

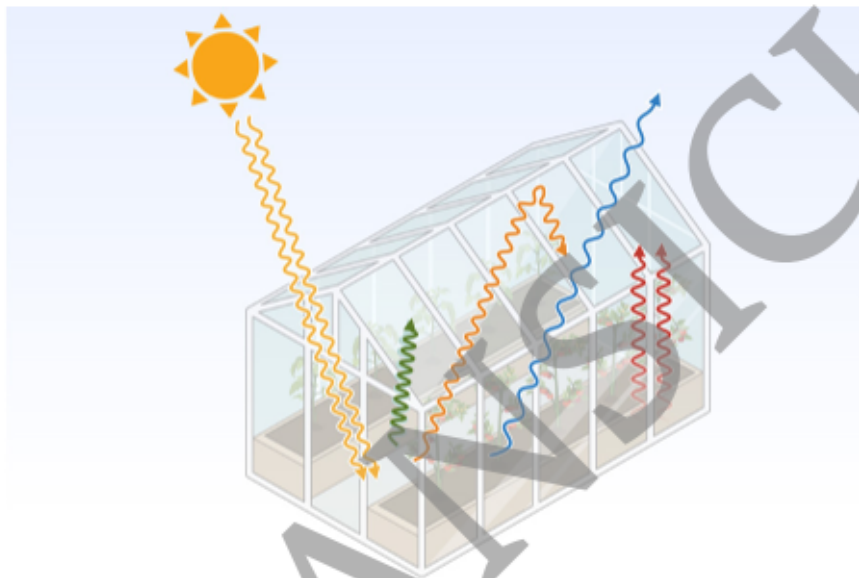
0.1.12

Chemie und Umwelt – Gasförmige Schadstoffe – Abgastechnologien

Der Treibhauseffekt – Klimaschutz und Umwelt

Dr. Maike Schnucklake

© RAABE 2025



Erstellt in <https://BioRender.com>

Im Fokus dieser Unterrichtseinheit steht neben der Vermittlung der Grundlagen des Treibhauseffektes vor allem der durch den Menschen verursachte Ausstoß klimawirksamer Gase. Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich mit dem anthropogenen Einfluss auf die Umwelt und entwickeln Möglichkeiten, Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Dabei bietet die Einheit eine Vielzahl an Lernmethoden und Sozialformen, bei denen die Beurteilungs- und Bewertungskompetenz gefördert und die Schülerinnen und Schüler für nachhaltiges Handeln sensibilisiert werden sollen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	09/10
Dauer:	6–8 Stunden (à 45 Minuten)
Kompetenzen:	1. Fachkompetenz; 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 3. Beurteilungs- und Bewertungskompetenz
Methoden:	Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit, methodische Diskussion
Inhalt:	Natürlicher Treibhauseffekt, anthropogener Treibhauseffekt, Treibhausgase, fossile Rohstoffe, erneuerbare Energieträger, CO ₂ -Bilanz, Klimawandel, Klimaschutz

Fachliche Hinweise

Der Treibhauseffekt ist nicht nur ein zentrales Thema der bundesweiten Rahmenlehrpläne. Er besitzt durch die enge Verknüpfung mit dem Klimawandel und dessen umwelttechnischen sowie gesellschaftlichen Folgen auch eindeutige Zukunftsrelevanz.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten ein detailliertes Wissen rund um das Thema, wobei zunächst der natürliche Treibhauseffekt im Allgemeinen betrachtet wird. Nachfolgend wird auch auf den anthropogenen Treibhauseffekt eingegangen. In diesem Zusammenhang werden die verschiedenen klimawirksamen Gase sowie ihre unterschiedliche Wirkung beleuchtet. Im Laufe der Unterrichtseinheit wird ein Bewusstsein für den Umweltschutz und die dringende Notwendigkeit des Umdenkens geschaffen.

Darüber hinaus vertiefen die Schülerinnen und Schüler ihre Kenntnisse hinsichtlich der Begriffe CO₂-Fußabdruck und CO₂-Äquivalent, die vor allem in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen haben. Mithilfe der CO₂-Bilanzierung ist es möglich, die eigenen Klimaauswirkungen in Bezug auf den eigenen Konsum zu bestimmen.

Zuletzt beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Nutzung fossiler und erneuerbarer Energieträger, vergleichen diese und betrachten dabei ökologische und ethische Aspekte. Vor allem der Effekt auf die Umwelt wird dabei kritisch betrachtet.

