

## Leistungskurs Qualifikationsphase 2

### Unterrichtsvorhaben 1:

**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

**Inhaltlicher Schwerpunkt:**

- Organische Verbindungen und Reaktionswege
- Reaktionsabläufe
- Organische Werkstoffe

**Zeitbedarf:** ca. 34 Std.

### Unterrichtsvorhaben 2:

**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

**Inhaltlicher Schwerpunkt:**

- Organische Verbindungen und Reaktionswege
- Reaktionsabläufe

**Zeitbedarf:** ca. 20 Std.

### Unterrichtsvorhaben 3:

**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 Std.

### Unterrichtsvorhaben 4:

**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 Std.

## Unterrichtsvorhaben 1

<b>Kontext:</b> Maßgeschneiderte Kunststoffe – nicht nur für Autos			
<b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe			
<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Organische Verbindungen und Reaktionswege Reaktionsabläufe Organische Werkstoffe  <u>Zeitbedarf:</u> ca. 34 Stunden		<u>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</u> UF1 Wiedergabe UF3 Systematisierung E4 Untersuchungen und Experimente E5 Auswertung E7 Arbeits- und Denkweisen K3 Präsentation B3 Werte und Normen  <u>Basiskonzept (Schwerpunkt):</u> Struktur-Eigenschaft Chemische Reaktion	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	konkretisierte Kompetenzerwartungen  Die SuS...	Lehrmittel/Materialien/Methoden	verbindliche Absprachen didaktisch-methodische Anmerkungen
•			
<b>Die Vielfalt der Kunststoffe im Auto:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Begriffe „Kunststoff“ „Makromolekül“ „Polymer“ „Monomer“</li> <li>• Bsp. für Eigenschaften von Kunststoffen und deren Verwendung</li> </ul> <b>Eigenschaften, Synthesereaktionen, Stoffklassen und Verarbeitung von Kunststoffen</b>	beschreiben und erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation (UF1, UF3).  erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen als auch im makromolekularen Bereich (E4).  beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle den Verlauf ausgewählter chemischer Reaktionen in Teilschritten (K3).  Vergleichen ausgewählte organische Verbindungen und entwickeln Hypothesen zu deren Reaktionsverhalten aus den	Demonstration der verschiedenen im Auto verbauten Kunststoffe Eigenschaften und Verwendung	

<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. Hitzebeständige Kunststoffe für den Motorraum:</b> Hitzebeständigkeit und Molekülstruktur der Duromere, Elastomere und Thermoplaste</p> <p><b>4. 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>Molekülstrukturen (u.a. I-Effekt, M-Effekt, sterischer Effekt) (E3).</p> <p>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).</p> <p>ermitteln Eigenschaften von organischen Werkstoffen und erklären diese anhand der Struktur (u.a. Thermoplaste, Elastomere, Duromere) (E5).</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 Eigenschaften von Polymeren aufgrund der molekularen Strukturen (u.a. Kettenlänge, Vernetzungsgrad) und erklären ihre praktische Verwendung (UF3, UF4).</p>		
<p><b>Kunststoff werden in Form gebracht:</b></p> <p><b>Kunststoffverarbeitung</b></p> <p>Verfahren, z.B.:</p>	<p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3).</p>	<p>Referate</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudieren</li> <li>• Spritzgießen</li> <li>• Extrusionsblasformen</li> <li>• Fasern spinnen</li> </ul> <p>Geschichte der Kunststoffe</p>			
<p><b>Reaktionsweg zur Herstellung von Polycarbonat, dem Kunststoff für Auto-Sonnendächer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau der Polycarbonate</li> <li>• Vorteile gegenüber PMMA (Elastizität, Wärmebeständigkeit)</li> <li>• Syntheseweg zum Polycarbonat</li> </ul>	<p>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata.(K3)</p> <p>verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4).</p> <p>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3).</p>		
<p><b>Maßgeschneiderte Kunststoffe z.B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cokondensate und "Blends" auf Basis von Polycarbonaten</li> <li>• Plexiglas (PMMA) mit UV-Schutz</li> <li>• Superabsorber</li> <li>• Cyclodextrine</li> <li>• Silikone</li> </ul>	<p>stellen Erkenntnisse der Strukturchemie in ihrer Bedeutung für die Weiterentwicklung der Chemie (u.a. Aromaten, Makromoleküle) dar (E7).</p> <p>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3).</p> <p>demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3)</p> <p>beschreiben und diskutieren aktuelle</p>		

	Entwicklungen im Bereich organischer Werkstoffe und Farbstoffe unter vorgegebenen und selbstständig gewählten Fragestellungen (K4).		
<b>Kunststoffmüll ist wertvoll: Kunststoffverwertung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Umweltverschmutzung durch Plastikmüll</b></li> <li>• <b>Verwertung von Kunststoffen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ energetisch</li> <li>○ rohstofflich</li> <li>○ stofflich</li> </ul> </li> <li>• <b>Ökobilanz von Kunststoffen</b></li> </ul>	<p>diskutieren und bewerten Wege zur Herstellung ausgewählter Alltagsprodukte (u.a. Kunststoffe) bzw. industrieller Zwischenprodukte aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B2, B3).</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>beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4).</p>		

