
**Schulinterner Lehrplan
zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe**

Einführungsphase

Chemie

Inhalt

1. Entscheidungen zum Unterricht

1.1 Unterrichtsvorhaben

1.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Einführungs phase

1.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Einführungsphase

1.1.3. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Qualifikationsphase 1 und 2

1.1.4 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Qualifikationsphase 1 und 2

2.1 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

2.2 Vereinbarungen der Fachgruppe Chemie zur Leistungsbewertung als Teil eines Schulcurriculums zur Leistungsbewertung

1 Entscheidungen zum Unterricht

Hinweis: Die nachfolgend dargestellte Umsetzung der verbindlichen Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans findet auf zwei Ebenen statt. Das **Übersichtsraster** gibt den Lehrkräften einen raschen Überblick über die laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben pro Schuljahr. In dem Raster sind außer dem Thema des jeweiligen Vorhabens das schwerpunktmäßig damit verknüpfte Inhaltsfeld bzw. die Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte des Vorhabens sowie Schwerpunktkompetenzen ausgewiesen. Die **Konkretisierung von Unterrichtsvorhaben** führt weitere Kompetenzerwartungen auf und verdeutlicht vorhabenbezogene Absprachen, z.B. zur Festlegung auf einen Aufgabentyp bei der Lernerfolgsüberprüfung durch eine Klausur.

1.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu entwickeln.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 1.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika,

Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant. (Als 75 % wurden für die Einführungsphase 90 Unterrichtsstunden, für den Grundkurs in der Q1 ebenfalls 90 und in der Q2 60 Stunden und für den Leistungskurs in der Q1 150 und für Q2 90 Unterrichtsstunden zugrunde gelegt.)

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, **besitzt die exemplarische Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 1.1.2) empfehlenden Charakter.** Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch im Kapitel 2.2 zu entnehmen ist. **Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich.** Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

1.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase	
<u>Unterrichtsvorhaben I:</u> Kontext: <i>Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs</i> Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: • UF4 Vernetzung • E6 Modelle • E7 Arbeits- und Denkweisen • K3 Präsentation Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen Inhaltlicher Schwerpunkt: ♦ Nanochemie des Kohlenstoffs Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45min	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u> Kontext: <i>Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung der Ozeane</i> Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: • E1 Probleme und Fragestellungen • E4 Untersuchungen und Experimente • K4 Argumentation • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ (Organische und) anorganische Kohlenstoffverbindungen ♦ Gleichgewichtsreaktionen ♦ Stoffkreislauf in der Natur Zeitbedarf: ca. 22 Std. à 45 min
<u>Unterrichtsvorhaben III:</u> Kontext: <i>Methoden der Kalkentfernung im Haushalt</i> Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • E3 Hypothesen • E5 Auswertung • K1 Dokumentation Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen Inhaltlicher Schwerpunkt: ♦ Gleichgewichtsreaktionen Zeitbedarf: ca. 18 Std. à 45 min	<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> Kontext: <i>Vom Alkohol zum Aromastoff</i> Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: • UF2 Auswahl • UF3 Systematisierung • E2 Wahrnehmung und Messung • E4 Untersuchungen und Experimente • K 2 Recherche • K3 Präsentation • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen Inhaltlicher Schwerpunkt: ♦ Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen Zeitbedarf: ca. 38 Std. à 45 min

Summe Einführungsphase: 86 Stunden

1.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Einführungsphase

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben I

Kontext: *Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- bestehendes Wissen aufgrund neuer chemischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren (UF4).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Modelle begründet auswählen und zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage chemischer Vorgänge verwenden, auch in einfacher formalisierter oder mathematischer Form (E6).
- an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Regeln, Gesetze und Theorien beschreiben (E7).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- chemische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen (K3).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- ♦ Nanochemie des Kohlenstoffs

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben I

Kontext: Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs			
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
Inhaltliche Schwerpunkte: Nanochemie des Kohlenstoffs		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: - UF4 Vernetzung - E6 Modelle - E7 Arbeits- und Denkweisen - K3 Präsentation	
Zeitbedarf: 8 Std. à 45 Minuten		Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Vorschläge; didaktisch-methodische Anmerkungen
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
Graphit, Diamant und mehr - Modifikation - Elektronenpaarbindung - Strukturformeln	nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6). stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3). erläutern Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7). beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u.a. Fullerene) (UF4).	1. Test zur Selbsteinschätzung Atombau, Bindungslehre, Kohlenstoffatom, Periodensystem 2. Gruppenarbeit „Graphit, Diamant und Fullerene“	Der Einstieg dient zur Angleichung der Kenntnisse zur Bindungslehre, ggf. muss Zusatzmaterial zur Verfügung gestellt werden. Beim Graphit und beim Fulleren werden die Grenzen der einfachen Bindungsmodelle deutlich. (Achtung: ohne Hybridisierung)

