



Lehrplanverortung

Biomasse / Kompostierung / Biogas / Energiegewinnung / CO₂ als Treibhausgas



Fächer

Gesellschaftslehre / Erdkunde / Politik
Naturwissenschaften / Biologie / Physik / Chemie



Klassen / Jahrgangsstufen

5–7



Fachliche Voraussetzungen

Die Lernenden kennen grob die Vorgänge bei der Kompostierung und bei der Biogaserzeugung. Sie wissen, dass Verbrennungsprozesse zur Gewinnung von elektrischer Energie genutzt werden. Sie wissen, dass bei der Verbrennung von Biomasse das Treibhausgas CO₂ entsteht.

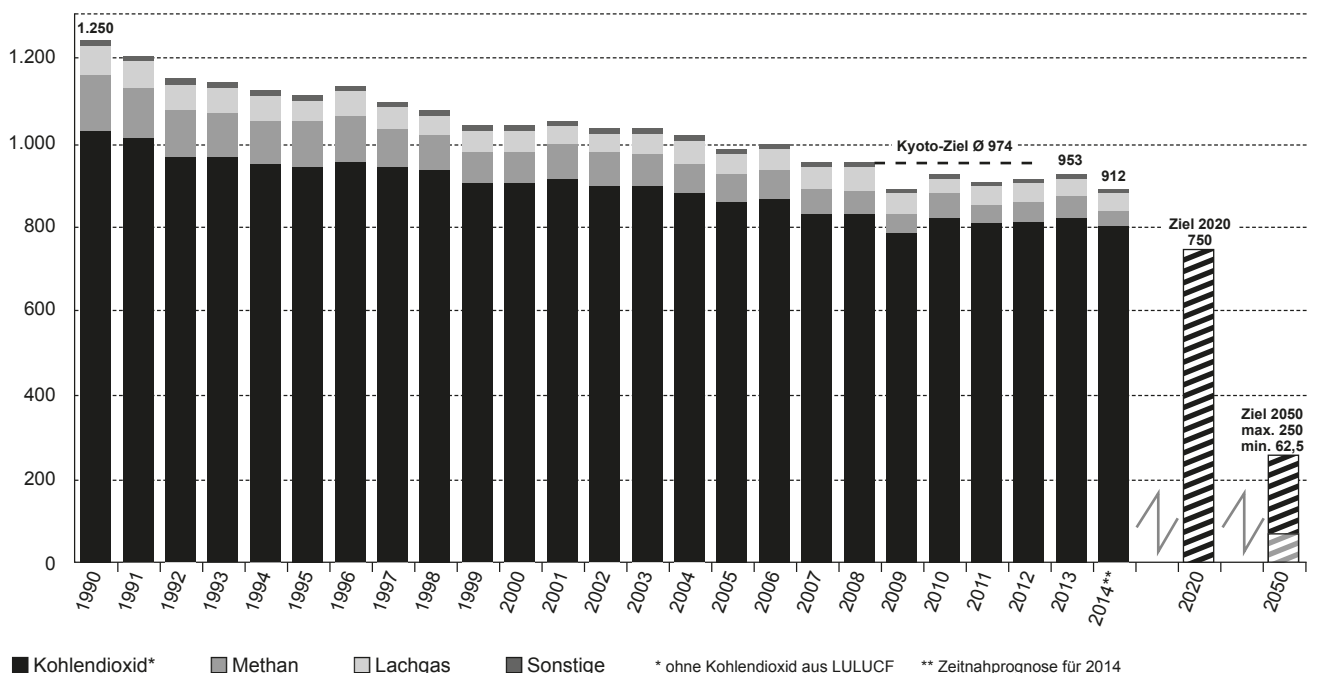
Der Kampf gegen den Klimawandel

Längst herrscht weltweit Einigkeit darüber, dass der Ausstoß von CO₂ erheblich zum Treibhauseffekt und damit zum menschengemachten Klimawandel beiträgt. Ein Großteil der Industrienationen, die im Wesentlichen auch für die CO₂-Emissionen verantwortlich sind, hat sich dazu verpflichtet, seinen Treibhausgasausstoß deutlich zu reduzieren. Das anvisierte Ziel dieser Maßnahme ist, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf maximal 2 Grad zu begrenzen. Nur so lässt sich eine schwerwiegende, irreparable Schädigung des Klimasystems vermeiden.

