**UV 10.5: Alkane und Alkanole in Natur und Technik** **(ca. 16 Ustd.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellung** | **Inhaltsfeld****Inhaltliche Schwerpunkte**  | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** |
| *Wie können Alkane und Alkanole nachhaltig verwendet werden?* | **IF10:** Organische Chemie* ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkane und Alkanole
* zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte
* Treibhauseffekt
 | UF3 Ordnung und Systematisierung* Systematisieren nach fachlichen Strukturen und Zuordnen zu zentralen chemischen Konzepten

E5 Auswertung und Schlussfolgerung* Interpretieren von Messdaten auf Grundlage von Hypothesen
* Reflektion möglicher Fehler

E6 Modelle und Realität* Erklären chemischer Zusammenhänge mit Modellen
* Reflektieren verschiedener Modelldarstellungen

K2 Informationsverarbeitung* Analysieren und Aufbereiten relevanter Messdaten

K4 Argumentation* faktenbasiertes Argumentieren auf Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen

B4 Stellungnahme und Reflexion* Reflektieren von Entscheidungen
 |
| **weitere Vereinbarungen****… zur Schwerpunktsetzung:*** Vergleich verschiedener Darstellungsformen (digital (z. B. Chemsketch), zeichnerisch, Modellbaukasten) (vgl. Medienkonzept)

**… zur Vernetzung:*** ausführliche Behandlung der Regeln der systematischen Nomenklatur → EF UV 4

**… zu Synergien**:* Treibhauseffekt ← Erdkunde Jg 5/6 UV 10
 |

| **Sequenzierung:*****Fragestellungen*** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen** |
| --- | --- | --- |
| *Wie sind fossile Treibstoffe aufgebaut?*(ca. 8 Ustd.) | organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen (UF3),ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen (UF2), räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (E6, K1), typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanen und Alkanolen ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (E4, E5, E6). | möglicher Einstieg: Unterrichtsgang zur Informationsrecherche zu Treibstoffen an einer Tankstelle (mögliche Ergänzung: Film: Wie gewinnt man aus Erdöl Benzin und Diesel? [1, 2]) fossile Treibstoffe unter der chemischen Lupe:Untersuchen von lang- und kurzkettigen Alkanen und Alkanolen:* Siedetemperaturen verschiedener Alkane und Alkanole [3] (Deutung der Unterschiede mit den van-der-Waals-Kräften [4] und Wasserstoffbrücken)
* Löslichkeit in Wasser und in Öl (Unterscheidung der Stoffklassen aufgrund der Hydroxylgruppe in den Alkanolmolekülen → Wasserstoffbrücken)
* von der qualitativen Elementaranalyse zur Struktur der der Alkane und/oder Alkanole [5]
* räumliche Strukturen von Alkanen und Alkanolen (Molekülbaukasten, digitale Modelle [6, 7, 8]
* Nomenklatur der Alkane und Alkanole [7]

mögliche Differenzierung: experimentelle Herleitung der Strukturformel von Alkanen und Alkanolen [9], Isomerie, Crack-Prozesse bei der Benzingewinnung, Molmassenbestimmung, alkoholische Gärung, Biogasgewinnung |
| *Was passiert bei der Verbrennung von fossilen und regenerativen Brennstoffen?*(ca. 5 Ustd.) | Treibhausgase und ihre Ursprünge beschreiben (UF1),Messdaten von Verbrennungsvorgängen fossiler und regenerativer Energierohstoffe digital beschaffen und vergleichen (E5, K2). | Sammeln möglicher Autoantriebe arbeitsteilige Gruppenarbeit („Mein Autoantrieb“): SV: Verbrennung von fossilen, regenerativen und synthetischen Treibstoffen (Heptan (Benzin), Paraffinöl (Diesel), Methan (Erdgas/Biogas), Butan oder Propan (Autogas), Ethanol (Bioethanol), OME (synthetischer Dieselersatz) (Polyoxymethylendimethylether, Dimethylether); qualitativer Nachweis von KohlenstoffdioxidInternetrecherche und Berechnung der Kohlenstoffdioxidemission beim Einsatz des eigenen Treibstoffs in einem definierten Auto [10]Unterrichtsgespräch: Einfluss der Kohlenstoffdioxidemission auf den Treibhauseffekt [13, 14]; mögliche Differenzierung: quantitativer Nachweis von Kohlenstoffdioxid beim Verbrennen [10, 11], Lernspiel zum Klimawandel [12] |
| *Welche Folgen kann der Einsatz von regenerativen Energieträgern haben?*(ca. 3 Ustd.) | Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren (B4, K4). | Podiumsdiskussion zum Einsatz von mehr regenerativen Energieträgern mit festgelegten Positionen z. B. Fachausschutzsitzung zur Diskussion des Einsatzes von Biogasbussen [15, 16] |

