Chiralität, asymmetrisch substituierte Kohlenstoffatome) - glykosidische Bindung - Beispiele für Disaccharide, Nachweis zur Unterscheidung von reduzierenden und nichtreduzierenden Disacchariden - Beispiele für Polysaccharide - hydrolytische Spaltung von Di- und Polysacchariden <p>Lipide</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundsätzlicher Aufbau eines Lipid-Moleküls - Aufbau eines Fettmoleküls aus Glycerin und Fettsäuren - gesättigte Fettsäuren, ungesättigte Fettsäuren - Bewertung von Fetten anhand von Kennzahlen (Iodzahl, Säurezahl, Verseifungszahl) - experimentelle Ermittlung und Bewertung ausgewählter Kennzahlen 	<p>Hydrolyse, (glykosidische Bindung, Mono-, Di- und Polysaccharide, Aldosen, Ketosen), Furanose, Pyranose, Tautomerie, Fischer-Projektion, Haworth-Projektion optische Aktivität und Mutarotation, Isomeriearten</p> <p>Umesterung, (gesättigte und ungesättigte Fettsäuren), Kennzahl (Iodzahl, Säurezahl, Verseifungszahl), tierische und pflanzliche Fette, Verseifung, Hydrolyse, Tricarbonsäureester</p>			
--	--	--	--	--

Sachgebiet „Chemie und Umwelt“

Ein Planungsbeispiel befindet sich im Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie.

Die Behandlung eines der beiden Umweltbereiche Wasser oder Boden ist verpflichtend. Ergänzend können die anderen Umweltbereiche behandelt werden.

Die Analytik wird mindestens innerhalb des gewählten Umweltbereichs behandelt.

<p>Analytik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffmengen und Konzentrationen - Analysegenauigkeit, Fehlerbetrachtung und Nachweisgrenzen - qualitative, halbquantitative (Ionennachweise) und quantitative Analysemethoden (Säure-Base-Titration und Konzentrationsberechnung) - Qualitative und halbquantitative sowie quantitative Analysemethoden erhöhter Komplexität <p>Umweltbereich Luft und Atmosphärenchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Treibhauseffekt (natürlich, anthropogen) - anthropogene Einflüsse und Probleme - Luftschadstoffe und deren Nachweise: zum Beispiel Stickstoffoxide, Kohlenstoffmonoxid, FCKW - Ozon (stratosphärisch) und Ozonloch, bodennahes Ozon - Kohlenstoffkreislauf, Kohlenstoffdioxidsenken, -quellen und -reservoirs, Messverfahren für den Kohlenstoffdioxidgehalt <p>Umweltbereich Wasser</p> <p>Die Wasseranalytik erfolgt im Kontext eines von der Lehrkraft gewählten Schwerpunkts (zum Beispiel Trinkwasserschutz, Gewässerschutz oder Düngung und Grundwasser, Trinkwasseraufbereitung oder Versauerung der Meere).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wasseruntersuchung: Nachweis von Ionen (Nitrat-, Nitrit-, Phosphat-, Sulfat-Ionen) Bestimmung der Wasserhärte, Kalkkreislauf, pH-Werte - Entnahme und Aufbereitung von Wasserproben - Bedeutung und Bewertung der Wasserqualität passend zu einem gewählten Schwerpunkt <p>Umweltbereich Boden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Bodenanalytik erfolgt im Kontext eines von der Lehrkraft gewählten Schwerpunkts (zum Beispiel Bodenbelastung und Bodenansäuerung oder Einsatz von Düngemitteln in der Landwirtschaft). 	<p>Fachvokabular abhängig vom gewählten Themenbereich und der Schwerpunktsetzung durch die SuS</p> <p>qualitative, halbquantitative und quantitative Analysemethoden, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, ökologischer Fußabdruck</p> <p>FCKW, CKW?, Kohlenstoffdioxidsenken</p> <p>Mikroplastik, Versauerung</p> <p>Bodenhorizonte</p>	<p>EA, PA, GA, Experimentieren, Protokollieren, Präsentieren von Ergebnissen, Arbeit mit Modellen</p> <p>Digitale Messgeräte, Simulationsprogramme, grafische Darstellung von Ergebnissen</p>	<p>Schulhalbjahr</p>	<p>F1.1, F2.3, F3.1, F3.4, F3.6, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, B1, B2, B3, B4, B5, B6</p>
---	---	---	----------------------	--

