

0.3.7

Chemie und Umwelt – Nachhaltige Rohstoffe

Erneuerbare Ressourcen und deren Nutzung kritisch beleuchtet

Dr. Maike Schnucklake



© RAABE 2024

© 1715d1db_3/Stock/Getty Images Plus

In der heutigen Zeit begegnen uns in nahezu jeder Lebenslage Erzeugnisse aus nachwachsenden Rohstoffen. Sie sollen endliche Rohstoffe wie bspw. Erdölprodukte reduzieren und gleichzeitig besser für die Umwelt und somit das Klima sein. Doch nicht jeder nachwachsende Rohstoff ist gleichzeitig auch besser für die Umwelt. Mit diesem Material erhält Ihre Klasse einen Einblick in die Welt der erneuerbaren Ressourcen. So wird Stärke als Grundstoff für die Industrie zum einen und alternative Biokraftstoffen aus Biomasse zum anderen genauer beleuchtet. Zur Recherche und Lösungsfindung der Materialien wird gezielt das Internet genutzt und so die Medienkompetenz gefördert. Abschließend wird die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Partnerarbeit oder wahlweise in Gruppen mittels einer methodischen Diskussion kritisch beleuchtet und somit die Bewertungskompetenz gefördert.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	11/12/13
Dauer:	8–10 Unterrichtsstunden (4–5 Doppelstunden)
Kompetenzen:	1. Fachkompetenz; 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 3. Beurteilungs- und Bewertungskompetenz; 4. Medienkompetenz
Methoden:	Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit, methodische Diskussion
Inhalt:	Nachwachsende Rohstoffe, organische Chemie, Nachhaltigkeit, organische Verbindungen, Naturstoffe, Stärke, Biokraftstoffe, Kraftstoffe, BNE

Fachliche Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler erhalten ein detailliertes Wissen zum Thema nachhaltige Rohstoffe. In diesem Zusammenhang wird auf verschiedene Beispiele wie Stärke für Biokunststoffe und Pflanzenöle für Biokraftstoffe eingegangen. Zuletzt beleuchten die Schülerinnen und Schüler die Nutzung nachwachsender Rohstoffe kritisch und diskutieren verschiedene Gesichtspunkte in Partnerarbeit oder wahlweise in Gruppen mittels einer methodischen Diskussion.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten grundlegende Kenntnisse zum Thema nachwachsende Rohstoffe, wobei zunächst der Unterschied zwischen fossilen und erneuerbaren Rohstoffen im Allgemeinen beleuchtet und im Anschluss näher auf die Definition und verschiedene Anwendungsgebiete eingegangen wird.

Des Weiteren lernen die Schülerinnen und Schüler Stärke als Grundstoff für die Industrie kennen. Dabei gehen sie auf verschiedene Anwendungsmöglichkeiten insbesondere der Herstellung von Biokunststoffen und deren Gliederung ein.

Darüber hinaus vertiefen sie ihre Kenntnisse hinsichtlich alternativer Kraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. Dabei vergleichen sie zum einen klassische mit alternativen Kraftstoffen und lernen die Problematik bezüglich der Umwelt und des Klimas kennen. Zum anderen betrachten sie die verschiedenen Arten alternativer Kraftstoffe und sortieren sie je nach Verwendung und Herstellungsverfahren in unterschiedliche Gruppen ein.

Zuletzt beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Anbau von Ölpalmen zur Herstellung von Palmöl und beleuchten dabei die Nutzung nachwachsender Rohstoffe kritisch.

Abschließend bietet die angefügte Lernerfolgskontrolle die Möglichkeit, dass in der Unterrichtseinheit erlernte Wissen abzufragen und so die einzelne Leistung einzuschätzen.

Auf einen Blick

Erneuerbare Ressourcen und deren Nutzung kritisch beleuchtet

Thema: Nachwachsende Rohstoffe

- M 1** Was sind nachwachsende Rohstoffe?
M 2 Stärke: Nachwachsender Grundstoff für die Industrie
M 3 Alternative Kraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
M 4 Sind nachwachsende Rohstoffe immer nachhaltig? Verwendung von Palmöl und Palmkernöl
M 5 Lernerfolgskontrolle

Erklärung zu den Symbolen



Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.



leichtes Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau

M 3 Alternative Kraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen



Klassische Kraftstoffe wie Benzin oder Diesel besitzen einen großen Nachteil. Sie verbrennen nur unvollständig. Hierbei entstehen neben unproblematischem Wasserdampf auch andere gasförmige Verbrennungsprodukte wie Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid, Feinstaubpartikel und verschiedene Stickoxide. Durch Autokatalysatoren können Kohlenstoffmonoxid in Kohlenstoffdioxid und Stickoxide in ungiftigen Stickstoff umgewandelt werden. Das in großen Mengen emittierte Kohlenstoffdioxid ist jedoch ein Treibhausgas, das beim Klimawandel eine erhebliche Rolle spielt. Es sorgt dafür, dass zu viel Wärme in der Atmosphäre absorbiert und zurück auf die Erde reflektiert wird.



