

### 3.1 Entscheidungen zum Unterricht Sek. II

#### Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben der Sek. II

<b>Einführungsphase</b>	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Kontext:</b> <i>Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs</i></p> <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF4 Vernetzung</li> <li>• E6 Modelle</li> <li>• E7 Arbeits- und Denkweisen</li> <li>• K3 Präsentation</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Nanochemie des Kohlenstoffs</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 8 Std. à 45min</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Kontext:</b> <i>Vom Alkohol zum Aromastoff</i></p> <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF2 Auswahl</li> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• E2 Wahrnehmung und Messung</li> <li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• K 2 Recherche</li> <li>• K3 Präsentation</li> <li>• B1 Kriterien</li> <li>• B2 Entscheidungen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 38 Std. à 45 min</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Kontext:</b> <i>Methoden der Kalkentfernung im Haushalt</i></p> <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF1 Wiedergabe</li> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• E3 Hypothesen</li> <li>• E5 Auswertung</li> <li>• K1 Dokumentation</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Gleichgewichtsreaktionen</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Kontext:</b> <i>Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung der Ozeane</i></p> <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E1 Probleme und Fragestellungen</li> <li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• K4 Argumentation</li> <li>• B3 Werte und Normen</li> <li>• B4 Möglichkeiten und Grenzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ (Organische und) anorganische Kohlenstoffverbindungen</li> <li>♦ Gleichgewichtsreaktionen</li> <li>♦ Stoffkreislauf in der Natur</li> </ul>

<b>Zeitbedarf:</b> ca. 28 Std. à 45 min	<b>Zeitbedarf:</b> ca. 12 Std. à 45 min
<b>Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS</b>	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u>  <b>Kontext:</b> Säuren und Basen in Alltagsprodukten: Konzentrationsbestimmungen von Essigsäure in Lebensmitteln  <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF1 Wiedergabe</li> <li>• E2 Wahrnehmung und Messung</li> <li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• E5 Auswertung</li> <li>• K1 Dokumentation</li> <li>• K2 Recherche</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Säuren, Basen und analytische Verfahren  <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</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u>  <b>Kontext:</b> Säuren und Basen in Alltagsprodukten: Starke und schwache Säuren und Basen  <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <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> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Säuren, Basen und analytische Verfahren  <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> 14 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III</u>  <b>Kontext:</b> Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon  <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <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> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Elektrochemie  <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>  <b>Kontext:</b> Von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle  <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <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> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Elektrochemie  <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mobile Energiequellen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 22 Stunden à 45 Minuten</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</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Kontext:</b> <i>Korrosion vernichtet Werte</i></p> <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF1 Wiedergabe</li> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• E6 Modelle</li> <li>• B2 Entscheidungen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Elektrochemie</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Korrosion</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 6 Stunden à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Kontext:</b> <i>Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt</i></p> <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• UF4 Vernetzung</li> <li>• E3 Hypothesen</li> <li>• E 4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• K3 Präsentation</li> <li>• B3 Werte und Normen</li> </ul> <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. 14 Stunden à 45 Minuten</p>
<p><b><u>Summe Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS: 86 Stunden</u></b></p>	

## Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS

### Unterrichtsvorhaben I:

**Kontext:** Wenn das Erdöl zu Ende geht

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- UF4 Vernetzung
- E1 Probleme und Fragestellungen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- K3 Präsentation
- B3 Werte und Normen
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

**Inhaltsfeld:** Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

**Inhaltlicher Schwerpunkt:**

- ◆ Organische Verbindungen und Reaktionswege

**Zeitbedarf:** ca. 10 Stunden à 45 Minuten

### Unterrichtsvorhaben II:

**Kontext:** Maßgeschneiderte Produkte aus Kunststoffen

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- UF2 Auswahl
- UF4 Vernetzung
- E3 Hypothesen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- K3 Präsentation
- B3 Werte und Normen

**Inhaltsfeld:** Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

**Inhaltlicher Schwerpunkt:**

- ◆ Organische Verbindungen und Reaktionswege
- ◆ Organische Werkstoffe

**Zeitbedarf:** ca. 24 Stunden à 45 Minuten

### Unterrichtsvorhaben III:

**Kontext:** Bunte Kleidung

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- E6 Modelle
- E7 Arbeits- und Denkweisen
- K3 Präsentation
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

**Inhaltsfeld:** Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

**Inhaltlicher Schwerpunkt:**

- ◆ Farbstoffe und Farbigkeit

**Zeitbedarf:** ca. 20 Stunden à 45 Minuten

**Summe Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS: 54 Stunden**

**Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS**

Unterrichtsvorhaben I:

**Kontext:** Säuren und Basen in Alltagsprodukten

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- E3 Hypothesen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- K1 Dokumentation
- B2 Entscheidungen

**Inhaltsfelder:** Säuren, Basen und analytische Verfahren

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ♦ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen
- ♦ Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen
- ♦ Titrationsmethoden im Vergleich

**Zeitbedarf:** ca. 36 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben III:

**Kontext:** Elektroautos–Fortbewegung mithilfe elektrochemischer Prozesse

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- UF2 Auswahl
- UF4 Vernetzung
- E1 Probleme und Fragestellungen
- E5 Auswertung
- K2 Recherche
- K4 Argumentation
- B1 Kriterien

Unterrichtsvorhaben II:

**Kontext:** Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- E1 Probleme und Fragestellungen
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E4 Untersuchungen und Experimente
- K2 Recherche
- B1 Kriterien

**Inhaltsfelder:** Elektrochemie

**Inhaltlicher Schwerpunkt:**

- ♦ Mobile Energiequellen

**Zeitbedarf:** ca. 30 Stunden à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV:

**Kontext:** Entstehung von Korrosion und Schutzmaßnahmen

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- UF3 Systematisierung
- E6 Modelle
- K2 Recherche
- B2 Entscheidungen

**Inhaltsfelder:** Elektrochemie

<ul style="list-style-type: none"> <li>• B4 Möglichkeiten und Grenzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfelder:</b> Elektrochemie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Mobile Energiequellen</li> <li>♦ Elektrochemische Gewinnung von Stoffen</li> <li>♦ Quantitative Aspekte elektrochemischer Prozesse</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 22 Stunden à 45 Minuten</p>	<p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Korrosion und Korrosionsschutz</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Kontext:</b> <i>Biodiesel als Alternative zu Diesel aus Mineralöl</i></p> <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF4 Vernetzung</li> <li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• K2 Recherche</li> <li>• K3 Präsentation</li> <li>• B2 Entscheidungen</li> <li>• B3 Werte und Normen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Organische Verbindungen und Reaktionswege</li> <li>♦ Reaktionsabläufe</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 28 Stunden à 45 Minuten</p>	
<p><b><u>Summe Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS: 126 Stunden</u></b></p>	

## Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS

### Unterrichtsvorhaben I:

**Kontext:** Maßgeschneiderte Kunststoffe - nicht nur für Autos

#### **Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- E7 Arbeits- und Denkweisen
- K3 Präsentation
- B3 Werte und Normen

**Inhaltsfeld:** Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

#### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ♦ Organische Verbindungen und Reaktionswege
- ♦ Reaktionsabläufe
- ♦ Organische Werkstoffe

**Zeitbedarf:** ca. 34 Stunden à 45 Minuten

### Unterrichtsvorhaben II:

**Kontext:** Benzol als unverzichtbarer Ausgangsstoff bei Synthesen

#### **Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- UF2 Auswahl
- E3 Hypothesen
- E6 Modelle
- E7 Arbeits- und Denkweisen
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

**Inhaltsfeld:** Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

#### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ♦ Organische Verbindungen und Reaktionswege
- ♦ Reaktionsabläufe

**Zeitbedarf:** ca. 20 Stunden à 45 Minuten

### Unterrichtsvorhaben III:

**Kontext:** Farbstoffe im Alltag

#### **Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- E6 Modelle
- K3 Präsentation
- K4 Argumentation
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

**Inhaltsfeld:** Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

#### **Inhaltlicher Schwerpunkt:**

- ♦ Farbstoffe und Farbigkeit

**Zeitbedarf:** ca. 20 Stunden à 45 Minuten

### Unterrichtsvorhaben IV:

**Kontext:** Nitratbestimmung im Trinkwasser

#### **Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

- E2 Wahrnehmung und Messung
- E5 Auswertung
- K1 Dokumentation
- K3 Präsentation
- B1 Kriterien
- B2 Entscheidungen

**Inhaltsfeld:** Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

#### **Inhaltlicher Schwerpunkt:**

- ♦ Konzentrationsbestimmung durch Lichtabsorption

**Zeitbedarf:** ca. 10 Stunden à 45 Minuten

<b><u>Summe Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS: 84 Stunden</u></b>	



## Abschnitt III Chemie

### 2.1.2 Einführungsphase: Konkretisierte Unterrichtsvorhaben I

<b>Kontext:</b> Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs				
<b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen				
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> - Nanochemie des Kohlenstoffs  <b>Zeitbedarf:</b> 8 Std. à 45 Minuten  <b>Basiskonzept (Schwerpunkt):</b> Basiskonzept Struktur – Eigenschaft		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> - UF4 Vernetzung - E6 Modelle - E7 Arbeits- und Denkweisen - K3 Präsentation		
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfehlungen: Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen	
<b>Graphit, Diamant und mehr</b> - Modifikation - Elektronenpaar-bindung - Strukturformeln	Die Schülerinnen und Schüler ...  nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6).  stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3).  erläutern Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7).  beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u.a. Fullerene) (UF4).	<b>1. Test zur Selbsteinschätzung</b> Atombau, Bindungslehre, Kohlenstoffatom, Periodensystem  <b>2. Gruppenarbeit</b> „Graphit, Diamant und Fullerene“	Der Einstieg dient zur Angleichung der Kenntnisse zur Bindungslehre, ggf. muss Zusatzmaterial zur Verfügung gestellt werden.  Beim Graphit und beim Fulleren werden die Grenzen der einfachen Bindungsmodelle deutlich. (Achtung: ohne Hybridisierung)	
<b>Nanomaterialien</b> - Nanotechnologie - Neue Materialien - Anwendungen - Risiken	recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3).  stellen neue Materialien aus Kohlenstoff vor und beschreiben deren Eigenschaften (K3).	<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) - Aufbau - Herstellung	Unter vorgegebenen Rechercheaufträgen können die Schülerinnen und Schüler selbstständig Fragestellungen entwickeln. (Niveaudifferenzierung, individuelle Förderung)  Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse.	