<ul style="list-style-type: none"> - Bodenanalytik: Bodenstruktur, Boden-pH, Nachweis von Ionen (Nitrat-, Nitrit-, Phosphat-, Sulfationen) - Entnahme und Aufbereitung von Bodenproben - Bedeutung und Bewertung der Bodenqualität passend zu einem gewählten Schwerpunkt 				
Sachgebiet „Chemie und Energie“ Die chemischen Grundlagen von Energiekonzepten sind nicht an dieses Sachgebiet gebunden, sondern können im Rahmen anderer Sachgebiete berücksichtigt werden. Ein Planungsbeispiel befindet sich im Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie.				
<p>Chemische Grundlagen von Energiekonzepten</p> <ul style="list-style-type: none"> - energetische Betrachtung von Umwandlungsprozessen - Energiespeicherung - Kalorimetrie - 1. Hauptsatz der Thermodynamik - Satz von Hess - Reaktionsenthalpie - Reaktionsentropie - 2. Hauptsatz der Thermodynamik - Gibbs-Helmholtz-Gleichung <p>Redoxreaktionen und chemische Stromgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrochemische Spannungsreihe - Halbzellen und deren Potentiale - Berechnung der Zellspannung ΔE (Potentialdifferenz) - Elektrochemische Spannungsquellen - Bewertung verschiedener elektrochemischer Spannungsquellen - Elektrodenpotentiale, Potentialdifferenzen inkl. Berechnung und Nernst'sche Gleichung, Konzentrationszelle <p>Großtechnische Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewinnung von Stoffen durch Elektrolyse - Beurteilung elektrochemischer Produktions-verfahren vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit <p>Elektrolyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektrochemische Korrosion, Opferanoden - Lokalelemente - Korrosionsschutz durch nanostrukturierte Oberflächen <p>Energieträger jenseits fossiler Brennstoffe Brennstoffzelle, Energie aus nachwachsenden Rohstoffen (Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit)</p>	<p>Potentiale (Elektrodenpotential, Standardpotential, Potentialdifferenz, Abscheidungspotential) , Hauptsätze der Thermodynamik, Reaktionsenthalpie, Reaktionsentropie, Lokalelement, Korrosion, Opferanode, Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle, Halbzelle, Überspannung, thermische Energie, Zersetzungsspannung, (Membran-Verfahren, Diaphragma-Verfahren, Amalgam-Verfahren, Eloxal-Verfahren), Entladen und Laden</p> <p>Nanostrukturierte Oberflächen</p>	<p>EA, PA, GA, Experimentieren, Protokollieren, Präsentieren von Ergebnissen, Arbeit mit Modellen</p> <p>Simulationsprogramme</p>	<p>Schulhalbjahr</p>	<p>F2.1, F2.3, F3.1, F3.2, F3.3, F3.4, F3.5, F3.7, F4.1, F4.2, F4.3, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, B1, B2, B3, B4, B5</p>

Sachgebiet „Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien“

Innerhalb des Sachgebiets „Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien“ wird auf erhöhtem Anforderungsniveau mindestens der Themenbereich „Polymerchemie“ unterrichtet. Ergänzend können auf grundlegendem Niveau weitere Themenbereiche behandelt werden.

Auf erhöhtem Anforderungsniveau ist die Behandlung der aromatischen Verbindungen unabhängig von der Anbindung an den Schwerpunkt „Farbstoffe“ verpflichtend. Auf erhöhtem Anforderungsniveau ist die Behandlung des Themenbereichs „Farbstoffe“ verpflichtend, wenn nicht ein weiterer Themenbereich des Sachgebiets „Chemie und Leben“ behandelt wird. Auf erhöhtem Anforderungsniveau ist die Behandlung des Themenbereichs „Nanochemie“ verpflichtend. Es ist jedoch möglich, diesen Themenbereich in das Sachgebiet „Chemie und Energie“ zu integrieren.

Ein Planungsbeispiel befindet sich im Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie.