Nanomaterialien - Nanotechnologie - Neue Materialien - Anwendungen - Risiken	recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3). stellen neue Materialien aus Kohlenstoff vor und beschreiben deren Eigenschaften (K3). bewerten an einem Beispiel Chancen und Risiken der Nanotechnologie (B4).	1. Recherche zu neuen Materialien aus Kohlenstoff und Problemen der Nanotechnologie (z.B. Kohlenstoff-Nanotubes in Verbundmaterialien zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit in Kunststoffen) - Aufbau - Herstellung - Verwendung - Risiken - Besonderheiten 2. Präsentation (Poster, Museumsgang) Die Präsentation ist nicht auf Materialien aus Kohlenstoff beschränkt.	Unter vorgegebenen Rechercheaufträgen können die Schülerinnen und Schüler selbstständig Fragestellungen entwickeln. (Niveaudifferenzierung, individuelle Förderung) Die Schülerinnen und Schüler erstellen Lernplakate in Gruppen, beim Museumsgang hält jeder / jede einen Kurzvortrag.
<u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u> • Selbstevaluationsbogen zur Bindungslehre <u>Leistungsbewertung:</u> • Präsentation zu Nanomaterialien in Gruppen			
Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: Eine Gruppenarbeit zu Diamant, Graphit und Fullereene findet man auf den Internetseiten der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich: http://www.educ.ethz.ch/unt/um/che/ab/graphit_diamant , Zum Thema Nanotechnologie sind zahlreiche Materialien und Informationen veröffentlicht worden, z.B.: FCI, Informationsserie Wunderwelt der Nanomaterialien (inkl. DVD und Experimente) Klaus Müllen, Graphen aus dem Chemielabor, in: Spektrum der Wissenschaft 8/12 Sebastian Witte, Die magische Substanz, GEO kompakt Nr. 31 http://www.nanopartikel.info/cms http://www.wissenschaft-online.de/artikel/855091 http://www.wissenschaft-schulen.de/alias/material/nanotechnologie/1191771			

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben II

Kontext: *Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung der Ozeane*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- in vorgegebenen Situationen chemische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen angeben (E1).
- unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften einfache Experimente zielgerichtet planen und durchführen und dabei mögliche Fehler betrachten (E4).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- chemische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren (K4).

Kompetenzbereich Bewertung:

- in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit chemischen Fragestellungen darstellen sowie mögliche Konfliktlösungen aufzeigen (B3).
- Möglichkeiten und Grenzen chemischer und anwendungsbezogener Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen (B4).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ (Organische und) anorganische Kohlenstoffverbindungen
- ◆ Gleichgewichtsreaktionen
- ◆ Stoffkreislauf in der Natur

Zeitbedarf: ca. 22 Std. à 45 Minuten

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben II

Kontext: Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung für die Ozeane			
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
Inhaltliche Schwerpunkte: • Stoffkreislauf in der Natur • Gleichgewichtsreaktionen Zeitbedarf: 22 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: • E1 Probleme und Fragestellungen • E4 Untersuchungen und Experimente • K4 Argumentation • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Vorschläge; didaktisch-methodische Anmerkungen
Kohlenstoffdioxid - Eigenschaften - Treibhauseffekt - Anthropogene Emissionen - Reaktionsgleichungen - Umgang mit Größengleichungen	unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1).	Kartenabfrage Begriffe zum Thema Kohlenstoffdioxid Information Eigenschaften / Treibhauseffekt z.B. Zeitungsartikel Berechnungen zur Bildung von CO ₂ aus Kohle und Treibstoffen (Alkane) - Aufstellen von Reaktionsgleichungen - Berechnung des gebildeten CO₂s - Vergleich mit rechtlichen Vorgaben - weltweite CO₂-Emissionen Information Aufnahme von CO ₂ u.a. durch die Ozeane	Der Einstieg dient zur Anknüpfung an die Vorkenntnisse aus der SI und anderen Fächern Implizite Wiederholung: Stoffmenge n, Masse m und molare Masse M

Löslichkeit von CO₂ in Wasser - qualitativ - Bildung einer sauren Lösung - quantitativ - Unvollständigkeit der Reaktion - Umkehrbarkeit	führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4). dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufes) (K1). nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2).	Schülerexperiment: Löslichkeit von CO₂ in Wasser (qualitativ) Aufstellen von Reaktionsgleichungen Lehrervortrag: Löslichkeit von CO₂ (quantitativ): - Löslichkeit von CO₂ in g/l - Berechnung der zu erwartenden Oxoniumionen-Konzentration - Nutzung einer Tabelle zum erwarteten pH-Wert - Vergleich mit dem tatsächlichen pH-Wert Ergebnis: Unvollständigkeit der ablaufenden Reaktion Lehrer-Experiment: Löslichkeit von CO₂ bei Zugabe von Salzsäure bzw. Natronlauge Ergebnis: Umkehrbarkeit / Reversibilität der Reaktion	Wiederholung der Stoffmengenkonzentration c Wiederholung: Kriterien für Versuchsprotokolle Vorgabe einer Tabelle zum Zusammenhang von pH-Wert und Oxoniumionenkonzentration
Chemisches Gleichgewicht - Definition - Beschreibung auf Teilchenebene - Modellvorstellungen	erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1). beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6).	Lehrervortrag: Chemisches Gleichgewicht als allgemeines Prinzip vieler chemischer Reaktionen, Definition Arbeitsblatt: Umkehrbare Reaktionen auf Teilchenebene ggf. Simulation Modellexperiment: z.B. Stechheber-Versuch, Kugelspiel Vergleichende Betrachtung: Chemisches Gleichgewicht auf der Teilchenebene, im Modell und in der Realität	
Ozean und Gleichgewichte	formulieren Hypothesen zur Beeinflussung natürlicher Stoffkreisläufe (u.a. Kohlen-	Wiederholung: CO₂- Aufnahme in den Meeren	Hier nur Prinzip von Le Chatelier, kein

