### 2.1.3 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Qualifikationsphase GK

**Q 2 Grundkurs – Unterrichtsvorhaben I**

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

**Basiskonzepte (Schwerpunkt):**

Basiskonzept Donator-Akzeptor

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

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

Die Schülerinnen und Schüler können

*Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:*

* Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines gut vernetzten chemischen Wissens erschließen und aufzeigen (UF4).

*Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:*

* selbstständig in unterschiedlichen Kontexten chemische Probleme identifizieren, analysieren und in Form chemischer Fragestellungen präzisieren (E1).
* Experimente mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien einschließlich der Sicherheitsvorschriften durchführen oder deren Durchführung beschreiben (E4).

*Kompetenzbereich Kommunikation:*

* chemische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren (K3).

*Kompetenzbereich Bewertung:*

* an Beispielen von Konfliktsituationen mit chemischen Hintergründen kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten (B3).
* begründet die Möglichkeiten und Grenzen chemischer und anwendungsbezogener Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten (B4).

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

**Inhaltlicher Schwerpunkt**:

* Organische Verbindungen und Reaktionswege

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

**Q 2 Grundkurs - *Unterrichtsvorhaben I***

|  |
| --- |
| **Kontext:**  Wenn das Erdöl zu Ende geht |
| **Inhaltsfeld:** Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe |
| **Inhaltlicher Schwerpunkt:**Organische Verbindungen und Reaktionswege**Zeitbedarf**: ca. 10 Stunden à 45 Minuten | **Schwerpunkte** **übergeordneter Kompetenzerwartungen:*** UF4 Vernetzung
* E1 Probleme und Fragestellungen
* E4 Untersuchungen und Experimente
* K3 Präsentation
* B3 Werte und Normen
* B4 Möglichkeiten und Grenzen

**Basiskonzepte (Schwerpunkte):** * Basiskonzept Donator-Akzeptor
* Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht
 |

| **Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler ... | **Lehrmittel/ Materialien/ Methoden** | **Verbindliche Absprachen****Didaktisch-methodische Anmerkungen** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kein Fahrspaß ohne Erdöl? - Biodiesel und E10 als mögliche Alternativen?*** Struktur und Eigenschaften von Molekülen verschiedener organischer Stoffklassen
 | beschreiben den Aufbau der Moleküle (u. a. Strukturisomerie) und die charakteristischen Eigenschaften von Vertretern der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester und ihre chemischen Reaktionen (u. a. Veresterung, Oxidationsreihe der Alkohole) (UF1, UF3). | **Kurzreferat,** z. B. auf Basis eines **Zeitungsartikels** [1][2], zum vermuteten Ende des ÖlzeitaltersErsatz von Kohlenwasserstoffen durch z. B. Ethanol, Methanol, Rapsölmethylester (Biodiesel) | Anknüpfung an den vorherigen Kontext *Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt*Die Recherche kann auch als Webquest durchgeführt werden [3]. |
| * Umesterung (Additions-Eliminierungs­reaktion)
* technische Gewinnung von Biodiesel
 | erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften vorher (UF1).erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u. a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrückenbindungen) (UF3, UF4).klassifizieren organische Reaktionen als Substitutionen, Additionen, Eliminierungen und Kondensationen (UF3).verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4).erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen als auch im makromolekularen Bereich (E4).präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3). | **Information:** Bioethanol als Bestandteil von Kraftstoffen, z. B. E10, E85 [4]Ausblick auf Biokraftstoffe erster und zweiter Generation [5]Erhöhte Aldehydemission bei der Nutzung von Alkoholkraftstoffen: Analyse der unvollständigen Verbrennungsprozesse von Ethanol im Verbrennungsmotor unter dem Aspekt „Oxidationsreihe der Alkohole“, ggf. Rolle des Katalysators im Hinblick auf eine vollständige Oxidation**Arbeitsblatt oder Recherche** zu Inhaltsstoffen von Diesel und Biodiesel [7][8][9], deren molekularem Aufbau und Eigenschaften**Experiment**: Herstellung von Rapsöl­methylester (Biodiesel) [7][8][9]- Umesterung als Additions-Eliminierungs­reaktion- Eigenschaften des Esters im Vergleich zu den Ausgangsstoffen**Präsentation (z. B. als Poster):** Aufbau und Funktion einer Produktionsanlage für Biodiesel [10] | Wiederholung aller Stoffklassen aus dem IF 1 (ggf. Reaktionsstern)Die Tatsache, dass Fahrzeuge, die mit Alkoholkraftstoff betrieben werden, eine höhere Emission an Aldehyden aufweisen [6], kann genutzt werden, um die Kompetenzerwartungen zur *Oxidationsreihe der Alkohole* zu festigen (siehe die entsprechende Kompetenzerwartung im IF1).Vertiefung der elektrophilen Addition |
| **Ökologische und ökonomische Beurteilung von Biokraftstoffen** | diskutieren Wege zur Herstellung ausgewählter Alltagsprodukte (u. a. Kunststoffe) bzw. industrieller Zwischenprodukte aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B2, B3).beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4). | **Filmausschnitt** zum Einstieg in die Diskussion, z. B. *Die Biosprit-Lüge* [11]**Podiumsdiskussion:** Bewertung der konventionellen und alternativen Kraftstoffe der ersten und zweiten Generation anhand verschiedener Kriterien (z. B. ökonomische, ökologische, technische und gesellschaftliche Kriterien [14]) | Pro- und Contra-Diskussion unter Einbeziehung der rechtlichen Grundlagen [12][13]**Ggf. Ausblick:**Zukünftige Bedeutung von Biokraftstoffen im Vergleich zu Antriebskonzepten mit Elektrizität oder Wasserstoff |

|  |
| --- |
| Diagnose von Schülerkonzepten:* Stoffklassen der organischen Chemie
* Ester und chemisches Gleichgewicht
* Oxidationsreihe der Alkohole

