



## II.5 Verkehrsmittel stoßen Schadstoffe aus



AB 10 Dicke Luft und Klimawandel

AB 11 Wer erzeugt mehr Treibhausgas – Auto oder Bus?

### Zum Thema

Wenn Kraftstoff verbrannt wird, entstehen Abgase, deren Schadstoffe in die Luft gelangen. Dabei gilt: Je höher der Kraftstoffverbrauch, desto mehr Abgase entstehen. Vom Verkehr emittierte Luftschadstoffe sind: Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenwasserstoffe (organische Verbindungen), Staubteilchen und Kohlendioxid. Die Schadstoffe verursachen beim Menschen Kopfschmerzen und Übelkeit (Kohlenmonoxid), Reizungen von Haut und Atemwegen (Schwefeldioxid und Stickoxide), sie sind krebserregend (Kohlenwasserstoffverbindungen) und führen zu Atemwegserkrankungen (Staubteilchen).

Außerdem haben sie – nach der Reaktion mit anderen Stoffen – negative Folgen für Umwelt und Klima:

### Saurer Regen

Bei der Verbrennung von Kraftstoffen entstehen Stickoxide und Schwefeldioxid, die zusammen mit Wasserdampf bewirken, dass Regen „sauer“ wird. Der „saure Regen“ bedingt eine Übersäuerung des Bodens, wodurch Bäume krank werden. „Saurer Regen“ kann mit der Zeit auch die Fassade von Gebäuden „zerfressen“. Durch den Einbau von Katalysatoren konnten in den vergangenen Jahrzehnten die Stickoxidemissionen des Autoverkehrs reduziert werden.

### Sommersmog

Bei starker Sonneneinstrahlung wird Stickstoffdioxid in Stickstoffmonoxid und atomaren Sauerstoff gespalten. Das so bodennah entstandene Ozon reizt die Schleimhäute der Augen und Atemwege.

### Treibhauseffekt

Sonneneinstrahlung macht das Leben auf der Erde möglich. Der Hauptanteil der Sonneneinstrahlung wird von der Erde absorbiert. Die Erde wärmt sich auf und strahlt die Wärme wieder zurück in den Weltraum. Ein Teil der Abwärme wird von den natürlich vorkommenden sogenannten Treibhausgasen – wie Kohlendioxid, Ozon, Methan – und den Wolken zurückgehalten. Dieses natürliche Gleichgewicht wird durch den Menschen gestört.

Die großen Mengen Kohlendioxid, die bei Verbrennungen von Gas, Kohle und Erdöl bei Industrie, Heizanlagen und Verkehr entstehen, bewirken eine Erwärmung der Erde. Die großen Mengen Kohlendioxid und weitere vom Menschen erzeugte Substanzen (Fluorkohlenwasserstoffe, Halone) steigern den Treibhauseffekt.



## II.5 Verkehrsmittel stoßen Schadstoffe aus



### AB 10 Dicke Luft und Klimawandel

#### Inhalt

Die vom motorisierten Verkehr emittierten Schadstoffe haben gesundheitsschädigende Wirkungen und tragen zum Klimawandel bei. Wenn in Motoren Benzin oder Diesel verbrannt wird, entsteht Kohlendioxid, ein geruchloses und eigentlich ungefährliches Gas. Dieses Gas gibt es auch in unserer Erdatmosphäre. Es hängt wie eine Glocke über der Erde und sorgt dafür, dass nachts genügend Sonnenwärme zurückgehalten und nicht völlig ins Weltall abgegeben wird. So wird es auf der Erde nicht zu kalt und wir können auf ihr leben.

Durch Fabriken, Heizungen und den Autoverkehr wird aber zu viel Kohlendioxid in die Erdatmosphäre abgegeben. Dadurch wird zu viel Wärme zurückgehalten und die Erde heizt sich auf wie in einem Treibhaus. Der Treibhauseffekt hat Folgen für die Erde und die Menschen: Wüsten weiten sich aus, Gletscher und Eisberge schmelzen, der Meeresspiegel steigt an, Menschen und Tiere verlieren ihren Lebensraum.

#### Ziele

Die Schüler

- ▶ lernen Luftschadstoffe kennen, die vom Verkehr emittiert werden,
- ▶ lernen, dass die Luftschadstoffe gesundheitsschädigende Wirkungen haben,
- ▶ lernen, dass der Verkehr Kohlendioxid emittiert und Kohlendioxid für den weltweiten Anstieg der Temperaturen verantwortlich ist,
- ▶ erkennen die Folgen des Klimawandels für Mensch und Umwelt.

#### Fach/Fächer

Sachunterricht

#### Vorschlag zum Unterrichtsverlauf

Die Schüler betrachten das Foto und bringen im Unterrichtsgespräch ihre Erfahrungen und Beobachtungen zu den vom Verkehr verursachten Emissionen ein. Anschließend lesen sie den Text und klären unklare Begriffe. Zunächst werden die gesundheitsschädlichen Wirkungen der Luftschadstoffe besprochen und anschließend der Text zu den Kohlendioxidemissionen und dem von ihnen mitverursachten Treibhauseffekt. Mithilfe des Textes und der Grafik werden die Folgen des Klimawandels besprochen. Als Hausaufgabe können die Schüler zur Vertiefung des Themas weitere Informationen zum Treibhauseffekt recherchieren.

#### Tipps

Film für Grundschüler zum Thema Klimawandel:

- ▶ **Tech Pi und der Klimawandel**

Der Außerirdische Tech Pi und sein irdischer Freund Mali Bu unterstützen Schülerinnen und Schüler bei der multimedialen Erforschung des Phänomens Klimawandel (Klasse 3-4).

- ▶ **weiterführende Unterrichtsmaterialien für Grundschüler:**

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Klimawandel, Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler Grundschule, Berlin 2009. Download unter: [www.bmu.de](http://www.bmu.de)

## II.5 Verkehrsmittel stoßen Schadstoffe aus



### AB 11 Wer erzeugt mehr Treibhausgas – Auto oder Bus?



#### Inhalt

Die Kohlendioxidemissionen während einer Autofahrt und einer Busfahrt werden miteinander verglichen. Dass einerseits die Auslastung von Pkw, aber auch die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln ein Beitrag zur Verringerung des Kohlendioxidausstoßes im Verkehrsbereich sind, soll mithilfe von Berechnungen zum Kohlendioxidausstoß deutlich werden.

#### Ziele

Die Schüler

- ▶ erkennen, dass Busse im Vergleich zu Pkw (bei gleicher Beförderungsleistung) weniger Kohlendioxid ausstoßen,
- ▶ lernen, dass eine hohe Auslastung von Pkw und Bus ein Beitrag zur Reduzierung von Kohlendioxidemissionen sein kann.

#### Fach/Fächer

Sachunterricht, Mathematik

#### Vorschlag zum Unterrichtsverlauf

Die Schüler besprechen die Tabelle und die Grafik. Anschließend wird mithilfe der Tabelle der Zusammenhang von Auslastung eines Fahrzeugs und Kohlendioxidausstoß erläutert.

Die Schüler berechnen den Kohlendioxidausstoß für eine Fahrt mit Pkw und Bus mit unterschiedlichem Auslastungsgrad der Fahrzeuge. Auf Grundlage der Ergebnisse sollte im gemeinsamen Unterrichtsgespräch erläutert werden, dass Busse im Vergleich zu Pkw weniger Kohlendioxid ausstoßen, je besser die Auslastung von Pkw und Bus sind, und dass dies ein Beitrag zum Klimaschutz sein kann.