<p>Aromatische Verbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur aromatischer Systeme - Mesomerie und deren Darstellung - Benzol und ausgewählte Substitutionsprodukte - Wellenmechanisches Atommodell - Mechanismus der elektrophilen Substitution - mesomerer Effekt <p>Farbstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Farbsehen, additive und subtraktive Farbmischung - Farbstoffklassen - Zusammenhang zwischen Textilstruktur, Farbstoffstruktur und passendem Färbeverfahren - ein beispielhaftes Textilfärbeverfahren - Anwendung der elektrophilen Substitution (Zweitsubstitution) und der Substituenteneffekte (auxochrome und antiauxochrome Effekte; Chromophor) <p>Polymerchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - zentrale Begriffe: Monomer, Polymer, Makro-molekül - Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere (jeweils mit typischen Vertretern) - zwischenmolekulare Wechselwirkungen - Einteilung nach Herstellungsverfahren: Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition (jeweils mit typischen Vertretern) - Herstellung und Eigenschaften wichtiger Kunststoffe: (z.B. Polyethen, Polystyrol, Poly-vinylchlorid, Polyamid, Polyester) - Rohstoff- und Abfallproblematik - Recyclingverfahren: werkstofflich, rohstofflich, energetisch - Mechanismus der Estersynthese - Mechanismus der radikalischen Polymerisation - Wertstoffkreisläufe 	<p>Mesomerie, Aromaten, Welle-Teilchen-Dualismus, polyzyklisch, Derivat, Zweitsubstituent, mesomerer Effekt, delokalisierte π-Elektronen, Nitrierung, Sulfonierung, Alkylierung, Acylierung, konjugierte Doppelbindung</p> <p>Additive und subtraktive Farbmischung; Pigmente, Lumineszenz, Phosphoreszenz, Fluoreszenz, Chemolumineszenz, Absorption, Emission, Chromophore, Auxochrome, Antiauxochrome, bathochromer Effekt, natürliche Farbstoffe, naturidentische Farbstoffe, künstliche Farbstoffe, Azofarbstoffe, Anthrachinonfarbstoffe, Indikator-farbstoffe, Azokupplung, Diazotierung</p> <p>Kunststoffe, Weichmacher, Polyaddition, Polymerisation, Polykondensation, Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Copolymerisate, werkstoffliche, rohstoffliche und energetische Recyclingverfahren</p>	<p>EA, PA, GA, Experimentieren, Protokollieren, Präsentieren von Ergebnissen, Arbeit mit Modellen</p> <p>Grafische Darstellung von Ergebnissen</p>	<p>Schulhalbjahr</p>	<p>F1.1, F1.2, F2.1, F2.3, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, B1, B2, B3, B4</p>
--	---	--	----------------------	--

<p>Grenzflächenaktive Stoffe: Wasch- und Reinigungsmittel und kosmetische Produkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberflächenaktivität und Grenzflächenaktivität - Struktur und Eigenschaften von Tensiden und Emulgatoren - Seife als typisches Beispiel einfacher Tenside - anionische, kationische und nichtionische Tenside - Mizellen als Struktureinheiten von Emulsionen - Inhaltsstoffe von Waschmitteln oder von kosmetischen Produkten im Hinblick auf unterschiedliche Funktionen - kritische Betrachtung von Inhaltsstoffen <p>Chemie und Medikamente</p> <ul style="list-style-type: none"> - exemplarische Betrachtung mindestens einer Arzneimittelgruppe: Forschung und Entwicklung, Herstellung und Produktion, Vermarktung - Giftigkeit von Arzneimitteln, Dosierung und Überdosierung, Arbeitsplatzgrenzwerte <p>- Medikamente auf Aromatenbasis - Anwendung der elektrophilen Substitution (Zweitsubstitution) und der Substituenteneffekte zum Zweck der Syntheseplanung</p> <p>Nanochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systemebenen „Makro, Mikro, Nano“ - Besonderheiten von Nanopartikeln: Verhältnis Oberfläche zu Volumen - Struktur-Eigenschafts-Beziehungen auf verschiedenen Systemebenen; Betrachtung der Eigenschaften einer nanostrukturierten Oberfläche 	<p>Seife, Tenside (anionisch, kationisch, zwitterionisch, nichtionisch), Grenzflächenaktivität, Oberflächenaktivität, Mizellen, Emulgatoren, Dispersion, Zeolithe, Enzyme, optische Aufheller, Inhibitoren, Bleichmittel, Enthärter, Komplexbildner</p> <p>Arzneistoff, Hilfsstoff, Arzneimittel, Pharmakokinetik, Applikation, Resorption, Bio-verfügbarkeit, Galenik, Toxizität, Antidot, Giftstoffe, letale Dosis (LD),</p> <p>Makro, Mikro, Nano</p>	<p>Grafische Darstellung von Ergebnissen und Vorgängen</p>		
---	--	--	--	--

Bewertung im Fach Chemie in der Oberstufe

Die Gesamtnote setzt sich aus verschiedenen Unterrichtsbeiträgen und einer bzw. zwei (im Profil) schriftlichen Leistungen pro Schulhalbjahr zusammen.

