

# Schulinterner Lehrplan Chemie Abiturjahrgang 2019

---

## 1 Die Fachgruppe Chemie der Holzkamp-Gesamtschule

Ca. 1000 Schülerinnen und Schüler besuchen die Holzkampgesamtschule in Witten. Die mittelgroße Stadt Witten liegt am Rand des Ruhrgebietes und besitzt eine gute Verkehrsanbindung.

Im Rahmen der Studien- und Berufswahlorientierung besteht ein differenziertes Beratungsangebot. Dazu wurde auch ein Angebot mit Eltern und ehemaligen Schülerinnen und Schülern aufgebaut, die neben weiteren Referenten ihre Berufe einmal im Jahr in der Schule vorstellen.

Die Lehrerbesetzung der Schule ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I, ein NW-AG-Angebot im Zusammenhang mit der Profilklassse Naturwissenschaften der Jahrgänge 5 bis 7 und Wahlpflichtkurse mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt in den Klassen 6 bis 10. In der Sekundarstufe I wird ab dem Schuljahr 2014/15 in den Jahrgangsstufen 7,8, und 10 Chemie im Umfang der vorgesehenen sechs Wochenstunden laut Stundentafel erteilt. Die Schule ist im Ganztage.

Sicherheitsbeauftragter ist Peter Domanski. Die Sammlungsleiter sind: Chemie 1: Dr. Michael Weigend, Chemie 2: Dr. Wilhelm Langert, Chemie 3: Peter Domanski.

In der Oberstufe sind durchschnittlich ca. 80 Schülerinnen und Schüler pro Stufe. Das Fach Chemie ist in der Regel in der Einführungsphase mit ein bis zwei Grundkursen, in der Qualifikationsphase je Jahrgangsstufe mit ein bis zwei Grundkursen vertreten.

In der Schule sind die Unterrichtseinheiten als Doppelstunden oder als Einzelstunden à 45 Minuten organisiert, in der Oberstufe gibt es im Grundkurs eine Doppel- und eine Einzelstunde, im Leistungskurs zwei Doppelstunden und eine Einzelstunde wöchentlich.

Dem Fach Chemie stehen drei Fachräume zur Verfügung, in allen Räumen kann in Schülerübungen experimentell gearbeitet werden. Die Schule hat sich vorgenommen, das kooperative Lernen und das Experimentieren in Gruppen in allen Jahrgangsstufen zu fördern.

## 2 Entscheidungen zum Unterricht

### 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 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.

### Einführungsphase

<p><b>Unterrichtsvorhaben I</b>  <b>Kontext:</b> Vom Alkohol zum Aromastoff  <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>          UF2 Auswahl          UF3 Systematisierung          E2 Wahrnehmung und Messung          E4 Untersuchungen und Experimente          K 2 Recherche          K3 Präsentation          B1 Kriterien          B2 Entscheidungen          KW und funktionelle Gruppen  <b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen  <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p>	<p><b>Unterrichtsvorhaben II</b>  <b>Kontext:</b> Methoden der Kalkentfernung im Haushalt -  <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>          UF1 Wiedergabe          UF3 Systematisierung          E3 Hypothesen          E5 Auswertung          K1 Dokumentation          Mathematisches Modellieren  <b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen  <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b>          ♦ Gleichgewichtsreaktionen</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen</li> <li>♦ Oxidationszahlen, Redoxreaktionen</li> </ul> <p><b>Buch:</b> S. 1-47 <b>Zeitbedarf:</b> ca. 38 Std. à 45 min</p>	<p><b>Buch:</b> S. 48-69 <b>Zeitbedarf:</b> ca. 18 Std. à 45 min</p>
<p><b>Unterrichtsvorhaben II</b> <b>Kontext:</b> Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung der Ozeane <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> E1 Probleme und Fragestellungen E4 Untersuchungen und Experimente K4 Argumentation B3 Werte und Normen B4 Möglichkeiten und Grenzen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> 1. Organische Kohlenstoffverbindungen (Buch) 2. Gleichgewichtsreaktionen 3. anorganische Kohlenstoffverbindungen 4. Stoffkreislauf in der Natur</p> <p><b>Buch:</b> 1. Kap.2. (S. 70-113) 2.-4. Kap. 3. (S. 114-129)</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 22 Std. à 45 min</p>	<p><b>Unterrichtsvorhaben IV</b> <b>Kontext:</b> Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> UF4 Vernetzung E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen K3 Präsentation</p> <p>3D-Molekülmodelle (Graphit, Diamant, Buckminster Fulleren) mit Avogadro <b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> <input type="checkbox"/> Nanochemie des Kohlenstoffs</p> <p><b>Buch:</b> S. 130-131 <b>Zeitbedarf:</b> ca. 8 Std. à 45min</p>