- Aufnahme CO₂ - Einfluss der Bedingungen der Ozeane auf die Löslichkeit von CO₂ - Prinzip von Le Chatelier - Kreisläufe	stoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) (E3). erläutern an ausgewählten Reaktionen die Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch eine Konzentrationsänderung (bzw. Stoffmengenänderung), Temperaturänderung (bzw. Zufuhr oder Entzug von Wärme) und Druckänderung (bzw. Volumenänderung) (UF3). formulieren Fragestellungen zum Problem des Verbleibs und des Einflusses anthropogen erzeugten Kohlenstoffdioxids (u.a. im Meer) unter Einbezug von Gleichgewichten (E1). veranschaulichen chemische Reaktionen zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf grafisch oder durch Symbole (K3).	Schülerexperimente: Einfluss von Druck und Temperatur auf die Löslichkeit von CO₂ ggf. Einfluss des Salzgehalts auf die Löslichkeit Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten (Verallgemeinerung) Puzzlemethode: Einfluss von Druck, Temperatur und Konzentration auf Gleichgewichte, Vorhersagen Erarbeitung: Wo verbleibt das CO₂ im Ozean? Partnerarbeit: Physikalische/Biologische Kohlenstoffpumpe Arbeitsblatt: Graphische Darstellung des marinen Kohlenstoffdioxid-Kreislaufs	MWG Fakultativ: Mögliche Ergänzungen (auch zur individuellen Förderung): - Tropfsteinhöhlen - Kalkkreislauf - Korallen
Klimawandel - Informationen in den Medien - Möglichkeiten zur Lösung des CO₂-Problems	recherchieren Informationen (u.a. zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4). beschreiben die Vorläufigkeit der Aussagen von Prognosen zum Klimawandel (E7). beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes (B3). zeigen Möglichkeiten und Chancen der	Recherche - aktuelle Entwicklungen - Versauerung der Meere - Einfluss auf den Golfstrom/Nordatlantikstrom Podiumsdiskussion - Prognosen - Vorschläge zu Reduzierung von Emissionen - Verwendung von CO₂ Zusammenfassung: z.B. Film „Treibhaus Erde“ aus der Reihe „Total Phänomenal“ des SWR	

	Verminderung des Kohlenstoffdioxidausstoßes und der Speicherung des Kohlenstoffdioxids auf und beziehen politische und gesellschaftliche Argumente und ethische Maßstäbe in ihre Bewertung ein (B3, B4).	Weitere Recherchen	
<u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u> • Lerndiagnose: Stoffmenge und Molare Masse <u>Leistungsbewertung:</u> • Klausur, Schriftliche Übung zum Puzzle Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: Ausführliche Hintergrundinformationen und experimentelle Vorschläge zur Aufnahme von CO₂ in den Ozeanen findet man z.B. unter: http://systemerde.ipn.uni-kiel.de/materialien_Sek2_2.html ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/SystemErde/09_Begleittext_oL.pdf Die Max-Planck-Gesellschaft stellt in einigen Heften aktuelle Forschung zum Thema Kohlenstoffdioxid und Klima vor: http://www.maxwissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/Kohlenstoffkreislauf.html http://www.maxwissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/Klimarekonstruktion http://www.maxwissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/Klimamodelle.html Informationen zum Film „Treibhaus Erde“: http://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal/inhalt/sendungen/treibhaus-erde.html			

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben III:

Kontext: *Methoden der Kalkentfernung im Haushalt*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Basiskonzept Energie

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- ausgewählte Phänomene und Zusammenhänge erläutern und dabei Bezüge zu übergeordneten Prinzipien, Gesetzen und Basiskonzepten der Chemie herstellen (UF1).
- die Einordnung chemischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen (UF3).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- zur Klärung chemischer Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben (E3).
- Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und quantitative Zusammenhänge ableiten und diese in Form einfacher funktionaler Beziehungen beschreiben (E5).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge (K1).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Gleichgewichtsreaktionen

