**UV 10.6: Vielseitige Kunststoffe** **(ca. 8 Ustd.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Fragestellung*** | **Inhaltsfelder**  **Inhaltliche Schwerpunkte** | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** |
| *Warum werden bestimmte Kunststoffe im Alltag verwendet?* | **IF10:** Organische Chemie   * Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe | UF 2 Auswahl und Anwendung   * zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen   B3 Abwägung und Entscheidung   * Auswählen von Handlungsoptionen durch Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für Natur, das Individuum und die Gesellschaft   B4 Stellungnahme und Reflexion   * argumentatives Vertreten von Bewertungen   K4 Argumentation   * faktenbasierte Argumentieren auf Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen |
| **weitere Vereinbarungen**  **… zur Schwerpunktsetzung:**   * Beitrag des Faches Chemie zum schulweiten Projekttag „Nachhaltigkeit“ * einfache Stoffkreisläufe im Zusammenhang mit dem Recycling von Kunststoffen als Abfolge von Reaktionen   **… zur Vernetzung:**   * ausführliche Behandlung von Kunststoffsynthesen → Q2 Gk UV 2 * Behandlung des Kohlenstoffkreislaufs → EF UV 2 | | |

| **Sequenzierung:**  ***Fragestellungen*** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Schülerinnen und Schüler können | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen** |
| --- | --- | --- |
| *Warum bestehen viele Produkte unseres Alltags aus Kunststoffen?*  (ca. 3 Ustd.) | die vielseitige Verwendung von Kunststoffen im Alltag mit ihren Eigenschaften begründen (UF2),  ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur zurückführen (E6). | möglicher Kontext: „Alltagsprodukte aus Kunststoffen“  Entwicklung einer Mind-Map zu Alltagsprodukten aus Kunststoffen  Entwicklung von Fragestellungen auf Grundlage der Mind-Map: z. B.   * Wie sind Kunststoffe aufgebaut? * Warum haben Kunststoffe unterschiedliche Eigenschaften? * Welche Alternativen gibt es zu Erdöl als Grundlage zur Herstellung von Kunststoffen? * Welche Möglichkeiten der Entsorgung bzw. des Recyclings von Kunststoffen gibt es?   Untersuchen der Struktur-Eigenschafts­beziehungen (z. B. Schmelzverhalten) verschiedener Kunststoffe [1, 2, 3] (z. B. Lernzirkel mit Experimenten); im Lernzirkel sollten sowohl Kunststoffe aus Erdöl als auch aus nachwachsen­den Rohstoffen untersucht werden.  Ergänzen der Mind-Map mit den Ergebnissen des Lernzirkels (z. B. makromolekulare Struktur der Kunststoffe, Einteilung der Kunststoffe in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere) [3]; |
| *Wie funktioniert der Kunststoffkreislauf?*  (ca. 3 Ustd.) | die Abfolge verschiedener Reaktionen in einem Stoffkreislauf erklären (UF4). | möglicher Einstieg: „Ab in den Kunststoff-Kreislauf“ [4, 5]  Arbeitsteilige Gruppenarbeit, in der ein Stoffkreislauf in Bezug auf chemische Reaktionen (Edukte → Produkte, kein Mechanismus) und Energieeinsatz und -ausbeute von den SuS erarbeitet wird.  Mögliche Themen:   1. Vom Erdöl zur Plastiktüte - Polyethen (Synthese eines Kunststoffs aus Ethen, LD-PE, HD-PE, Umgang mit Kunststoffabfällen [3] evtl. exp. Untersuchung der Zusammensetzung von Polyethen [6], Beispiel zum Recycling: exp. Umschmelzen von Polyethen [6]), Recherche thermisches Recycling [9] 2. Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen – Stärkefolie (u. a. Lebensweg eines Einwegtellers aus Stärke, exp. Herstellung einer Stärkefolie [3, 6, 7, 8, 9]) 3. Biologisch abbaubare Kunststoffe – Polymilchsäure (Eigenschaften und Verwendung von Polymilch­säure, exp. Synthese von Polymilchsäure [3, 7, 8, 9])   Präsentation der Stoffkreisläufe der bearbeiteten Kunststoffe |
| *Wie kann ein nachhaltiger Umgang mit Kunststoffprodukten aussehen?*  (ca. 2 Ustd.) | am Beispiel einzelner chemischer Produkte Kriterien hinsichtlich ihrer Verwendung, Ökonomie, Recycling­fähigkeit und Umweltverträglichkeit abwägen und im Hinblick auf ihre Verwendung einen eigenen sachlich fundierten Standpunkt beziehen (B3, B4, K4). | Die Warentest-Methode: Biokunststoffe vs. erdölbasierte Kunststoffe im Vergleich [12, 13] mit anschließender Debatte aufgrund der eigenen Wertigkeiten beim Warentesten  Mögliche Vertiefung:  Vorbereitung des Schulprojekts zum Tag der Nachhaltigkeit [4, 10, 11] |