Rapsfeld

© photography-wildlife-de/iStock/Getty Images Plus

Super E10. Er entsteht durch die Vergärung von Zucker, wohingegen Biodiesel durch Umesterung pflanzlicher Öle mit Methanol hergestellt wird. Autogas ist ein unter Druck verflüssigtes Gas, das bei der Förderung von Erdgas und Rohöl sowie in Raffinerien als Nebenprodukt entsteht.

Es besteht aus einer Mischung von Propan und Butan und kann ebenfalls als alternativer Kraftstoff genutzt werden. Hierfür ist jedoch eine Umrüstung des Fahrzeugs notwendig, da ein Gastank eingebaut werden muss. Biomethan wird beim Vergären organischer Materialien wie Rinder- und Schweinegülle, Bioabfall, Weidegras oder tierische Nebenprodukte in Biogasanlagen produziert.

Dabei werden die organischen Stoffe unter anaeroben Bedingungen durch Mikroorganismen abgebaut. Das dabei entstehende Biomethan kann in das Erdgasnetz eingespeist oder aber als Treibstoff für Erdgasfahrzeuge verwendet werden.

Möchte man also das Klima schützen, muss man den Ausstoß von Kohlenstoffdioxid maßgeblich senken. An dieser Stelle kommen alternative Kraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen ins Spiel. Sie werden aus Biomasse wie Pflanzen und Pflanzenresten sowie biogenen Abfällen hergestellt. Aus diesem Grund nennt man sie auch Biokraftstoffe. Diese sind für die Nutzung in Verbrennungsmotoren in Fahrzeugen gedacht und sollen die klassischen Kraftstoffe ersetzen.

Mittlerweile gibt es verschiedene alternative Kraftstoffe. Je nach Verwendung und Herstellungsverfahren unterscheidet man zwischen Bioethanol, Autogas, Biomethan und Biodiesel. Zur Herstellung von Bioethanol eignen sich zucker- und stärkehaltige Pflanzen wie Zuckerrohr, Kartoffeln und verschiedene Getreidearten. Ausgangsprodukt für Biodiesel ist fast ausschließlich Rapsöl. Bioethanol darf dem Benzin bis zu einem Anteil von 10 % beigefügt werden. An der Tankstelle finden wir Bioethanol unter der Bezeichnung

Augenblicklich werden weitere Herstellungsverfahren für alternative Kraftstoffe erforscht. So gibt es Ansätze, Biokraftstoffe aus fester Biomasse herzustellen, bei denen die festen Rohstoffe mithilfe von Wärme, Druck und Sauerstoff in ein Synthesegas umgewandelt werden. Man spricht hier auch von Biomass-to-Liquid-Kraftstoffen (BtL-Kraftstoffe). Thema aktueller Forschung sind aber auch Verfahren zur Herstellung von Biokraftstoffen aus Algen. Der Vorteil läge hierbei darin, dass kein wertvoller Ackerboden benötigt wird, da die Algen auch in großen Tanks gedeihen und im Vergleich zu Raps oder Mais einen größeren Ertrag verzeichnen. Jedoch sind die einzelnen Produktionsschritte zum Teil noch sehr aufwendig und kostenintensiv, sodass es noch an weiterer Forschung bedarf, bis diese neuartigen Kraftstoffe wettbewerbsfähig sind.



E10-Zapfsäule
© Teko77/iStock/Getty Images Plus

Aufgaben

1. Wie unterscheiden sich Biokraftstoffe der ersten und der zweiten Generation? **Recherchieren** Sie im Internet und **ordnen** Sie die im Text genannten alternativen Kraftstoffe richtig zu.
2. **Beschreiben** Sie den Herstellungsprozess von Bioethanol und **recherchieren** Sie hierfür im Internet.
3. **Nennen** Sie Maßnahmen, die Ihren persönlichen CO₂-Fußabdruck verringern und dazu beitragen, klimafreundlicher zu leben. **Diskutieren** Sie im Anschluss mit einem Partner oder in der Gruppe.
4. **Stellen** Sie verschiedene alternative Kraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen **gegenüber** und **bewerten** Sie diese hinsichtlich ihres Potenzials als Energieträger der Zukunft. **Diskutieren** Sie im Anschluss mit einem Partner oder in der Gruppe.



M 5 Lernerfolgskontrolle



Wichtige Hinweise:

Ihr Stift muss dokumentenecht sein, Tip-Ex ist nicht erlaubt.

Arbeitszeit: 20 Minuten

Aufgaben

1. **Nennen** Sie drei Produktgruppen und jeweils ein Beispiel, die aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden können. (3 Punkte)

2. **Notieren** Sie, aus welchen Pflanzen man Stärke gewinnen kann. (3 Punkte)

3. **Erklären** Sie den Begriff CO₂-Fußabdruck. (2 Punkte)