**weiterführendes Material:**

| **Nr**. | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle** |
| --- | --- | --- |
| 1 | <https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?reihe=1413&film=9765> | In diesem Kurzfilm wird die fraktionierte Destillation von Diesel und Benzin aus Rohöl dargestellt. Neben dem Filmmaterial findet man auch das Filmskript, ein Quiz zum Video und weitere Informationen rund um das Thema Erdöl.  |
| 2 | <https://nrw.edupool.de/search?func=record&standort=GT&record=xfwu-5521276&src=online> | Alternativ zu dem unter [1] genannten Film kann auch das interaktive Online-Medien-Paket „Erdöl. Ein Rohstoff wird verarbeitet und veredelt“ eingesetzt werden. In 10 Kurzsequenzen mit interaktiven Materialien werden die Zusammensetzung von Erdöl und die Produktionsabläufe in der Raffinerie bis zur Benzinveredelung erklärt.  |
| 3 | <https://degintu.dguv.de/experiments/19> | Versuchsvorschrift Bestimmung der Siedetemperatur von Flüssigkeiten |
| 4 | <https://studyflix.de/elektrotechnik/van-der-waals-krafte-1561> | Auf dieser Website findet man ein anschauliches Erklärvideo der van-der-Waals-Kräfte auf Grundlage des Bohrschen Atommodells. Dabei wird veranschaulicht, wie sie entstehen und wie sie funktionieren. |
| 5 | <https://www.teachershelper.de/experiments/l-organ/pdf/l01a.pdf><https://www.teachershelper.de/experiments/l-organ/pdf/l01b.pdf> | Versuchsvorschrift zur qualitativen Analyse von BrenngasenVersuchsvorschrift zur qualitativen Analyse von organischen Flüssigkeiten |
| 6 | https://kappenberg.com/cbk/apps/cbk-game.html | Mithilfe des browserfähigen digitalen Chemiebaukastens können 3D-Moleküle gebaut und visualisiert werden.  |
| 7 | https://nomenklaturhelfer.de/index.html | eine App zur Nomenklatur (Quiz) und zur Darstellung einfacher organischer Verbindungen für Android und IOS (keine Freeware) |
| 8 | https://www.arvrinedu.com/single-post/AR-VR-Molecules-Editor-Day-11-31DaysofARVRinEDU | Der AR-VR-Moleküleditor erlaubt die Konstruktion und die Darstellung von Molekülen in 3D (englisch). Er kann sowohl für Android als auch für IOS in den jeweiligen Stores heruntergeladen werden.  |
| 9 | https://www.teachershelper.de/experiments/l-organ/pdf/l06a.pdf | Versuchsvorschrift zur quantitativen Analyse des Wasserstoffanteils von Methan und Propan |
| 10 | <https://www.teachershelper.de/experiments/l-organ/pdf/l03.pdf> | Versuchsvorschrift für die vereinfachte quantitative Elementaranalyse nach Rimschen. Hier wird die Liebig-Analyse so vereinfacht, dass nur das Reaktionsprodukt Wasser aufgefangen wird. Wenn die Substanz nur C, H und O enthält, kann der C-Anteil trotzdem berechnet werden.  |
| 11 | <https://www.teachershelper.de/experiments/l-organ/pdf/l04.pdf> oder <https://www.jagemann-net.de/chemie/chemie11/kohlenstoffchemie/kohlenstoffchemie.php> | Versuchsvorschrift zur Bestimmung der Masse an Kohlenstoffdioxid bei der Oxidation eines flüssigen Treibstoffs (Ethanol, Heptan) mit Kupferoxid |
| 12 | [http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Lernspiel%20zu%20Luftqualität%20Klimawandel%20Ozonloch.zip](http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Lernspiel%20zu%20Luftqualit%C3%A4t%20Klimawandel%20Ozonloch.zip) | Mit dem Lernspiel können die SuS ihr Wissen zu Klimawandel, Kohlenstoffdioxidemission, Feinstaub und Ozonloch differenziert vernetzen.  |
| 13 | <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland> | Auf der Website des Umweltbundesamts findet man diverse Daten zu Treibhausgasemissionen einschließlich der deutschland- und europaweiten Entwicklung der Kohlenstoffdioxidemission.  |
| 14 | <https://www.youtube.com/watch?v=fZKMAGB9o3M><https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Treibhausgase> | Anschauliches Erklärvideo des Treibhauseffekts. Eine studentische Arbeit im Rahmen des Seminars "Neue Medien in der naturwissenschaftlichen Bildung" im Sommersemester 2011.Die Website des Wiki-Bildungsservers enthält viele weitere Informationen zu Treibhausgasen.  |
| 15 | <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissionen-von-autos-zahlen-und-fakten-infografik> | Umfangreiche Datensammlung zu den Kohlenstoffdioxidemissionen in den verschiedenen Sektoren  |
| 16 | <http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/online_ergaenzung_mnu_bioethanol.pdf> | Mithilfe der Materialien zur Fachausschussmethode, mit der der Einsatz von Bioethanol als Substituent für fossile Treibstoffe gesellschaftskritisch reflektiert und diskutiert werden kann, können die Bewertungskompetenzen der SuS geschult werden.  |

Letzter Zugriff auf die URL: 09.12.2019