

# **Schulinterner Lehrplan Sek II**

**der Städtischen Gesamtschule  
Menden**

**Chemie**

# **Inhaltsverzeichnis**

## **1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

## **2. Entscheidungen zum Unterricht**

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

#### 2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase

Q (*in Planung*)

### 2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

#### 2.2.1 Überprüfungsformen

2.2.1.1 Beurteilungsbereich: Sonstige Mitarbeit

2.2.1.2 Beurteilungsbereich: Klausuren

2.2.1.3 Übersicht über die Operatoren

2.2.1.4 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

### 2.3 Lehr- und Lernmittel

## **3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

3.1 Zusammenarbeit mit anderen Fächern

3.2 Projektwoche in der EF

3.3 *Vorbereitung auf die Erstellung der Facharbeit / den Projektkurs (in Planung)*

3.4 Exkursionen

## **4 Qualitätssicherung und Evaluation**

# 1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Unsere Schule ist eine Gesamtschule mit 890 Schülerinnen und Schülern und befindet sich in einer Kleinstadt im ländlichen Raum mit guter Verkehrsanbindung zur Metropole Ruhr und damit zum Zentrum der europäischen Chemieindustrie. Unsere Gegend ist geprägt von Stahlindustrie und Drahtzieherei, in der Umgebung gibt es kleinere und größere chemische Betriebe, auch Leverkusen ist per Bahn gut zu erreichen.

Die Lehrerbesetzung der Schule ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I, Wahlpflichtkurse mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt ab Jahrgang 6 und eine Über-Mittag AG zum Thema „Forschen“ mit dem Ziel, an naturwissenschaftlichen Wettbewerben teilzunehmen. In der Sekundarstufe I wird in den Jahrgangsstufen 8, 9 und 10 Chemie im Umfang der vorgesehenen 6 Wochenstunden laut Stundentafel erteilt.

Die Schule ist im Ganztage. Im Schuljahr 2018/19 bildet sie den ersten Jahrgang 11/EF.

In der Oberstufe sind durchschnittlich ca. 60 Schülerinnen und Schüler pro Stufe. Das Fach Chemie ist in der Einführungsphase mit einem Grundkurs vertreten.

In der Schule sind die Unterrichtseinheiten als Einzelstunden à 60 bzw. 75 Minuten organisiert, in der Oberstufe gibt es im Grundkurs zwei Einzelstunden (rechnerisch drei mal 45 min ergeben 135 min, 60 und 75 min sind ebenfalls 135 min) .

Dem Fach Chemie stehen zwei Fachräume in zwei Gebäuden zur Verfügung, in denen auch in Schülerübungen experimentell gearbeitet werden kann. Weitere zwei Fachräume sind möglich, die sich die Chemie mit den anderen beiden Naturwissenschaften teilt. Die Ausstattung der Chemiesammlung mit Geräten und Materialien für Demonstrations- und für Schülerexperimente ist ordentlich, die vom Schulträger darüber hinaus bereitgestellten Mittel reichen für das Erforderliche aus.

Schülerinnen und Schüler der Schule nehmen regelmäßig am Wettbewerb „Jugend forscht/Schüler experimentieren“ teil und sind vor allem in der Juniorsparte erfolgreich.

Die Schule hat sich vorgenommen, das Experimentieren in allen Jahrgangsstufen besonders zu fördern.

## 2. 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.

## 2.1 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 2.1.1) 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 2.1.2) 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 den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind. 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.

### **2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben**

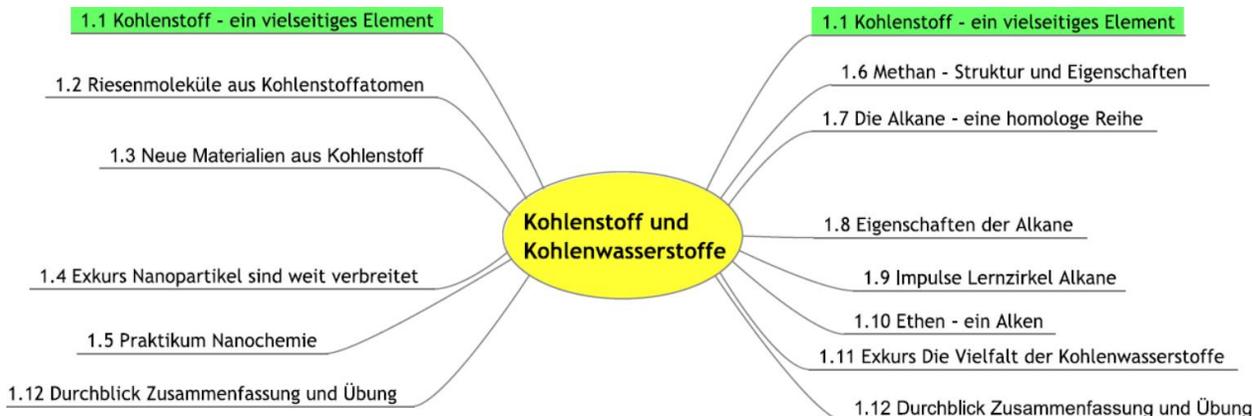
Einführungsphase

#### **Weitere Hinweise zur Verwendung des Schulinternen Lehrplans:**

- Am Anfang eines Kapitels wird ein Überblick über alle Unterkapitel in Form einer Mind-Map gegeben.
- In der 3. Spalte werden die Abkürzungen der Kompetenzerwartungen zum Ende der Einführungsphase (z.B. UF1 oder E3) verwendet. Auf der letzten Seite sind die Kompetenzerwartungen mit Abkürzungen aufgelistet.
- Spalte „Vereinbarungen der Fachkonferenz“: Hier sind Hinweise dargestellt, wie sie eine Fachkonferenz formulieren kann. Diese sind so weit gefasst, dass die methodischen Freiheiten der Lehrerin oder des Lehrers und die individuellen Fähigkeiten der Mitglieder einer Lerngruppe berücksichtigt werden können. Die Spalte kann an die Voraussetzungen an der Schule und an die Ziele der Fachkonferenz und der Schulgemeinde angepasst werden.
- Spalte „Mein Unterrichtsplan“: Raum für individuelle Eintragungen der Lehrerin / des Lehrers, z.B. Hinweise auf Termine und Materialien wie Filme und Arbeitsblätter

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
0	<p>Sicherheitsbelehrung Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung - Sonstige Mitarbeit - Klausuren Lehr- und Lernmittel</p> <p>Rückblick</p>		<p><u>Anhang Der Umgang mit Chemikalien</u></p> <p><u>Anhang Entsorgung von Chemikalienabfällen</u></p> <p><u>Anhang Gefahren- und Sicherheitshinweise: H- und P-Sätze</u></p> <p><u>Rückblick Struktur der Materie</u></p> <p><u>Rückblick Chemische Reaktion</u></p> <p><u>Rückblick Energie</u></p> <p><u>Rückblick Aufgaben</u></p>	<p>Verhalten im Chemieraum: Grundregeln für das sachgerechte Verhalten und Experimentieren im Chemieunterricht werden aufgegriffen und vertieft.</p> <p>- Leistungsrückmeldungen unter inhalts- und darstellungsbezogenen Kriterien zu Beiträgen der sonstigen Mitarbeit - Klausuren: Anzahl, Bewertung unter Angabe eines Kriterienrasters - Kursmappe DIN A4, kariertes Papier. Kopien sind mit dem Datum des Erhalts einzuheften.</p> <p>Die Rückblick-Seiten weisen Sachverhalte auf, die die Lerngruppenmitglieder nach dem Kernlehrplan der Sekundarstufe I kennen sollten. Erfahrungsgemäß haben viele Schülerinnen und Schüler bei Donator-Akzeptor-Reaktionen, Protolysreaktionen und quantitativen Beziehungen erhebliche Verständnisprobleme. Diese können aber im Verlauf der Einführungsphase gut aufgeholt werden. Zu Beginn sollen nicht die Defizite im Mittelpunkt stehen. Die Aufgaben auf S. 12 können für eine Diagnose der Fähigkeiten und bereits erworbenen Kompetenzen genutzt werden.</p>	
0	<b>Kapitel 1: Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffe</b>				
	Linke Seite: In den Kapiteln 1.2 bis 1.5 steht das Element Kohlenstoff im Vordergrund. Neu zu behandeln sind Graphit, Diamant, Fullerite, Graphen und Nanopartikel.				