## Abschnitt III Chemie

---

	bewerten an einem Beispiel Chancen und Risiken der Nanotechnologie (B4).	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verwendung</li><li>- Risiken</li><li>- Besonderheiten</li></ul> <p><b>2. Präsentation</b> (z.B. Poster, Museumsgang) Die Präsentation ist nicht auf Materialien aus Kohlenstoff beschränkt.</p>	
<b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> Selbstevaluationsbogen			
<b>Leistungsbewertung:</b> Präsentation der Ergebnisse			

## Abschnitt III Chemie

### 2.1.2 Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben II

<b>Kontext:</b> Vom Alkohol zum Aromastoff			
<b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> - Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen  <b>Zeitbedarf:</b> 38 Std. à 45 Minuten  <b>Basiskonzepte (Schwerpunkte):</b> Basiskonzept Struktur-Eigenschaft Basiskonzept Donator-Akzeptor		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> - UF1 – Wiedergabe - UF2 – Auswahl - UF3 – Systematisierung - E2 – Wahrnehmung und Messung - E4 – Untersuchungen und Experimente - K2 – Recherche - K3 – Präsentation - B1 – Kriterien - B2 – Entscheidungen	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfehlungen: Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
<b>Wenn Wein umkippt</b> - Oxidation von Ethanol zu Ethansäure - Aufstellung des Redoxschemas unter Verwendung von Oxidationszahlen - Regeln zum Aufstellen von Redoxschemata	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-Akzeptorprinzips (E2, E6).	<b>Test zur Eingangsdiagnose</b>  <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	<b>Wiederholung:</b> Begriffe, die aus der S I bekannt sein müssten: funktionelle Gruppen, Hydroxylgruppe, intermolekulare Wechselwirkungen, Redoxreaktionen, Elektronendonator / -akzeptor, Elektronegativität, Säure, saure Lösung.
<b>Alkohol im menschlichen Körper</b> - Ethanal als Zwischenprodukt der	dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstel-	<b>Gruppenarbeit</b> <i>Wirkung von Alkohol</i>	<b>Wiederholung:</b> Redoxreaktionen

## Abschnitt III Chemie

<p>Oxidation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis der Alkanale</li> <li>- Biologische Wirkungen des Alkohols</li> <li>- Berechnung des Blutalkoholgehaltes</li> <li>- Alkotest mit dem Drägerröhrchen(<i>fakultativ</i>)</li> </ul>	<p>lung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufs). (K1)</p> <p>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>S-Exp: Fehling-Probe</b></p>	
<p><b>Ordnung schaffen: Einteilung organischer Verbindungen in Stoffklassen</b></p> <p><b>Alkane und Alkohole als Lösemittel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Löslichkeit</li> <li>- funktionelle Gruppe</li> <li>- intermolekulare Wechselwirkungen: van-der-Waals Ww. und Wasserstoffbrücken</li> <li>- homologe Reihe und physikalische Eigenschaften</li> <li>- Nomenklatur nach IUPAC</li> <li>- Formelschreibweise: Verhältnis-, Summen-, Strukturformel</li> <li>• Verwendung ausgewählter Alkohole</li> </ul> <p><b>Alkanale, Alkanone und Carbonsäuren – Oxidationsprodukte der Alkanole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oxidation von Propanol</li> </ul>	<p>nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6).</p> <p>benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3).</p> <p>ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3).</p> <p>erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2).</p> <p>beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole.(UF1, UF3)</p> <p>erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3).</p> <p>beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer</p>	<p><b>S-Exp.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Löslichkeit von Alkoholen und Alkanen in verschiedenen Lösemitteln.</li> </ul> <p><b>Arbeitspapiere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nomenklaturregeln und -übungen</li> <li>- intermolekulare Wechselwirkungen.</li> </ul> <p><b>S-Exp.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oxidation von Propanol mit Kupferoxid</li> <li>- Oxidationsfähigkeit von primären, sekundären und tertiären Alkanolen, z.B. mit <math>\text{KMnO}_4</math>.</li> </ul> <p><b>Gruppenarbeit:</b> Darstellung von Isomeren mit Molekülbaukästen.</p> <p><b>S-Exp.:</b> Lernzirkel Carbonsäuren.</p>	<p><b>Wiederholung:</b> Elektronegativität, Atombau, Bindungslehre, intermolekulare Wechselwirkungen</p> <p><b>Wiederholung:</b> Säuren und saure Lösungen.</p>

## Abschnitt III Chemie

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterscheidung primärer, sekundärer und tertiärer</li> <li>- Alkanole durch ihre</li> <li>- Oxidierbarkeit</li> <li>- Gerüst- und Positionsisomerie am Bsp. der Propanole</li> <li>- Molekülmodelle</li> <li>- Homologe Reihen der Alkanole, Alkanone und Carbonsäuren</li> <li>- Nomenklatur der Stoffklassen und funktionellen Gruppen</li> <li>- Eigenschaften und Verwendungen</li> </ul>	<p>Verbindungen (K3).</p> <p>wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3).</p> <p>beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole.(UF1, UF3)</p>		
<p><b>Künstlicher Wein?</b></p> <p><b>a) Aromen des Weins</b></p> <p><b>Gaschromatographie zum Nachweis der Aromastoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktion eines Gaschromatographen</li> <li>- Identifikation der Aromastoffe des Weins durch Auswertung von Gaschromatogrammen</li> </ul> <p><b>Vor- und Nachteile künstlicher Aromastoffe:</b> Beurteilung der Verwendung von Aromastoffen, z.B. von künstlichen Aromen in Joghurt oder Käseersatz</p> <p><b>Stoffklassen der Ester und Alkene:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- funktionelle Gruppen</li> </ul>	<p>erläutern die Grundlagen der Entstehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5).</p> <p>nutzen angeleitet und selbständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften. (K2).</p> <p>beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2).</p> <p>erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2).</p> <p>analysieren Aussagen zu Produkten der organischen Chemie (u.a. aus der Werbung) im Hinblick</p>	<p><b>Film:</b> Künstlich hergestellter Wein: Quarks und co (10.11.2009) ab 34. Minute</p> <p><b>Gaschromatographie:</b></p> <p><b>Animation</b> Virtueller Gaschromatograph.</p> <p><b>Arbeitsblatt:</b> Grundprinzip eines Gaschromatographen: Aufbau und Arbeitsweise Gaschromatogramme von Weinaromen.</p> <p><b>Diskussion:</b> Vor- und Nachteile künstlicher Obstaromen in Joghurt, künstlicher Käseersatz auf Pizza, etc..</p>	<p>Der <b>Film</b> wird empfohlen als Einführung ins Thema <i>künstlicher Wein</i> und zur Vorbereitung der Diskussion über Vor- und Nachteile künstlicher Aromen.</p>

## Abschnitt III Chemie

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffeigenschaften</li> <li>- Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> </ul>	<p>auf ihren chemischen Sachverhalt und korrigieren unzutreffende Aussagen sachlich fundiert (K4).</p> <p>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>b) Synthese von Aromastoffen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estersynthese</li> <li>• Vergleich der Löslichkeiten der Edukte (Alkohol, Carbonsäure) und Produkte (Ester, Wasser)</li> <li>• Veresterung als unvollständige Reaktion</li> </ul>	<p>ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion begründet zu (UF1).</p> <p>führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4).</p> <p>stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3)</p>	<p><b>Experiment (LDemonstration):</b> Synthese von Essigsäureethylester und Analyse der Produkte.</p> <p><b>S-Exp.: (arbeitsteilig)</b> Synthese von Aromastoffen (Fruchtestern).</p> <p><b>Gruppenarbeit:</b> Darstellung der Edukte und Produkte der Estersynthese mit Molekülbaukästen</p>	
<p><b>Eigenschaften, Strukturen und Verwendungen organischer Stoffe</b></p>	<p>recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen die Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2,K3).</p> <p>beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2).</p>	<p><b>Recherche und Präsentation als Kurzvortrag mit visueller Unterstützung</b></p> <p>Eigenschaften und Verwendung organischer Stoffe.</p>	<p>Bei den <b>Ausarbeitungen</b> soll die Vielfalt der Verwendungsmöglichkeiten von organischen Stoffen unter Bezugnahme auf deren <b>funktionelle Gruppen</b> und <b>Stoffeigenschaften</b> dargestellt werden.</p> <p><b>Mögliche Themen:</b>  <b>Ester</b> als Lösemittel für Klebstoffe und Lacke.  <b>Aromastoffe (Aldehyde und Alkohole)</b> und Riechvorgang;  <b>Carbonsäuren:</b> Antioxidantien (Konservierungsstoffe)  <b>Weinaromen:</b> Abhängigkeit von Rebsorte oder Anbaugesbiet.  <b>Terpene</b> (Alkene) als sekundäre</p>

## Abschnitt III Chemie

---

			Pflanzenstoffe
<b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> Eingangsdia­gnose, Versuchsprotokolle <b>Leistungsbewertung:</b> Protokolle, Präsen­ta­tionen, schriftliche Übungen			

## Abschnitt III Chemie

### 2.1.2 Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben III

<b>Kontext:</b> Methoden der Kalkentfernung im Haushalt			
<b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gleichgewichtsreaktionen</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> 28 Std. à 45 Minuten  <b>Basiskonzepte:</b> Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht Basiskonzept Energie		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>UF1 – Wiedergabe</li> <li>UF3 – Systematisierung</li> <li>E3 – Hypothesen</li> <li>E5 – Auswertung</li> <li>K1 – Dokumentation</li> </ul>	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfehlungen: Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
<b>Kalkentfernung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktion von Kalk mit Säuren</li> <li>Beobachtungen eines Reaktionsverlaufs</li> <li>Reaktionsgeschwindigkeit berechnen</li> </ul>	<p>planen quantitative Versuche (u.a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren die Ergebnisse (E2, E4).</p> <p>stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1).</p> <p>erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion unter dem Aspekt der Geschwindigkeit und definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotienten <math>\Delta c/\Delta t</math> (UF1).</p>	<p><b>Brainstorming:</b> Kalkentfernung im Haushalt</p> <p><b>Schülerversuch:</b> Entfernung von Kalk mit Säuren</p> <p>Ideen zur Untersuchung des zeitlichen Verlaufs</p> <p><b>Schülerexperiment:</b> Planung, Durchführung und Auswertung eines entsprechenden Versuchs (z.B. Auffangen des Gases)</p> <p><b>(Haus)aufgabe:</b> Ermittlung von Reaktionsgeschwindigkeiten an einem Beispiel</p>	<p><b>Wiederholung:</b> Stoffmenge</p> <p>S. berechnen die Reaktionsgeschwindigkeiten für verschiedene Zeitintervalle im Verlauf der Reaktion</p>