Summe Einführungsphase 86 Stunden

### Qualifikationsphase I Grundkurs

<p><b>Unterrichtsvorhaben I</b> <b>Kontext:</b> Säuren und Basen in Alltagsprodukten: Starke und schwache Säuren und Basen <b>Schwerpunkte übergeordneter</b></p>	<p><b>Unterrichtsvorhaben II</b> <b>Kontext:</b> Säuren und Basen in Alltagsprodukten: Konzentrationsbestimmungen - <b>Schwerpunkte übergeordneter</b></p>
---	--

<p><b>Kompetenzerwartungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> UF2 Auswahl</li> <li><input type="checkbox"/> UF3 Systematisierung</li> <li><input type="checkbox"/> E1 Probleme und Fragestellungen</li> <li><input type="checkbox"/> B1 Kriterien</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Säuren, Basen und analytische Verfahren</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen</li> <li>◆ Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 16 Std. à 45 Minuten  <b>Buch:</b> S. 1-31  <b>Zeitbedarf:</b> ca. 38 Std. à 45 min</p>	<p><b>Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>UF1 Wiedergabe  E2 Wahrnehmung und Messung  E4 Untersuchungen und Experimente  E5 Auswertung  K1 Dokumentation  K2 Recherche</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Säuren, Basen und analytische Verfahren</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen</li> <li>◆ Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen</li> <li>◆ Endpunkttitration von starken und schwachen Säuren mit starken Basen</li> <li>◆ Leitfähigkeitsttitration von starken Säuren mit starken Basen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 14 Std. à 45 Minuten  <b>Buch:</b> S. 32-57</p>
<p><b>Unterrichtsvorhaben III</b></p> <p><b>Kontext:</b> Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon - Einwegbatterien</p> <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>UF3 Systematisierung  UF4 Vernetzung  E2 Wahrnehmung und Messung  E4 Untersuchungen und Experimente  E6 Modelle  K2 Recherche  B2 Entscheidungen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Elektrochemie  <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p>	<p><b>Unterrichtsvorhaben IV</b></p> <p><b>Kontext:</b> Von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle –Akkumulatoren</p> <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>UF2 Auswahl  E6 Modelle  E7 Vernetzung  K1 Dokumentation  K4 Argumentation  B1 Kriterien  B3 Werte und Normen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Elektrochemie</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Redoxreaktionen</li> <li>♦ Mobile Energiequellen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 22 Stunden à 45 Minuten <b>Buch:</b> S. 58-95</p>	<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Mobile Energiequellen</li> <li>♦ Elektrochemische Gewinnung von Stoffen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 14 Stunden à 45 Minuten <b>Buch:</b> S. 98 - 113</p>
<p><b>Unterrichtsvorhaben V</b> <b>Kontext:</b> Korrosion vernichtet Werte <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> UF1 Wiedergabe UF3 Systematisierung E6 Modelle B2 Entscheidungen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Elektrochemie <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> <input type="checkbox"/> Korrosion</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 6 Stunden à 45 Minuten <b>Buch:</b> S. 114 -117</p>	<p><b>Unterrichtsvorhaben VI</b> <b>Kontext:</b> <i>Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt</i> <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> UF3 Systematisierung UF4 Vernetzung E3 Hypothesen E 4 Untersuchungen und Experimente K3 Präsentation B3 Werte und Normen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> ♦ Organische Verbindungen und Reaktionswege</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 14 Stunden à 45 Minuten</p>

Summe Q1 86 Stunden

### Qualifikationsphase II Grundkurs

<p><b>Unterrichtsvorhaben I</b> <b>Kontext:</b> Maßgeschneiderte Produkte aus Kunststoffen <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> UF2 Auswahl UF4 Vernetzung E3 Hypothesen E4 Untersuchungen und Experimente E5 Auswertung K3 Präsentation</p>	<p><b>Unterrichtsvorhaben II</b> <b>Kontext:</b> Bunte Kleidung <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> UF1 Wiedergabe UF3 Systematisierung E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen K3 Präsentation B4 Möglichkeiten und Grenzen</p>
--	---