Zeitbedarf: ca. 18 Std. à 45 Minuten

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben III

Kontext: Methoden der Kalkentfernung im Haushalt				
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen				
Inhaltliche Schwerpunkte: Gleichgewichtsreaktionen		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: - UF1 – Wiedergabe - UF3 – Systematisierung - E3 – Hypothesen - E5 – Auswertung - K1 – Dokumentation		
Zeitbedarf: 18 Std. a 45 Minuten		Basiskonzepte: Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht Basiskonzept Energie		
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Vorschläge; methodische Vorgehensweisen	didaktisch-methodische Anmerkungen
Kalkentfernung - Reaktion von Kalk mit Säuren - Beobachtungen eines Reaktionsverlaufs - Reaktionsgeschwindigkeit berechnen	planen quantitative Versuche (u.a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren die Ergebnisse (E2, E4). stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1). erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion unter dem Aspekt der Geschwindigkeit und definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotienten $\Delta c / \Delta t$ (UF1).	Brainstorming: Kalkentfernung im Haushalt Schülerversuch: Entfernung von Kalk mit Säuren Ideen zur Untersuchung des zeitlichen Verlaufs Schülerexperiment: Planung, Durchführung und Auswertung eines entsprechenden Versuchs (z.B. Auffangen des Gases) (Haus)aufgabe: Ermittlung von Reaktionsgeschwindigkeiten an einem Beispiel	Anbindung an CO ₂ -Kreislauf: Sedimentation Wiederholung Stoffmenge S. berechnen die Reaktionsgeschwindigkeiten für verschiedene Zeitintervalle im Verlauf der Reaktion	

Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit - Einflussmöglichkeiten - Parameter (Konzentration, Temperatur, Zerteilungsgrad) - Kollisionshypothese - Geschwindigkeitsgesetz für bimolekulare Reaktion - RGT-Regel	formulieren Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und entwickeln Versuche zu deren Überprüfung (E3). interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u.a. Oberfläche, Konzentration, Temperatur) (E5). erklären den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u.a. Stoßtheorie nur für Gase) (E6). beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1).	Geht das auch schneller? Arbeitsteilige Schülerexperimente: Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration, des Zerteilungsgrades und der Temperatur Lerntempoduett: Stoßtheorie, Deutung der Einflussmöglichkeiten Erarbeitung: Einfaches Geschwindigkeitsgesetz, Vorhersagen Diskussion: RGT-Regel, Ungenauigkeit der Vorhersagen	ggf. Simulation
Einfluss der Temperatur - Ergänzung Kollisionshypothese - Aktivierungsenergie - Katalyse	interpretieren ein einfaches Energie-Reaktionsweg-Diagramm (E5, K3). beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe vorgegebener graphischer Darstellungen (UF1, UF3).	Wiederholung: Energie bei chemischen Reaktionen Unterrichtsgespräch: Einführung der Aktivierungsenergie Schülerexperiment: Katalysatoren, z.B. bei der Zersetzung von Wasserstoffperoxid	Film: Wilhelm Ostwald und die Katalyse (Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik)
Chemisches Gleichgewicht quantitativ - Wiederholung Gleichgewicht - Hin- und Rückreaktion	formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3). interpretieren Gleichgewichtskonstan-	Arbeitsblatt: Von der Reaktionsgeschwindigkeit zum chemischen Gleichgewicht Lehrervortrag: Einführung des Mas-	

- Massenwirkungsgesetz - Beispielreaktionen	ten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4). dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufes) (K1). beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1).	senwirkungsgesetzes Übungsaufgaben Trainingsaufgabe: Das Eisen-Thiocyanat-Gleichgewicht (mit S-Experiment)	
<u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u> • Protokolle, Auswertung Trainingsaufgabe <u>Leistungsbewertung:</u> • Klausur, Schriftliche Übung, mündliche Beiträge, Versuchsprotokolle			

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: *Vom Alkohol zum Aromastoff*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft,
Basiskonzept Donator - Akzeptor

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen chemische Konzepte auswählen und anwenden und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden (UF2).
- die Einordnung chemischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen (UF3).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- kriteriengeleitet beobachten und erfassen und gewonnene Ergebnisse frei von eigenen Deutungen beschreiben (E2).
- unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften einfache Experimente zielgerichtet planen und durchführen und dabei mögliche Fehler betrachten (E4).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- in vorgegebenen Zusammenhängen selbstständig chemische und anwendungs-bezogene Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten (K 2).
- chemische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen (K3).

Kompetenzbereich Bewertung:

- bei Bewertungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten (B 1).
- für Bewertungen in chemischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen kriteriengeleitet Argumente abwägen und einen begründeten Standpunkt beziehen (B 2).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen

Zeitbedarf: ca. 38 Std. à 45 Minuten

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: Vom Alkohol zum Aromastoff			
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
Inhaltliche Schwerpunkte: - Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen Zeitbedarf: 38 Std. a 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: - UF1 – Wiedergabe - UF2 – Auswahl - UF3 – Systematisierung - E2 – Wahrnehmung und Messung - E4 – Untersuchungen und Experimente - K2 – Recherche - K3 – Präsentation - B1 – Kriterien - B2 – Entscheidungen Basiskonzepte (Schwerpunkte): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft Basiskonzept Donator-Akzeptor	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Vorschläge; didaktisch-methodische Anmerkungen
Wenn Wein umkippt Oxidation von Ethanol zu	erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2).	Test zur Eingangsdiagnose Mind Map	Anlage einer Mind Map , die im Laufe der Unterrichtssequenz erweitert wird.

