

# Schulcurriculum Chemie – Einführungsphase

**Schule:** Peter-Paul-Rubens-Gymnasium Siegen, Rosterstraße 143

**Lehrer:** Herr Fischbach, Frau Dr. Hellmann, Herr Dr. Montana, Herr Dr. Schmitz

**Inhaltsfeld 1:** Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

**Lernmittel:** Elemente Chemie Oberstufe, Einführungsphase NRW (*Klett Verlag*)

St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
2	<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/-heft DIN A4. Kopien sind mit dem Datum des Erhalts einzuheften/-kleben.</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>
12	<b>Kapitel 1: Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffe</b>			
	<p>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.</p> <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>			

St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
	<p>1.1 Kohlenstoff - ein vielseitiges Element</p> <p>1.2 Riesenmoleküle aus Kohlenstoffatomen</p> <p>1.3 Neue Materialien aus Kohlenstoff</p> <p>1.4 Exkurs Nanopartikel sind weit verbreitet</p> <p>1.5 Praktikum Nanochemie</p> <p>1.12 Durchblick Zusammenfassung und Übung</p>	<p><b>Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffe</b></p>	<p>1.1 Kohlenstoff - ein vielseitiges Element</p> <p>1.6 Methan - Struktur und Eigenschaften</p> <p>1.7 Die Alkane - eine homologe Reihe</p> <p>1.8 Eigenschaften der Alkane</p> <p>1.9 Impulse Lernzirkel Alkane</p> <p>1.10 Ethen - ein Alken</p> <p>1.11 Exkurs Die Vielfalt der Kohlenwasserstoffe</p> <p>1.12 Durchblick Zusammenfassung und Übung</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>Umgang mit Fachwissen:</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>Erkenntnisgewinnung:</b></p>	<p><u>1 Einstiegsseite: Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffe</u></p> <p><u>1.1 Kohlenstoff – ein vielseitiges Element</u> Vielfalt durch Kohlenstoffatome</p> <p><b>Das Element Kohlenstoff</b></p> <p><u>1.2 Riesenmoleküle aus Kohlenstoffatomen</u> Graphit Diamant</p> <p><u>1.3 Neue Materialien aus Kohlenstoff</u> Fullerene, Nanotubes, Graphen, Carbonfasern</p> <p><u>1.4 Exkurs Nanopartikel sind weitverbreitet</u> Nanopartikel in Sonnencreme</p> <p><u>1.5 Praktikum Nanochemie</u></p> <p><b>Kohlenwasserstoffe</b></p> <p>1.6 Methan – Struktur und Eigenschaften</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> <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</p>

St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
		<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 bekanntesten 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>1.7 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,</p> <p><u>1.12 Durchblick Zusammenfassung und Übung</u></p>	<p>notwendig.</p> <p>Die Aufgabe A1 ist für alle Lerngruppenmitglieder verbindlich.</p> <p>Wünschenswert ist die Anfertigung einer Concept-Map zur Thematik Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffe. Die Aufgaben A1 bis A4 sind grundlegend.</p>
46	<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.			


St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
	<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>	

St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
	<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><u><b>Umgang mit Fachwissen:</b></u></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><u><b>Erkenntnisgewinnung:</b></u></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</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>Alkohole</b></p> <p><u>2.2 Die Herstellung von Alkohol</u> Alkoholische Gärung, Destillation</p> <p><u>2.3 Praktikum Alkoholische Gärung</u> Verwendung, Stoffmengenkonzentration und Massenanteil</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>2.9 Impulse Lernzirkel Alkohole</u></p> <p><u>2.10 Alkoholgenuss – Alkoholmissbrauch</u> Volumenkonzentration, Massenanteil</p> <p><u>2.11 Alkohol im Blut und</u></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 Die Umrechnung Massenanteil – Stoffmengenkonzentration wird eingeübt.</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.</p> <p>Das Kapitel Alkoholgenuss – Alkoholmissbrauch ist intensiv zu behandeln. Hier sind insbesondere Kursmitglieder, die gerade eine Fahrschule 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>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 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>

St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
		<p>Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Grundlagen der Entstehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5).</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>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><u>Gaschromatografie</u> Grundlagen beschränkt auf die unterschiedliche Wanderung durch die mobile Phase, Auswertung eines Chromatogramms</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 und Ketone im Überblick</u> Funktionelle Gruppen, homologe Reihen</p> <p><u>2.17 Wichtige Aldehyde und Ketone</u> Eigenschaften und Verwendung</p> <p><u>2.19 Impulse Vom Alkohol zum Katerfrühstück</u> Methanolvergiftung, Nachwirkungen übermäßigen Alkoholgenusses, enzymatische Oxidation</p> <p><u>2.20 Essig und Essigsäure</u></p>	<p>Ausgehend von der Oxidation von Ethanol zu Ethanal, werden Regeln ermittelt; Unterscheidung der Alkanole aus Kapitel 2.5 wird aufgegriffen</p> <p>Praktikum ist verbindlich</p> <p>Kapitel ist von den Lerngruppenmitgliedern selbstständig durcharbeiten, die Aufgaben dienen der Überprüfung, keine Differenzierung</p> <p>Acetaldehyd und Aceton sollen den Lerngruppenmitgliedern vertraut sei.</p> <p>Anknüpfend an Zeitungsberichte über Erblindungen und Todesfälle im Zusammenhang mit dem Alkoholgenuss auf Klassenfahrten werden die Sachverhalte erklärt.</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>Die Kondensation und Hydrolyse als umkehrbare Reaktionen werden gründlich behandelt. Die Veresterung und Hydrolyse können von der Umkehrbarkeit einer chemischen Reaktion zur Gleichgewichtsreaktion genutzt werden.</p> <p>Der Versuch V1 ist zentral und verpflichtend. Es bietet sich jeweils an,</p>