<p>B3 Werte und Normen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Organische Verbindungen und Reaktionswege</li> <li>♦ Organische Werkstoffe</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 24 Stunden à 45 Minuten mit starken Basen</p>	<p><b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Farbstoffe und Farbigkeit</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 20 Stunden à 45 Minuten</p> <p><b>Buch:</b> S. 58-95</p>
<p><b>Unterrichtsvorhaben III</b></p> <p>Unterrichtsvorhaben I:</p> <p><b>Kontext:</b> Wenn das Erdöl zu Ende geht</p> <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>UF4 Vernetzung</p> <p>E1 Probleme und Fragestellungen</p> <p>E4 Untersuchungen und Experimente</p> <p>K3 Präsentation</p> <p>B3 Werte und Normen</p> <p>B4 Möglichkeiten und Grenzen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Organische Verbindungen und Reaktionswege</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Stunden à 45 Minuten</p>	

Summe Q2 64 Stunden

## 2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Einführungsphase

**Lehrbuch:** Tausch/von Wachtendonk: 2000+, Einführungsphase

### Exkursionen

Es sollte eine Exkursion zu einem der folgenden Ziele stattfinden:

- ♦ Chemische Industrie: Evonik (Witten), Cremer (Witten)
- ♦ Schülerlabore: DLR SchoolLab (TU Dortmund), Schülerlabor der RUB (Bochum)

### Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben I

**Kontext:** Vom Alkohol zum Aromastoff

**Inhaltsfeld:** Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
<p><b>Wenn Wein umkippt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Oxidation von Ethanol zu Ethansäure</li> <li><input type="checkbox"/> Aufstellung des Redoxschemas unter Verwendung von Oxidationszahlen</li> <li><input type="checkbox"/> Regeln zum Aufstellen von Redoxschemata</li> </ul>	<p>erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2). beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6).</p>	<p><b>Test</b> zur Eingangsdiagnose <b>Mind Map</b> <b>Demonstration</b> von zwei Flaschen Wein, eine davon ist seit 2 Wochen geöffnet. <b>S-Exp.:</b> pH Wert-Bestimmung, Geruch, Farbe von Wein und „umgekipptem“ Wein</p>	<p>Anlage einer <b>Mind Map</b>, die im Laufe der Unterrichtssequenz erweitert wird. <b>Diagnose:</b> Begriffe, die aus der I bekannt sein müssten: funktionelle Gruppen, Hydroxylgruppe, intermolekulare Wechselwirkungen, Redoxreaktionen, Elektronendonator / -akzeptor, Elektronegativität, Säure, saure Lösung. Nach <b>Auswertung des Tests:</b> Bereitstellung von <b>individuelle Fördermaterial</b> zur <b>Wiederholung</b> an entsprechenden Stellen in der Unterrichtssequenz.</p>

<p><b>Alkohol im menschlichen Körper</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ethanal als Zwischenprodukt der Oxidation</li> <li><input type="checkbox"/> Nachweis der Alkanale</li> <li><input type="checkbox"/> Biologische Wirkungen des Alkohols</li> <li><input type="checkbox"/> Berechnung des Blutalkoholgehaltes</li> <li><input type="checkbox"/> Alkotest mit dem</li> </ul>	<p>dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufs). (K1) zeigen Vor- und Nachteile ausgewählter Produkte des Alltags (u.a. Aromastoffe, Alkohole) und ihrer Anwendung auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung zu deren Einsatz (B1, B2).</p>	<p><b>Concept-Map zum Arbeitsblatt:</b>  <i>Wirkung von Alkohol</i>  <b>S-Exp.:</b> Fehling- und Tollens-Probe  <b>fakultativ: Film</b> Historischer Alkotest</p>	<p><b>Wiederholung:</b> Redoxreaktionen  <b>Vertiefung</b> möglich: Essigsäure- oder Milchsäuregärung.</p>
--	--	---	--

**Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben II Kontext:** Methoden der Kalkentfernung im Haushalt

<b>Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</b>	<b>Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
<p><b>Kalkentfernung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktion von Kalk mit Säuren</li> <li>- Beobachtungen eines Reaktionsverlaufs</li> <li>- Reaktionsgeschwindigkeit berechnen</li> </ul> <p><b>3-4 h</b></p>	<p>planen quantitative Versuche (u.a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren die Ergebnisse (E2, E4). stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1). erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion unter dem Aspekt der Geschwindigkeit und definieren die</p>	<p><b>Einstieg:</b> Kalkentfernung im Haushalt  <b>Schülerversuch:</b> Entfernung von Kalk mit Säuren  Ideen zur Untersuchung des zeitlichen Verlaufs  <b>Schülerexperiment:</b> Planung, Durchführung und Auswertung eines entsprechenden Versuchs (z.B. Auffangen des Gases)  <b>Aufgabe:</b> Ermittlung von Reaktionsgeschwindigkeiten an einem Beispiel  <b>Material:</b> ggf. Haushaltsgeräte, Kalk, (ggf. Gips, Kreide), Salz und Schwefelsäure, Zitronensäure;</p>	<p>Anbindung an CO<sub>2</sub>-Kreislauf: Sedimentation  Wiederholung Stoffmenge  S. berechnen die Reaktionsgeschwindigkeiten für verschiedene Zeitintervalle im Verlauf der Reaktion</p>

	Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotient $\frac{\Delta c}{\Delta t}$ (UF1).	Luftballons, Plastikflaschen, Kolbenprober u.ä. zum Auffangen des Gases	
<b>Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit</b> - Einflussmöglichkeiten - Parameter (Konzentration, Temperatur, Zerteilungsgrad) - Kollisionshypothese - Geschwindigkeitsgesetz	formulieren Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und entwickeln Versuche zu deren Überprüfung (E3). interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u.a.	<b>Geht das auch schneller? Arbeitsteilige Schülerexperimente:</b> Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration, des Zerteilungsgrades und der Temperatur	

### Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben II:

Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung für die Ozeane <b>Kontext und Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld, Schwerpunkte und Basiskonzepte</b>	<b>Kompetenzerwartungen</b>	<b>Methoden, Experimente Materialien, Exkursionen</b>
Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung für die Ozeane Zeitbedarf: 22 Std. à 45 Minuten	Inhaltsfeld: <input type="checkbox"/> Stoffkreislauf in der Natur <input type="checkbox"/> Gleichgewichtsreaktionen  Basiskonzepte: <input type="checkbox"/> Struktur– Eigenschaft Chemisches Gleichgewicht	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <input type="checkbox"/> E1 Probleme und Fragestellungen <input type="checkbox"/> E4 Untersuchungen und Experimente <input type="checkbox"/> K4 Argumentation <input type="checkbox"/> B3 Werte und Normen <input type="checkbox"/> B4 Möglichkeiten und Grenzen	<input type="checkbox"/> Schülerversuche: Nachweis von CO <sub>2</sub> , Löslichkeit von CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> Demonstrationsversuche: Löslichkeit von CO <sub>2</sub> , Dichte von CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> Computersimulationen zum chemischen Gleichgewicht <input type="checkbox"/> Simulation dynamischer Systeme (Insight Maker)

--	--	--	--

**Kontext:** Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung für die Ozeane

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
<p><b>Kohlenstoffdioxid</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften</li> <li>• Treibhauseffekt</li> <li>• Anthropogene</li>   <li>• Emissionen</li> <li>• Reaktionsgleichungen</li> <li>• Umgang mit Größen- gleichungen</li> </ul> <p><b>4h</b></p>	<p>unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1).</p>	<p><b>Kartenabfrage</b> Begriffe zum Thema Kohlenstoffdioxid  <b>Versuch: Eigenschaften von CO<sub>2</sub></b>  (Nachweis mit Kalkwasser, Dichtebestimmung, eventuell mit CO<sub>2</sub> Kerzenflammen löschen )  <b>Information</b> Eigenschaften / Treibhauseffekt  <b>Berechnungen</b> zur Bildung von CO<sub>2</sub> aus Kohle und Treibstoffen (Alkane)  - Aufstellen von Reaktionsgleichungen  - Berechnung des gebildeten CO<sub>2</sub>s</p>	<p>Der Einstieg dient zur Anknüpfung an die Vorkenntnisse aus der SI und anderen Fächern  Implizite Wiederholung: Stoffmenge n, Masse m und molare Masse M</p>

## Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben IV

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

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
<p><b>Graphit, Diamant und mehr</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modifikation</li> <li>- Elektronenpaar-bindung</li> <li>- Strukturformeln</li> </ul> <p><b>4h</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6).</li> <li>◆ stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3).</li> <li>◆ erläutern Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7).</li> <li>◆ beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u.a. Fullerene) (UF4).</li> </ul>	<p>Atombau, Bindungslehre, Kohlenstoffatom, Periodensystem</p> <p><b>1. Gruppenarbeit</b> „Graphit, Diamant und Fullerene“</p>	<p>Der Einstieg dient zur Angleichung der Kenntnisse zur Bindungslehre, ggf. muss Zusatzmaterial zur Verfügung gestellt werden.</p> <p>Beim Graphit und beim Fulleren werden die Grenzen der einfachen Bindungsmodelle deutlich. (Achtung: ohne Hybridisierung)</p>
<p><b>Nanomaterialien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nanotechnologie</li> <li>- Neue Materialien</li> <li>- Anwendungen</li> <li>- Risiken</li> </ul> <p><b>4h</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3).</li> </ul>	<p><b>1. Recherche</b> zu neuen Materialien aus Kohlenstoff und Problemen der Nanotechnologie (z.B. Kohlenstoff-Nanotubes in Verbundmaterialien zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit in Kunststoffen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau</li> <li>- Herstellung</li> </ul>	<p>Unter vorgegebenen Rechercheaufträgen können die Schülerinnen und Schüler selbstständig</p>

## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Q1

**Lehrbuch:** Tausch/von Wachtendonk: Chemie 2000+ Qualifikationsphase

### Exkursionen

Es sollte eine Exkursion zu einem der folgenden Ziele stattfinden:

- DLR SchoolLab Dortmund Thema Brennstoffzelle (plus Wahlthemen)
- Wasserwerk Witten (Analytik)

### 1. Halbjahr Analytik und Organik

#### Unterrichtsvorhaben I: Säuren und Basen in Alltagsprodukten - starke und schwache Säuren

Kontext und Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld, Schwerpunkte und Basiskonzept	Kompetenzerwartungen	Methoden, Experimente, Materialien, Exkursionen
Säuren und Basen in Alltagsprodukten - Konzentrationsbestimmung  <b>16h</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren</li></ul> Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"><li>◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen</li><li>◆ pH-Wert</li><li>• Protolyse</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• UF1 Säuren identifizieren</li><li>• UF3 Brönsted-Konzept</li><li>• E2 Wahrnehmung und Messung</li><li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li><li>• E5 Auswertung</li><li>• E6 Leitfähigkeit, Ionen</li><li>• K1 Reaktionsgleichungen Neutralisation</li><li>• K2 Recherche: Alltagsprodukte</li></ul>	Buch: S. 1-31  Schülerversuche: <ul style="list-style-type: none"><li>○ pH-Wert Messungen</li><li>○ Neutralisationstitrations</li><li>○ Leitfähigkeitsmessung</li></ul> Animationen

#### Benötigte Chemikalien

*Organische Stoffe:* Essigsäure, Citronensäure, Indikatoren (Phenolphthalein, Universalindikator, Bromthymolblau), pH-Papier

*Anorganische Stoffe:* Salzsäure (konz.), Schwefelsäure, Natriumhydroxid (fest).

*Alltagsstoffe:* Rohrreiniger, Vitamin C usw.

### Geräte

*Universalmessgerät, Trafo, Leitfähigkeitsprüfstab, Amperemeter(groß), Büretten, Stativmaterial,*