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
	<p>Rechte Seite: In den Kapiteln 1.6 bis 1.11 stehen die Kohlenwasserstoffe im Vordergrund. Inhalte der Sekundarstufe I können wiederholt und vertieft werden. Neu ist für viele Schülerinnen und Schüler meist die Vielfalt der Kohlenwasserstoffe. Hier bietet es sich an, die Elektronenpaarbindung aufzugreifen und auch ihre Grenzen anzusprechen.</p>				
	<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> Nanochemie des Kohlenstoffs</p> <p>Organische und anorganische Kohlenstoffverbindungen</p> <p><b>Kontext:</b> Neue Materialien aus Kohlenstoff</p> <p><b>Basiskonzept Struktur-Eigenschaft</b> Stoffklassen: Alkane, Alkene, Homologe Reihen und Isomerie Bindungen und zwischenmolekulare Wechselwirkungen Modifikationen des Kohlenstoffs</p>	<p><b><u>Umgang mit Fachwissen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u.a. Fullerene) (UF4),</li> <li>erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2),</li> <li>beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole (UF1, UF3),</li> <li>benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3),</li> <li>erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3).</li> </ul>	<p><b><u>1 Einstiegsseite: Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffe</u></b></p> <p><b><u>1.1 Kohlenstoff – ein vielseitiges Element</u></b> Vielfalt durch Kohlenstoffatome</p> <p><b><u>Das Element Kohlenstoff</u></b></p> <p><b><u>1.2 Riesenmoleküle aus Kohlenstoffatomen</u></b> Graphit Diamant</p> <p><b><u>1.3 Neue Materialien aus Kohlenstoff</u></b> Fullerene, Nanotubes, Graphen, Carbonfasern</p> <p><b><u>1.4 Exkurs Nanopartikel sind weitverbreitet</u></b> Nanopartikel in Sonnencreme</p>	<p>Aufriss der Thematik über Bilder des Schülerbuchs und Stoffproben der Sammlung</p> <p>Wiederholung Atombau und Periodensystem A1, S.14; A5, S.15 grundlegend A6, A7, S.15 differenzierend</p> <p>Wiederholung Elektronenpaarbindung Elektrische Leitfähigkeit Graphit Einsatz der Gittermodelle der Sammlung A1, A2, S.17 grundlegend A4, S.17 differenzierend A3, S.17 Hausaufgabe</p> <p>Die Aufgaben und Experimente der Kap. 1.3 bis 1.5 des Schülerbuches werden für ein Lernen an Stationen genutzt</p>	



Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
		<p><b><u>Erkenntnisgewinnung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6),</li> <li>erläutern Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7).</li> </ul> <p><b><u>Kommunikation:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3),</li> <li>wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3),</li> <li>recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3),</li> <li>stellen neue Materialien aus Kohlenstoff vor und beschreiben deren Eigenschaften (K3).</li> </ul> <p><b><u>Bewertung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bewerten an einem Beispiel Chancen und Risiken der Nanotechnologie (B4).</li> </ul>	<p><u>1.5 Praktikum Nanochemie</u></p> <p><b><u>Kohlenwasserstoffe</u></b></p> <p><u>1.6 Methan – Struktur und Eigenschaften</u></p> <p><u>1.7 Die Alkane – eine homologe Reihe</u></p> <p><u>1.8 Eigenschaften der Alkane</u></p> <p><u>1.9 Impulse Lernzirkel: Alkane</u></p> <p><u>1.10 Ethen – ein Alken</u> Homologe Reihe, C=C-Doppelbindung, Additionsreaktion (E-Z-Isomerie)</p> <p><u>1.11 Exkurs Die Vielfalt der Kohlenwasserstoffe</u> Alkane, Alkene, Alkine, cyclische Kohlenwasserstoff, Benzol</p> <p><u>1.12 Durchblick Zusammenfassung und Übung</u></p>	<p>Einige Chancen und Risiken der Nanopartikel werden aufgezeigt und bewertet.</p> <p>V1 ist verpflichtend; V2 sollte möglichst von mindestens einer Schülergruppe einer Lerngruppe durchgeführt und den Mitschülern vorgestellt werden.</p> <p>Da die meisten Inhalte in der Sek. I behandelt worden sind, bietet sich hier über die Auseinandersetzung mit den Aufgaben der Kapitel des Schülerbandes eine Selbstdiagnose und Selbstevaluation der Kursmitglieder an. Vertiefend müssen die zwischenmolekularen Kräfte betrachtet werden, hier sind Unterstützungen durch die Lehrkraft notwendig.</p> <p>Die Aufgaben A1 und A2 sind für alle Lerngruppenmitglieder verbindlich; E-Z-Isomerie ist fakultativ, kann zur Differenzierung genutzt werden, hier können dann auch die Aufgaben A3 und A4 genutzt werden. Die E-Z-Isomerie wird auch in Q1 und Q2 behandelt.</p> <p>Es werden die Molekülbaukästen der Sammlung eingesetzt. Beim Benzolmolekül wird hervorgehoben, dass das bekannte Bindungsmodell nicht ausreicht, den Aufbau des Moleküls angemessen darzustellen.</p> <p>Wünschenswert ist die Anfertigung einer Concept-Map zur Thematik Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffe.</p>	

Stun- den	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtspla n
				Die Aufgaben A1 bis A4 sind grundlegend.	
0	<b>Kapitel 2: Organische Stoffe in Natur und Technik</b>				
	Linke Seite: Kapitel, die zum Erwerb der Kompetenzerwartungen notwendig sind. Rechte Seite: Möglichkeiten für vielfältige Kontextbezüge, Vertiefungen und Differenzierungen.				

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
	<p><b>2.1 Vom Alkohol zum Aromastoff</b></p> <p>2.4 Der Aufbau des Ethanolmoleküls</p> <p>2.5 Die homologe Reihe der Alkanole</p> <p>2.6 Eigenschaften und Verwendung von Alkanolen</p> <p>2.11 Alkohol im Blut und Gaschromatografie</p> <p>2.13 Oxidationszahlen und Redoxgleichungen</p> <p>2.14 Oxidation von Alkoholen</p> <p>2.16 Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren im Überblick</p> <p>2.17 Wichtige Aldehyde und Ketone</p> <p>2.20 Essig und Essigsäure</p> <p>2.22 Die homologe Reihe der Alkansäuren</p> <p>2.29 Veresterung und Esterspaltung</p> <p>2.31 Verwendung der Ester</p> <p>2.32 Aromastoffe im Überblick</p> <p>2.36 Durchblick Zusammenfassung und Übung</p>		<p><b>2.1 Vom Alkohol zum Aromastoff</b></p> <p>2.2 Die Herstellung von Alkohol</p> <p>2.3 Praktikum Alkoholische Gärung</p> <p>2.7 Exkurs Mehrwertige Alkohole</p> <p>2.8 Exkurs Herstellung von Alkoholen in der Technik</p> <p>2.9 Impulse Lernzirkel Alkohole</p> <p>2.10 Alkoholgenuss - Alkoholmissbrauch</p> <p>2.12 Exkurs Wichtige Ether - MTBE und ETBE</p> <p>2.15 Praktikum Gewinnung eines Aromastoffs</p> <p>2.18 Exkurs Die Vielfalt der Kohlenhydrate</p> <p>2.19 Impulse Vom Alkohol zum Katerfrühstück</p> <p>2.21 Praktikum Essig im Alltag</p> <p>2.23 Alkansäuren in der Natur und im Alltag</p> <p>2.24 Exkurs Ungesättigte Fettsäuren</p> <p>2.25 Exkurs Carbonsäuren in der Natur</p> <p>2.26 Exkurs Carbonsäuren als Lebensmittelzusatzstoffe</p> <p>2.27 Praktikum Organische Säuren in Lebensmitteln</p> <p>2.28 Exkurs Gewinnung von Citronensäure</p> <p>2.30 Praktikum Die Vielfalt der Ester</p> <p>2.33 Exkurs Aufbau und Zusammensetzung der Fette</p> <p>2.34 Exkurs Bedeutung der Fette</p> <p>2.35 Exkurs Eigenschaften der Fette</p> <p>2.36 Durchblick Zusammenfassung und Übung</p>		

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
	<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> Organische und anorganische Kohlenstoffverbindungen</p> <p><b>Kontexte:</b> Vom Alkohol zum Aromastoff</p> <p><b>Basiskonzept Struktur-Eigenschaft</b> Stoffklassen und ihre funktionellen Gruppen: Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester Homologe Reihen und Isomerie Bindungen und zwischenmolekulare Wechselwirkungen</p> <p><b>Basiskonzept Donator-Akzeptor</b> Oxidationsreihe der Alkohole</p>	<p><b><u>Umgang mit Fachwissen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2),</li> <li>ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3),</li> <li>beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole (UF1, UF3),</li> <li>benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3), erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3),</li> <li>erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2),</li> <li>ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion begründet zu (UF1).</li> </ul> <p><b><u>Erkenntnisgewinnung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3),</li> <li>beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6),</li> <li>erläutern die Grundlagen der Entstehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5).</li> </ul>	<p><u>2 Einstiegsseite: Organische Stoffe in Natur und Technik</u></p> <p><u>2.1 Vom Alkohol zum Aromastoff</u></p> <p><b><u>Alkohole</u></b></p> <p><u>2.2 Die Herstellung von Alkohol</u> Alkoholische Gärung, Destillation</p> <p><u>2.3 Praktikum Alkoholische Gärung</u></p> <p><u>2.4 Der Aufbau des Ethanolmoleküls</u> Hydroxy-Gruppe</p> <p><u>2.5 Die homologe Reihe der Alkanole</u> homologe Reihe, systematische Nomenklatur, Strukturisomerie, Unterscheidung primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole</p> <p><u>2.6 Eigenschaften und Verwendung von Alkanolen</u> Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte</p> <p><u>2.7 Exkurs Mehrwertige Alkohole</u></p> <p><u>2.8 Exkurs Herstellung von Alkoholen in der Technik</u></p> <p><u>2.9 Impulse Lernzirkel Alkohole</u></p> <p><u>2.10 Alkoholgenuss – Alkoholmissbrauch</u> Volumenkonzentration, Massenanteil</p>	<p>Aufriss der Thematik über Bilder des Schülerbuchs und Stoffproben der Sammlung</p> <p>Vom Traubenzucker zum Alkohol, Aufgabe A1 aufgreifen und zu den Kapiteln 2.2 und 2.3 überleiten.</p> <p>Kap. 2.2 und Kap. 2.3 sollen nach Möglichkeit zusammen behandelt werden. V1 Vergärung von Fruchtsäften und V2 Bedeutung der Hefe durchführen. Kursmitglieder arbeiten selbstständig 2.2 durch und lösen A1 aus dem Kapitel 2.1</p> <p>Da das Ethanolmolekül bereits in der Sek. I in der Regel ausführlich behandelt worden ist, gilt es, die funktionelle Gruppe in den Mittelpunkt zu rücken. Das Praktikum zur Untersuchung des Ethanols (S. 41) ist nicht verpflichtend.</p> <p>Der Lernzirkel Kap. 2.9 soll in der Regel durchgeführt werden. Begleitend setzen sich die Kursmitglieder selbstständig mit der homologen Reihe (Kap. 2.5) der Alkanole und den Eigenschaften und der Verwendung der Alkanole (Kap. 2.6) auseinander. Die Lehrkraft unterstützt individuell die einzelnen Lernenden insbesondere in der Auseinandersetzung mit den zwischenmolekularen Kräften. Der „Exkurs Mehrwertige Alkohole“ (Kap. 2.7) wird für Schülerkurzvorträge genutzt. Der „Exkurs Herstellung von Alkoholen in der Technik“ kann, muss aber nicht genutzt werden.</p>	