## Abschnitt III Chemie

<p><b>Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflussmöglichkeiten</li> <li>- Parameter (Konzentration, Temperatur, Zerteilungsgrad)</li> <li>- Kollisionshypothese</li> <li>- Geschwindigkeits-gesetz für bimolekulare Reaktion</li> <li>- RGT-Regel</li> </ul>	<p>formulieren Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und entwickeln Versuche zu deren Überprüfung (E3).</p> <p>interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u.a. Oberfläche, Konzentration, Temperatur) (E5).</p> <p>erklären den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u.a. Stoßtheorie nur für Gase) (E6).</p> <p>beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1).</p>	<p><b>Geht das auch schneller?</b></p> <p><b>Arbeitsteilige Schülerexperimente:</b> Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration, des Zerteilungsgrades und der Temperatur</p> <p>Stoßtheorie, Deutung der Einflussmöglichkeiten</p> <p><b>Erarbeitung:</b> Einfaches Geschwindigkeitsgesetz, Vorhersagen</p> <p><b>Diskussion:</b> RGT-Regel, Ungenauigkeit der Vorhersagen</p>	
<p><b>Einfluss der Temperatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergänzung Kollisionshypothese</li> <li>- Aktivierungsenergie</li> <li>- Katalyse</li> </ul>	<p>interpretieren ein einfaches Energie-Reaktionsweg-Diagramm (E5, K3).</p> <p>beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe vorgegebener graphischer Darstellungen (UF1, UF3).</p>	<p><b>Wiederholung:</b> Energie bei chemischen Reaktionen</p> <p><b>Unterrichtsgespräch:</b> Einführung der Aktivierungsenergie</p> <p><b>Schülerexperiment:</b> Katalysatoren, z.B. bei der Zersetzung von Wasserstoffperoxid</p>	
<p><b>Chemisches Gleichgewicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition</li> <li>- Beschreibung auf Teilchenebene</li> <li>- Modellvorstellungen</li> <li>- Hin- und Rückreaktion</li> <li>- Massenwirkungsgesetz</li> <li>- Beispielreaktionen</li> <li>- Le Chatelier</li> </ul>	<p>erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1).</p> <p>beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6).</p> <p>formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3).</p> <p>interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die</p>	<p>Von der Reaktionsgeschwindigkeit zum chemischen Gleichgewicht</p> <p>Lehrervortrag: Chemisches Gleichgewicht als allgemeines Prinzip vieler chemischer Reaktionen, Definition</p> <p>Arbeitsblatt: Umkehrbare Reaktionen auf Teilchenebene ggf. Simulation</p>	

## Abschnitt III Chemie

	<p>Gleichgewichtslage (UF4).</p> <p>dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufes) ( K1).</p> <p>beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1).</p> <p>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).</p>	<p>Modellexperiment: z.B. Stechheber-Versuch, Kugelspiel          Vergleichende Betrachtung:          Chemisches Gleichgewicht auf der Teilchenebene, im Modell und in der Realität</p> <p><b>Lehrervortrag:</b> Einführung des Massenwirkungsgesetzes</p> <p><b>Übungsaufgaben</b></p> <p><b>Trainingsaufgabe:</b> Das Eisen-Thiocyanat-Gleichgewicht (mit S-Experiment)</p> <p><b>Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten</b> (Verallgemeinerung)  <b>Puzzlemethode:</b> Einfluss von Druck, Temperatur und Konzentration auf Gleichgewichte, Vorhersagen</p>	
<p><b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> Protokolle, Auswertung Trainingsaufgabe</p> <p><b>Leistungsbewertung:</b> Klausur, Schriftliche Übung, mündliche Beiträge, Versuchsprotokolle</p>			

## Abschnitt III Chemie

### 2.1.2 Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben IV

<b>Kontext:</b> Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung für die Ozeane			
<b>Inhaltsfeld:</b> Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffkreislauf in der Natur</li> <li>- Gleichgewichtsreaktionen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 12 Std. à 45 Minuten</p> <p><b>Basiskonzepte (Schwerpunkt):</b>                      Basiskonzept Struktur – Eigenschaft                      Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- E1 Probleme und Fragestellungen</li> <li>- E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>- K4 Argumentation</li> <li>- B3 Werte und Normen</li> <li>- B4 Möglichkeiten und Grenzen</li> </ul>	
<b>Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...</b>	<b>Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</b>	<b>Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
<p><b>Kohlenstoffdioxid</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften</li> <li>- Treibhauseffekt</li> <li>- Anthropogene Emissionen</li> <li>- Reaktionsgleichungen</li> <li>- Umgang mit Größengleichungen</li> </ul>	unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1).	<p><b>Sammlung von</b> Begriffen zum Thema Kohlenstoffdioxid</p> <p><b>Information</b> Eigenschaften / Treibhauseffekt z.B. Zeitungsartikel</p> <p><b>Berechnungen</b> zur Bildung von CO<sub>2</sub> aus Kohle und Treibstoffen (Alkane)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufstellen von Reaktionsgleichungen</li> <li>- Berechnung des gebildeten CO<sub>2</sub>s</li> <li>- Vergleich mit rechtlichen Vorgaben</li> <li>- weltweite CO<sub>2</sub>-Emissionen</li> </ul> <p><b>Information</b> Aufnahme von CO<sub>2</sub> u.a. durch die Ozeane</p>	<p>Der Einstieg dient zur Anknüpfung an die Vorkenntnisse aus der SI und anderen Fächern</p> <p>Implizite Wiederholung: Stoffmenge n, Masse m und molare Masse M</p>
<p><b>Löslichkeit von CO<sub>2</sub> in Wasser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- qualitativ</li> <li>- Bildung einer sauren Lösung</li> <li>- quantitativ</li> </ul>	<p>führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4).</p> <p>dokumentieren Experimente in angemessener Fach-</p>	<p><b>Schülerexperiment:</b> Löslichkeit von CO<sub>2</sub> in Wasser (qualitativ) Aufstellen von Reaktionsgleichungen</p> <p><b>Lehrervortrag:</b> Löslichkeit von CO<sub>2</sub> (quantitativ): - Löslichkeit von CO<sub>2</sub> in g/l</p>	<p>Wiederholung der Stoffmengenkonzentration c</p> <p>Vorgabe einer Tabelle zum Zusammenhang von pH-Wert</p>

## Abschnitt III Chemie

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unvollständigkeit der Reaktion</li> <li>- Umkehrbarkeit</li> </ul>	<p>sprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufes) (K1).</p> <p>nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung der zu erwartenden Oxoniumionen - Konzentration</li> <li>- Nutzung einer Tabelle zum erwarteten pH-Wert</li> <li>- Vergleich mit dem tatsächlichen pH-Wert</li> </ul> <p><b>Ergebnis:</b> Unvollständigkeit der ablaufenden Reaktion</p> <p><b>Lehrer-Experiment:</b> Löslichkeit von CO<sub>2</sub> bei Zugabe von Salzsäure bzw. Natronlauge</p> <p><b>Ergebnis:</b> Umkehrbarkeit / Reversibilität der Reaktion</p>	<p>und Oxoniumionen - Konzentration</p>
<p><b>Ozean und Gleichgewichte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufnahme CO<sub>2</sub></li> <li>- Einfluss der Bedingungen der Ozeane auf die Löslichkeit von CO<sub>2</sub></li> <li>- Prinzip von Le Chatelier</li> <li>- Kreisläufe</li> </ul>	<p>formulieren Hypothesen zur Beeinflussung natürlicher Stoffkreisläufe (u.a. Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) (E3).</p> <p>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).</p> <p>formulieren Fragestellungen zum Problem des Verbleibs und des Einflusses anthropogen erzeugten Kohlenstoffdioxids (u.a. im Meer) unter Einbezug von Gleichgewichten (E1).</p> <p>veranschaulichen chemische Reaktionen zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf grafisch oder durch Symbole (K3).</p>	<p><b>Wiederholung:</b> CO<sub>2</sub>- Aufnahme in den Meeren</p> <p><b>Experimente:</b> Einfluss von Druck und Temperatur auf die Löslichkeit von CO<sub>2</sub> ggf. Einfluss des Salzgehalts auf die Löslichkeit</p> <p><b>Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten</b> (Verallgemeinerung) Einfluss von Druck, Temperatur und Konzentration auf Gleichgewichte, Vorhersagen</p> <p><b>Erarbeitung:</b> Wo verbleibt das CO<sub>2</sub> im Ozean?</p>	
<p><b>Klimawandel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationen in den Medien</li> <li>- Möglichkeiten zur Lösung des CO<sub>2</sub>- Problems</li> </ul>	<p>recherchieren Informationen (u.a. zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4).</p> <p>beschreiben die Vorläufigkeit der Aussagen von Prognosen zum Klimawandel (E7).</p>	<p><b>Recherche und Präsentation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Entwicklungen</li> <li>- Versauerung der Meere</li> <li>- Einfluss auf den Golfstrom/Nordatlantik-strom</li> </ul> <p><b>Diskussion</b></p>	

## Abschnitt III Chemie

	<p>beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes (B3).</p> <p>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).</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prognosen</li><li>- Vorschläge zu Reduzierung von Emissionen</li><li>- Verwendung von CO<sub>2</sub></li></ul>	
<p><b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> Lernerfolgskontrolle, regelmäßige Sichtung der Protokolle</p> <p><b>Leistungsbewertung:</b> Klausur, Schriftliche Übung</p>			

## Abschnitt III Chemie

### 2.1.3 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben: Qualifikationsphase

Anmerkung: Die *kursiv und fett* gedruckten Inhalte gelten für den Leistungskurs

#### Q1 - Unterrichtsvorhaben I

#### Inhaltsfeld: Säuren, Basen, analytische Verfahren

Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten			
Inhaltsfeld: Säuren, Basen, analytische Verfahren			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> - Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen - Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen  <b>Zeitbedarf:</b> GK 16 Std. à 45 min, LK 19 Std. à 45 min  <b>Basiskonzepte (Schwerpunkt):</b> Donator-Akzeptor		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> - UF 1: Wiedergabe - E 2: Wahrnehmung und Messung - E 4: Untersuchung und Experimente - E 5: Auswertung - K 1: Dokumentation - K 2: Recherche - <b>UF3: Systematisieren</b> - <b>B2: Entscheidungen</b>	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Lehrmaterialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch methodische Anmerkungen
Verwendung und Vorkommen von Säuren und Basen im Alltag	recherchieren zu Alltagsprodukten, in denen Säuren und Basen enthalten sind und diskutieren unterschiedliche Aussagen zu deren Verwendung adressatengerecht. (K2, K4)  beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren und Basen in Alltagsprodukten. (B1, B2)	Selbstständige Recherche und anschließende Präsentation	Partner- oder Gruppenarbeit, Lehrer wirkt als Lernhelfer
Einfache Säure-Base-Titration mit Endpunktbestimmung	planen Experimente zur Bestimmung der Konzentration von Säuren und Basen in Alltagsprodukten. (E1, E3)  erläutern das Verfahren einer Säure-Basen Titration mit Endpunktbestimmung über einen Indikator, führen diese zielgerichtet durch und werten sie aus. (E2, E3, E4, E5)  <i>nutzen chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Auswahl eines geeigneten Indikators für eine Titration</i>	<b>Schülerexperiment</b> zur Titration mit verschiedenen Alltagsprodukten zur Konzentrationsbestimmung <b>Auswertung</b> mithilfe des Buches oder eines Arbeitsblattes	Wiederholung der Neutralisationsreaktion aus der SI