### Unterrichtsvorhaben II: Säuren und Basen in Alltagsprodukten – Konzentrationsbestimmungen

Kontext und Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld, Schwerpunkte und Basiskonzept	Kompetenzerwartungen	Methoden, Experimente, Materialien, Exkursionen
<p>Säuren und Basen in Alltagsprodukten – starke und schwache Säuren und Basen</p> <p><b>14h</b></p>	<p>Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren</p> <p>Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen</li> <li>◆ pH-Wert-Berechnungen (schwache Säuren und Basen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UF2 Auswahl</li> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• E1 Probleme und Fragestellungen</li> <li>• B1 Kriterien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch S. 32-57</li> <li>• Schülerversuche: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wasserstoffentwicklung</li> <li>○ pH-Wert Messungen</li> <li>○ Leitfähigkeitsmessungen</li> <li>○ Leitfähigkeitstiteration</li> <li>○ Endpunkttiteration von starken und schwachen Säuren mit starken Basen</li> <li>○ Leitfähigkeitstiteration von starken Säuren mit starken Basen</li> </ul> </li> <li>• Animationen</li> </ul>

### Benötigte Chemikalien

*Organische Stoffe:* Ameisensäure, Essigsäure, Citronensäure, Indikatoren (Phenolphthalein, Universalindikator, Bromthymolblau), pH-Papier.

*Anorganische Stoffe:* Salzsäure (konz.), Schwefelsäure, Natriumhydroxid (fest), Natriumcarbonat, Ammoniumcarbonat, Natriumhydrogensulfat.

Alltagsstoffe: Rohrreiniger, Vitamin C usw.

### Geräte

Universalmessgerät, Trafo, Leitfähigkeitsprüfstab, Amperemeter(groß), Büretten, Stativmaterial, pH-Meter

### Exkursion

Ggf. Besuch des Wasserwerks Witten

## 2. Halbjahr Elektrochemie „Vom Rost zur Brennstoffzelle“

### Unterrichtsvorhaben III: „Strom aus Redoxreaktionen“

Kontext und Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld, Schwerpunkte und Basiskonzept	Kompetenzerwartungen	Methoden, Experimente, Materialien, Exkursionen
Strom für Taschenlampen und Mobiltelefone  20h	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inhaltsfeld: Elektrochemie</li><li>• Schwerpunkt: Mobile Energiequellen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• UF3 Systematisierung</li><li>• UF4 Vernetzung</li><li>• E2 Wahrnehmung und Messung</li><li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li><li>• E6 Modelle</li><li>• K2 Recherche</li><li>• B2 Entscheidungen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buch S. 58-95</li><li>• Schülerversuche zu Redoxreaktionen</li><li>• Schülerversuche zu galvanischen Elementen (S.12) mit kleinen Bechergläsern und Salzbrücke (Filterpapier).</li><li>• Animationen</li><li>• Eigenständige Recherche und Präsentationen zu historischen Themen der Elektrochemie, Batterien im Alltag.</li></ul>

### Benötigte Chemikalien

*Anorganische Stoffe: Eisenblech, Kupferblech, Zinkblech, Magnesiumspäne, Silberblech, Schwefelsäure Eisen(II)sulfat, Kupfersulfat, Zinksulfat, Silbernitrat, Kochsalz*

**Geräte**

*Universalmessgeräte*

**Unterrichtsvorhaben IV: Von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle –Akkumulatoren**

<b>Kontext und Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld, Schwerpunkte und Basiskonzept</b>	<b>Kompetenzerwartungen</b>	<b>Methoden, Experimente, Materialien, Exkursionen</b>
Elektrolyse in der Technik (Galvanik, Wasserstoffwirtschaft  <b>14h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltsfeld: Elektrochemie</li> <li>• Schwerpunkt: Elektrochemische Gewinnung von Stoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UF2 Auswahl</li> <li>• E6 Modelle</li> <li>• E7 Vernetzung</li> <li>• K1 Dokumentation</li> <li>• K4 Argumentation</li> <li>• B1 Kriterien</li> <li>• B3 Werte und Normen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch S. 96-113</li> <li>• Elektrolyse von Kupferchlorid oder Zinkiodid</li> <li>• Elektrolyse von Wasser</li> <li>• Filme zu Schmelzelektrolyse etc.</li> <li>• Animationen (Uni Wuppertal)</li> </ul>

**Benötigte Chemikalien**

*Anorganische Stoffe: Kupfersulfat, Natriumchlorid, Zinksulfat, Kaliumiodid, Schwefelsäure*

**Geräte**

*Universalmessgerät, Trafo, Hofmannscher Wasserersetzer, U-Rohr, Kohleelektroden*