## Unterrichtsvorhaben 2

<b>Kontext:</b> Benzol als unverzichtbarer Ausgangsstoff bei Synthesen			
<b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe			
<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Organische Verbindungen und Reaktionswege Reaktionsabläufe  <u>Zeitbedarf:</u> ca. 20 Stunden		<u>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</u> UF2 Auswahl E3 Hypothesen E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen B4 Möglichkeiten und Grenzen  <u>Basiskonzept (Schwerpunkt):</u> Struktur-Eigenschaft Chemische Reaktion	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	konkretisierte Kompetenzerwartungen  Die SuS ...	Lehrmittel/Materialien/Methoden	verbindliche Absprachen didaktisch-methodische Anmerkungen
<b>Aromatisches System</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau des Benzolrings</li> <li>• Kennzeichen von Aromaten</li> <li>• Reaktionen von Benzol (Bromierung)</li> <li>• Weitere Synthesen im Benzolring</li> <li>• Zweitsubstitution</li> <li>• Konkurrenzreaktion (SSS/ KKK-Regel)</li> <li>• Synthese von Aspirin</li> </ul>	erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften vorher (UF1).  erklären Reaktionsabläufe unter dem Gesichtspunkt der Produktausbeute und Reaktionsführung (UF4).  erläutern das Reaktionsverhalten von aromatischen Verbindungen (u.a. Benzol, Phenol) und erklären dies mit Reaktionsschritten der elektrophilen Erst- und Zweitsubstitution (UF1, UF2).  analysieren und vergleichen die Reaktionsschritte unterschiedlicher Reaktionstypen (u.a. elektrophile Addition und elektrophile Substitution) (E6).  machen eine Voraussage über den Ort der elektrophilen Zweitsubstitution am Aromaten und begründen diese mit dem Einfluss des Erstsubstituenten (E3, E6).	Stationenlernen	

	<p>beschreiben die Struktur und Bindungsverhältnisse aromatischer Verbindungen mithilfe mesomerer Grenzstrukturen und erläutern Grenzen dieser Modellvorstellung (E6, E7).</p> <p>beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4).</p>		

### Unterrichtsvorhaben 3

<b>Kontext:</b> Farbstoffe im Alltag			
<b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe			
<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Farbstoffe und Farbigkeit  <u>Zeitbedarf:</u> ca. 20 Stunden		<u>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</u> UF1 Wiedergabe UF3 Systematisierung E6 Modelle K3 Präsentation K4 Argumentation B4 Möglichkeiten und Grenzen  <u>Basiskonzept (Schwerpunkt):</u> Alle Basiskonzepte	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	konkretisierte Kompetenzerwartungen  Die SuS...	Lehrmittel/Materialien/Methoden	verbindliche Absprachen didaktisch-methodische Anmerkungen
<b>Farben im Alltag</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farbigkeit und Licht</li> <li>• Absorptionsspektrum</li> </ul>	erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3).  werten Absorptionsspektren fotometrischer Messungen aus und interpretieren die Ergebnisse (E5)  erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3).	Licht und Farbe, Fachbegriffe	
<b>Organische Farbstoffe</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farbe und Struktur</li> <li>• Konjugierte Doppelbindungen</li> <li>• Donator-/ Akzeptorgruppen</li> <li>• Mesomerie</li> </ul>	erklären die Farbigkeit von vorgegebenen Stoffen (u.a. Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe) durch Lichtabsorption und erläutern den Zusammenhang zwischen Farbigkeit und Molekülstruktur mit Hilfe des Mesomeriemodells (mesomere Grenzstrukturen, Delokalisation von Elektronen, Donator-/ Akzeptorgruppen (UF1, E6).  geben ein Reaktionsschema für die Synthese eines	Kriterien für Farbigkeit  Schülerexperiment: Synthese von Fluorescein	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Azofarbstoffe</li> <li>• Triphenylmethanfarbstoffe</li> </ul>	<p>Azofarbstoffes an und erläutern die Azokupplung als elektrophile Zweitsubstitution (UF1, UF3).</p> <p>erklären vergleichend die Struktur und deren Einfluss auf die Farbigkeit ausgewählter organischer Farbstoffe (u.a. Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe) (E6).</p>		
<p><b>Verwendung von Farbstoffen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bedeutsame Textilfarbstoffe</li> <li>• Wechselwirkung zwischen Faser und Farbstoff</li> </ul>	<p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3).</p> <p>demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3).</p> <p>beschreiben und diskutieren aktuelle Entwicklungen im Bereich organischer Werkstoffe und Farbstoffe unter vorgegebenen und selbstständig gewählten Fragestellungen (K4).</p> <p>erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoff-Brücken) (UF3, UF4).</p> <p>beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4).</p>	<p>Schülerexperiment: Küpenfärbung</p>	

## Unterrichtsvorhaben 4

<b>Kontext:</b> Nitratbestimmung im Trinkwasser			
<b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe			
<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Konzentrationsbestimmung durch Lichtabsorption  <u>Zeitbedarf:</u> ca. 10 Stunden		<u>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</u> E2 Wahrnehmung und Messung E5 Auswertung K1 Dokumentation K3 Präsentation B1 Kriterien B2 Entscheidungen  <u>Basiskonzept (Schwerpunkt):</u> Struktur-Eigenschaft	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	konkretisierte Kompetenzerwartungen  Die SuS...	Lehrmittel/Materialien/Methoden	verbindliche Absprachen didaktisch-methodische Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmission und Absorption</li> <li>• Lambert-Beer-Gesetz</li> </ul>	planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Konzentrationen (E2)  werten Absorptionsspektren fotometrischer Messungen aus und interpretieren die Ergebnisse (E5)  berechnen aus Messwerten zur Extinktion mithilfe des Lambert-Beer-Gesetzes die Konzentration von Farbstoffen in Lösungen (E5).  gewichten Analyseergebnisse (u.a. fotometrische Messung) vor dem Hintergrund umweltrelevanter Fragestellungen (B1, B2).  Verwenden geeignete graphische Darstellungen für die Lichtabsorption von Farbstoffen (K1)  Erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption		

	und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3)		