## Abschnitt III Chemie

	<b>mit Endpunktbestimmung (K2)</b>		
Protolyse als Gleichgewichtsreaktion: Säure-Base-Begriff nach Brönsted, Leitfähigkeit	<p>erklären das Phänomen der elektrischen Leitfähigkeit in wässrigen Lösungen mit dem Vorliegen frei beweglicher Ionen (E6)</p> <p>Identifizieren Säuren und Basen in Produkten des Alltags und beschreiben diese mit Hilfe des Säure-Basen-Konzepts nach Brönsted. (UF1, UF3)</p> <p>Zeigen an Protolysereaktionen auf, wie sich der Säure-Base-Begriff durch das Konzept von Brönsted verändert hat. (E6, E7)</p> <p>Interpretieren Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen und beschreiben das Gleichgewicht unter Nutzung des <math>K_s</math>- Wertes. (UF2, UF3)</p> <p><b>Erklären die Reaktionswärme bei Neutralisationen mit der zugrundeliegenden Protolyse (E3, E6)</b></p>	<b>Schülerexperimente</b> als Hinführung zur Brönsted'schen Säure	
<b>Leitfähigkeitstiteration zur Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen</b>	<p><b>erläutern die unterschiedlichen Leitfähigkeiten von sauren und alkalischen Lösungen sowie von Salzlösungen gleicher Stoffmengenkonzentration (E6).</b></p> <p><b>Beschreiben das Verfahren der Leitfähigkeitstiteration (als Messgröße genügt die Stromstärke) zur Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen in Proben aus Alltagsprodukten oder der Umwelt und werten vorhandene Messdaten aus. (E2, E4, E5)</b></p> <p><b>Dokumentieren die Ergebnisse einer Leitfähigkeitstiteration mit Hilfe graphischer Darstellungen (K1)</b></p>		
Konjugierte Säure-Base Paare Protonenübergänge bei Säure-Basen Reaktionen	<p>Stellen eine Säure-Base-Reaktion in einem Reaktionsschema dar und erklären daran das Donator-Akzeptor-Prinzip. (K1, K3)</p> <p>Dokumentieren die Ergebnisse der Protolysereaktionen</p>	<b>Schülerexperimente</b> zu Protolysereaktionen von Säuren, Laugen und Salzen Tausch S. 198 V1 und V2	Erstellen eines sorgfältigen Protokolls

## Abschnitt III Chemie

---

	durch ein ausführliches Versuchsprotokoll. (K1)		
<b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> Lernerfolgskontrolle, regelmäßige Sichtung der Protokolle			
<b>Leistungsbewertung:</b> Schriftliche Übung zu Konzentrationsbestimmungen, Protolysegleichungen, pH-Wert, $pK_s$ , $pK_B$ , Klausuren, Facharbeit			

# Abschnitt III Chemie

## Q1 - Unterrichtsvorhaben II

### Inhaltsfeld: Säuren, Basen, analytische Verfahren

Kontext I: Einfluss von Säuren und Basen auf Gewässer			
Inhaltsfeld: Säuren, Basen, analytische Verfahren			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> - Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen - Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen  <b>Zeitbedarf:</b> GK 14 Std. à 45 min, LK 17 Std. à 45 min  <b>Basiskonzepte (Schwerpunkt):</b> Donator-Akzeptor		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> - UF2: Auswahl - UF3: Systematisierung - E1: Probleme und Fragestellungen - B1: Kriterien - <b>UF3: Systematisieren</b> - <b>B2: Entscheidungen</b>	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Lehrmaterialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch methodische Anmerkungen
Autoprotolyse von Wasser, Ionenprodukt und pH-Wert	Erläutern die Autoprotolyse und das Ionenprodukt des Wassers. (UF1)  Bewerten die Qualität von Produkten und Umweltparametern auf der Grundlage von Analyseergebnissen zur Säure-Basen-Reaktion. (B1)	<b>Schülerexperiment</b> zur Leitfähigkeit unterschiedlicher Gewässerproben Tausch S. 208 V1 und V2	Auswertung der Leitfähigkeitsmessungen, Herleitung der Autoprotolyse anhand der geringfügigen Leitfähigkeit von destilliertem Wasser
Starke und schwache Säuren und Basen, $pK_S$ - und $pK_B$ -Werte	klassifizieren Säuren mit Hilfe von $K_s$ und $pK_s$ Werten. (UF3)  machen Vorhersagen zu Säure-Basen Reaktionen anhand von $K_s$ und $pK_s$ Werten. (E3)  erklären fachsprachlich angemessen und mit Hilfe von Reaktionsgleichungen den Unterschied zwischen einer schwachen und einer starken Säure unter Einbeziehung des Gleichgewichtskonzepts. (K3)  <b>beschreiben und erläutern Titrationskurven starker und schwacher Säuren (K3)</b>	<b>Demonstrationsexperiment:</b> pH-Wert Messung von Salzsäure und Essigsäure gleicher Konzentration im Vergleich	Experiment zur Problemfindung und selbstständige Erarbeitung mithilfe von Buch oder Arbeitsblatt
Berechnung von pH-Werten	berechnen pH-Werte wässriger Lösungen starker und schwacher Säuren mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes. (UF2)	Übungsaufgaben mit Buch und AB	Unterschiedliche Berechnungen bei starken und schwachen Säuren und Basen

## Abschnitt III Chemie

pH-metrische Titration	<p>beschreiben das Verfahren einer pH-metrischen Titration zu Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen und werten vorhandene Messdaten aus. (E2, E4, E5)</p> <p>dokumentieren die Ergebnisse einer pH-metrischen Titration mit Hilfe von graphischen Darstellungen. (K1)</p> <p><b>Dokumentieren die Ergebnisse einer pH-metrischen Titration mit Hilfe graphischer Darstellungen (K1)</b></p>	<p><b>Schülerexperimente:</b> Messwerterfassung und Datenauswertung mit AllChemMisst und AK Analytik</p>	<p>Beschreiben und Vergleichen von Titrationskurven starker und schwacher Säuren</p>
<p><b>Reflexion und Bewertung der gewonnenen Erkenntnisse im Hinblick auf Aussagekraft und Umweltaspekte</b></p>	<p><b>Bewerten durch eigene Experimente gewonnene Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen im Hinblick auf ihre Aussagekraft (u.a. Nennen und Gewichten von Fehlerquellen) (E4, E5)</b></p> <p><b>Vergleichen unterschiedliche Titrationsmethoden (u.a. Säure-Base-Titration mit einem Indikator, Leitfähigkeitstirration, pH-metrische Titration) hinsichtlich ihrer Aussagekraft für ausgewählte Fragestellungen (E1, E4)</b></p> <p><b>Bewerten durch eigene Experimente gewonnene oder recherchierte Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen auf der Grundlage von Kriterien der Produktqualität oder des Umweltschutzes (B4)</b></p> <p><b>Beschreiben den Einfluss von Säuren und Basen auf die Umwelt an Beispielen und bewerten mögliche Folgen (B3)</b></p>		
<p><b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> Lernerfolgskontrolle, regelmäßige Sichtung der Protokolle</p>			
<p><b>Leistungsbewertung:</b> Schriftliche Übung zu Konzentrationsbestimmungen, Protolysegleichungen, pH-Wert, <math>pK_s</math>, <math>pK_B</math>, Klausuren, Facharbeit</p>			

## Abschnitt III Chemie

### Q1 - Unterrichtsvorhaben III

#### Inhaltsfeld: Elektrochemie

Kontext: Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon			
Inhaltsfeld: Elektrochemie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> - Mobile Energiequellen  <b>Zeitbedarf:</b> <b>GK:</b> 22 Std. à 45 min, <b>LK:</b> 30 Std. à 45 min  <b>Basiskonzepte:</b> Donator- Akzeptor, Energie		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> - UF3: Systematisierung - UF4: Vernetzung - E2: Wahrnehmung und Messung - E4: Untersuchung und Experimente - E6: Modelle - K2: Recherche - B2: Entscheidungen	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Lehrmaterialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch methodische Anmerkungen
Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Batterietypen	Recherchieren Informationen zum Aufbau mobiler Energiequellen und präsentieren mit Hilfe adressatengerechter Skizzen die Funktion wesentlicher Teile, sowie Lade- und Entladevorgänge. (K2, K3)  Erklären Aufbau und Funktion elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik unter Zuhilfenahme grundlegender Aspekte galvanischer Zellen. (UF 4)  Argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über Vorzüge und Nachteile unterschiedlicher mobiler Energiequellen und wählen dazu gezielt Informationen aus. (K4)	Identifizierung verschiedener Batterien und Zuordnung zu passenden Kleingeräten. Erklären von Aufbau und Funktionsweise verschiedener Batterietypen.	Ziel ist das Erstellen einer Mindmap – Sammlung von Leitfragen unter der Perspektive „Wie funktioniert eine Batterie“
Donator-Akzeptor-Prinzip bei Redoxreaktionen Elektronenübertragungsreaktionen	Erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidation, Reduktion auf der Teilchenebene als Elektronendonator-Akzeptor-Reaktion interpretieren (E6, E7)  Stellen Oxidation und Reduktion als Teilreaktion und die Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktion fachsprachlich korrekt. (K3)	<b>Experiment:</b> Energie aus Metallen	Erweiterung des Redoxbegriffes Oxidation als Elektronenabgabe, Reduktion als Elektronenaufnahme, Redoxreaktion als Elektronenübertragungsreaktion
Redoxreihe der Metalle	Entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen	<b>Experiment zur Metallfolge</b> (Buch	Beschreibung und Auswertung der Ver-