**Exkursion**

Besuch des DLR Dortmund, Versuche zur „Brennstoffzelle“

**Unterrichtsvorhaben V: „Der Rost frisst alles weg“**

Kontext und Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld, Schwerpunkte und Basiskonzept	Kompetenzerwartungen	Methoden, Experimente, Materialien, Exkursionen
<p>„Der Rost frisst alles weg“ (Korrosion vernichtet Werte)</p> <p style="text-align: center;"><b>8h</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltsfeld: Elektrochemie</li> <li>• Schwerpunkt: Korrosion</li> <li>• Basiskonzept: Donator-Akzeptor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UF 1 Wiedergabe</li> <li>• UF 3 Systematisierung</li> <li>• E6 Modelle</li> <li>• B2 Entscheidungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch S. 114-122</li> <li>• Schülerversuche: Bedingungen des Rostens (B2, S. 4)</li> <li>• Versuche zur Redoxreihe (S. 10)</li> </ul>

### Benötigte Chemikalien

*Organische Stoffe: Aceton, Paraffinöl*

*Anorganische Stoffe: Eisenwolle und -nägel, Kupferblech, Zinkblech, Magnesiumspäne, Silber, Schwefelsäure Eisen(II)sulfat, Kupfersulfat, Zinksulfat, Silbernitrat, Kaliumhexacyanoferrat, Kochsalz*

### Unterrichtsvorhaben VI: Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt

Kontext und Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld, Schwerpunkte und Basiskonzept	Kompetenzerwartungen	Methoden, Experimente, Materialien, Exkursionen
<p>Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt</p> <p style="text-align: center;"><b>14h</b></p>	<p><b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organische Verbindungen und Reaktionswege</li> <li>• Reaktionstypen (Substitution,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• UF4 Vernetzung</li> <li>• E3 Hypothesen</li> <li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• K3 Präsentation</li> <li>• B3 Werte und Normen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch S.</li> <li>• Schülerversuche: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bromierung von Hexan</li> <li>○ Bromierung von Hexen</li> </ul> </li> <li>• Lehrerversuche: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dehydratisierung von tert. Butanol</li> </ul> </li> <li>• 3D-Molekülmodelle mit Avogadro</li> <li>• Molekülmodelle bauen</li> </ul>

	Addition, Eliminierung, Kondensation) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsmechanismen (elektrophile Addition)</li> </ul>		
--	---	--	--

### Benötigte Chemikalien

*Organische Stoffe:* Hexan, Hexen, tert. Butanol, Universalindikator, Bromthymolblau), pH-Papier.

*Anorganische Stoffe:* Brom (Bromwasser), Schwefelsäure, Natriumhydroxid (fest),

Alltagsstoffe:

### Geräte

*Universalmeßgerät, Kolbenprober, Glasgeräte, Stativmaterial*

## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Q2

**Lehrbuch:** Tausch/von Wachtendonk: 2000+ Qualifikationsphase

### Unterrichtsvorhaben I Maßgeschneiderte Werkstoffe

Kontext und Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld, Schwerpunkte und Basiskonzept	Kompetenzerwartungen	Methoden, Experimente, Materialien, Exkursionen
Lebensmittel, Naturfasern und Kunststoffe  <b>34h</b>	<b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe  <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> ♦ Organische Verbindungen und Reaktionswege	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UF2 Auswahl</li> <li>• UF4 Vernetzung</li> <li>• E1 Probleme und Fragestellungen</li> <li>• E3 Hypothesen</li> <li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• E5 Auswertung</li> <li>• K3 Präsentation</li> <li>• B3 Werte und Normen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch S. 124-164</li> <li>• Schülerversuche               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nachweisreaktionen (Stickstoffnachweis, Biuret, Fehling etc..)</li> <li>○ Esterhydrolyse (Unterscheidung Fett und Mineralöl)</li> <li>○ Eigenschaften von</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Organische Werkstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B4 Möglichkeiten und Grenzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Polykondensation (AH-Salz)</li> <li>○ Lack aus PS und Aceton</li> </ul> </li> <li>• Lehrerversuche <ul style="list-style-type: none"> <li>○ PU-Schaum</li> </ul> </li> <li>• Eigenständige Recherche und Präsentationen</li> </ul>
--	---	--	---

### Benötigte Chemikalien:

*Organische Stoffe:* Aceton, AH-Salz, Desmodur und Desmophen (PU), pH-Papier, Glucose-Teststäbchen, Stärke (Amylose)