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
		<p><b><u>Kommunikation:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung eines chemischen Gleichgewichts, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufes) (K1),</li> <li>• nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2),</li> <li>• beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3),</li> <li>• wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3),</li> <li>• analysieren Aussagen zu Produkten der organischen Chemie (u.a. aus der Werbung) im Hinblick auf ihren chemischen Sachgehalt und korrigieren unzutreffende Aussagen sachlich fundiert (K4),</li> <li>• recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3).</li> </ul> <p><b><u>Bewertung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> </ul>	<p><u>2.11 Alkohol im Blut und Gaschromatografie</u> Grundlagen beschränkt auf die unterschiedliche Wanderung durch die mobile Phase, Auswertung eines Chromatogramms</p> <p><u>2.12 Exkurs Wichtige Ether – MTBE und ETBE</u></p> <p><b><u>Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren</u></b></p> <p><u>2.13 Oxidationszahlen und Redoxgleichungen</u> Oxidation als Abgabe von Elektronen, Erhöhung der Oxidationszahl, Reduktion als Aufnahme von Elektronen, Erniedrigung der Oxidationszahl; Regeln zur Ermittlung einer Oxidationszahl</p> <p><u>2.14 Oxidation von Alkoholen</u> primäre, sekundäre, tertiäre Alkohole, Carbonyl-Gruppe, Carboxy-Gruppe</p> <p><u>2.15 Praktikum Gewinnung eines Aromastoffs</u> Wasserdampfdestillation, Extraktion</p> <p><u>2.16 Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren im Überblick</u> Funktionelle Gruppen, homologe Reihen</p> <p><u>2.17 Wichtige Aldehyde und Ketone</u> Eigenschaften und Verwendung</p> <p><u>2.18 Exkurs Die Vielfalt der Kohlenhydrate</u></p>	<p>Das Kapitel Alkoholgenuss – Alkoholmissbrauch ist intensiv zu behandeln. Hier sind insbesondere Kursmitglieder, die gerade eine Fahrtschule besuchen, einzubeziehen.</p> <p>Die genaue Alkoholbestimmung im Blut, aber auch der Nachweis von Doping / Drogen ist ein Anlass, die Gaschromatografie als ein modernes quantitatives Verfahren zu behandeln. Hier ist entweder der schuleigene einfache Gaschromatograf zu nutzen oder ein Film einzusetzen.</p> <p>Der „Exkurs Wichtige Ether - MTBE und ETBE“ kann in der Qualifikationsphase genutzt werden.</p> <p>Anknüpfend an die einfachsten Kenntnisse aus der Sek. I wird auf das Donator-Akzeptor-Prinzip zugegangen. Auch die Bindungstypen „Elektronenpaarbindung“ und „Ionenbindung“ sind einzubinden. Die neuen Definitionen werden im Lehrvortrag vermittelt. Die Lernenden gewinnen Sicherheit durch Übung. Die Aufgaben A1 und A2 sind für alle Lernenden verbindlich. Die Aufgaben A3 und A4 werden zur Differenzierung genutzt, die Lösungen werden Lernenden ausgehändigt.</p> <p>Ausgehend von der Oxidation von Ethanol zu Ethanal, werden</p>	

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
			<p>Funktionelle Gruppen</p> <p><u>2.19 Impulse Vom Alkohol zum Katerfrühstück</u> Methanolvergiftung, Nachwirkungen übermäßigen Alkoholenusses, enzymatische Oxidation</p> <p><u>2.20 Essig und Essigsäure</u> Technische Gewinnung von Essigsäure, funktionelle Gruppe, Eigenschaften und Verwendung, Stoffmengenkonzentration und Massenanteil</p> <p><u>2.21 Praktikum Essig im Alltag</u></p> <p><u>2.22 Die homologe Reihe der Alkansäuren</u> Vertiefung funktionelle Gruppen und zwischenmolekulare Kräfte</p> <p><u>2.23 Alkansäuren in der Natur und im Alltag</u></p> <p><u>2.24 Exkurs Ungesättigte Fettsäuren</u></p> <p><u>2.25 Exkurs Carbonsäuren in der Natur</u></p> <p><u>2.26 Exkurs Carbonsäuren als Lebensmittelzusatzstoffe</u></p>	<p>Regeln ermittelt; Unterscheidung der Alkanole aus Kapitel 2.5 wird aufgegriffen</p> <p>Praktikum ist verbindlich</p> <p>Kapitel ist von den Lerngruppenmitgliedern selbstständig durchzuarbeiten, die Aufgaben dienen der Überprüfung, keine Differenzierung</p> <p>Acetaldehyd und Aceton sollen den Lerngruppenmitgliedern vertraut sei.</p> <p>An der offenkettigen Strukturformel der Glucose werden die bekannten funktionellen Gruppen aufgezeigt und die gute Wasserlöslichkeit der Glucose erklärt.</p> <p>Anknüpfend an Zeitungsberichte über Erblindungen und Todesfälle im Zusammenhang mit dem Alkoholenuss auf Klassenfahrten werden die Sachverhalte erklärt.</p> <p>Die Abbildung „B1 Industrielle Herstellung von Speiseessig. Ethanol wird durch Essigsäurebakterien mithilfe von Luftsauerstoff zu Essigsäure oxidiert“ ist exemplarisch und ausführlich durch Lerngruppenmitglieder zu beschreiben und zu erläutern. Eigenschaften von Säuren sind zu wiederholen.</p> <p>Die „Impulse Umrechnung Massenanteil –</p>	

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
			<p><u>2.27 Praktikum Organische Säuren in Lebensmitteln</u></p> <p><u>2.28 Exkurs Gewinnung von Citronensäure</u> Strukturformel einer Verbindung mit drei Carboxy- und einer Hydroxy-Gruppe, biotechnologische Gewinnung</p> <p><u>2.29 Veresterung und Esterspaltung</u> Einführung: Esterbildung, Esterspaltung, Veresterung, Hydrolyse, Kondensationsreaktion, umkehrbare Reaktion, Katalysator</p> <p><u>2.30 Praktikum Die Vielfalt der Ester</u></p> <p><u>2.31 Verwendung der Ester</u></p> <p><u>2.32 Aromastoffe im Überblick</u> Vertiefung funktionelle Gruppen, Einteilung der Aromastoffe Menthol – Aromastoff in vielen Produkten des Alltags</p>	<p>Stoffmengenkonzentration“ können genutzt werden, quantitative Beziehungen anzusprechen.</p> <p>Der Versuch V2 „Bestimmung des Essigsäuregehalts in Essig, Essigreiniger und Essigessenz“ ist für die Lerngruppen verbindlich.</p> <p>Das Kapitel „Die homologe Reihe der Alkansäuren“ ist verbindlich.</p> <p>Die Kapitel 2.23 bis Kap. 2.26 können für Kurzreferate, Vertiefungen und Differenzierungen genutzt werden.</p> <p>Bei genügend Zeit soll der Versuch V2 Säuregehalt von Milch und Milchprodukten durchgeführt werden.</p> <p>Strukturformel der Citronensäure muss adäquat beschrieben und erläutert werden. Knappe Besprechung eines biotechnologischen Verfahrens.</p> <p>Da in der Sek. I die Esterbildung nur kurz angesprochen werden konnte, sollen in der EF 10 die Kondensation und Hydrolyse als umkehrbare Reaktionen gründlich behandelt werden. Die Veresterung und Hydrolyse können von der Umkehrbarkeit einer chemischen Reaktion zur</p>	

