

**Bezug zu den Themenfeldern**

Synthesewege der industriellen Chemie

**Kompetenzaufbau**

- Schwerpunkt im Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse: Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bei Kunststoffen
- Schwerpunkt im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden: Versuche zur Kunststoffherstellung, Erarbeitung von Reaktionsmechanismen
- Schwerpunkt im Kompetenzbereich Kommunikation: Recherche, Arbeit und Präsentation im Team, Versprachlichung von Reaktionsmechanismen
- Schwerpunkt im Kompetenzbereich Bewertung / Reflexion: Eignung von Kunststoffen im Hinblick auf die Einsetzbarkeit im Automobilbau

**Grober Verlauf**

Einstieg: Bild eines Autos und die Teile aus Kunststoff  
 SuS formulieren Leitfragen zum Thema

Die SuS beschäftigen sich in arbeitsteiliger Gruppenarbeit mit unterschiedlichen Kunststoffen im Auto. Dabei gibt es für alle Gruppen ein einheitliches Informationsblatt zur Klassifizierung von Kunststoffen, sodass allen Gruppen einheitlich der Arbeitsauftrag der Klassifizierung „ihres“ Kunststoffs vorliegt. Die Gruppen sollen ihren Kunststoff herstellen, den Reaktionsmechanismus erstellen und Besonderheiten z.T. durch erweiterte Textinformationen erarbeiten. Des Weiteren gilt es Rückbezüge im Hinblick auf den Einsatz im Auto zu erstellen. Die Arbeitsergebnisse werden als Präsentation dem Plenum vorgestellt.

Gruppen:

- Acrylglas
- Gummi
- Polyurethan
- Polyamid

Im weiteren Verlauf des Unterrichts werden die Gruppen neu zusammengesetzt (quasi eine Unterrichtsrunde mit Experten) und haben den Arbeitsauftrag zur Kontrolle des Erlernenen eine Übersicht über die genannten Reaktionstypen zu erstellen sowie diverse Aufgaben zu Kunststoffen zu erarbeiten

Erweiterung: Recycling von Kunststoffen

Die eingangs aufgeworfenen Fragen werden am Ende der UE im Plenum beantwortet.

**Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse**

Die Schülerinnen und Schüler...

BK Stoff - Teilchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teilen Kunststoffe in Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere ein.</li> <li>• beschreiben den Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen.</li> </ul>
BK Struktur - Eigenschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden ihre Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen zur Erklärung von Stoffeigenschaften an.</li> <li>• begründen anhand der funktionellen Gruppe die Reaktionsmöglichkeiten eines organischen Moleküls.</li> <li>• unterscheiden radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen.</li> <li>• unterscheiden die Reaktionstypen Substitution, Addition, Eliminierung und Kondensation.</li> <li>• unterscheiden zwischen homolytischer und heterolytischer Bindungsspaltung.</li> <li>• beschreiben die Reaktionstypen Polymerisation und Polykondensation zur Bildung von Makromolekülen.</li> <li>• beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation.</li> <li>• beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen unterschiedliche Reaktionsprodukte entstehen können.</li> </ul>
BK Donator - Akzeptor	--
BK Kinetik und chemisches Gleichgewicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. definieren den Begriff der Reaktionsgeschwindigkeit als Änderung der Konzentration pro Zeiteinheit.</li> <li>• ggf. beschreiben die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Druck, Konzentration und Katalysatoren.</li> <li>• ggf. wenden das Prinzip von Le Chatelier an.</li> </ul>

**Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse**

Die Schülerinnen und Schüler...

BK Energie

--

**Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden**

Die Schülerinnen und Schüler...

- ordnen eine Verbindung begründet einer Stoffgruppe zu.
- nutzen eine geeignete Formelschreibweise.
- wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an.
- nutzen geeignete Anschauungsmodelle zur Visualisierung der Struktur von Verbindungen.
- führen Nachweisreaktionen durch.
- nutzen das EPA-Modell zur Erklärung von Molekülstrukturen.
- planen Experimente zur Überprüfung von Stoffeigenschaften von Kunststoffen und führen diese durch.
- nutzen ihre Kenntnisse zur Erklärung von Eigenschaften der betrachteten Kunststoffe.
- nutzen induktive Effekte zur Erklärung von Reaktionsmechanismen.
- stellen Zusammenhänge zwischen den während der Reaktion konkurrierenden Teilchen und den Produkten her.
- führen Experimente zur Polykondensation durch.
- nutzen ihre Kenntnisse zur Struktur von Makromolekülen zur Erklärung ihrer Stoffeigenschaften.
- nutzen geeignete Modelle zur Veranschaulichung von Reaktionsmechanismen.

**Kompetenzbereich Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler...

- recherchieren in diversen Medien.
- vergleichen die Aussagen verschiedener Formelschreibweisen (Lewis-Formel und Summenformel).
- unterscheiden Fachsprache und Alltagssprache bei der Benennung chemischer Verbindungen.
- diskutieren die Grenzen und Möglichkeiten der Anschauungsmodelle.
- erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse (bedingt).
- recherchieren Basisinformationen zu Kunststoffen.
- stellen den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Stoffeigenschaft fachsprachlich dar.
- stellen Elektronenverschiebungen in angemessener Fachsprache dar.
- diskutieren die Reaktionsmöglichkeiten funktioneller Gruppen.
- stellen einen Syntheseweg eines Kunststoffs dar.
- versprachlichen mechanistische Darstellungsweisen.
- stellen die Aussagen eines Texts in Form eines Reaktionsmechanismus' dar und umgekehrt.
- Argumentieren sachlogisch.
- diskutieren ggf. die Aussagekraft von mechanistischen Darstellungen.
- präsentieren ihre Ergebnisse in angemessener Form.
- arbeiten im Team (z.B. erweiterte Aufgaben).
- recherchieren zu technischen Verfahren.

**Kompetenzbereich Bewertung / Reflexion**

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung von Kunststoffen in ihrer Lebenswelt.
- erkennen die Bedeutung der Fachsprache für Erkenntnisgewinnung und Kommunikation.
- erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Kunststoffen auch in Rückbezug auf energetische Aspekte.
- beurteilen und bewerten den Einsatz von Kunststoffen im Alltag.
- beurteilen und bewerten wirtschaftliche Aspekte und Stoffkreisläufe im Sinne der Nachhaltigkeit.
- reflektieren die Bedeutung von Nebenreaktionen organischer Synthesewege (Kunststoffherstellung).
- nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung vom Einsatz ausgewählter Kunststoffe im Alltag.
- reflektieren gesundheitliche Risiken bei der Herstellung und beim Einsatz organischer Verbindungen.
- reflektieren mechanistische Denkweisen als wesentliches Prinzip der organischen Chemie.
- beurteilen die Möglichkeiten der Steuerung von chemischen Reaktionen bei der Kunststoffherstellung.

**Erweiterungsmöglichkeiten**

- Recycling
- Bezug zu weiteren Makromolekülen
- Bezug zum Einsatz von Kunststoffen beim Sport, in der Schönheitschirurgie...

**Anregungen für Lehr- bzw. Lernmethoden**

Schülerexperimente  
Arbeitsteilige Gruppenarbeit  
Unterrichtsrunde mit Experten  
Präsentationen

**Materialien und Fundstellen**

*auszufüllen je nach Schulausstattung, z.B. Medien, Literatur, Software, Modelle ....*

**Ungefährer Zeitbedarf**

Ca. 4-5 Wochen bei 4stündigem Unterricht

**Möglichkeiten zur Leistungsbewertung**

Gruppenarbeit  
Präsentationen  
Klausur

**Bemerkungen**