**Weiterführendes Material:**

| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quellewas** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Prof. Blumes Bildungsserver für Chemie http://www.chemieunterricht.de/dc2/haus/ | Übersicht über die vielseitige Verwendung von Kunststoffen rund ums Haus. Zusammenhang von Eigenschaften (inkl. Versuchsvorschriften) und Struktur. | |
| 2 | <http://kirste.userpage.fu-berlin.de/chemistry/kunststoffe/kennen.htm> | Diese Website bietet eine umfassende Sammlung zu Kunststoffen im Alltag, ihrer Herstellung, Verwendung und ihren Eigenschaften. Für die Gestaltung eines eigenen Lernzirkels lassen sich viele relevante Informationen finden. | |
| 3 | L. Folks I. Eilks. Kunststoffe – Eigenschaften, Nutzung, Recycling <http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Lernbox%20Kunststoffe.pdf> | Dieses Lernangebot beinhaltet Informationen zu Kontexten, Daten und Fakten zur Bedeutung, Nutzung und dem Recycling von Kunststoffen, Steckbriefe wichtiger Kunststoffe, Experimentiervorschriften zur Herstellung und zur Untersuchung der Eigenschaften von Kunststoffen. Diese können für einen Lernzirkel oder ein offenes Lernangebot, auch digital und binnendifferenziert eingesetzt werden. | |
| 4 | <https://www.greenpeace.de/themen/endlager-umwelt/plastikmuell> | Auf dieser Website von Greenpeace finden sich viele Informationen zum Umweltproblem „Plastik“. Vom Kreislauf für Kunststoff, zum Verwerten statt Wegwerfen bis zum Einkaufshelfer. Die Website bietet viele Möglichkeiten zur Problematisierung. | |
| 5 | <https://www.welt.de/print/welt_kompakt/article191572153/Ab-in-den-Kunststoff-Kreislauf.html> | In diesem Artikel fasst Brech die Zwischenbilanz des Forschungsschwerpunkts „Plastik in der Umwelt“ zusammen, in dem eine geschlossene Kreislaufwirtschaft für Plastik erforscht wird. Mit diesem Artikel lassen sich die Grundbausteine für eine Stoffkreislaufwirtschaft erarbeiten. | |
| 6 | Prof. Blumes Bildungsserver für Chemie:  <http://www.chemieunterricht.de/dc2/haus/v126.htm> | Versuchsvorschrift zum Recycling von Kunststoffen durch Umschmelzen | |
| 7 | Prof. Blumes Bildungsserver für Chemie  <http://www.chemieunterricht.de/dc2/plaste/poly-ms.htm> | Informationen zur Polymilchsäure und Versuchsvorschrift zur Synthese von Polymilchsäure | |
| 8 | M. Büttner, G. Wagner: Biologisch abbaubare Polymere. In: Naturwissenschaften im Unterricht Chemie. Chemie im Alltag. Sammelband, Friedrich-Verlag, 2005, S. 96-109. | Lernen an Stationen zu biologisch abbaubaren Polymeren | |
| 9 | <https://www.seilnacht.com/Lexikon/k_umwelt.html> | Anhand der Lebensläufe von zwei Joghurtbechern (biologisch abbaubar vs. erdölbasiert) wird die Kreislaufwirtschaft dargestellt. | |
| 10 | Fonds der chemischen Industrie: Unterrichtsmaterial. Innovationen in der Chemie. (2018)  <https://www.vci.de/fonds/downloads-fonds/unterrichtsmaterialien/2018-09-innovationen-chemie-textheft.pdf> | In „Innovationen in der Chemie“ sind viele Materialien zur Werkstoffforschung und Ressourcenschonung enthalten, dabei werden ökonomische, ökologische, soziale und kulturelle Entwicklungen und Erkenntnisse verknüpft. Ergänzt werden diese Informationen durch weiterführende Experimente. | |
| 11 | <https://www.umweltbundesamt.de/biobasierte-biologisch-abbaubare-kunststoffe> | Materialpool zur Differenzierung von verschiedenen Biokunststoffen und deren Verwendung | |
| 12 | <https://schrotundkorn.de/lebenumwelt/lesen/plastikmuell-meer-ozean.html> | Vorstellung von Projekten gegen Plastikmüll im Meer | |
| 13 | <http://www.chemiedidaktik.uni-bremen.de/materialien.php>  Arbeitsmaterialien zur Warentestmethode im Chemieunterricht am Beispiel Kunststoffe | Mit der Warentest-Methode können PVC, TPS, PET unter Nachhaltigkeitsaspekten, wie Green Chemistry, Verbraucherinteressen und sozialen Interessen, Ökonomie und Wirtschaft und Werkstoffeigenschaften bewertet werden. | |

Letzter Zugriff auf die URL: 11.10.2019