Treibhausgas-Emissionen in Deutschland seit 1990 nach Gasen

sowie Ziele für 2008-2012 (Kyoto-Protokoll), 2020 und 2050 (Bundesregierung)

Mio. t Kohlendioxid-Äquivalente



Quelle: Umweltbundesamt 2015, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2013 und Zeitnahprognose für 2014 (Stand: 03/2015)

CO₂-Einsparung durch Recycling

Der Einsatz regenerativer Energien wie Biogas oder Biomasse ist eine effiziente Methode, den CO₂-Ausstoß zu senken und die Folgen des Treibhauseffekts zu verringern. Dasselbe gilt für möglichst vollumfängliches Recycling. Materialien, die durch Aufbereitung in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden, müssen nicht aufwändig unter Ausstoß von CO₂ neu produziert werden. Auch das beim Abbau von Rohstoffen anfallende CO₂ wird eingespart.

Der Beitrag der Abfallwirtschaft

Beim Recycling – und damit auch beim Klimaschutz – kommt der Abfallwirtschaft eine entscheidende Bedeutung zu. Ging es hier früher in erster Linie um die Entsorgung (sprich: Verbrennung) von Abfällen, hat sich die Branche inzwischen längst zum Rohstoffversorger gewandelt. Laut Studie des Öko-Instituts von 2014 werden jährlich etwa 15 Millionen Tonnen Abfallmaterial aufbereitet. Außerdem produziert die Abfallwirtschaft im Jahr knapp 5 Millionen Tonnen Kompost, was wertvolle Ressourcen wie Torf und Mineraldünger schont und ebenfalls zum Klimaschutz beiträgt.

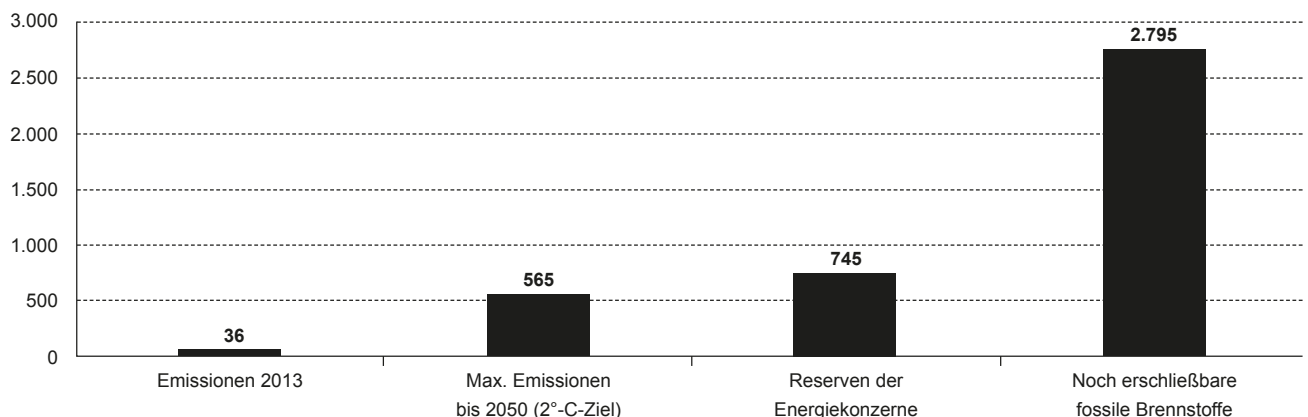
Beim Kunststoff ist viel Luft nach oben

Großes Potenzial liegt nach wie vor im Kunststoffrecycling. Aus Erdöl produzierte Kunststoffe, die nicht verwertet, sondern verbrannt werden, belasten das Klima mit hohen CO₂-Emissionen besonders stark. Deshalb sollte alles daran gesetzt werden, Kunststoffe möglichst sortenrein zu sammeln, zu sortieren und aufzubereiten. Der jährliche CO₂-Ausstoß durch Abfallverbrennung könnte so alleine in Deutschland um 6 Millionen Tonnen verringert werden. Damit einher ginge eine zusätzlich positive Klimabilanz aufgrund der Gewinnung ressourcenschonender Sekundärrohstoffe.