Ethansäure • Aufstellung des Redoxschemas unter Verwendung von Oxidationszahlen • Regeln zum Aufstellen von Redoxschemata	beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6).	Demonstration von zwei Flaschen Wein, eine davon ist seit 2 Wochen geöffnet. S-Exp.: pH Wert-Bestimmung, Geruch, Farbe von Wein und „umgekipptem“ Wein	Diagnose: Begriffe, die aus der S I bekannt sein müssten: funktionelle Gruppen, Hydroxylgruppe, intermolekulare Wechselwirkungen, Redoxreaktionen, Elektronendonator / -akzeptor, Elektronegativität, Säure, saure Lösung. Nach Auswertung des Tests: Bereitstellung von individuellem Fördermaterial zur Wiederholung an entsprechenden Stellen in der Unterrichtsssequenz.
Alkohol im menschlichen Körper • Ethanal als Zwischenprodukt der Oxidation • Nachweis der Alkanale • Biologische Wirkungen des Alkohols • Berechnung des Blutalkoholgehaltes • Alkotest mit dem Dräger-röhrchen (fakultativ)	dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufs). (K1) zeigen Vor- und Nachteile ausgewählter Produkte des Alltags (u.a. Aromastoffe, Alkohole) und ihrer Anwendung auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung zu deren Einsatz (B1, B2).	Concept-Map zum Arbeitsblatt: <i>Wirkung von Alkohol</i> S-Exp.: Fehling- und Tollens-Probe fakultativ: Film Historischer Alkotest fakultativ: Niveaudifferenzierte Aufgabe zum Redoxschema der <i>Alkotest</i>-Reaktion	Wiederholung: Redoxreaktionen Vertiefung möglich: Essigsäure- oder Milchsäuregärung.
Ordnung schaffen: Einteilung organischer Verbindungen in Stoffklassen Alkane und Alkohole als Lösemittel • Löslichkeit • funktionelle Gruppe • intermolekulare Wechsel-	nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6). benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3). ordnen organische Verbindungen auf-	S-Exp.: • Löslichkeit von Alkoholen und Alkanen in verschiedenen Lösemitteln.	Wiederholung: Elektronegativität, Atombau, Bindungslehre, intermolekulare Wechselwirkungen Fächerübergreifender Aspekt Biologie: Intermolekulare Wechselwirkungen sind Gegenstand der EF in Biologie (z.B. Proteinstrukturen).

wirkungen: van-der-Waals Ww. und Wasserstoffbrücken • homologe Reihe und physikalische Eigenschaften • Nomenklatur nach IUPAC • Formelschreibweise: Verhältnis-, Summen-, Strukturformel • Verwendung ausgewählter Alkohole Alkanale, Alkanone und Carbonsäuren – Oxidationsprodukte der Alkanole • Oxidation von Propanol • Unterscheidung primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole durch ihre Oxidierbarkeit • Gerüst- und Positionsisomerie am Bsp. der Propanole • Molekülmodelle • Homologe Reihen der Alkanale, Alkanone und Carbonsäuren • Nomenklatur der Stoffklassen und funktionellen Gruppen • Eigenschaften und Verwendungen	grund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3). erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2). beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole.(UF1, UF3) erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3). beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3). wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3). beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole.(UF1, UF3)	Arbeitspapiere: • Nomenklaturregeln und -übungen • intermolekulare Wechselwirkungen. S-Exp.: • Oxidation von Propanol mit Kupferoxid • Oxidationsfähigkeit von primären, sekundären und tertiären Alkanolen, z.B. mit KMnO_4. Gruppenarbeit: Darstellung von Isomeren mit Molekülbaukästen. S-Exp.: Lernzirkel Carbonsäuren.	Wiederholung: Säuren und saure Lösungen.
--	---	--	--

Künstlicher Wein? a) Aromen des Weins Gaschromatographie zum Nachweis der Aromastoffe • Aufbau und Funktion eines Gaschromatographen • Identifikation der Aromastoffe des Weins durch Auswertung von Gaschromatogrammen Vor- und Nachteile künstlicher Aromastoffe: Beurteilung der Verwendung von Aromastoffen, z.B. von künstlichen Aromen in Joghurt oder Käseersatz Stoffklassen der Ester und Alkene: • funktionelle Gruppen • Stoffeigenschaften • Struktur-Eigenschaftsbeziehungen	erläutern die Grundlagen der Entstehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5). nutzen angeleitet und selbständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften. (K2). beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2). erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2). analysieren Aussagen zu Produkten der organischen Chemie (u.a. aus der Werbung) im Hinblick auf ihren chemischen Sachverhalt und korrigieren unzutreffende Aussagen sachlich fundiert (K4). zeigen Vor- und Nachteile ausgewählter Produkte des Alltags (u.a. Aromastoffe, Alkohole) und ihrer Anwendung auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung zu deren Einsatz (B1, B2).	Film: Künstlich hergestellter Wein: Quarks und co (10.11.2009)_ab 34. Minute Gaschromatographie: Animation Virtueller Gaschromatograph. Arbeitsblatt: Grundprinzip eines Gaschromatographen: Aufbau und Arbeitsweise Gaschromatogramme von Weinaromen. Diskussion („Fishbowl“): Vor- und Nachteile künstlicher Obstaromen in Joghurt, künstlicher Käseersatz auf Pizza, etc..	Der Film eignet sich als Einführung ins Thema <i>künstlicher Wein</i> und zur Vorbereitung der Diskussion über Vor- und Nachteile künstlicher Aromen. Eine Alternative zur „Fishbowl“-Diskussion ist die Anwendung der Journalistenmethode
b) Synthese von Aromastoffen	ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion begründet	Experiment (L-Demonstration): Synthese von Essigsäureethylester	Fächerübergreifender Aspekt Biologie:

• Estersynthese • Vergleich der Löslichkeiten der Edukte (Alkanol, Carbonsäure) und Produkte (Ester, Wasser) • Veresterung als unvollständige Reaktion	det zu (UF1). führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4). stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3).	ter und Analyse der Produkte. S-Exp.: (arbeitsteilig) Synthese von Aromastoffen (Fruchtestern). Gruppenarbeit: Darstellung der Edukte und Produkte der Estersynthese mit Molekülbaukästen.	Veresterung von Aminosäuren zu Polypeptiden in der EF.
Eigenschaften, Strukturen und Verwendungen organischer Stoffe	recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen die Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2,K3). beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2).	Recherche und Präsentation (als Wiki, Poster oder Kurzvortrag): Eigenschaften und Verwendung organischer Stoffe.	Bei den Ausarbeitungen soll die Vielfalt der Verwendungsmöglichkeiten von organischen Stoffen unter Bezugnahme auf deren funktionelle Gruppen und Stoffeigenschaften dargestellt werden. Mögliche Themen: Ester als Lösemittel für Klebstoffe und Lacke. Aromastoffe (Aldehyde und Alkohole) und Riechvorgang; Carbonsäuren: Antioxidantien (Konservierungsstoffe) Weinaromen: Abhängigkeit von Rebsorte oder Anbaugebiet. Terpene (Alkene) als sekundäre Pflanzenstoffe
Fakultativ: Herstellung eines Parfums • Duftpyramide • Duftkreis • Extraktionsverfahren	führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4).	Filmausschnitt: „Das Parfum“ S-Exp. zur Extraktion von Aromastoffen	Ggf. Exkursion ins Duftlabor
<u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u> • Eingangsdiagnose, Versuchsprotokolle			

Leistungsbewertung:

- C-Map, Protokolle, Präsentationen, schriftliche Übungen

Hinweise:

Internetquelle zum Download von frei erhältlichen Programmen zur Erstellung von Mind- und Concept Maps:

<http://www.lehrer-online.de/mindmanager-smart.php>

<http://cmap.ihmc.us/download/>

Material zur Wirkung von Alkohol auf den menschlichen Körper: www.suchtschweiz.ch/fileadmin/user_upload/.../alkohol_koerper.pdf

Film zum historischen Alkotest der Polizei (Drägerprübglas):

http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/16/oc/alkoholtest/alkoholtest.vlu/Page/vsc/de/ch/16/oc/alkoholtest/02_kaliumdichromatoxidation.vscml.html

Film zur künstlichen Herstellung von Wein und zur Verwendung künstlich hergestellter Aromen in Lebensmitteln, z.B. in Fruchtjoghurt:

http://medien.wdr.de/m/1257883200/quarks/wdr_fernsehen_quarks_und_co_20091110.mp4

Animation zur Handhabung eines Gaschromatographen: Virtueller Gaschromatograph:

http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/3/anc/croma/virtuell_gc1.vlu.html

Gaschromatogramme von Weinaromen und weitere Informationen zu Aromastoffen in Wein:

http://www.forschung-frankfurt.uni-frankfurt.de/36050169/Aromaforschung_8-15.pdf

<http://www.analytik-news.de/Fachartikel/Volltext/shimadzu12.pdf>

http://www.lwg.bayern.de/analytik/wein_getraenke/32962/linkurl_2.pdf

Journalistenmethode zur Bewertung der Verwendung von Moschusduftstoffen in Kosmetika:

<http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Journalistenmethode%20Moschusduftstoffe.pdf>

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Chemie die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 15 bis 27 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4.) Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
- 5.) Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 6.) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
- 7.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schülerinnen und Schüler.
- 9.) Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- 11.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12.) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 15.) Der Chemieunterricht ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben und Kontexten ausgerichtet.
- 16.) Der Chemieunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
- 17.) Der Chemieunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern.

-
- 18.) Im Chemieunterricht wird durch Einsatz von Schülerexperimenten Umwelt- und Verantwortungsbewusstsein gefördert und eine aktive Sicherheits- und Umwelterziehung erreicht.
 - 19.) Der Chemieunterricht ist kumulativ, d.h., er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen.
 - 20.) Der Chemieunterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von chemischen Konzepten und Prinzipien mithilfe von Basis Konzepten auf.
 - 21.) Der Chemieunterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen.
 - 22.) Der Chemieunterricht bietet nach Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erlernenden Kompetenzen reflektiert werden.
 - 23.) Im Chemieunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet. Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.
 - 24.) Der Chemieunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schülerinnen und Schüler transparent.
 - 25.) Im Chemieunterricht werden Diagnoseinstrumente zur Feststellung des jeweiligen Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkraft, aber auch durch den Lernenden selbst eingesetzt.
 - 26.) Der Chemieunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
 - 27.) Der Chemieunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbstständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten.