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
			<p><u>2.33 Exkurs Aufbau und Zusammensetzung der Fette</u></p> <p><u>2.34 Exkurs Bedeutung der Fette</u></p> <p><u>2.35 Exkurs Eigenschaften der Fette</u></p> <p><u>2.36 Durchblick Zusammenfassung und Übung</u></p>	<p>Gleichgewichtsreaktion genutzt werden.</p> <p>Der Versuch V1 ist zentral und verpflichtend. Es bietet sich jeweils an, zwei Ester durch eine Gruppe herstellen zu lassen. Die Aufgaben a bis c der Auswertung sind grundlegend und müssen versuchsbegleitend gelöst werden. Auch die Aufgabe a ist für alle Lerngruppenmitglieder verpflichtend. Die Aufgaben b und c können zur Differenzierung herangezogen werden.</p> <p>Dieses Kapitel kann zum freien Studium der Lerngruppenmitglieder genutzt werden. Im Text werden einige Stoffe benannt. Zu diesen Stoffen sollen die Lerngruppenmitglieder die Struktur- bzw. Halbstrukturformeln aufstellen.</p> <p>Über die tabellarische Übersicht in B1 erhalten die Lerngruppenmitglieder einen Eindruck von der Vielfalt der Aromastoffe. Die Aufgabe A2 kann zur intensiven Auseinandersetzung mit der Tabelle genutzt werden und die Kommunikationsfähigkeit sehr befördern.</p> <p>Die Aufgabe A5 wird als Anlass zur kritischen Auseinandersetzung eines Stoffes in Alltagsprodukten herangezogen.</p> <p>Die Kapitel 2.33, 2.34, 2.35 werden Lerngruppenmitgliedern, die auch die Biologie gewählt haben, zum individuellen Studium empfohlen.</p>	

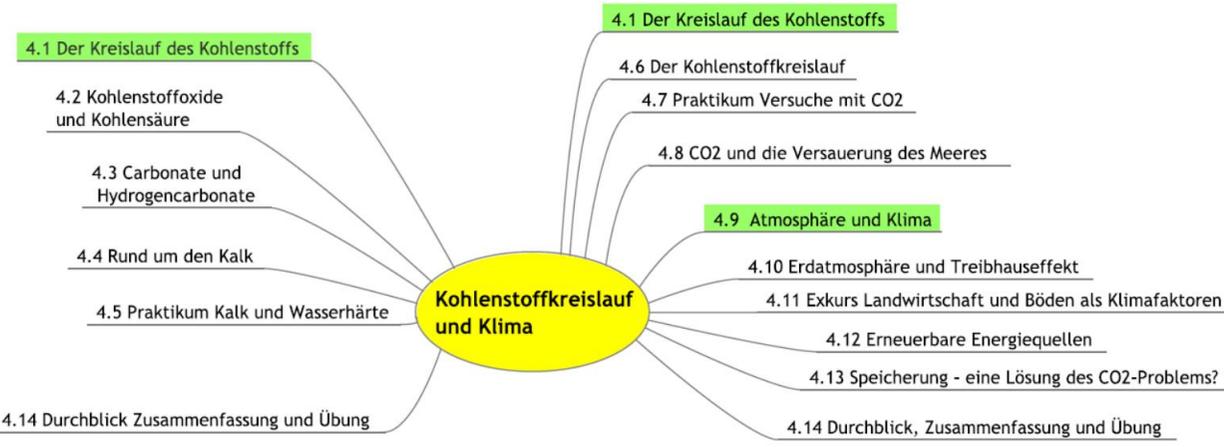
Stun- den	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtspla n
				<p>Die Zusammenfassungen unter den Stichworten sind für alle Lerngruppenmitglieder verbindlich. Die Aufgaben des Kapitels 2.36 werden als Vorbereitung auf eine schriftliche Übung genutzt.</p>	
<b>0 Kapitel 3: Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht</b>					
<p>Aus dem 3. Kapitel werden die wesentlichen Inhalte für den Kompetenzerwerb zur Reaktionsgeschwindigkeit und zum chemischen Gleichgewicht ausgewählt und variabel genutzt.</p>					
<p>Linke Seite: In den Kapiteln 3.2 bis 3.12 liegt der Schwerpunkt auf der Reaktionsgeschwindigkeit. Rechte Seite: In den Kapiteln 3.13 bis 3.22 liegt der Schwerpunkt auf dem chemischen Gleichgewicht.</p>					
<p>The diagram is a mind map with a central yellow oval containing the text 'Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht'. Two green boxes at the top, both labeled '3.1 Geschwindigkeit und Gleichgewicht', serve as primary branches. The left branch leads to a list of sub-topics: 3.2 Die Geschwindigkeit von Reaktionen, 3.3 Exkurs Airbag, 3.4 Praktikum Geschwindigkeit von Reaktionen, 3.5 Reaktionsgeschwindigkeit und Konzentration, 3.6 Reaktionsgeschwindigkeit und Gleichgewicht, 3.7 Energieverlauf beim Wechseln eines Bindungspartners, 3.8 Reaktionsgeschwindigkeit und Temperatur, 3.9 Praktikum Temperatur und Katalysator, 3.10 Katalyse, 3.11 Exkurs Autoabgaskatalysator, 3.12 Exkurs Biokatalysatoren, and 3.13 Durchblick Zusammenfassung und Übung. The right branch leads to a list of sub-topics: 3.13 Chemische Reaktion und Gleichgewichtseinstellung, 3.14 Praktikum Umkehrbarkeit und Gleichgewicht, 3.15 Praktikum Gleichgewichtseinstellung im Modell, 3.16 Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts, 3.17 Exkurs Fließgleichgewichte, 3.18 Die Ammoniaksynthese, 3.19 Exkurs Fritz Haber, 3.20 Das Massenwirkungsgesetz, 3.21 Exkurs Aggregatzustände und Gleichgewichte, 3.22 Impulse Das MWG im www, and 3.23 Durchblick Zusammenfassung und Übung.</p>					

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
	<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Reaktionsgeschwindigkeit Katalysator Gleichgewichtsreaktionen</p> <p><b>Kontexte:</b></p> <p>Auf die Geschwindigkeit kommt es an</p> <p><b>Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht</b> Reaktionsgeschwindigkeit Beeinflussung von Gleichgewichtsreaktionen Massenwirkungsgesetz</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Aktivierungsenergie und Energiediagramm Katalyse</p>	<p><b><u>Umgang mit Fachwissen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion unter dem Aspekt der Geschwindigkeit und definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotient <math>\frac{d}{dt}</math> (UF1),</li> <li>• erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1),</li> <li>• 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),</li> <li>• formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3),</li> <li>• interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4),</li> <li>• beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe vorgegebener graphischer Darstellungen (UF1, UF3).</li> </ul> <p><b><u>Erkenntnisgewinnung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u.a. Oberfläche, Konzentration, Temperatur) (E5),</li> <li>• führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4),</li> </ul>	<p><b><u>3 Einstiegsseite:</u></b> <b><u>Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht</u></b></p> <p><b><u>3.1 Geschwindigkeit und Gleichgewicht</u></b> Momentangeschwindigkeit bei Fahrzeugen, Durchschnittsgeschwindigkeit</p> <p><b><u>Reaktionsgeschwindigkeit</u></b></p> <p><b><u>3.2 Die Geschwindigkeit von Reaktionen</u></b> Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotient <math>\frac{d}{dt}</math></p> <p><b><u>3.3 Exkurs Airbag</u></b></p> <p><b><u>3.4 Praktikum Geschwindigkeit von Reaktionen</u></b> Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration und dem Zerteilungsgrad</p> <p><b><u>3.5 Reaktionsgeschwindigkeit und Konzentration</u></b></p>	<p>Die Geschwindigkeit wird als neuer Aspekt der Betrachtung einer chemischen Reaktion in den Fokus der Betrachtungen gezogen. Insbesondere der Airbag verdeutlicht den Lernenden die Bedeutung der Geschwindigkeit.</p> <p>B2 und A2 sind die Basis zur Problematisierung der Geschwindigkeitsdefinition.</p> <p>Die Reaktion von Magnesium mit Salzsäure wird im Schülerversuch durchgeführt. Die grafische Auswertung der Messwerte ist sorgfältig auszuführen und zu besprechen, vergleiche B5 bis B7. Die Aufgabe A1 ist für alle Lerngruppenmitglieder verbindlich (z.B. Hausaufgabe).</p> <p>Der Exkurs ist fakultativ.</p> <p>V1: Einfacher quantitativer Versuch zur Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration, Versuch ist verbindlich; V2: Schöner quantitativer Versuch zu Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration und dem Zerteilungsgrad, kann von kleineren Schülergruppen z.B. parallel zu V1 durchgeführt werden. Alternativ bietet sich V1 von S. 104 zur Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Oberfläche an.</p>	