*Anorganische Stoffe:* Kaliumiodid, Iod, Zinkchlorid, Fehling I und II, NaOH(s), Kupfersulfat,

*Alltagsmaterialien:* Lebensmittel, Lampenöl,

### Unterrichtsvorhaben II: „Bunte Kleidung“

Kontext und Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld, Schwerpunkte und Basiskonzept	Kompetenzerwartungen	Methoden, Experimente, Materialien, Exkursionen
Vom Blattgrün zum Farbmonitor  <b>20h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farbstoffe und Farbigkeit (Absorption, Spektralphotometer, Mesomerie, Struktur und Farbigkeit)</li> <li>• Benzol (aromatisches System, elektrophile Substitution)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UF1 Wiedergabe</li> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• E6 Modelle</li> <li>• E7 Arbeits- und Denkweisen</li> <li>• K3 Präsentation</li> <li>• B4 Möglichkeiten und Grenzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch S. 166-211</li> <li>• Schülerversuche: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fluoreszenz und Phosphoreszenz</li> <li>○ Emissionsspektren und Flammenfarben</li> </ul> </li> <li>• Lehrerversuche: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eigenschaften von Toluol (verbrennen, Bromwasser)</li> </ul> </li> <li>• Schülerlabor Uni Bochum Indigosynthese und Färben („Blaumachen“)</li> <li>• 3D-Modelle mit Avogadro</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständig erarbeitete Präsentationen</li> </ul>
--	--	--	---

### Benötigte Chemikalien

Organische Stoffe: Fluoreszin, Toluol, Cyclohexen, Cyclohexan

Anorganische Stoffe: Bromwasser,

Alltagsmaterialien: Knicklichter (Chemoluminiszenz), Phosphorisierendes Markierungsband,

### Unterrichtsvorhaben III Wenn das Erdöl zu Ende geht

Kontext und Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld, Schwerpunkte und Basiskonzept	Kompetenzerwartungen	Methoden, Experimente, Materialien, Exkursionen
Naturstoffe und neue Materialien  <b>10 h</b>	<b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe  <b>Inhaltlicher Schwerpunkt::</b> ♦ Organische Verbindungen und Reaktionswege	UF4 Vernetzung E1 Probleme und Fragestellungen E4 Untersuchungen und Experimente K3 Präsentation B3 Werte und Normen B4 Möglichkeiten und Grenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch S. 212-272</li> <li>• Eigenständige Recherche und Präsentationen</li> </ul>

## Leistungsbewertung im Fach Chemie in der gymnasialen Oberstufe

### Schriftliche Arbeiten

Beurteilung der Klausuren nach dem für die Abiturprüfungen vorgegebenen Raster: <b>Note</b>	<b>Punkte</b>	<b>Erreichte Punktzahl</b>
sehr gut plus	15	100 – 95
sehr gut	14	94 – 90
sehr gut minus	13	89 – 85
gut plus	12	84 – 80
gut	11	79 – 75
gut minus	10	74 – 70
befriedigend plus	09	69 – 65
befriedigend	08	64 – 60
befriedigend minus	07	59 – 55
ausreichend plus	06	54 – 50
ausreichend	05	49 – 45
<b>ausreichend minus</b>	<b>04</b>	<b>44 – 39</b>
<b>mangelhaft plus</b>	<b>03</b>	<b>38 – 33</b>
mangelhaft	02	32 – 27
mangelhaft minus	01	26 – 20
ungenügend	00	19 - 0

90 % der Punktzahl für den Inhalt, 10% für die Darstellungsleistung.

### **Sonstige Mitarbeit**

Gemäß den Richtlinien sind zu berücksichtigen:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch
- Hausaufgaben
- Versuchsvorbereitung, Versuchsdurchführung, Versuchsprotokoll
- Referate
- Schriftliche Übungen
- Beiträge bei der Mitarbeit in Projekten

Zu berücksichtigen sind ggf. ferner:

- Beiträge beim selbständigen Arbeiten, Beiträge in Gruppenarbeit, Beiträge bei der Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Mitarbeit im Zusammenhang mit der Nutzung digitaler Medien

Die sonstige Mitarbeit bestimmt 50% der Gesamtnote.