Zu den Unterrichtsbeiträgen zählen unter anderem:

- Verhalten in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit
- Projekt- und Stationsarbeit
- Vor- und Nachbereitung des Unterrichtes inkl. HA, Vorhandensein der Unterrichtsmaterialien ...
- Experimentieren inkl. Einhalten der Sicherheitsbestimmungen und der Raumordnung
- Anfertigen von Protokollen, Zeichnungen ...
- Tests oder andere Stundenüberprüfungen
- aktive Teilnahme an Unterrichtsgesprächen (inkl. Verwendung von Fachsprache und Modellen)
- evtl. Referate/ Präsentationen
- Vorstellen von Ergebnissen, Gruppenleistungen ...

Zu den schriftlichen Leistungen zählen:

- die Klausur (90 Minuten) oder
- eine Klausurersatzleistung

Bei der Ermittlung der Gesamtnote überwiegen die Unterrichtsbeiträge.

Kriterien für alternative Leistungen in der Oberstufe - Chemie

- Gleichwertige Leistungsnachweise orientieren sich am Arbeitsumfang einer Klausur (inklusive Vor- und Nachbereitung).
- Die Zusammenfassung mehrerer Tests zu einer alternativen Leistung ist nicht zulässig.
- Die Aufgabenstellungen müssen die Anforderungsbereiche I-III enthalten und durch die entsprechenden Operatoren deutlich gemacht werden.
- Die Kriterien für die Leistungsbewertung sollten vorher (möglichst in schriftlicher Form) mitgeteilt werden.
- Bei schriftlichen Leistungsnachweisen, die in Gruppenarbeit erbracht wurden, müssen i. d. R. die Einzelleistungen der Schüler/Schülerinnen erkennbar sein, Gruppengemeinschaftsnoten sind nicht zulässig.
- Auch bei Referaten sind Einzelnoten zu vergeben.
- Bei der Durchführung von praktischen Arbeiten (z.B. Experimenten) sind vollständige Protokolle anzufertigen. Bei der Bewertung werden auch die Eigenständigkeit in der Planung und Durchführung und die methodische Umsetzung sowie das Einhalten von Sicherheitsbestimmungen mit bewertet.
- Bei der Bewertung der erbrachten vorbereiteten schriftlichen Leistung oder sonstigen schriftlichen Abgaben werden auch die Sprachrichtigkeit, der Ausdruck und die äußere Form berücksichtigt.

Ein Beispiel für eine alternative Leistung in der Oberstufe wäre die Untersuchung eines Ökosystems und die Erhebung aller chemischen Parameter. Dazu müssen entsprechende Untersuchungen vor Ort und auch in der Schule durchgeführt und vollständig protokolliert werden. Diese Ergebnisse könnten anschließend auch dem Plenum vorgestellt werden.

Anhang

Standards für die Kompetenzbereiche des Faches Chemie

1. Kompetenzbereich Fachwissen - Chemische Phänomene, Begriffe, Gesetzmäßigkeiten kennen und Konzepten zuordnen

F 1 Stoff-Teilchen-Konzept

Die Schülerinnen und Schüler ...

F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften.

F 1.2 beschreiben den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe.

F 1.3 beschreiben den Bau von Atomen mit Hilfe verschiedener Modelle.

F 1.4 verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen, räumlichen Strukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen.

F 1.5 erklären die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen.

F 2 Struktur-Eigenschafts-Konzept

Die Schülerinnen und Schüler ...

F 2.1 begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe, z.B. mit ihren typischen Eigenschaften oder mit charakteristischen Merkmalen der Zusammensetzung und Struktur der Teilchen.

F 2.2 nutzen differenzierte Teilchenmodelle zur Deutung von Stoffeigenschaften.