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>planen quantitative Versuche (u.a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren Beobachtungen und Ergebnisse (E2, E4),</li> <li>formulieren Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und entwickeln Versuche zu deren Überprüfung (E3),</li> <li>erklären den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u.a. Stoßtheorie für Gase) (E6),</li> <li>interpretieren ein einfaches Energie-Reaktionsweg-Diagramm (E5, K3),</li> <li>beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6).</li> </ul> <p><b><u>Kommunikation:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung eines chemischen Gleichgewichts, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufes) (K1),</li> <li>stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1).</li> </ul> <p><b><u>Bewertung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1).</li> </ul>	<p><u>3.6 Reaktionsgeschwindigkeit und Zerteilungsgrad</u></p> <p><u>3.7 Energieverlauf beim Wechseln eines Bindungspartners</u> Energie-Reaktionsweg-Diagramm, Übergangszustand, Aktivierungsenergie</p> <p><u>3.8 Reaktionsgeschwindigkeit und Temperatur</u> Energie-Reaktionsweg-Diagramm, Mindestgeschwindigkeit und Aktivierungsenergie, Übergangszustand</p> <p><u>3.9 Praktikum Temperatur und Katalysator</u></p> <p><u>3.10 Katalyse</u> Energiediagramm einer Reaktion ohne und mit Katalysator</p> <p><u>3.11 Exkurs Autoabgaskatalysator</u></p> <p><u>3.12 Exkurs Biokatalysatoren</u></p> <p><b><u>Chemisches Gleichgewicht</u></b></p> <p><u>3.13 Chemische Reaktion und Gleichgewichtseinstellung</u></p>	<p>Verbindlich ist nur die Stoßtheorie zur Interpretation der Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Temperatur.</p> <p>Das Kapitel bietet sich zum Selbststudium für die Hausaufgabe an. Die Aufgabe A1 muss jedes Lerngruppenmitglied lösen können. Aufgabe A2 soll den meisten Lerngruppenmitgliedern gelingen.</p> <p>Eng an die Abbildung B1 angelegt wird das Energie-Reaktionsweg-Diagramm beschrieben und erläutert. Das Diagramm ist in die Chemiemappe zu übertragen.</p> <p>Die Stoßtheorie wird aufgegriffen, der Zusammenhang zwischen der Temperatur, Geschwindigkeit und Aktivierungsenergie betrachtet. Zur Belegung der RGT-Regel bietet sich V1 aus dem Kapitel 3.10 an. Die Maxwell-Boltzmann-Verteilung bietet Möglichkeiten zur Differenzierung. Aufgabe A1 ist für alle Lerngruppenmitglieder verbindlich.</p> <p>V1 kann in das Kapitel 3.9 integriert werden. V2 bietet sich als phänomenologische Grundlage für Kap. 3.10 an.</p> <p>Verbindlich sind der Inhalt der S. 109 und der erste Abschnitt von S. 110 bis zum Merksatz.</p> <p>Der Autoabgaskatalysator ist verbindlich. Hervorzuheben ist</p>	

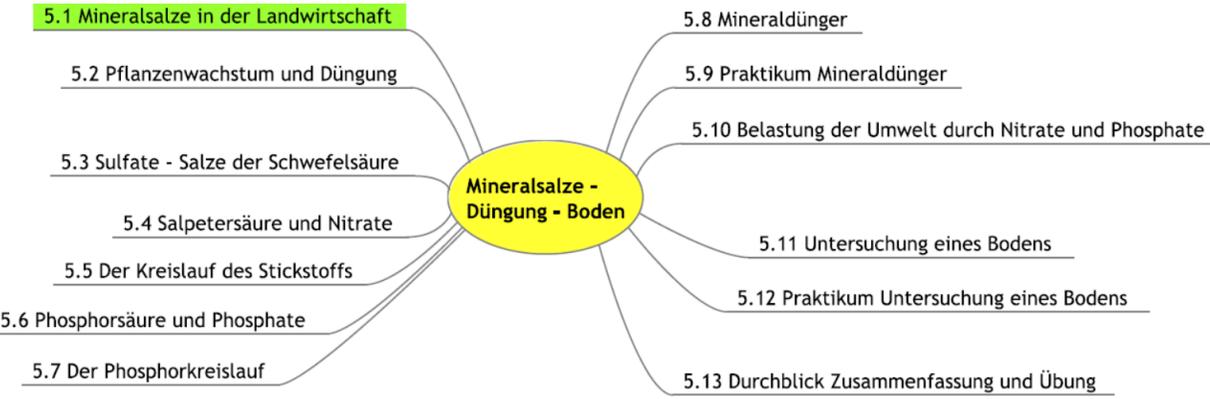
Stun- den	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtspla n
			<p>Umkehrbarkeit einer chemischen Reaktion, Chemisches Gleichgewicht, Gleichgewichtsreaktion</p> <p><u>3.14 Praktikum Umkehrbarkeit und Gleichgewicht</u></p> <p><u>3.15 Praktikum Gleichgewichtseinstellung im Modell</u> Simulationen und Analogien</p> <p><u>3.16 Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts</u> Einfluss einer Konzentrationsänderung, einer Druckänderung, einer Temperaturänderung auf das chemische Gleichgewicht</p> <p><u>3.17 Exkurs Fließgleichgewicht</u> Fließgleichgewicht – Begriffsklärung, Beispiele für Fließgleichgewichte, Fließgleichgewicht im Modell</p> <p><u>3.18 Die Ammoniaksynthese</u> Ammoniakausbeute in Abhängigkeit von Druck und Temperatur, großtechnischer Prozess</p>	<p>auch, dass dieser Katalysator kein Filter ist.</p> <p>Wird nach Absprache mit der Biologie in den Grundkursen der Biologie besprochen.</p> <p>Veresterung und Hydrolyse werden zur Einführung einer Gleichgewichtsreaktion genutzt. Der Versuch V1 wird als Langzeitversuch durchgeführt. Stoffmengenkonzentration und Neutralisation werden aufgegriffen.</p> <p>Mit V1 kann die Gleichgewichtseinstellung der Veresterung und Hydrolyse in einer Doppelstunde (90 Minuten) im Schülerversuch verfolgt werden. Dieser Versuch kann als Alternative zu V1 in 3.12 angesehen werden. Mit V2 kann die Umkehrbarkeit angesprochen und die Einstellung eines Gleichgewichts problematisiert werden. Das Praktikum ist nicht verbindlich.</p> <p>Zur Simulation einer Gleichgewichtseinstellung wird entweder das Kugelspiel oder der Stechhebersversuch genutzt.</p> <p>V1 und V2 sind verbindlich, es können V3 und V4 durchgeführt werden, verbindlich ist einer der beiden Versuche. Die Aufgaben A1 und A4 sind grundlegend für die Überprüfung der Kompetenzerwartungen. Die Aufgaben A2 und A3 bieten Möglichkeiten der Differenzierung.</p>	

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
			<p><u>3.19 Exkurs Fritz Haber</u> Lebens- und Berufsstationen</p> <p><u>3.20 Das Massenwirkungsgesetz</u> Massenwirkungsausdruck, Gleichgewichtskonstante <math>K_c</math>, Abhängigkeit der Gleichgewichtskonstante von der Temperatur</p> <p><u>3.21 Exkurs Aggregatzustände und Gleichgewichte</u> Sättigungsdampfdruck des Wassers, Destillation von Flüssigkeitsgemischen, fraktionierende Destillation</p> <p><u>3.22 Impulse Das MWG im www</u></p> <p><u>3.23 Durchblick Zusammenfassung und Übung</u></p>	<p>Der Exkurs „Ein Modell zum Prinzip von Le Chatelier und Braun“ verdeutlicht den Lerngruppenmitgliedern die häufig schwierig zu verstehenden Abläufe Störung des Gleichgewichtszustandes durch eine Konzentrationsänderung, eine Druckänderung oder eine Temperaturänderung und die Neueinstellung des Gleichgewichtszustandes.</p> <p>Das Fließgleichgewicht wird nur in Absprache mit der Fachschaft Biologie behandelt.</p> <p>Die Ammoniaksynthese ist nur verbindlich, wenn genügend Zeit verbleibt, den Stickstoffkreislauf zu betrachten.</p> <p>Die interessante Persönlichkeit und das Schicksal Fritz Habers können den Lerngruppenmitgliedern verdeutlichen, dass die Chemie mit Personen und politischen Gegebenheiten eng verknüpft ist.</p> <p>Das Massenwirkungsgesetz kann lehrerzentriert den Lerngruppenmitgliedern nahegebracht werden. Eine intensive quantitative Auseinandersetzung soll erst im Zusammenhang mit der Säure-Base-Theorie in der Q1 vorgenommen werden.</p> <p>Der Exkurs ist nicht verpflichtend. Es bietet sich an, diesen bei der</p>	

Stun- den	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
				Destillation von Erdöl heranzuziehen.  Das Kapitel kann im Selbststudium der Lerngruppenmitglieder genutzt werden.  Die Aufgaben A1 bis A4 sind für alle Kursmitglieder verbindlich. A5 und A6 dienen der Differenzierung.	
<b>0 Kapitel 4: Kohlenstoffkreislauf und Klima</b>					
<p>Linke Seite: Die Kapitel 4.2 bis 4.5 behandeln im Wesentlichen die sachlichen Grundlagen zum Kohlenstoffdioxid, zur Kohlensäure und ihren Salzen und einige Anwendungsbezüge aus dem Alltag und der Technik.            Rechte Seite: Der Schwerpunkt der Kapitel 4.6 bis 4.13 liegt auf dem Kohlenstoffkreislauf bzw. den Kohlenstoffläufen und dem natürlichen und anthropogenen Treibhauseffekt. Abschnitte aus den Kapiteln 4.2 und 4.3 können in die Kapitel 4.6 bis 4.8 integriert werden; dadurch werden Systematik und Kontexte direkt miteinander verknüpft.</p>  <pre>           graph TD             A((Kohlenstoffkreislauf und Klima)) --- B[4.1 Der Kreislauf des Kohlenstoffs]             A --- C[4.2 Kohlenstoffoxide und Kohlensäure]             A --- D[4.3 Carbonate und Hydrogencarbonate]             A --- E[4.4 Rund um den Kalk]             A --- F[4.5 Praktikum Kalk und Wasserhärte]             A --- G[4.6 Der Kohlenstoffkreislauf]             A --- H[4.7 Praktikum Versuche mit CO2]             A --- I[4.8 CO2 und die Versauerung des Meeres]             A --- J[4.9 Atmosphäre und Klima]             A --- K[4.10 Erdatmosphäre und Treibhauseffekt]             A --- L[4.11 Exkurs Landwirtschaft und Böden als Klimafaktoren]             A --- M[4.12 Erneuerbare Energiequellen]             A --- N[4.13 Speicherung - eine Lösung des CO2-Problems?]             A --- O[4.14 Durchblick Zusammenfassung und Übung]           </pre>					
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>	<b><u>Umgang mit Fachwissen:</u></b>	<b><u>4 Einstiegsseite: Kohlenstoffkreislauf und Klima</u></b>	Aufriss der Thematik Der Kohlenstoffkreislauf ist in sehr vereinfachter Form bereits in der Sekundarstufe I behandelt		