Auf einen Blick

Der Treibhauseffekt

- M 1** Der natürliche Treibhauseffekt und der Einfluss der Menschen
M 2 Treibhausgase im Fokus
M 3 Die CO₂-Bilanz: Treibhausgasemissionen und das CO₂-Äquivalent
M 4 Fossile und erneuerbare Energieträger im Vergleich
M 5 Lernerfolgskontrolle

Benötigt: ☐ Internet

Erklärung zu den Symbolen



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



einfaches Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau



Zusatzaufgabe

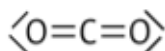


Alternative

M 2 Treibhausgase im Fokus



Kohlenstoffdioxid



Kohlenstoffdioxid



Kohlekraftwerk in Duisburg

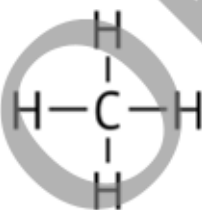
Foto: Dr. Maïke Schnucklake

Das Gas Kohlenstoffdioxid ist ein natürlicher Bestandteil der Luft. Es setzt sich aus zwei Sauerstoff- sowie einem Kohlenstoffatom zusammen und löst sich gut in Wasser. Die Moleküle des Kohlenstoffdioxids sind sehr stabil. Das Gas ist nicht brennbar, farblos und weist saure Eigenschaften auf. Es dauert sehr lange, bis Kohlenstoffdioxid durch physikalische Prozesse abgebaut wird, sodass es sehr lange in der Erdatmosphäre verbleibt. Bis es vollständig abgebaut ist, dauert es mehrere Hunderttausend Jahre. Es wird vom Menschen hauptsächlich durch die Verbrennung fossiler Rohstoffe wie Erdöl und Kohle emittiert. Beispielsweise entstehen bei der Strom- und Wärmeerzeugung große Mengen an Kohlenstoffdioxid. Aber auch im Straßenverkehr sowie in der industriellen Produktion wird viel Kohlenstoffdioxid emittiert.

© RAABE 2025

Methan

Als einfachster Vertreter der Alkane ist Methan ein farbloses und geruchloses Gas, das hochentzündlich ist und mit Luft explosive Gemische bildet. Es besteht aus einem Kohlenstoffatom und vier Wasserstoffatomen und wird unter anderem gebildet, wenn organische Materialien unter Ausschluss von Sauerstoff abgebaut werden. In Deutschland entsteht es vor allem in der Forstwirtschaft und in der Landwirtschaft. So setzen Kühe und andere Wiederkäuer, wie Ziegen oder Schafe, bei ihrer Verdauung große Mengen Methan frei. Aber auch bei der Zersetzung von Gülle und Mist wird Methan freigesetzt. Das natürliche Düngemittel besteht aus dem Urin und dem Kot der Tiere und wird auf das Ackerland ausgebracht. Weitere mögliche Quellen sind Mülldeponien und Klärwerke.



Methan



Kuh

Foto: Dr. Maïke Schnucklake

Methan verbleibt bis zu 15 Jahre in der Atmosphäre, trägt aber trotzdem etwa 16 % zum Treibhauseffekt bei. Außerdem kommt es unter anderem als Hauptbestandteil von Bio- und Erdgas vor. Es wird als Heiz- oder Stadtgas verwendet, hat aber auch bei der Herstellung von Methanol eine große Bedeutung.

Distickstoffmonoxid

Distickstoffmonoxid (auch Distickstoffoxid) ist vor allem unter dem Trivialnamen Lachgas bei uns bekannt. Es besitzt neben zwei Stickstoffatomen noch ein Sauerstoffatom. Das farblose Gas riecht süßlich und ist nur geringfügig in Wasser, jedoch gut in Ethanol löslich. Im Vergleich zu Kohlenstoffdioxid ist es ca. 298-mal so klimaschädlich. Es verbleibt etwa 121 Jahre in der Atmosphäre. Distickstoffoxid entsteht durch die Landwirtschaft, dort vor allem beim Abbau von stickstoffhaltigen Verbindungen durch Mikroorganismen. Aber es wird auch in der Industrie bei der Herstellung von Düngemitteln und in der Kunststoffindustrie gebildet. In der Lebensmittelindustrie wird das Molekül als Zusatzstoff (E 942) eingesetzt. Beispielsweise dient es als Treibgas zum Aufschäumen von Sprühsahne. Außerdem wird Lachgas teilweise als Narkosemittel beim Zahnarzt verwendet. Dies kann insbesondere bei Angstpatienten hilfreich sein. Aufgrund der Treibhausgasthematik und neuer Narkoseverfahren ist die Verwendung von Lachgas als Narkosemittel jedoch in den letzten Jahren gesunken.

Aufgabe 1

Erstelle einen Steckbrief über eines der oben stehenden Treibhausgase. **Gehe** dabei auch auf Vorkommen, Eigenschaften, Entstehung, Besonderheiten und Wirkung ein.

Aufgabe 2

Recherchiere zum Einfluss von Wasserdampf auf den natürlichen Treibhauseffekt und **vergleiche** den Einfluss von Kohlenstoffdioxid und Wasserdampf.

Hinweis: An dieser Stelle muss zwischen dem natürlichen und anthropologischen Treibhauseffekt unterschieden werden.