Das Problem des Bumerang-Effekts

Um das 2-Grad-Ziel zu erreichen, dürfen bis zum Jahr 2050 weltweit noch maximal 565 Milliarden Tonnen CO₂ emittiert werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt verfügen aber allein die Energiekonzerne über fossile Brennstoffreserven mit einer CO₂-Äquivalenz von ca. 745 Milliarden Tonnen. Experten befürchten deshalb, dass eine zunehmend grüne und auf Klimaschutz abzielende Politik dazu führt, dass Energiekonzerne ihre Reserven noch schnell zu Geld machen wollen. Ein solch konzentriertes Verfeuern der Bestände würde den Klimawandel zusätzlich beschleunigen.

Die weltweite CO₂-Blase (in Mrd. t)



Quelle: Spiegel 23/2015; Global Carbon

Aufgabe: Klima schützen – Biotonne nutzen?

Generelle Zielsetzung

Die Schülerinnen und Schüler sollen verstehen lernen, dass die energetische Nutzung von Abfällen zur Bereitstellung von Energie beiträgt, insbesondere, dass auch die Verwertung von Biomasse die Emission des Treibhausgases CO₂ vermindern hilft.

Aufgabenstellung

Die Lernenden erhalten ein Arbeitsblatt mit einer anspruchsvollen Aufgabe. Sie wählen, ob sie die angebotenen Hilfen zur Lösung verwenden wollen oder nicht.

Methodische Hinweise

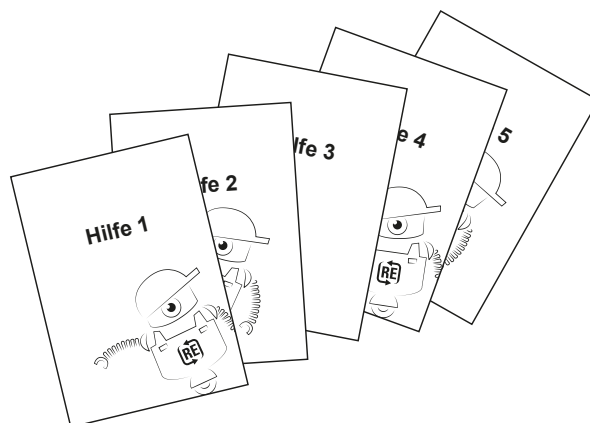
Aufgaben mit gestuften Hilfen stellen einen Ansatz dar, bei dem anspruchsvolle und kognitiv herausfordernde Aufgaben auch bei größerer Heterogenität von Lerngruppen eingesetzt werden können. Die weniger leistungsfähigen Schülerinnen und Schüler werden bei der Lösung der Aufgabe durch Hilfen unterstützt, während andere sie ohne Hilfen bearbeiten und lösen sollen.

Für dieses Format eignen sich Aufgaben dann,

- wenn hinreichend Vorwissen vorhanden ist, das aktiviert werden kann. Dann ist auch sichergestellt, dass sie für die leistungsstärksten Schülerinnen und Schüler ohne Benutzung von Hilfen lösbar sind.
- wenn eine eindeutige Lösung für die Aufgabe existiert und der Lösungsweg logisch begründbar ist.
- wenn sie aus einem lebensweltlichen Kontext heraus entwickelt werden können.
- wenn sie vom sprachlichen Niveau her der Lerngruppe angepasst sind.

Die Schülerinnen und Schüler sollten zu zweit arbeiten. Zum Aufgabenblatt erhalten sie die gefalteten und nummerierten Hilfen. Beim ersten Einsatz einer Aufgabe mit gestuften Hilfen müssen die Lernenden kurz instruiert werden, dass sie zunächst versuchen sollen, die Aufgabe ohne Hilfe zu lösen. Wenn sie die Hilfen benutzen wollen, dann können sie selbst über den Zeitpunkt bestimmen, wann sie ein Hilfebriefchen öffnen. Schülerinnen und Schüler, die eine Aufgabe ohne Hilfe gelöst haben, sollten anschließend aber in jedem Fall die letzte Hilfe mit der Komplettlösung lesen, um ihr eigenes Ergebnis kontrollieren zu können.

Die Hilfen sind teils inhaltlicher und teils lernstrategischer Art. Sie bestehen jeweils aus einem Impuls (H) und einer Antwort dazu (A). Die Druckvorlagen zu den Hilfen inklusive Faltanleitung finden Sie in der separaten Datei „Gestufte Hilfen Druckvorlagen“.



Alle Hilfen und Antworten in der Übersicht

H1

Erklärt euch die Aufgabe gegenseitig noch einmal in euren eigenen Worten. Klärt dabei, wie ihr die Aufgabe verstanden habt und was euch noch unklar ist.