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
	<p>Organische und anorganische Kohlenstoffverbindungen Gleichgewichtsreaktionen Stoffkreislauf in der Natur</p> <p><b>Kontexte:</b> Vom Autoabgas zur Versauerung des Meeres</p> <p><b>Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht</b> Reaktionsgeschwindigkeit Beeinflussung von Gleichgewichtsreaktionen Massenwirkungsgesetz Stoffkreislauf</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1),</li> <li>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),</li> <li>formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3).</li> </ul> <p><b><u>Erkenntnisgewinnung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1),</li> <li>formulieren Fragestellungen zum Problem des Verbleibs und des Einflusses anthropogen erzeugten Kohlenstoffdioxids (u.a. im Meer) unter Einbezug von Gleichgewichten (E1),</li> <li>formulieren Hypothesen zur Beeinflussung natürlicher Stoffkreisläufe (u.a. Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) (E3),</li> <li>beschreiben die Vorläufigkeit der Aussagen von Prognosen zum Klimawandel (E7).</li> </ul> <p><b><u>Kommunikation:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>veranschaulichen chemische Reaktionen zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf graphisch oder durch Symbole (K3),</li> <li>recherchieren Informationen (u.a. zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4).</li> </ul>	<p><b><u>Kohlenstoffkreislauf</u></b></p> <p><u>4.1 Der Kreislauf des Kohlenstoffs</u></p> <p><u>4.2 Kohlenstoffoxide und Kohlensäure</u> Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonooxid, Kohlensäure, Oxoniumionen, Hydrogencarbonationen, Carbonationen, unbeständige Säure, Gleichgewicht zwischen gelöstem und gasförmigen Kohlenstoffdioxid</p> <p><u>4.3 Carbonate und Hydrogencarbonate</u> Salze der Kohlensäure; Calciumcarbonat und Calciumhydrogencarbonat</p> <p><u>4.4 Rund um den Kalk</u> Auflösung und Abscheidung von Kalk, Hartes und Weiches Wasser, Kalkbrennen und Kalklöschchen</p> <p><u>4.5 Praktikum Kalk und Wasserhärte</u></p> <p><u>4.6 Der Kohlenstoffkreislauf</u> Kohlenstoffspeicher der Erde, geologischer Kohlenstoffkreislauf, der biologischer Kohlenstoffkreislauf, globaler Kohlenstoffkreislauf</p> <p><u>4.7 Praktikum Versuche mit CO<sub>2</sub></u> Löslichkeit von CO<sub>2</sub> in Wasser und Salzwasser, Säurewirkung einer CO<sub>2</sub>-Lösung</p> <p><u>4.8 CO<sub>2</sub> und die Versauerung der Meer</u> Speicherung des Kohlenstoffs im Ozean, Ozean als Senke für Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffdioxid</p>	<p>worden. Kenntnisse aus der Sekundarstufe I zu Säuren und Salzen werden aktiviert.</p> <p>B1 und A1 werden intensiv genutzt, CO<sub>2</sub> im Kreislauf verfolgt</p> <p>Das Kapitel wird genutzt, um Grundlagen aus der Sek. I zu wiederholen und die Stoffe einzuführen, die für die Kohlenstoff-Kreisläufe von Bedeutung sind.</p> <p>Das Kapitel wird genutzt, um Grundlagen aus der Sek. I zu wiederholen und die Stoffe einzuführen, die für die Kohlenstoff-Kreisläufe von Bedeutung sind.</p> <p>Verpflichtend ist die Besprechung der Bildung einer Tropsteinhöhle.</p> <p>Das Praktikum ist nicht verpflichtend; Rücktitration kann in der Q1 bei der Behandlung von Säure-Base-Reaktionen genutzt werden.</p> <p>Die Kapitel 4.6 bis 4.8 sollen im arbeitsteiligen Gruppenunterricht behandelt werden. Die Sachverhalte und Experimente werden in Vorträgen vorgestellt. Ein besonderes Augenmerk liegt auf den Gleichgewichten.</p>	

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
		<p><b><u>Bewertung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeigen Möglichkeiten und Chancen der Verminderung des Kohlenstoffdioxidausstoßes und der Speicherung des Kohlenstoffdioxids auf und beziehen politische und gesellschaftliche Argumente und ethische Maßstäbe in ihre Bewertung ein (B3, B4).</li> <li>• beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes (B3).</li> </ul>	<p>und der pH-Wert des Meeres, Versauerung des Meeres</p> <p><b><u>Atmosphäre und Klima</u></b></p> <p><u>4.9 Atmosphäre und Klima</u></p> <p><u>4.10 Erdatmosphäre und Treibhauseffekt</u> Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt, Kohlenstoffdioxid und Treibhauseffekt, Auswirkungen des anthropogenen Treibhauseffekts auf das Klima</p> <p><u>4.11 Exkurs Landwirtschaft und Böden als Klimafaktoren</u></p> <p><u>4.12 Erneuerbare Energiequellen</u></p> <p><u>4.13 Speicherung – eine Lösung des CO<sub>2</sub>-Problems?</u></p> <p><u>4.14 Durchblick Zusammenfassung und Übung</u></p>	<p>Die Bilder und Aufgaben werden als Möglichkeit genutzt, den Aufbau der Atmosphäre zu erklären und den Blick für Klimaänderungen zu schärfen.</p> <p>Das Kapitel vermittelt das verbindliche Basiswissen. Die Sachverhalte werden erarbeitet. Die zehn Aufgaben stützen den Erarbeitungsprozess.</p> <p>Die Kapitel 4.11 bis 4.13 werden für Schülerkurzvorträge genutzt.</p> <p>Die Impulse Biotreibstoff – pro und contra werden für eine Diskussionsrunde genutzt.</p> <p>An diesem Beispiel lassen sich Widerstände der Bevölkerung in betroffenen Gegenständen gegen technische Lösungen hervorragend diskutieren.</p> <p>Die Aufgaben A1 bis A7 dienen der Selbstevaluation der Lerngruppenmitglieder. Die Aufgaben A8 bis A11 können für Schwerpunktsetzungen genutzt werden.</p>	

Stunden	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtsplan
0	<p><b>Kapitel 5: Mineralsalze – Düngung – Boden</b></p> <p>Das 5. Kapitel kann als „Steinbruch“ für Wiederholungen und zum Aufgreifen von Stoffen, die den Schülerinnen und Schülern unbekannt sind, genutzt werden. Es können auch ein oder zwei Stoffkreisläufe behandelt werden.</p> <p>Linke Seite: Die Kapitel 5.2 bis 5.7 stellen neben Stoffen und ihren Eigenschaften den Kreislauf des Stickstoffs und des Phosphors dar.</p> <p>Rechte Seite: Die Kapitel 5.8 bis 5.12 weisen auf Ausweitungen und Vertiefungen hin.</p>  <pre> graph LR     A((Mineralsalze - Düngung - Boden)) --- B[5.1 Mineralsalze in der Landwirtschaft]     A --- C[5.2 Pflanzenwachstum und Düngung]     A --- D[5.3 Sulfate - Salze der Schwefelsäure]     A --- E[5.4 Salpetersäure und Nitrate]     A --- F[5.5 Der Kreislauf des Stickstoffs]     A --- G[5.6 Phosphorsäure und Phosphate]     A --- H[5.7 Der Phosphorkreislauf]     A --- I[5.8 Mineraldünger]     A --- J[5.9 Praktikum Mineraldünger]     A --- K[5.10 Belastung der Umwelt durch Nitrate und Phosphate]     A --- L[5.11 Untersuchung eines Bodens]     A --- M[5.12 Praktikum Untersuchung eines Bodens]     A --- N[5.13 Durchblick Zusammenfassung und Übung] </pre>				
	<p><i>Dieses Kapitel enthält Angebote zur Vertiefung von Aspekten der Inhaltsfelder, fachlichen Kontexte und Kompetenzen.</i></p>		<p><u>5 Einstiegsseite: Mineralsalze – Düngung – Boden</u></p> <p><u>5.1 Mineralsalze in der Landwirtschaft</u></p> <p><u>5.2 Pflanzenwachstum und Düngung</u> Nährelemente der Pflanze, Düngung</p> <p><u>5.3 Sulfate – Salze der Schwefelsäure</u> Schwefelsäure, Hydrogensulfate, Sulfate</p> <p><u>5.4 Salpetersäure und Nitrate</u> Salpetersäure, Nitrate (Auswahl)</p> <p><u>5.5 Der Kreislauf des Stickstoffs</u> Kreislauf, Nitrifizierung, Denitrifizierung</p> <p><u>5.6 Phosphorsäure und Phosphate</u></p>	<p>Das Kapitel kann als „Steinbruch“ für die Eigenschaften einiger anorganischer Säuren und Salze genutzt werden. Bei genügend Zeit soll noch der Stickstoffkreislauf betrachtet werden. Die Ammoniaksynthese soll dann integriert werden.</p>	