## Abschnitt III Chemie

und Nichtmetalle	zwischen Me-Atomen und Me-Ionen (E3).	oder Arbeitsblatt)	suchergebnisse, Aufstellen einer Redoxreihe, Einsicht, dass unedlere Metalle ihre Elektronen bereitwilliger abgeben.
Daniell-Element, Akzeptor- und Donator-Halbzelle, galvanische Zelle, elektrochemische Doppelschicht	Erklären den Aufbau und die Funktionsweise einer galvanischen Zelle (Daniell-Element) UF1, UF3	Schülerexperiment (Zn/Cu-Halbzelle) und AB;	Auswertung der Versuchsergebnisse
Spannungsreihe der Metalle, Spannung als Potentialdifferenz, Zellendiagramme	Planen Experimente zum Aufbau galvanischer Zellen, ziehen Schlussfolgerungen aus den Messergebnissen und leiten daraus eine Spannungsreihe ab (E1, E2, E4, E5).  Analysieren und vergleichen galvanische Zellen unter energetischen und stofflichen Aspekten (E1, E5).  Dokumentieren Versuche zum Aufbau von galvanischen Zellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1).	<b>Planen von Schülerexperimenten</b>	
Standardelektrodenpotenziale	Beschreiben den Aufbau einer Standard-Wasserstoff-Halbzelle. (UF 1)  Berechnen Potentialdifferenzen unter Nutzung der Standardelektrodenpotenziale und schließen auf mögliche Redoxreaktionen. (UF2, UF3)	Erarbeitung im UG oder in GA	
<b>Nur LK: Nernst Gleichung</b>	<b>Berechnen Potentiale und Potentialdifferenzen mit Hilfe der Nernst-Gleichung und ermitteln Ionenkonzentrationen von Metallen und Nichtmetallen. (UF2)</b>  <b>Planen Versuche zur quantitativen Bestimmung einer Metallionenkonzentration mit Hilfe der Nernst-Gleichung (E4)</b>  <b>Werten Daten elektrochemischer Untersuchungen mit Hilfe der Nernst-Gleichung aus. (E 5)</b>	<b>Experimente zu Konzentrationszellen und anschließende Herleitung der Nernst-Gleichung</b>	
<b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> Lernerfolgskontrolle, regelmäßige Sichtung der Protokolle			
<b>Leistungsbewertung:</b> Schriftliche Übung zu Konzentrationsbestimmungen, Protolysegleichungen, pH-Wert, pK <sub>s</sub> , pK <sub>B</sub> , Klausuren, Facharbeit			

## Abschnitt III Chemie

### Q1 - Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: Von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle			
Inhaltsfeld: Elektrochemie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobile Energiequellen</li> <li>- Elektrochemische Gewinnung von Stoffen</li> <li>- <b>Quantitative Aspekte elektrochemischer Prozesse</b></li> </ul>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> <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>- <b>UF 4: Vernetzung</b></li> <li>- <b>E1: Problem- und Fragestellung</b></li> <li>- <b>E5: Auswertung</b></li> <li>- <b>K2: Recherche</b></li> <li>- <b>B1: Kriterien</b></li> <li>- <b>B4: Möglichkeiten und Grenzen</b></li> </ul>	
<b>Zeitbedarf:</b> GK: 14 Std. à 45 min, LK: 22 Std. à 45 min			
<b>Basiskonzepte (Schwerpunkt):</b> Donator-Akzeptor, Energie			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Lehrmaterialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch methodische Anmerkungen
Elektrolyse, Zersetzungsspannung, Überspannung	Beschreiben und erklären Vorgänge bei der Elektrolyse (UF1, UF3)  Deuten die Reaktionen der Elektrolyse als Umkehrreaktion eines galvanischen Elementes (UF 4)  Erläutern die bei der Elektrolyse notwendige Zersetzungsspannung unter Berücksichtigung des Phänomens der Überspannung (UF2)	Durchführung einer einfachen Elektrolyse im Schülerexperiment z.B. Elektrolyse von Zinkiodid	
Quantitative Elektrolyse, Faraday Gesetze	Erläutern und berechnen mit den Faraday-Gesetzen Stoff- und Energieumsätze bei elektrochemischen Prozessen (UF2)  <b>Nur LK: schließen aus Experimentellen Daten auf elektrochemische Gesetzmäßigkeiten (Faraday-Gesetze) (E6)</b>	Schülerexperimente oder Lehrerdemoexperimente zur Untersuchung der Elektrolyse in Abhängigkeit von der Stromstärke und der Zeit (z.B. Hofmannscher Zersetzungsapparat) Formulierung der Faraday-Gesetze und Einführung der Faraday-Konstante.	
Aufbau einer Wasserstoff-	Erläutern die Umwandlung von chemischer Energie in elektri-		

## Abschnitt III Chemie

<p>Brennstoffzelle, Vergleich einer Brennstoffzelle mit einer Batterie und einem Akkumulator</p>	<p>sche Energie und deren Umkehrung. (E6)</p> <p>Stellen Oxidationen und Reduktionen als Teilreaktionen, und die Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktionen fachsprachlich korrekt (K3)</p> <p>Vergleichen und bewerten innovative und herkömmliche elektrochemische Energiequellen (Wasserstoff-Brennstoff-Zelle) (B1)</p> <p>Diskutieren die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrochemische Energie in der Chemie. (B4)</p> <p><b>Nur LK: erläutern den Aufbau und die Funktionsweise einer Wasserstoff-Brennstoff-Zelle (UF1, UF3)</b></p>		
<p><b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> Lernerfolgskontrolle, regelmäßige Sichtung der Protokolle</p>			
<p><b>Leistungsbewertung:</b> z.B. schriftliche Übung, Klausuren, Facharbeit</p>			

## Abschnitt III Chemie

### Q1 - Unterrichtsvorhaben V

#### Inhaltsfeld: Elektrochemie

Kontext: Entstehung von Korrosion und Schutzmaßnahmen			
Inhaltsfeld: Elektrochemie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> - Korrosion und Korrosionsschutz  <b>Zeitbedarf:</b> GK: 6 Std. à 45 min, LK: 10 Std. à 45 min  <b>Basiskonzepte:</b> Donator-Akzeptor, chemisches Gleichgewicht		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> - UF1: Wiedergabe - UF3: Systematisierung - E6: Modelle - K2: Recherche - B2: Entscheidungen	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Lehrmaterialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch methodische Anmerkungen
Merkmale der Korrosion und Kosten von Korrosionsschäden	Recherchieren Beispiele für elektrochemische Korrosion und Möglichkeiten des Korrosionsschutzes (K2, K3) Diskutieren Folgen von Korrosionsvorgängen unter ökonomischen und ökologischen Aspekten (B2)	Abbildungen zu Korrosionsschäden oder Materialproben mit Korrosionsmerkmalen Sammlung von Kenntnissen und Vorerfahrungen zur Korrosion Recherche zu Kosten durch Korrosionsschäden	Internetrecherche oder Auswertung vorgegebener Materialien der Lehrkraft
Ursachen von Korrosion (Rosten von Eisen)	Erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen/ Reduktionen auf Teilchenebene als Elektronen-Donator-Akzeptor-Reaktionen interpretieren (E6, E7)  Erläutern elektrochemische Korrosionsvorgänge (UF1, UF3)	Experimentelle Erschließung der elektrochemischen Korrosion (Schüler- oder Lehrerexperiment)	Aufgreifen und Vertiefen der Begriffe: Anode, Kathode, galvanisches Element, Redoxreaktionen
<b>Nur LK: Galvanisieren Kathodischer Korrosionsschutz</b>	<b>Erläutern elektrochemische Korrosionsvorgänge und Maßnahmen zum Korrosionsschutz u.a. galvanischer Überzug, Opferanode (UF, UF3)</b>  <b>Bewerten für konkrete Situationen ausgewählte Methoden des Korrosionsschutzes, bezüglich ihres Aufwandes und Nutzens (B3, B2)</b>	<b>Schülerexperimente zum Verkupfern oder Verzinken eines Gegenstandes</b>  <b>Bewerten des Korrosionsschutzes nach Darstellung einiger Korrosionsschutzmaßnahmen durch Kurzreferate.</b>	
<b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> Alltagsvorstellungen zur Korrosion			
<b>Leistungsbewertung:</b> z.B. Durchführung und Auswertung von Experimenten, Kurzreferate, Klausuren/Facharbeiten			

# Abschnitt III Chemie

## Q1 – Unterrichtsvorhaben VI

Kontext: Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt			
Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organische Verbindungen und Reaktionswege</li> <li>- Reaktionsabläufe</li> </ul>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UF3: Systematisierung</li> <li>- UF4: Vernetzung</li> <li>- E1: Probleme und Fragestellungen</li> <li>- E3: Hypothesen</li> <li>- E4: Untersuchungen und Experimente</li> <li>- K2: Recherche</li> <li>- K3: Präsentation</li> <li>- B2: Entscheidung</li> <li>- B3: Werte und Normen</li> <li>- B4: Möglichkeiten und Grenzen</li> </ul>	
<b>Zeitbedarf:</b> <b>GK:</b> 24 Std. à 45 Min, <b>LK:</b> 28 Std. à 45 Min			
<b>Basiskonzepte (Schwerpunkte):</b> Struktur – Eigenschaft, Donator-Akzeptor			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Lehrmaterialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch methodische Anmerkungen
<b>Erdöl, ein Gemisch vielfältiger Kohlenwasserstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffklassen und Reaktionstypen</li> <li>- zwischenmolekulare Wechselwirkungen</li> <li>- Stoffklassen</li> <li>- homologe Reihe</li> <li>- Destillation</li> <li>- Cracken</li> </ul>	Beschreiben den Aufbau der Moleküle (u.a. Strukturisomere) und die charakteristischen Eigenschaften von Vertretern der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Estern und ihre chemischen Reaktionen (u.a. Veresterung, Oxidationsreihe der Alkohole) (UF1, UF3)  erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF3, UF4).  verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4).  erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften voraus (UF1).	<b>Demonstration</b> von Erdöl und Erdölprodukten: z.B. Erdöl, Teer, Paraffin, Heizöl, Diesel, Superbenzin, Super E10  <b>Film:</b> z.B. Gewinnung von Kohlenwasserstoffen aus Erdöl Die fraktionierende Destillation, Sendung mit der Maus  <b>Grafik</b> zur Zusammensetzung von Erdölen und zum Bedarf der Produkte	Selbstständige Auswertung des Films ; mündliche Darstellung der Destillation, Klärung des Begriffs Fraktion  Wdh.: Summenformel, Strukturformel, Nomenklatur; Stoffklassen: Alkane, Cycloalkane, Alkene, Cycloalkene, Alkine, Aromaten (ohne Erklärung der Mesomerie), Nutzung des eingeführten Schulbuchs