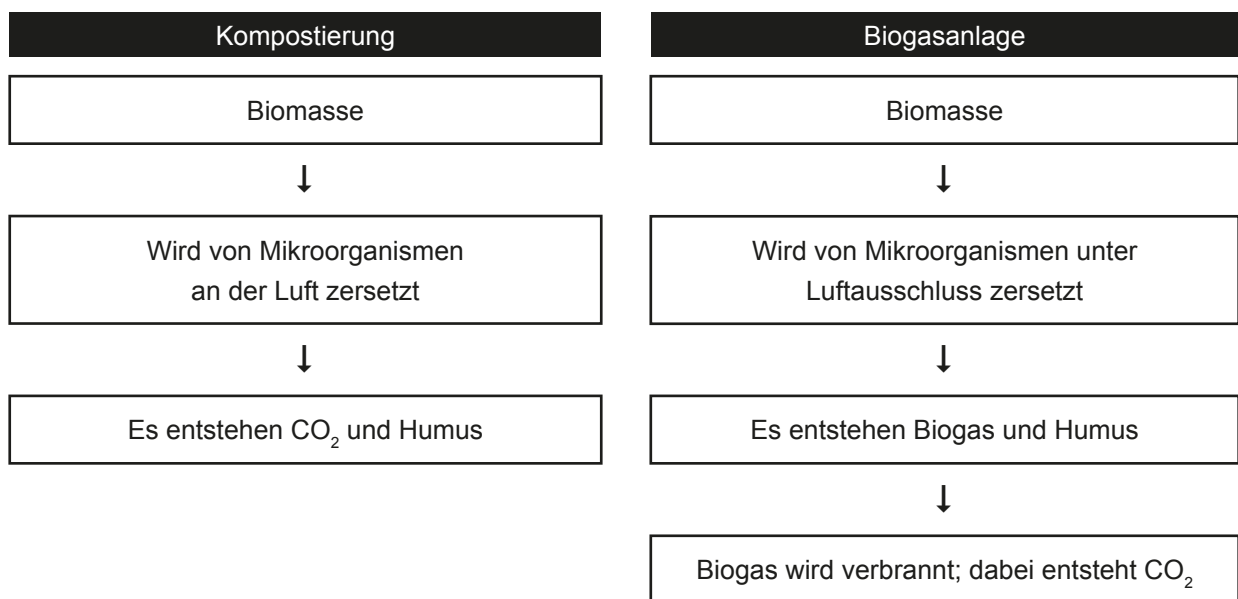
A1

Wir sollen herausfinden, ob die Verwertung von Bioabfall in einer Biogasanlage zum Klimaschutz beiträgt.

H2

Ihr habt im Unterricht schon erfahren, was in einem Komposthaufen geschieht, und auch, wie eine Biogasanlage funktioniert. Schreibt die wichtigsten Schritte für beide Prozesse auf, damit ihr sie anschließend vergleichen könnt. Ihr könnt dazu auch einfache Prozessdiagramme erstellen.

A2



H3

Vergleicht die beiden Vorgänge. Was ist der wesentliche Unterschied zwischen einer Kompostierung und der Verwertung in einer Biogasanlage?

A3

Mit Biogas kann man bei der Verbrennung Energie gewinnen, die genutzt werden kann. Der Komposthaufen wird warm und gibt die Energie so an die Umwelt ab.

Alle Hilfen und Antworten in der Übersicht

H4

Was hat das mit dem Treibhauseffekt zu tun? erinnert euch, der Treibhauseffekt verstärkt sich, je mehr CO₂ in die Atmosphäre kommt.

A4

Wahrscheinlich entsteht am Ende immer die gleiche Menge CO₂, wenn Biomasse abgebaut wird. Weil aber die Energie beim Biogas genutzt werden kann, muss man dafür weniger an anderen Brennstoffen einsetzen.

H5

Jetzt habt ihr alles zusammen, um die Frage beantworten zu können.

A5

Auf dem Kompost wird Biomasse abgebaut, es entsteht CO₂, die Wärme geht in die Umwelt. In der Biogasanlage entsteht Biogas (Methan). Das kann zur Energiegewinnung genutzt werden. Wenn man Biogas als Brennstoff nimmt, muss man nichts anderes verbrennen. Also hat Sina recht.