Stun- den	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz	Mein Unterrichtspla n
			<p>Phosphorsäure, Dihydrogenphosphat, Hydrogenphosphat, Phosphat</p> <p><u>5.7 Der Phosphorkreislauf</u> Nährstoff Phosphor, Kreislauf, Phosphate im Mineraldünger</p> <p><u>5.8 Mineraldünger</u> Richtig Düngen, Fassmodell</p> <p><u>5.9 Praktikum Mineraldünger</u> Prüfung aus Kalium-, Calcium-, Eisen-, Ammonium-, Sulfat-, Nitrat-, Phosphat-Ionen</p> <p><u>5.10 Belastung der Umwelt durch Nitrate und Phosphate</u> Trinkwassergefährdung, Eutrophierung</p> <p><u>5.11 Untersuchung eines Bodens</u> Aufbau, Humus, Ionenaustauschprozesse, pH-Wert, Probenentnahme, Bodenextrakte</p> <p><u>5.12 Praktikum Untersuchung eines Bodens</u> pH-Wert, Kalkgehalt, Ionenaustauscher</p> <p><u>5.13 Durchblick Zusammenfassung und Übung</u></p>		
0					

(Aktualisieren der Summe: Mit der Maus in das Feld klicken und dann die Taste F9 drücken)

## Kompetenzbereiche und Kompetenzerwartungen zum Ende der Einführungsphase

<b>UF: Umgang mit Fachwissen</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können ...</b>
UF1 Wiedergabe	ausgewählte Phänomene und Zusammenhänge erläutern und dabei Bezüge zu übergeordneten Prinzipien, Gesetzen und Basiskonzepten der Chemie herstellen,
UF2 Auswahl	zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen chemische Konzepte auswählen und anwenden und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden,
UF3 Systematisierung	die Einordnung chemischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen,
UF4 Vernetzung	bestehendes Wissen aufgrund neuer chemischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren.
<b>E: Erkenntnisgewinnung</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können ...</b>
E1 Probleme und Fragestellungen	in vorgegebenen Situationen chemische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen angeben,
E2 Wahrnehmung und Messung	kriteriengeleitet beobachten und erfassen und gewonnene Ergebnisse frei von eigenen Deutungen beschreiben,
E3 Hypothesen	zur Klärung chemischer Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben,
E4 Untersuchungen und Experimente	unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften einfache Experimente zielgerichtet planen und durchführen und dabei mögliche Fehler betrachten,
E5 Auswertung	Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und quantitative Zusammenhänge ableiten und diese in Form einfacher funktionaler Beziehungen beschreiben,
E6 Modelle	Modelle begründet auswählen und zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage chemischer Vorgänge verwenden, auch in einfacher formalisierter oder mathematischer Form,
E7 Arbeits- und Denkweisen	an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Regeln, Gesetze und Theorien beschreiben.
<b>K: Kommunikation</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können ...</b>
K1 Dokumentation	Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge,
K2 Recherche	in vorgegebenen Zusammenhängen selbstständig chemische und anwendungsbezogene Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten,
K3 Präsentation	chemische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen,
K4 Argumentation	chemische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.
<b>B: Bewertung</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können ...</b>
B1 Kriterien	bei Bewertungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten,
B2 Entscheidungen	für Bewertungen in chemischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen kriteriengeleitet Argumente abwägen und einen begründeten Standpunkt beziehen,
B3 Werte und Normen	in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit chemischen Fragestellungen darstellen sowie mögliche Konfliktlösungen aufzeigen,
B4 Möglichkeiten und Grenzen	Möglichkeiten und Grenzen chemischer und anwendungsbezogener Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen.

Qualifikationsphase Q1 (Grundkurs)

Qualifikationsphase Q2 (Grundkurs)

Qualifikationsphase Q1 (Leistungskurs)

Qualifikationsphase Q2 (Leistungskurs)

## 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.

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Chemie hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

## **2.2.1 Überprüfungsformen**

In Kapitel 3 des KLP GOST Chemie werden Überprüfungsformen in einer nicht abschließenden Liste vorgeschlagen. Diese Überprüfungsformen zeigen Möglichkeiten auf, wie Schülerkompetenzen nach den oben genannten Anforderungsbereichen sowohl im Bereich der „sonstigen Mitarbeit“ als auch im Bereich „Klausuren“ überprüft werden können

### **2.2.1.1 Beurteilungsbereich: Sonstige Mitarbeit**

Folgende Aspekte sollen bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit eine Rolle spielen (die Liste ist nicht abschließend):

- ⑩ Sicherheit, Eigenständigkeit und Kreativität beim Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- ⑩ Verständlichkeit und Präzision beim zusammenfassenden Darstellen und Erläutern von Lösungen einer Einzel-, Partner-, Gruppenarbeit oder einer anderen Sozialform sowie konstruktive Mitarbeit bei dieser Arbeit
- ⑩ Klarheit und Richtigkeit beim Veranschaulichen, Zusammenfassen und Beschreiben chemischer Sachverhalte
- ⑩ sichere Verfügbarkeit chemischen Grundwissens
- ⑩ situationsgerechtes Anwenden geübter Fertigkeiten
- ⑩ angemessenes Verwenden der chemischen Fachsprache
- ⑩ konstruktives Umgehen mit Fehlern
- ⑩ fachlich sinnvoller, sicherheitsbewusster und zielgerichteter Umgang mit Experimentalmaterialien
- ⑩ zielgerichtetes Beschaffen von Informationen
- ⑩ Erstellen von nutzbaren Unterrichtsdokumentationen, ggf. Portfolio
- ⑩ Klarheit, Strukturiertheit, Fokussierung, Zielbezogenheit und Adressatengerechtigkeit von Präsentationen, auch mediengestützt
- ⑩ sachgerechte Kommunikationsfähigkeit in Unterrichtsgesprächen, Kleingruppenarbeiten und Diskussionen
- ⑩ Einbringen kreativer Ideen
- ⑩ fachliche Richtigkeit bei kurzen, auf die Inhalte weniger vorangegangener Stunden beschränkten schriftlichen Überprüfungen

### 2.2.1.2 Beurteilungsbereich: Klausuren

Verbindliche Absprache:

Die Aufgaben für Klausuren in parallelen Kursen werden im Vorfeld abgesprochen und nach Möglichkeit gemeinsam gestellt.

Für Aufgabenstellungen mit experimentellem Anteil gelten die Regelungen, die in Kapitel 3 des KLP formuliert sind.

Einführungsphase:

1 Klausur im ersten Halbjahr (90 Minuten), im zweiten Halbjahr werden 2 Klausuren (je 90 Minuten) geschrieben.

**(geplant)**

*Qualifikationsphase 1:*

*2 Klausuren pro Halbjahr (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK), wobei in einem Fach die letzte Klausur im 2. Halbjahr durch 1 Facharbeit/ Projektkurs ersetzt werden kann bzw. muss.*

*Qualifikationsphase 2.1:*

*2 Klausuren (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK)*

*Qualifikationsphase 2.2:*

*1 Klausur, die – was den formalen Rahmen angeht – unter Abiturbedingungen geschrieben wird.*

Die Leistungsbewertung in den **Klausuren** wird mit Blick auf die schriftliche Abiturprüfung mit Hilfe eines Kriterienrasters („Erwartungshorizont“) durchgeführt, welches neben den inhaltsbezogenen Teilleistungen auch darstellungsbezogene Leistungen ausweist. Dieses Kriterienraster wird den korrigierten Klausuren beigelegt und Schülerinnen und Schülern auf diese Weise transparent gemacht.

Die Zuordnung der Hilfspunkte zu den Notenstufen orientiert sich in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die Note ausreichend soll bei Erreichen von ca. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. Von dem Zuordnungsschema kann abgewichen werden, wenn sich z.B. besonders originelle Teillösungen nicht durch Hilfspunkte gemäß den Kriterien des Erwartungshorizonts abbilden lassen oder eine Abwertung wegen besonders schwacher Darstellung angemessen erscheint.