F 2.3 schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile.

F 3 Konzepte zur chemischen Reaktion

Die Schülerinnen und Schüler ...

F 3.1 beschreiben die chemische Reaktion hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlungen.

F 3.2 deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen.

F 3.3 kennzeichnen in Donator-Akzeptor-Reaktionen die Übertragung von Teilchen und bestimmen die Reaktionsart.

F 3.4 erstellen Reaktionsschemata/Reaktionsgleichungen auf der Basis ihres Wissens über die Erhaltung der Atome und die Bildung konstanter Atomzahlenverhältnisse in Verbindungen.

F 3.5 wenden ihr Wissen über die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen an.

F 3.6 kennen Beispiele für Stoffkreisläufe in Natur und Technik als System chemischer Reaktionen.

F 3.7 beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen.

F 4 Energie-Konzept

Die Schülerinnen und Schüler ...

F 4.1 zeigen auf, dass sich bei chemischen Reaktionen auch der Energieinhalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung verändert.

F 4.2 führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück.

F 4.3 beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren.

2. Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung - Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

E 1 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente, zu beantworten sind.

E 2 planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen.

E 3 führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese.

E 4 beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte.

E 5 erheben bei Untersuchungen, insbesondere in chemischen Experimenten, relevante Daten oder recherchieren sie.

E 6 finden in erhobenen oder recherchierten Daten Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.

E 7 nutzen geeignete Modelle (z.B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente) um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.

E 8 zeigen Verknüpfungen zwischen kulturellen und gesellschaftlichen Entwicklungen mit Fragestellungen und Erkenntniswegen der Chemie auf.

3. Kompetenzbereich Kommunikation - Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Die Schülerinnen und Schüler ...

K 1 recherchieren zu einem chemischen Sachverhalt zielgerichtet in unterschiedlichen Quellen.

K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.

K 3 hinterfragen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.

K 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.

K 5 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und übersetzen dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt.

K 6 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen, Diskussionen u. a. in angemessener Form.

K 7 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen.

K 8 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.

K 9 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.

K 10 planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit als Team.

4. Kompetenzbereich Bewertung - Chemische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Die Schülerinnen und Schüler ...

B 1 nutzen grundlegende fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen und zu bewerten.

B 2 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie einsichtig werden und beantwortet werden können.

B 3 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.

B 4 betrachten, diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven.

B 5 binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese an.

B 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese an.

Operatorenliste für die Oberstufe

Operator	Erläuterung
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben
analysieren	wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten <i>Chemie zusätzlich:</i> einen Sachverhalt experimentell prüfen
aufstellen, formulieren	chemische Formeln, Gleichungen, Reaktionsgleichungen (Wort- oder Formelgleichungen) oder Reaktionsmechanismen entwickeln
Hypothesen aufstellen	eine Vermutung über einen unbekanntes Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterung auf-zählen bzw. wiedergeben
auswerten	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen
begründen	Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen
berechnen	Die Berechnung ist ausgehend von einem Ansatz darzustellen.
beschreiben	Beobachtungen, Strukturen, Sachverhalte, Methoden, Verfahren oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren
beurteilen	Das zu fällende Sachurteil ist mithilfe fachlicher Kriterien zu begründen.
bewerten	Das zu fällende Werturteil ist unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte und Normen zu begründen.
darstellen	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren, auch mithilfe von Zeichnungen und Tabellen
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen

erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen, indem man ihn auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführt
erläutern	einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen
ermitteln	ein Ergebnis oder einen Zusammenhang rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen
herleiten	mithilfe bekannter Gesetzmäßigkeiten einen Zusammenhang zwischen chemischen bzw. physikalischen Größen herstellen
interpretieren, deuten	naturwissenschaftliche Ergebnisse, Beschreibungen und Annahmen vor dem Hintergrund einer Fragestellung oder Hypothese in einen nachvollziehbaren Zusammenhang bringen
ordnen	Begriffe oder Gegenstände auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen
planen	zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren
skizzieren	Sachverhalte, Prozesse, Strukturen oder Ergebnisse übersichtlich grafisch darstellen
untersuchen	Sachverhalte oder Phänomene mithilfe fachspezifischer Arbeitsweisen erschließen
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten
zeichnen	Objekte grafisch exakt darstellen