2.3. Vereinbarungen der Fachgruppe Chemie zur Leistungsbewertung als Teil eines Schulcurriculums zur Leistungsbewertung

Leistungsbewertung “Unterrichtsgespräch”

	Regelmäßige Mitarbeit in wünschenswertem Umfang	Gelegentliche Wortmeldungen	Beiträge nur nach Aufforderung durch den Lehrer	Wenig Teilnahme am Unterricht
Richtige und weiterführende Beiträge am richtigen Platz	1 1- 1-2	2+ 2	2- 2-3	3+ 3
Beiträge oft richtig und dem Unterricht förderlich	2+ 2	2- 2-3	3+ 3 3-	3-4 4+
Beiträge nur teilweise richtig und weiterführend	3+ 3	3- 3-4	4+	4
Falsche oder unpassende Beiträge	4-	4-5 5+	5 5-	5-6 6

Leistungsbewertung “Kurze schriftliche Übung”

Kurze schriftliche Übungen können unangekündigt über den Inhalt der Hausaufgaben geschrieben werden oder mit Ankündigung über die Unterrichtsinhalte eines längeren Zeitraums. Im ersten Falle sollte sich die Hausaufgabe auf bereits geübte Kompetenzen beziehen. Im letzten Falle sollten in einer Vorbereitungsstunde Fragen geklärt werden und ein klarer Rahmen von Inhalten (konzeptbezogenen Kompetenzen) vorgegeben werden. Die Hausaufgabenüberprüfung hat die Funktion insbesondere das Arbeitsverhalten (Wiederholung der letzten Stunden) zu ermitteln. Ihr kommt ein geringerer Stellenwert zu als der angekündigten schriftlichen Übung, die den Schülern und Lehrern eine Gelegenheit bietet, den aktuellen Lernstand zu ermitteln. Das gilt von Lehrerseite besonders für Schüler mit sehr ruhigem Naturell. In diesem Fall kann, um der Individualität des Schülers gerecht zu werden, diese Überprüfung auch stärker in die Gesamtleistung einbezogen werden. Für beide Formen der schriftlichen Übung gilt, dass eine ausreichende Leistung mit 46 % der maximal erreichbaren Punktzahl erreicht wird (Bewertungsschlüssel der KMK und des Zentralabiturs NRW). Die schriftlichen Übungen dürfen keine bevorzugte Stellung in der Notengebung haben, erfüllen aber in der Regel die Funktion der Klärung einer Note und können eventuell ein etwas stärkeres Gewicht haben.

Als Anlage befindet sich ein aktuelles Beispiel für eine angekündigte Schriftliche Übung.

Leistungsbewertung “Gruppenarbeiten”

Die Schülerin / der Schüler...

- orientiert sich hinsichtlich der Erarbeitung eines Produktes an der Aufgabenstellung;
- fördert das kommunikative Lernen im Sinne der Methode Gruppenarbeit;
- engagiert sich hinreichend bei der Präsentation des Produktes.

Gruppenarbeiten führen oft zu Kurzreferaten und werden dann auch nach vergleichbaren Kriterien beurteilt.

Leistungsbewertung „Klausuren“ in der Oberstufe

In der Einführungsphase wird nur eine Klausur geschrieben – sie wird **zu etwa 30 %** auf die Gesamtleistung angerechnet. In den folgenden Jahren der Qualifikationsphase Stufe 12 und 13 werden 2 Klausuren pro Halbjahr geschrieben. Sie gehen zu etwa 50% neben zwei offiziell bekannt gegebenen SoMi-Noten (Sonstige Mitarbeitsnoten), die auch zu etwa 50% gewichtet werden, in die Gesamtnote mit ein.

Dieses Gewichtungsverhältnis gilt auch für den Wahlpflichtkursbereich Naturwissenschaften in Klasse 8 und 9, wo auch zwei Klassenarbeiten pro Halbjahr geschrieben werden.

Die Konzeption der Aufgaben für die Oberstufe orientiert sich an den Vorgaben, die durch die Abiturklausuren gegeben sind. Das heißt: Aufgaben im Kontext, klarer Materialbezug, Benutzung von Operatoren und Hauptanforderungsbereich II (Reorganisation und Transfer ca. 60%). Die Anforderungsbereiche I (Reproduktion) und III („Problemlösung“ etc.) müssen auch etwa zu gleichen Teilen vertreten sein.

Den Schülern liegt zum transparenten Nachvollzug der erbrachten Leistung ein Erwartungshorizont mit klarer Punkteverteilung wie bei den Abiturklausuren vor. Die Bewertung erfolgt anhand des Bewertungsschlüssels der KMK und des Zentralabiturs NRW.