Prozentuale Anteile erbrachter Leistung von bis unter	Punkte GOST	Notenstufen	
95 100	15	1+	
90 95	14	1	

85	90	13	1-	
80	85	12	2+	
75	80	11	2	
70	75	10	2-	
65	70	9	3+	
60	65	8	3	
55	60	7	3-	
50	55	6	4+	
45	50	5	4	
40	45	4	4-	Eine Minderleistung in der Q-Phase beginnt bei unter 45%
33	40	3	5+	Minderleistung in der EF
27	33	2	5	
20	27	1	5-	
0	20	0	6	

[https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/rechtsgrundlagen/Anlage4:Schema\\_und\\_Beispiele\\_zur\\_Notenbildung](https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/rechtsgrundlagen/Anlage4:Schema_und_Beispiele_zur_Notenbildung)

### 2.2.1.3 Übersicht über die Operatoren

Operator	Definition	AFB-Bandbreite
analysieren	Unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteil und Eigenschaften herausarbeiten	II- III
angeben	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne nähere Erläuterungen aufzählen	I-II
anwenden	einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen	II-III
aufstellen	Sachverhalte und Methoden zielgerecht miteinander verknüpfen; eine Hypothese, eine Skizze, ein Experiment oder ein Modell schrittweise weiterführen und ausbauen	I-II
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte in einen Zusammenhang stellen und ggf. zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen	II-III ggf. I
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	II-III

berechnen	mittels Größengleichungen eine chemische oder physikalische Größe bestimmen	I-III
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge wiedergeben	I
bestätigen	die Gültigkeit einer Aussage, z. B. einer Hypothese oder einer Modellvorstellung, durch ein Experiment verifizieren	I-II
bestimmen	mittels Größengleichungen eine chemische oder physikalische Größe bestimmen	I-III
beurteilen	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden begründet formulieren	II-III
bewerten	eine eigene Position nach ausgewiesenen Kriterien vertreten	II-III
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden und Bezüge in angemessenen Kommunikationsformen strukturiert wiedergeben	I-II
deuten	kausale Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen	II-III
diskutieren	im Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen	II-III
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen darstellen	I-II
durchführen	eine vorgegebene oder eigene Experimentieranleitung umsetzen	I
entwickeln	Sachverhalte und Methoden zielgerecht miteinander verknüpfen; eine Hypothese, eine Skizze, ein Experiment oder ein Modell schrittweise weiterführen und ausbauen	I-II
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich zum Ausdruck bringen	II-III ggf. I
erläutern	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen (chemische Formeln und Gleichungen) veranschaulichen und verständlich machen.	II-III ggf. I
ermitteln	einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren	I-II
interpretieren	kausale Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen	II-III

nennen	kausale Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen	I-II
ordnen/zuordnen	vorliegende Objekte oder Sachverhalte kategorisieren und hierarchisieren	I-II
Planen (von Experimenten)	vorliegende Objekte oder Sachverhalte kategorisieren und hierarchisieren	II-III
prüfen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken	I-III
skizzieren	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken	I-II
Stellung nehmen	eine eigene Position nach ausgewiesenen Kriterien vertreten	II-III
strukturieren	vorliegende Objekte oder Sachverhalte kategorisieren und hierarchisieren	I-II
überprüfen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken	I-III
übertragen	einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen	II-III
untersuchen	einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen	II-III
verallgemeinern	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln	I-III
zeichnen	eine anschauliche und hinreichend exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen	I-II

### Überprüfungsformen:

Die Kompetenzerwartungen ermöglichen eine Vielzahl von Überprüfungsformen. Es soll in der gesamten Oberstufe ein möglichst breites Spektrum der genannten Formen in schriftlichen, mündlichen oder praktischen Kontexten zum Einsatz gebracht werden.

Darüber hinaus können weitere Übungsformen nach Entscheidung der Lehrerin/des Lehrers eingesetzt werden z.B. im Rahmen von Projekten oder Portfolioarbeiten. Dabei ist wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler zuvor im Rahmen von Anwendungssituationen

hinreichend mit diesen vertraut machen konnten. Aufgabenstellungen mit Experimentenbezug werden in besonderem Maße den Zielen des Chemieunterrichts gerecht.

Die folgende Auflistung der Überprüfungsformen nach dem KLP nicht abschließend.

<b>Überprüfungsformen</b>	<b>Beschreibung</b>
	Beschreibung und Erläuterung eines chemischen Phänomens  Darstellung chemischer Sachverhalte, Theorien und Modelle  Verwendung fachspezifischer Formen (Reaktionsgleichungen, Reaktionsschritte, Formeln, Schemata)  Erläuterung und Zusammenfassung von Texten und Stellungnahme
	Planung, Durchführung und Auswertung qualitativer und quantitativer Experimente
	Finden und Formulieren von Gesetzmäßigkeiten
	Überprüfen von Vermutungen
	Interpretation, fachspezifische Bewertung und Präsentation experimenteller Ergebnisse
	Dokumentation und Strukturierung von Daten
	Auswertung und Bewertung von Daten
	Prüfung von Daten auf Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten, Hypothesenbildung
	Bildung von Hypothesen
	Erklärung eines Zusammenhangs oder Überprüfung einer Aussage mit einer Theorie oder einem Modell
	Anwendung einer Theorie oder eines Modells auf einen konkreten Sachverhalt
	Aufzeigen der Grenzen eines Modells
	Übertragung einer Theorie oder eines Modells auf einen anderen Zusammenhang
	Erarbeitung von Phänomenen und Sachverhalten aus Texten, Darstellungen und Stellungnahmen
	Analyse, Vergleich und Strukturierung recherchierter Informationen
	Vorführung/ Demonstration eines Experiments
	Schemata mit Reaktionsgleichungen und Reaktionsschritten
	Vortrag, Referat

	Fachartikel
	Medienbeitrag
	Deuten und analysieren von Phänomenen und Sachverhalten
	Chemisch fundierte Stellungnahme zu Texten und Medienbeiträgen
	Abwägen zwischen alternativen Lösungswegen
	Argumentation und Entscheidungsfindung in Konfliktsituationen

#### 2.2.1.4 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Für Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere **Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit** erfolgt eine Leistungsrückmeldung, bei der inhalts- und darstellungsbezogene Kriterien angesprochen werden. Hier werden zentrale Stärken als auch Optimierungsperspektiven für jede Schülerin bzw. jeden Schüler hervorgehoben.

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die **mündliche Mitarbeit** erfolgen auf Nachfrage der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber in Form von mündlichem Quartalsfeedback oder Eltern-/Schülersprechtagen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

*Für jede **mündliche Abiturprüfung** (im 4. Fach oder bei Abweichungs- bzw. Bestehensprüfungen im 1. bis 3. Fach) wird ein Kriterienraster für den ersten und zweiten Prüfungsteil vorgelegt, aus dem auch deutlich die Kriterien für eine gute und eine ausreichende Leistung hervorgehen.*

### 2.3 Lehr- und Lernmittel

Für den Chemieunterricht in der Sekundarstufe II ist an der Schule das Lehrwerk „elemente chemie“ Oberstufe Einführungsphase, Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2014, ISBN 978-3-12-756870-7 eingeführt.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach. Zu ihrer Unterstützung erhalten sie dazu:

- eine Link-Liste „guter“ Adressen, die auf der ersten Fachkonferenz im Schuljahr von der Fachkonferenz aktualisiert und zur Verfügung gestellt wird,
- eines Unterrichtsprotokolls, das für jede Stunde von den Schülerinnen und Schülern angefertigt und gegebenenfalls dem Kurs zur Verfügung gestellt wird.

Unterstützende Materialien sind z.B. über die angegebenen Links bei den konkretisierten Unterrichtsvorhaben angegeben. Diese findet man unter:

lehrplannavigator-s-ii/

### **3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

Die Fachkonferenz Chemie hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

#### **3.1 Zusammenarbeit mit anderen Fächern**

Durch die unterschiedliche Belegung von Fächern können Schülerinnen und Schüler Aspekte aus anderen Kursen, insbesondere Biologie und Physik, aber auch aus gesellschaftswissenschaftlichen Kursen und Englisch, mit in den Chemieunterricht einfließen lassen. Es wird Wert darauf gelegt, dass in bestimmten Fragestellungen die Expertise einzelner Schülerinnen und Schüler gesucht wird, die aus einem von ihnen belegten Fach genauere Kenntnisse mitbringen und den Unterricht dadurch bereichern.

#### **3.2 Projektwoche in der EF**

In der vorletzten Schulwoche vor den Sommerferien wird in der EF eine fachübergreifende Projektwoche zu einem bestimmten Thema durchgeführt. Die Fachkonferenz Chemie bietet in diesem Zusammenhang mindestens ein Projekt für die EF an (ggfs. auch fachübergreifend).

#### **3.3 Vorbereitung auf die Erstellung der Facharbeit/ den Projektkurs**

*Um eine einheitliche Grundlage für die Erstellung und Bewertung der Facharbeiten in der Jahrgangsstufe Q1 zu gewährleisten, findet im Vorfeld des Bearbeitungszeitraums ein fachübergreifender Projekttag statt, gefolgt von einem Besuch einer Universitäts- und/oder Landesbibliothek. Die AG Facharbeit hat schulinterne Kriterien für die Erstellung einer Facharbeit angefertigt, die die unterschiedlichen Arbeitsweisen in den Fachbereichen berücksichtigen. Im Verlauf des Projekttages werden den Schülerinnen und Schülern in einer zentralen Veranstaltung und in Gruppen diese schulinternen Kriterien vermittelt.*

#### **3.4 Exkursionen**

In der Gymnasialen Oberstufe sollen in Absprache mit der Stufenleitung nach Möglichkeit unterrichtsbegleitende Exkursionen durchgeführt werden. Diese sollen im Unterricht vor- bzw. nachbereitet werden. Die Fachkonferenz hält folgende Exkursionen für sinnvoll:

EF : Besuch der DASA

Q 1:

⑩ Besuch eines Schülerlabors

⑩ Besuch eines Industrieunternehmens (medice Iserlohn????)

Q 2: Besuch einer Chemieveranstaltung der Universität Dortmund

Über die Erfahrungen wird in den Fachkonferenzen berichtet.

## **4 Qualitätssicherung und Evaluation**

### **Evaluation des schulinternen Curriculums**

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Chemie bei.

Die Evaluation erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.