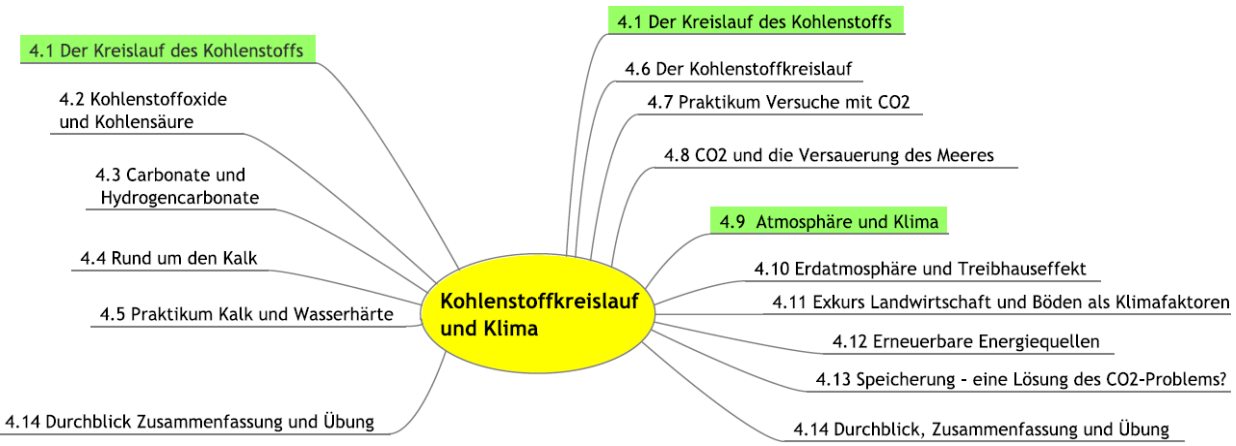
St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
		<p><b><u>Bewertung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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>Technische Gewinnung von Essigsäure, funktionelle Gruppe, Eigenschaften und</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><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> <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><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>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. Lebensmittelkennzeichnung, natürliche, naturidentische und künstliche Aromastoffe.</p> <p>Die Kapitel 2.33, 2.34, 2.35 werden Lerngruppenmitgliedern, die auch die Biologie gewählt haben, zum individuellen Studium empfohlen.</p> <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> <p>Praktikum: Parfumerstellung, Duftnoten und Zusammensetzung von Parfum</p>
45	<b>Kapitel 3: Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht</b>			
	Aus dem 3. Kapitel werden die wesentlichen Inhalte für den Kompetenzerwerb zur Reaktionsgeschwindigkeit und zum chemischen Gleichgewicht ausgewählt und variabel genutzt. Linke Seite: In den Kapiteln 3.2 bis 3.12 liegt der Schwerpunkt auf der			



St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
	<p>Reaktionsgeschwindigkeit. Rechte Seite: In den Kapiteln 3.13 bis 3.22 liegt der Schwerpunkt auf dem chemischen Gleichgewicht.</p> 			
	<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</p>	<p><b>Umgang mit Fachwissen:</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>\Delta c/\Delta t</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> </ul>	<p><u>3 Einstiegsseite:</u> <u>Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht</u></p> <p><u>3.1 Geschwindigkeit und Gleichgewicht</u> Momentangeschwindigkeit bei Fahrzeugen, Durchschnittsgeschwindigkeit</p> <p><b>Reaktionsgeschwindigkeit</b></p> <p><u>3.2 Die Geschwindigkeit von Reaktionen</u> Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotient <math>\Delta c/\Delta t</math></p> <p><u>3.3 Exkurs Airbag</u></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. Verknüpfung zur Physik.</p> <p>Die Reaktion von Magnesium mit Salzsäure wird im Schülerversuch durchgeführt. Die grafische Auswertung - ggf. computergestützt - 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</p>