## Abschnitt III Chemie

	<p>erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen als auch im makromolekularen Bereich (E4).</p> <p>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3).</p> <p>erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3).</p>		
<p><b>Wege zum gewünschten Produkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Substitution (nur LK)</b></li> <li>- elektrophile Addition</li> <li>- <b>Eliminierung (nur LK)</b></li> <li>- <b>Kondensation (nur LK)</b></li> </ul>	<p>formulieren Reaktionsschritte einer elektrophilen Addition und einer nucleophilen Substitution erläutern diese (UF1).</p> <p>verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4).</p> <p>klassifizieren organische Reaktionen als <b>Substitutionen</b>, Additionen, <b>Eliminierungen und Kondensationen</b> (UF3)</p> <p><b>vergleichen ausgewählte organische Verbindungen und entwickeln Hypothesen zu deren aus den Molekülstrukturen ab (u.a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3).</b>/schätzen das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen aus den Molekülstrukturen (u.a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3)</p> <p>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3)</p> <p><b>Beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle der Verlauf ausgewählter chemischer Reaktionen in Teilschritten (K3)</b></p>	<p><b>Lehrerdemonstrationsversuch</b> zur radikalischen Substitution z. B. Bromierung von Heptan (nur LK)</p> <p><b>Versuche</b> zur weiteren Reaktionsmechanismen</p>	<p>Einfluss des I-Effektes herausstellen</p>

## Abschnitt III Chemie

---

Wenn das Erdöl zu Ende geht	Erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3)  Diskutieren Wege zur Herstellung ausgewählter Alltagsprodukte, bzw. industrieller Zwischenprodukte aus ökonomischer und ökologischer Perspektive. (B1, B2, B3)	Film: „The Oil Crash“ Internetrecherche und Diskussionsrunde	
<b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> z.B. Selbstdiagnosebogen			
<b>Leistungsbewertung:</b> z.B. Durchführung und Auswertung von Experimenten, Kurzreferate, Klausuren/Facharbeiten			

# Abschnitt III Chemie

## Q2 Grundkurs – Unterrichtsvorhaben I

<b>Kontext: Maßgeschneiderte Kunststoffe</b>			
<b>Inhaltsfeld 4: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organische Verbindungen und Reaktionswege</li> <li>- <b>Reaktionsabläufe</b></li> <li>- Organische Werkstoffe</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> <b>GK:</b> 24 Std à 45 Min, <b>LK:</b> 34 Std. à 45 Min <b>Basiskonzepte (Schwerpunkte):</b> Struktur – Eigenschaft, <i>Donator-Akzeptor</i>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UF1 Wiedergabe</li> <li>- UF2 Auswahl</li> <li>- <b>UF3 Systematisierung</b></li> <li>- UF4 Vernetzung</li> <li>- E3 Hypothesen</li> <li>- E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>- E5 Auswertung</li> <li>- <b>E7 Arbeits- und Denkweisen</b></li> <li>- K3 Präsentation</li> <li>- B3 Werte und Normen</li> </ul>	
<b>Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>	<b>Lehrmittel/ Lehrmaterialien/ Methoden</b>	<b>Verbindliche Absprachen</b> <b>Didaktisch methodische Anmerkungen</b>
<b>Die Vielfalt der Kunststoffe im Alltag: Eigenschaften und Verwendung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften von makromolekularen (monomer, polymer) Verbindungen</li> <li>- Thermoplaste</li> <li>- Duromere</li> <li>- Elastomere</li> </ul> zwischenmolekulare Wechselwirkungen	erläutern die Eigenschaften von Polymeren aufgrund der molekularen Strukturen (u.a. Kettenlänge, Vernetzungsgrad) und erklären ihre praktische Verwendung (UF2, UF4). erklären den Aufbau von Makromolekülen aus monomer-Bausteinen untersuchen Kunststoffe auf ihre Eigenschaften, planen dafür zielgerichtete Experimente (u.a. zum thermischen Verhalten), führen diese durch und werten sie aus (E1, E2, E4, E5). ermitteln Eigenschaften von organischen Werkstoffen und erklären diese anhand der Struktur (u.a. Thermoplaste, Elastomere und Duromere) (E5).	<b>ggf. Eingangstest:</b> intermolekulare Wechselwirkungen, funktionelle Gruppen, Veresterung <b>z.B. Demonstration:</b> Plastiktüte, PET-Flasche, Joghurtbecher, Schaumstoff, Gehäuse eines Elektrogeräts (Duromer) <b>z.B. S-Exp.:</b> thermische u. a. Eigenschaften von Kunststoffproben	Ausgehend von Kunststoffen in Alltagsprodukten werden deren Eigenschaften und Verwendungen erläutert.
<b>Eigenschaften, Synthesereaktionen, Stoffklassen und Verarbeitung von Kunststoffen</b>	beschreiben und erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation (UF1, UF3). <b>erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen als auch im makromolekularen Bereich (E4).</b>	<b>Die folgenden Experimente können als Lernzirkel durchgeführt.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- z.B. Herstellung einer PMMA Scheibe durch radikalische Polymerisation</li> <li>- Herstellung einer Polyesterfaser</li> </ul>	Reaktionsschritte der radikalischen Polymerisation können wiederholt werden ggf. Materialien zur individuellen Wiederholung: zu 1.:

## Abschnitt III Chemie

<p><b>1. Transparentes Plexiglas (PMMA):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionsschritte der radikalischen Polymerisation</li> <li>- Faserstruktur und Transparenz</li> </ul> <p><b>2. Reißfeste Fasern aus PET:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von Polyestern</li> <li>- Polykondensation (ohne Mechanismus)</li> <li>- Faserstruktur und Reißfestigkeit</li> <li>- Schmelzspinnverfahren</li> </ul> <p><b>3. Nylonfasern für Sitzbezüge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von Nylon</li> <li>- Polyamide</li> </ul> <p><b>Systematisierung der kennen gelernten Stoffklassen und Reaktionstypen.</b></p>	<p><b>beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle den Verlauf ausgewählter chemischer Reaktionen in Teilschritten (K3).</b></p> <p>Vergleichen ausgewählte organische Verbindungen und entwickeln Hypothesen zu deren Reaktionsverhalten aus den Molekülstrukturen (u.a. I-Effekt, M-Effekt, sterischer Effekt) (E3).</p> <p>erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen und unterscheiden Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polymerisate oder Polykondensate (u.a. Polyester, Polyamide, Polycarbonate) (UF1, UF3).</p> <p>erläutern die Planung der Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen als auch in makromolekularen Bereich (E4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- z.B. „Nylonseiltrick“</li> </ul> <p>ggf. Zusammenfassung der Stoffklassen und Reaktionstypen.</p>	<p>Alkene, elektrophile Addition zu 2.:</p> <p>Alkanole, Carbonsäuren, Ester, Veresterung und Verseifung, Intermolekulare Wechselwirkungen</p> <p>zu 3.:</p> <p>Alkanole, Carbonsäuren, Ester, Veresterung und Verseifung,</p>
<p><b>Kunststoffverarbeitung</b> Verfahren, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Extrudieren</b></li> <li>- Spritzgießen</li> <li>- Extrusionsblasformen</li> <li>- Fasern spinnen</li> </ul> <p>Geschichte der Kunststoffe</p>	<p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3).</p>	<p>Mögliche Formen der Präsentationen durch die SuS: Referat, Posterpräsentation, Museumsgang oder WIKI.</p> <p>ggf. Einsatz von Filmen und Animationen zu den Verarbeitungsprozessen.</p>	<p>In diesem und den folgenden Unterrichtseinheiten können S-Präsentationen (Referate, Poster, WIKI) erstellt werden.</p> <p>Mögliche Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren</li> <li>• Historische Kunststoffe</li> </ul>
<p><b>Reaktionsweg zur Herstellung von Polycarbonat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Bau der Polycarbonate</b></li> <li>- <b>Vorteile gegenüber PMMA (Elastizität, Wärmebeständigkeit)</b></li> <li>- <b>Syntheseweg zum Polycarbonat</b></li> </ul>	<p><b>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata.(K3)</b></p> <p><b>verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4).</b></p> <p><b>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reakti-</b></p>	<p><b>z.B. Recherche:</b></p> <p><b>Aufbau der Polycarbonate</b></p> <p><b>Reaktionsweg zur Herstellung von Polycarbonaten aus Basischemikalien</b></p> <p><b>Eigenschaften in Bezug auf ihre Eignung als Werkstoff</b></p> <p><b>Vorteile gegenüber PMMA</b></p> <p><b>ggf. Erstellen von Flussdiagrammen zur</b></p>	<p><b>Weitere mögliche Themen für S-Präsentationen:</b></p> <p><b>Verwendungen von Polycarbonaten (z.B. in LCD-Bildschirmen, als Fassungen für LEDs) und von PMMA.</b></p>