Leistungsbewertung:* Kurzreferate
* Auswertung des Experimentes
* Präsentation (Poster)
* ggf. Schriftliche Übung
 |

**Weiterführendes Material:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | <http://www.welt.de/wirtschaft/energie/article148323100/Laut-BP-gibt-es-noch-im-Jahr-2050-Oel-im-Ueberfluss.html> | Bericht über die These der Fa. BP, dass die Erdölvorräte noch lange nicht erschöpft sind |
|  | <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/studie-ueber-fossile-ressourcen-das-oel-geht-zur-neige-trotz-fracking-1.1632680> | Bericht über eine Studie zu fossilen Ressourcen, in der eine Prognose zur Erdölförderung in der Zukunft gestellt wird |
|  | <http://www.lehrer-online.de/biosprit-zukunft.php?sid=64720561960531489145328262826790> | Webquest zur Zukunft des Biosprits |
|  | <http://www.sueddeutsche.de/auto/bioethanol-als-treibstoff-der-zukunft-futter-im-tank-1.1813027> | Zeitungsartikel zum Thema „Bioethanol als Treibstoff der Zukunft“ |
|  | <http://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/kraft-betriebsstoffe/alternative-kraftstoffe> | Informationen zu alternativen Kraftstoffen |
|  | Dreyhaupt, Franz-Joseph [Hrsg.]: VDI-Taschenlexikon Immissionsschutz. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1996, S. 26ff (Stichwort Alkoholkraftstoff) | Darstellung der Zusammenhänge zwischen Alkoholkraftstoff, unvollständiger Verbrennung, Aldehydemission und Oxidationskatalysator |
|  | <http://sinus-sh.lernnetz.de/sinus/materialien/chemie/index.php?we_objectID=302> | Verschiedene Materialien zu Biodiesel, u. a. Filme, eine Versuchsvorschrift zur Umesterung von Rapsöl etc. |
|  | [http://www.schulbiologiezentrum.info/Arbeitsbl%E4tter%20Raps%20Raps%F6l%20Biodiesel%20Me210212.pdf](http://www.schulbiologiezentrum.info/Arbeitsbl%EF%BF%BDtter%20Raps%20Raps%EF%BF%BDl%20Biodiesel%20Me210212.pdf) | Umfangreiche Material- und Arbeitsblattsammlung zum Thema „Biodiesel“, die auch Experimente beinhaltet  |
|  | Eilks, Ingo: Biodiesel: Kontextbezogenes Lernen in einem gesellschaftskritisch-problemorientierten Chemieunterricht. In: PdN- Chemie in der Schule, Jg. 2001 (50), H. 1, S. 8-10 | Beschreibung einer Unterrichtseinheit zum Thema Biodiesel" |
|  | <https://www.hielscher.com/de/biodiesel_transesterification_01.htm> | Informationen zu einer Produktionsanlage für Biodiesel |
|  | Film: Die Biosprit-Lüge | Der Film thematisiert die Konkurrenz von Nahrungsmittelproduktion und Biosprither­stellung anhand von Palmenplantagen in Idonesien (Ausführliche Beschreibung s. *Details* unter der Adresse <http://programm.ard.de/TV/Programm/Alle-Sender/?sendung=287246052059380>). |
|  | <http://www.lehrer-online.de/biodiesel.php> | WebQuest zum Thema Biodiesel |
|  | <http://www.lehrer-online.de/tankstelle-der-zukunft.php?sid=64720561960531489145328262826790> | Webquest Tankstelle der Zukunft: Vergleich und Bewertung verschiedener Kraftstoffarten: |
|  | Brysch, Stephanie: Biogene Kraftstoffe in Deutschland. Hamburg: Diplomica, 2008. | Studie zur Bewertung von Biokraftstoffen, die kriteriengeleitet Vor- und Nachteile ermittelt |
|  | Martin Schmied, Philipp Wüthrich, Rainer Zah, Hans-Jörg Althaus, Christa Friedl: Postfossile Energieversorgungsoptionen für einen treibhausgasneutralen Verkehr im Jahr 2050: Eine verkehrsträgerübergreifende Bewertung, Umweltbundesamt (2015): <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/postfossile-energieversorgungsoptionen-fuer-einen> | Grundlagenliteratur zur Frage zukünftiger Energieversorgung |
|  | Ruth Blanck et al. (Öko-Institut): Treibhausgasneutraler Verkehr 2050: Ein Szenario zur zunehmenden Elektrifizierung und dem Einsatz stromerzeugter Kraftstoffe im Verkehr, Berlin (2013) <http://www.oeko.de/oekodoc/1829/2013-499-de.pdf> |
|  | <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie> |
|  | [http://www.biokraftstoffverband.de/index.php/start.html u.a. aktuelle Informationen, z.B. Absatzzahlen für Biodiesel und Bioethanol](http://www.biokraftstoffverband.de/index.php/start.html%20u.a.%20aktuelle%20Informationen%2C%20z.B.%20Absatzzahlen%20f%C3%BCr%20Biodiesel%20und%20Bioethanol) | Informationen zu Biokraftstoffen vom **Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e.V.** |
|  | <http://www.ufop.de/biodiesel-und-co/biodiesel/biodiesel-tanken/> | Informationen zu Biodiesel von der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. |

letzter Zugriff auf die URL am 16.03.2016