St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
	Katalyse	<ul style="list-style-type: none"> <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>Erkenntnisgewinnung:</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> <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>Kommunikation:</b></p>	<p><u>3.4 Praktikum Geschwindigkeit von Reaktionen</u> Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration und dem Zerteilungsgrad</p> <p><u>3.5 Reaktionsgeschwindigkeit und Konzentration</u></p> <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</p>	<p>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> <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 fakultativ. Hervorzuheben ist 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, Titration 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 3.13 angesehen werden. Mit V2 kann die Umkehrbarkeit angesprochen und die Einstellung eines Gleichgewichts problematisiert werden. Das Praktikum ist nicht</p>

St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
		<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>Bewertung:</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>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> 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>3.18 Die Ammoniaksynthese</u> Ammoniakausbeute in Abhängigkeit von Druck und Temperatur, großtechnischer Prozess</p> <p><u>3.19 Exkurs Fritz Haber</u> Lebens- und Berufsstationen</p>	<p>verbindlich.</p> <p>Zur Simulation einer Gleichgewichtseinstellung wird der Streichholzversuch, das Kugelspiel oder der Stechhebersversuch genutzt., Unterstützung durch Computersimulationen.</p> <p>V1 bis V3 sind verbindlich. Die Aufgaben A1 und A4 sind grundlegend für die Überprüfung der Kompetenzerwartungen. Die Aufgaben A2 und A3 bieten Möglichkeiten der Differenzierung. 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>Steuerung und Regelung des chemischen Gleichgewichtes in der Technik. Film zur Ammoniaksynthese.</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 kann bei ausreichender Zeit vorgenommen werden.</p> <p>Das Kapitel kann im Selbststudium der Lerngruppenmitglieder genutzt werden.</p> <p>Die Aufgaben A1 bis A4 sind für alle Kursmitglieder verbindlich. A5 und A6 dienen der Differenzierung.</p>

St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
			<p><u>3.20 Das Massenwirkungsgesetz</u> Massenwirkungsausdruck, Gleichgewichtskonstante <math>K_c</math>, Abhängigkeit der Gleichgewichtskonstante von der Temperatur</p> <p><u>3.22 Impulse Das MWG im www</u></p> <p><u>3.23 Durchblick Zusammenfassung und Übung</u></p>	
15	<b>Kapitel 4: Kohlenstoffkreislauf und Klima</b>			
	<p>Li Seite: Die Kap. 4.2 bis 4.5 behandeln im Wesentlichen die sachl. Grundlagen zum Kohlenstoffdioxid, zur Kohlensäure u. ihren Salzen u. einige Anwendungsbezüge aus dem Alltag und der Technik. Re Seite: Der Schwerpunkt der Kap. 4.6 bis 4.13 liegt auf dem Kohlenstoffkreislauf bzw. den Kohlenstoffläufen u. dem natürlichen u. anthropogenen Treibhauseffekt. Abschn. aus den Kap. 4.2 u. 4.3 können in die Kap. 4.6 bis 4.8 integriert werden; dadurch werden Systematik u. 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>			
	<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Organische und anorganische Kohlenstoffverbindungen Gleichgewichtsreaktionen Stoffkreislauf in der Natur</p> <p><b>Kontexte:</b></p> <p>Vom Autoabgas zur Versauerung des Meeres</p>	<p><b>Umgang mit Fachwissen:</b></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),</li> </ul>	<p><u>4 Einstiegsseite: Kohlenstoffkreislauf und Klima</u></p> <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,</p>	<p>Aufriss der Thematik Der Kohlenstoffkreislauf ist in sehr vereinfachter Form bereits in der Sekundarstufe I behandelt 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>

St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
	<p><b>Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht</b> Reaktionsgeschwindigkeit Beeinflussung von Gleichgewichtsreaktionen Massenwirkungsgesetz Stoffkreislauf</p>	<p>Temperaturänderung (bzw. Zufuhr oder Entzug von Wärme) und Druckänderung (bzw. Volumenänderung) (UF3),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3).</li> </ul> <p><b>Erkenntnisgewinnung:</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>Kommunikation:</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>Bewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zeigen Möglichkeiten und Chancen der Verminderung des Kohlenstoffdioxidausstoßes und der</li> </ul>	<p>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>4.6 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 und der pH-Wert des Meeres, Versauerung des Meeres</p> <p><b>Atmosphäre und Klima</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>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>Fakultativ ist die Besprechung der Bildung einer Tropfsteinhöhle. Ggf. Besichtigung der Attahöhle in Attendorf.</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> <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 können für Schülerkurzvorträge genutzt werden.</p> <p>An diesem Beispiel lassen sich Widerstände der Bevölkerung in betroffenen Gegenden 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>

St.	Inhaltliche Aspekte / Kontextbezüge	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Elemente Chemie Oberstufe Einführungsphase: Umsetzungsimpulse und Bezüge	Vereinbarungen der Fachkonferenz
		<p>Speicherung des Kohlenstoffdioxids auf und beziehen politische und gesellschaftliche Argumente und ethische Maßstäbe in ihre Bewertung ein (B3, B4).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes (B3).</li> </ul>	<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>	
0				

## 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 u. quantitative Zusammenhänge ableiten u. 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	Chem. 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.