## Abschnitt III Chemie

	<i>onsfolgen (K1, K3).</i>	<i>Veranschaulichung des Reaktionswegs und Herstellungsprozesses</i>	
<b>Maßgeschneiderte Kunststoffe</b> z.B.: - <b>Cokondensate und "Blends" auf Basis von Polycarbonaten</b> - SAN: Styrol-, Acrylnitril-, Copolymerisate (nur GK) - <b>Plexiglas (PMMA) mit UV-Schutz</b> - Superabsorber - Cyclodextrine - <b>Silikone</b>	<b>stellen Erkenntnisse der Strukturchemie in ihrer Bedeutung für die Weiterentwicklung der Chemie (u.a. Aromaten, Makromoleküle) dar (E7).</b> verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4). präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3). demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3) <b>beschreiben und diskutieren aktuelle Entwicklungen im Bereich organischer Werkstoffe und Farbstoffe unter vorgegebenen und selbstständig gewählten Fragestellungen (K4).</b>	<b>z.B. Arbeitsteilige Gruppenarbeit ggf. mit Schüler-Experimenten</b> und oder Recherche zu ausgewählten maßgeschneiderten Kunststoffen, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plexiglas mit UV-Schutz</b></li> <li>• Copolymerisate</li> <li>• Superabsorber und ihre Wasseraufnahmefähigkeit</li> <li>• Cyclodextrine als "Geruchskiller"</li> </ul> Präsentation der Ergebnisse z.B. als WIKI oder als Poster (Museumsgang) ggf. Erstellen von Flussdiagrammen zur Veranschaulichung des Reaktionswegs und Herstellungsprozesses	Die SuS suchen sich die Themen nach ihrem Interesse aus. Bei den Vorträgen soll auch auf die Synthesewege eingegangen werden und deren Darstellung eingeübt werden. Cokondensation und "Blending" dienen der Modifikation von Kunststoffeigenschaften. Der Nachweis der UV-absorbierenden Wirkung der Plexiglasscheibe soll nur qualitativ mit Hilfe einer UV-Lampe erfolgen. Der Versuch eignet sich zur Überleitung zum Thema Farbstoffe.
<b>Kunststoffmüll ist wertvoll: Kunststoffverwertung</b> - <b>Umweltverschmutzung durch Plastikmüll</b> - <b>Verwertung von Kunststoffen:</b> - energetisch - rohstofflich - stofflich - <b>Ökonomische und Ökologische Bilanz</b> von Kunststoffen - z.B. anhand von Einweggeschirr	diskutieren und bewerten Wege zur Herstellung ausgewählter Alltagsprodukte (u.a. Kunststoffe) bzw. industrieller Zwischenprodukte aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B2, B3). erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3). beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4).	<b>z.B. Arbeitsteilige Gruppenarbeit ggf. mit Schüler-Experimenten</b> - <b>Umschmelzen von Polycarbonat (CD) oder PET (Flaschen)</b> - Herstellung von Stärkefolien - <b>Herstellung von kompostierbarem Verpackungsmaterial "Stärkopor"</b>  z.B. Einsatz von Filmen zur Visualisierung der Verwertungsprozesse. ggf. Podiumsdiskussion: z.B. zum Thema „Einsatz von kompostierbarem Verpackungsmaterial“	<b>Fächerübergreifender Aspekt:</b> Plastikmüll verschmutzt die Meere (Biologie: Ökologie).
<b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> ggf. Eingangstest, Präsentationen, Protokolle <b>Leistungsbewertung:</b> z.B. Präsentationen (Referate, Poster, Podiumsdiskussion), Schriftliche Übungen			

## Q2 – Unterrichtsvorhaben II

Kontext: Farbstoffe im Alltag			
Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> - Organische Verbindungen und Reaktionswege - Farbstoffe und Farbigkeit  <b>Zeitbedarf GK:</b> 20 Std. à 45 Min, <b>LK:</b> 40 Std. à 45 Min <b>Basiskonzept (Schwerpunkt):</b> Struktur – Eigenschaft, Energie		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> - UF1 Wiedergabe - UF2 Auswahl - UF3 Systematisierung - E3 Hypothesen - E6 Modelle - E7 Arbeits- und Denkweisen - K3 Präsentation - <b>K4 Argumentation</b> - B4 Möglichkeiten und Grenzen	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Lehrmaterialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch methodische Anmerkungen
<b>Farben im Alltag</b> - Farbigkeit und Licht - Absorptionsspektrum - Farbe und Struktur - Synthetische und natürliche Farbstoffe	erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3). werten Absorptionsspektren fotometrischer Messungen aus und interpretieren die Ergebnisse (E5) <b>berechnen aus Messwerten zur Extinktion mithilfe des Lambert-Beer-Gesetzes die Konzentration von Farbstoffen in Lösungen (E5)</b>	Detaillierte Erarbeitung des Zusammenhangs zwischen Lichtabsorption (Energienstufenmodell) und Farbe, Einführung von Fachbegriffen Bedeutung von Fotometrie ( <b>Lambert-Beersches-Gesetz</b> ) und Absorptionsspektren Molekülstrukturen (Absorptionsspektren) von farbigen organischen Stoffen im Vergleich	
<b>Der Benzolring</b> - Struktur des Benzols - Benzol als aromatisches System - Reaktionen des Benzols - Elektrophile aromatische Substitution - <b>Phenol</b> - <b>Zweitsubstitution</b>	beschreiben die Struktur und Bindungsverhältnisse aromatischer Verbindungen mithilfe mesomerer Grenzstrukturen und erläutern Grenzen dieser Modellvorstellungen (E6, E7). erklären die elektrophile Erstsabstitution am Benzol und deren Bedeutung als Beleg für das Vorliegen eines aromatischen Systems (UF1, UF3). <b>machen eine Voraussage über den Ort der elektrophilen Zweitsubstitution am Aromaten und begründen diese</b>	z.B. Molekülbaukasten: Ermittlung möglicher Strukturen für Dibrombenzol Erarbeitung: elektrophile Substitution am Benzol Einführung von Mesomerie und induktiven Effekten an Derivaten des Benzols Vergleich der elektrophilen Substituti-	Gelegenheit zur Wiederholung der Reaktionsschritte aus Q1

## Abschnitt III Chemie

	<p><i>mit dem Einfluss der Erstsstitutionen (E3, E6). bewerten die Grenzen chemischer Modellvorstellungen über die Struktur organischer Verbindungen und die Reaktionsschritte von Synthesen für die Vorhersage der Bildung von Reaktionsprodukten (B4)</i></p>	on mit der elektrophilen Addition	
<p><b>Organische Farbstoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Farbige Derivate des Benzols</li> <li>- Konjugierte Doppelbindungen</li> <li>- Donator-/ Akzeptorgruppen</li> <li>- Mesomerie</li> <li>- Azofarbstoffe</li> <li>- <b>Triphenylmethanfarbstoffe</b></li> </ul>	<p>erklären die Farbigkeit von vorgegebenen Stoffen (u.a. Azofarbstoffe) durch Lichtabsorption und erläutern den Zusammenhang zwischen Farbigkeit und Molekülstruktur mithilfe des Mesomeriemodells (mesomere Grenzstrukturen, Delokalisation von Elektronen, Donator-/ Akzeptorgruppen) (UF1, E6). erklären vergleichend die Struktur und deren Einfluss auf die Farbigkeit ausgewählter organischer Farbstoffe (u.a. Azofarbstoffe) (E6). <b>geben ein Reaktionsschema für die Synthese eines Azofarbstoffes an und erläutern die Azokupplung als elektrophile Zweitsubstitution (UF1, UF3)</b></p>	<p>Farbigkeit durch Substituenten Einfluss von Donator-/ Akzeptorgruppen, konjugierten Doppelbindungen Erarbeitung Struktur der Azofarbstoffe und deren Farbigkeit, <b>Reaktionsmechanismus</b> z.B. <b>Demonstrationsexperiment:</b> Farbwechsel von Phenolphthalein z.B. <b>Schülerexperiment:</b> Synthese von Flurescein</p>	<p>Wiederholung: elektrophile Substitution</p>
<p><b>Verwendung von Farbstoffen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ausgewählte Textilfasern</li> <li>- bedeutsame Textilfarbstoffe</li> <li>- Wechselwirkung zwischen Faser und Farbstoff</li> <li>- Vor- und Nachteile bei Herstellung und Anwendung</li> </ul>	<p>erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF3, UF4). <b>demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3)</b> beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4). <b>beschreiben und diskutieren aktuelle Entwicklungen im Bereich organischer Werkstoffe und Farbstoffe unter vorgegebenen uns selbstständig gewählten Fragestellung (K4)</b> recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3).</p>	<p>Erarbeitung der Struktur von Textilfasern (z.B. Recherche zur Geschichte farbiger Kleidung im Wandel der Zeit) <b>z.B. Arbeitsteilige Gruppenarbeit:</b> Färben von Textilien, u.a. mit Indigo, einem Azofarbstoff <b>Diskussion und Vergleich Erarbeitung der Haftungsprinzipien: Textilfaser und Farbstoffe</b> ggf. Erstellung von Plakaten oder einer Concept Map</p>	<p>Rückgriff auf die Kunststoffchemie (z.B. Polyester)</p> <p>ggf. weitere Färbemethoden</p> <p>Möglichkeiten zur Wiederholung und Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pH-Wert und der Einfluss auf die Farbe</li> <li>- zwischenmolekulare Wechselwirkungen</li> <li>- Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen</li> </ul>
<p><b>Diagnose von Schülerkonzepten:</b> z.B. Concept Map  <b>Leistungsbewertung:</b> Klausur, Präsentation, Kurzreferate, Klausuren</p>			

## 3.2 Entscheidungen zur Leistungsbewertung Sek II

### Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

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.

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

Folgende Aspekte sollen bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit eine Rolle spielen:

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

#### **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.

#### Qualifikationsphase 1:

2 Klausuren pro Halbjahr (je 90 Minuten im GK und je 135 Minuten im LK), wobei in einem Fach die letzte Klausur im 2. Halbjahr durch 1 Facharbeit 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.

Inhaltlich decken die Klausuren überwiegend die Unterrichtsinhalte der seit der letzten Klausur vergangenen Unterrichtsstunden ab, ein Bezug auf allgemeine chemische Kenntnisse ist jedoch ebenfalls möglich.

Die Anforderungen in den Aufgabenstellungen orientieren sich im Verlauf der Oberstufe zunehmend an den Aufgabenformen der Abiturprüfung: die Schüler werden an die Operatorschreibweise herangeführt und die Klausuren werden durch die drei Anforderungsbereiche (I: z.B. Wiedergabe von Kenntnissen; II: z.B. Anwenden von Kenntnissen; III: z.B. Problemlösen und Werten) strukturiert.

Die Bewertung (erzielbare Punktzahlen für Teilaufgaben) orientiert sich sowohl an der Komplexität und dem Schwierigkeitsgrad der Aufgabe als auch an der erforderlichen Bearbeitungszeit. Bei der Bewertung wird ein Erwartungshorizont mit ausgewiesenen Teilpunkten zugrundegelegt, die Darstellungsweise wird mit 10% berücksichtigt. Zur Notenfindung wird der Abitur-Notenpunktespiegel eingesetzt.

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.

## Kriterien zur Beurteilung der Sonstigen Mitarbeit

### Handreichung für die Schülerinnen und Schüler

Positive Kriterien aus einem niedrigeren Notenbereich gelten in gesteigerter Form für höhere Notenbereiche. Ein einzelnes positives Kriterium allein kann keine höhere Note begründen.