Die Vorabiturklausur wird unter Abiturbedingungen geschrieben, d.h. die Schüler erhalten drei Klausuren zur Auswahl, von denen sie zwei zur Bearbeitung auswählen müssen.

Leistungsbewertung “Experimente”

Planung:

Die SuS planen ein Experiment eigenständig oder in der Gruppe,

- planen ein Experiment zielgerichtet auf die Fragestellung,
- listen alle Geräte/Materialien auf, die sie für das Experiment benötigen.

Durchführung:

Die SuS führen ein Experiment eigenständig oder in der Gruppe durch,

- beachten bei der Ausführung alle Sicherheitsbestimmungen,
- führen das Experiment im zeitlichen Rahmen durch,
- führen das Experiment zielgerichtet zur Fragestellung durch,
- protokollieren die Beobachtungen in schriftlicher Form und in angemessener Genauigkeit/Vollständigkeit
- hinterlassen den Arbeitsplatz sauber und aufgeräumt.
- Bei der Durchführung gelten zusätzlich die Leistungsbewertungen für die Gruppenarbeit.

Auswertung:

- Die SuS erstellen ein Protokoll, in dem die Punkte Materialien, Durchführung, Beobachtungen, Deutung aufgeführt sind.
- Diese Punkte sind vollständig, sauber und detailliert ausgearbeitet und fachlich korrekt.
- Bei Auswertungen mit Hilfe einer Präsentation gelten die Leistungsbewertungen für Referate.

Leistungsbewertung “Referat”

Unterscheidung:

- a) umfangreiches, in der Regel zu Hause vorbereitetes Referat
- b) unmittelbar aus dem Unterricht hervorgehendes Kurzreferat
- c) digitale Präsentationen

zu a)

Vorbereitung

- Genaue Erfassung des Themas (welche Frage(n) sollen beantwortet werden, welches Problem soll gelöst werden)
- gezielte Recherche in zuverlässigen Quellen;
- Gliederung des Referates – einleitend vortragen (präzise Fragestellung steht am Anfang, sachlogische Abfolge der Gliederungspunkte);
- Anpassung an das Vorwissen der Zuhörer;
- Veranschaulichung der Gliederung und von (schwierigeren) Sachverhalten durch Übersichten, Grafiken, Beispielen...., in Vortrag einbinden;
- Zusammenfassung und Schlussfolgerungen, in der Regel auch in schriftlicher Form („Hand-out“).

Vortrag

- Langsam und artikuliert und „mit Überzeugung“ frei (anhand eines Stichwortzettels) sprechen ;

-
- Poster, Tafelanschriften, Folien gut erkennbar präsentieren;
 - Ruhige, angemessene Körpersprache (Mimik, Gestik, nicht zu zappelig, nicht zu erstarrt).

Hinweis zur Gewichtung

Sachlich-inhaltliche Kriterien und Nachvollziehbarkeit werden deutlich stärker gewichtet als formale Aspekte.

zu b)

Die Kriterien, die für das umfangreiche Referat (siehe a) genannt werden, gelten in entsprechend gestrafter Form und reduziertem Umfang auch für das Kurzreferat.

zu c)

Spezielle Hinweise für digitale Präsentationen – siehe Medienkonzept "Präsentation"

Anlage: Beispiel für eine angekündigte schriftliche Übung

Die Fragen beziehen sich zum größten Teil auf die Anforderungsbereiche Reorganisation und Transfer - es werden aber auch rein reproduktive Aspekte 1c. abgefragt.

Schriftliche Übung 9c

11.1.2012

1. Formuliere die Reaktionsgleichungen für die folgenden Neutralisationsreaktionen (benenne alle Stoffe, indem du den Namen unter die Formeln schreibst!)
 - a) Schweflige Säure + Calciumlauge
 - b) Kohlensäure + Aluminiumhydroxidlösung
 - c) Gib' die Definition einer Neutralisation an!
2. Wie kann man folgende Stoffe herstellen – du musst nur Sätze formulieren wie „Salpetersäure und Calciumlauge müssen im Verhältnis 2 : 1 miteinander reagieren“ ?
 - a) Natriumphosphat
 - b) Kaliumchlorid (3 Möglichkeiten)
 - c) Calciumhydrogensulfat

-
3. Im Labor existiert eine Flasche mit Calciumlauge (1 Liter) mit $c = 0,02 \text{ mol/l}$. Wie viel Salpetersäure mit der Stoffmengenkonzentration 2 mol/l muss hinzugegeben werden, um die Calciumlauge zu neutralisieren?
4. Erkläre mit Reaktionsgleichung inwiefern es sich beim Kohlenstoffdioxidnachweis um eine Neutralisation handelt?
5. Ich habe 20 ml einer Natronlauge, von der ich die Konzentration nicht kenne. Um diese zu neutralisieren brauche ich 12 ml einer Salzsäure mit der Konzentration $0,3 \text{ mol/l}$. Welche Konzentration hat die Lauge?
6. Wie viel Gramm sind a) 3 mol Natriumcarbonat b) 0,12 mol Schwefeldioxid?
- Wie viel Mol sind a) 3g Natriumhydroxid b) 120 g Bariumchlorid

Viel Erfolg