Note	Kriterien
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>in jeder Unterrichtsstunde mitarbeiten</li> <li>selbständige Beiträge zum Fortgang des Themas leisten <i> kreativ arbeiten, Neues einbringen, eigene Ideen, wie z.B. mit Texten oder Aufgaben weiter zu verfahren ist, Vergleiche einbringen, Aufspüren von Problemen, konstruktive Kritik üben und Probleme selbständig lösen</i></li> <li>Standpunkte gewinnen <i> begründete Urteile sachlich fundiert fällen und überzeugend vermitteln oder diskutieren</i></li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>regelmäßig Beiträge aus eigenem Antrieb leisten <i> Zusammenhänge und Problemlösungen angemessen und deutlich erklären</i></li> <li>eigene Beiträge zusammenhängend, präzise und anschaulich präsentieren</li> <li>selbständig Schlussfolgerungen ziehen und Urteile begründet einbringen</li> <li>die Zusammenarbeit fördern <i> auf Beiträge der Mitschüler eingehen, Mitschülern Hilfe geben und die Zusammenarbeit auch außerhalb der Unterrichtsstunde fördern</i></li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>sich öfter zu Wort melden</li> <li>Fragen, Aufgaben und Problemstellungen erfassen</li> <li>Fachliche Kenntnisse einbringen</li> <li>Zusammenhänge erkennen</li> <li>Unterrichtsergebnisse selbst zusammenfassen</li> <li>Fragen und Arbeitsaufträge sachlich und angemessen bearbeiten</li> <li>sich um Klärung von Fragen bemühen</li> <li>manchmal Vergleiche anstellen, Kenntnisse übertragen <i> eigene Ideenansätze in die Unterrichtsgemeinschaft einbringen, Vereinbarungen einhalten</i></li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>sich wenigstens hin und wieder zu Wort melden</li> <li>Interesse am Unterricht beweisen, zuhören und aufmerksam sein</li> <li>Fragen bei Verständnisschwierigkeiten stellen</li> <li>Stoff in der Regel reproduzieren können</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>unkonzentriert und abgelenkt sein usw.</li> <li>sich nicht von selbst melden</li> <li>direkt Fragen nur selten beantworten können</li> <li>Wesentliches nicht reproduzieren können</li> <li>grundlegende Zusammenhänge nicht darstellen können</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>dem Unterricht nicht folgen</li> <li>Mitarbeit verweigern</li> <li>in der Regel keine Fragen beantworten können</li> </ul>

### Hierarchie der erbrachten Leistungen

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 4. Reproduktion:           | im Unterricht erarbeitete Aussagen oder Begriffe wiederholend erläutern                                    |
| 3. Reorganisation:         | im Unterricht erarbeitete Sachzusammenhänge wiederholend erläutern   |
| 2. Transfer:               | im Unterricht erarbeitete Sachzusammenhänge auf einen neuen Gegenstand/ eine neue Fragestellung anzuwenden |
| 1. Problemlösendes Denken: | eigenständig Problemstellung zu erkennen und mögliche Lösungen erarbeiten                                  |

## Kriteriengestützter Bewertungsbogen für Facharbeiten

Die in der Jahrgangsstufe Q 1 zu schreibende **Facharbeit** ersetzt eine Klausur im zweiten Halbjahr. Die Bewertung erfolgt nach folgenden Kriterien, unter Berücksichtigung der allgemeinen schulischen Vorgaben (vgl. Skript „Hinweise zum Anfertigen von Facharbeiten“ auf der Homepage): Für nicht experimentelle Facharbeiten soll die Gewichtung bei 50% Inhalts- und 50% Darstellungsleistung liegen, für experimentelle Facharbeiten kann sich die Gewichtung zwischen der Inhalts- und Darstellungsleistung zugunsten des inhaltlichen Teils ändern, abhängig vom Umfang und Art der experimentellen Arbeit.

Zur Darstellungsleistung (50%) zählen folgende Beurteilungskriterien:

- Stringenz, Ausrichtung auf die Untersuchungsfrage, sprachliche Exaktheit (wissenschaftspropädeutischer Anspruch) / sprachliche Richtigkeit (20%),
- Gliederung / Aufbau (10%),
- Formale Kriterien der Zitierweise und Bibliographie (10%) (Umfang und Art der verwendeten Literatur sollte natürlich angemessen bei der Inhaltsleistung berücksichtigt werden !),
- Einhaltung der Vorgaben für Umfang und Layout (10%)

Zur Inhaltsleistung (50%) zählen folgende Beurteilungskriterien:

- eine Fragestellung, die die Argumentationslinie führt,
- Darstellung der theoretischen und / oder methodischen Grundlagen,
- Korrekter und genauer Umgang mit der Forschungsliteratur,
- Inhaltliche Korrektheit,
- Belegung der Aussagen (aus der Forschungsliteratur oder durch eigene Ergebnisse),
- Gute und sehr gute Leistungen erfordern, dass eigenständige Schlussfolgerungen und Bewertungen vorgenommen werden.

Zudem vereinbart die Fachschaft, dass bei Nichteinhaltung der drei obligatorischen Beratungstermine durch die Schüler dies im Gutachten entsprechend vermerkt wird. Bei Abgabe einer Facharbeit, deren Entwicklung der betreuenden Fachlehrer (z.B.: durch Nichteinhaltung von Beratungsgesprächen) nicht nachvollziehen kann, ist es möglich, dass dieser gemeinsam mit einem Fachkollegen ein Kolloquium zum Thema der Facharbeit abhält. Dies soll dazu dienen Plagiate auszuschließen. Falls die Facharbeit generell im Kurs vorgestellt werden soll, ist dies vor Anfertigung mit der Schülerin/dem Schüler zu vereinbaren.

Der im Folgenden angefügte Bewertungsbogen kann, auch in individuell angepasster Form, von der Lehrperson zur Bewertung herangezogen werden.

## Bewertungsbogen für Facharbeiten



Name der Schülerin: «Vorname» «Name»

Thema der Arbeit: «Thema»

Abgabetermin: «Abgabedatum»

Nr.	Kriterien	Bemerkung / Bewertung
<b>1</b>	<b>Formale Aspekte</b>	
1.1	Vollständigkeit der Facharbeit	
	Deckblatt	
	evtl. Vorwort	
	Inhaltsverzeichnis	
	Einleitung	
	Hauptteil	
	Schlusskapitel /Zusammenfassung	
	Literaturverzeichnis	
	evt. Anhang	
	Selbstständigkeitserklärung	
	Protokollbogen Beratungsgespräche	
1.2	Deckblatt	
	vollständige Angaben	
	unvollständig	Name der Schule, Thema, Fach, AutorIn, Fachlehrer, Jahr
	illustriert	passend / unpassend
	Sonstiges	
1.3	Gliederung / Literaturverzeichnis	
	keine Mängel	
	Gliederung inhaltlich nicht sinnvoll	
	Nummerierung nicht sinnvoll	
	keine Seitenzahlen	
	Angabe der Seitenzahlen (z.T.) fehlerhaft	
	Sonstiges	
1.4	Textteil	
	keine Mängel	
	Randbreite falsch (li: 2,5 cm/re 3,5 cm; oben 2 cm /unten: 2,5 cm)	
	Schriftgröße (12 pt) falsch	
	Schriftart (Times New Roman) falsch	
	Zeilenabstand (1,5 zeilig) falsch	
	Seitenaufteilung ungünstig	
	kein Blocksatz	
	Seiten nicht (richtig) nummeriert	
	Textabschnitte schlecht gegliedert	
	Fußnoten nicht richtig eingefügt / nummeriert	
	Überschriften nicht hervorgehoben	
	Umfang der Facharbeit deutlich über-/unterschritten	
	Sonstiges	

Nr.	Kriterien	Bemerkung / Bewertung
1.5	Literatur	
	keine Mängel	
	Literatur-/Quellenverzeichnis fehlt / an falscher Stelle	
	Quellenangaben ungenau	
	Quellenangaben der Bücher formal nicht richtig	Autor, Titel, Ort, (Verlag), Jahr
	Quellenangabe der Websites nicht richtig	korrekte Adresse, Datum und Zeit des Ausdrucks
	verwendete Websites nicht als Kopie beigefügt	
1.6	Sonstiges	
	Umfang und Gründlichkeit der Materialrecherche	
	in Ordnung	
	Anzahl an Quellen nicht ausreichend	
	Quellen nur bedingt / nicht geeignet	
1.7	nur Internetquellen genutzt	
	Sonstiges	
	Zitation	
	ohne Beanstandung	
	keine Zitation vorhanden	
1.8	formal nicht korrekt	z.B. Quelle nicht eindeutig zuzuordnen, keine Seitenzahlen angegeben
	Zitation nur stellenweise vorhanden	
	Sonstiges	
	Wahrnehmen der Gesprächstermine/ Selbstständigkeitserklärung/ Kontrollbogen	
	ohne Beanstandung, aus eigenem Antrieb	
nicht alle Termine wahrgenommen		
keinen Gesprächstermin genutzt		
keine Literaturliste / Gliederung eingereicht		

Nr.	Kriterien	Bemerkung / Bewertung
	Selbstständigkeitserklärung fehlt	
	Nachweis der Beratungsgespräche fehlt	
	Ort, Datum, Unterschrift der Selbstständigkeitserklärung fehlt	
	Sonstiges	
<b>2</b>	<b>Sprachliche Aspekte</b>	
2.1	Sprachliche Richtigkeit	
	Rechtschreibung	
	Zeichensetzung	
	Grammatik	
2.2	Sprachlicher Ausdruck	
	Satzbau	
	Wortwahl	
2.3	Fachsprache / Fachbegriffe	
	ausreichend berücksichtigt und richtig verwendet	
	teilweise fehlerhaft / unsicher verwendet	
	fehlen zum (großen) Teil	
	Sonstiges	
2.4	Verständlichkeit	
	in vollem Umfang gegeben	schlüssig, stringent, klar
	Argumentationsstruktur nicht (ganz) schlüssig / stringent	
	Wiederholungen enthalten	
	Sonstiges	
2.5	sinnvolle Einbindung von Zitaten u. Materialien	

Nr.	Kriterien	Bemerkung / Bewertung
	gegeben	
	nicht gegeben	
	Sonstiges	
Nr.	Kriterien	Bemerkung / Bewertung
<b>3</b>	<b>Inhaltliche Aspekte</b>	
3.1	leitende Fragestellung, Eingrenzung Problemhorizont, Schwerpunktsetzung	
3.2	Sachliche Richtigkeit	
3.3	logische inhaltliche Struktur	
3.4	logische Struktur und Stringenz der Darstellung	
3.5	Differenziertheit und Strukturiertheit der inhaltlichen Auseinandersetzung	
3.6	Selbstständigkeit im Umgang mit den Materialien	
3.7	durchgängiger Themenbezug	
3.8	Beherrschung fachspezifischer Methoden	
3.9	ggf. Planung und Durchführung von Experimenten	

Nr.	Kriterien	Bemerkung / Bewertung
<b>4</b>	<b>Ertrag der Arbeit</b>	
4.1	Verhältnis Material, Fragestellung, Ergebnis	
4.2	gedanklicher Gehalt	
4.3	vertiefte, abstrahierende, selbstständige, kritische Einsichten	

**Gutachten:**

Stand: 10/2014