

Unterrichtseinheit „Unser Klima und wir“

für die Orientierungsstufe oder 3./4. Grundschulklasse
Louise Doré, Joe Schreiber, Ute Becker und Frank Fiedler





„Fridays for Future“ Protest - 30.000 Teilnehmerinnen protestieren in München (20.09.2019)

Inhalt

Einleitung	3
Didaktisches Konzept	4
Teil 1: Energiebilanz der Erde	4
Teil 2: Vermeidung von CO ₂ -Emissionen	5
Vorbereitung des Unterrichts	6
Fazit	6
Vorschlag für den Ablauf der Unterrichtseinheit	6
Vorschlag für ein Tafelbild	8
Unterrichtsmaterialien und Geschichte	9

Die Klimakrise betrifft alle. Und bereits in der 3.-6. Klassenstufe ist es wichtig und problemlos möglich, Schüler/innen die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Klimas und seiner Veränderung verständlich, anschaulich und gleichzeitig korrekt zu erklären, sie die wesentlichen Prozesse selbst erfahren zu lassen und ihnen die Möglichkeit zu geben, sich Handlungsoptionen für den eigenen Alltag zu erarbeiten. Wir stellen eine fertig ausgearbeitete und erprobte Unterrichtseinheit und zusätzliches Material vor.



Einleitung

Die Klimakrise und die Proteste der Fridays-ForFuture-Bewegung sind in aller Munde. Auch Kinder in der Grundschule und Orientierungsstufe bemerken, dass es hier ein wichtiges Thema gibt, das sie betrifft. Allerdings bleibt oft ein Gefühl der doppelten Hilflosigkeit: „Ich verstehe ja sowieso nicht wirklich, warum es ein Problem gibt“ und „ich selbst kann ja doch nichts tun“. Das ist fatal angesichts der Tatsache, dass es diese Kinder sind, die in ein paar Jahren die Geschicke ihrer Welt leiten werden!

Im Rahmen einer Zusammenarbeit der Mainzer Gruppen von FridaysForFuture und Scientists4Future haben wir einen Workshop ausgearbeitet und erfolgreich getestet, in dem die Kinder die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Treibhausgasen und Temperatur auf der Erde selbst erfahren und daraufhin in Gruppenarbeit Alltagssituationen analysieren und verschiedene Handlungsoptionen bewerten. Die elementarisierte Darstellung der Zusammenhänge ist altersgerecht und lässt eine Verknüpfung mit dem Naturwissenschafts- und/oder Erdkundeunterricht bzw. dem Sachkundeunterricht problemlos zu. Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Aus dem Workshop können sich Impulse für den folgenden Unterricht

ergeben. Eine weiterführende Aufgabe könnte z. B. darin bestehen, zu notieren, wie jede/r Einzelne CO₂-Emissionen vermeidet. Außerdem sind die Unterrichtssituation und die Inhalte zum Klimawandel in eine Geschichte eingebettet, die nach der Unterrichtseinheit besprochen oder auch einfach nur nach Hause zum Lesen mitgegeben werden kann. Schließlich bereitet der Workshop fachliche Inhalte des weiteren Naturwissenschafts- oder Erdkundeunterrichts vor.

Der Workshop ist für die Orientierungsstufe (Dauer: eine Doppelstunde) bzw. 3./4. Klassenstufe (Dauer: drei/zwei Zeitstunden) ausgelegt. Er wurde mit einer 5. Klasse an einem Gymnasium und je einer 3. und 4. Grundschulklasse in Mainz im Sommer und Herbst 2019 erfolgreich getestet.

Ausdauer, Engagement und Interesse der teilnehmenden Kinder und die Rückmeldungen der Lehrkräfte belegen die Praxistauglichkeit des Konzepts. Alle Aufgaben- und Informationsblätter (in Farbe oder Graustufen), ein Vorschlag für das Tafelbild und ein Ablaufplan können von www.schule.physik.uni-mainz.de/downloads/ zur Verwendung für schulische Zwecke heruntergeladen werden.

Didaktisches Konzept

Im Workshop wird die Beschreibung des Klimas auf der Erde auf fünf zentrale Punkte reduziert:

1. das System Sonne-Erde-Weltraum mit dem dynamischen Energiegleichgewicht auf der Erde
2. der Transport von Energie durch sichtbares Licht und Wärmestrahlung
3. Kohlenstoffdioxid, stellvertretend für alle Klimagase in der Atmosphäre, als Isolator für Wärmestrahlung
4. das natürliche Gleichgewicht zwischen Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre
5. die Störung dieses Gleichgewichts durch den Menschen durch Verbrennung fossiler Rohstoffe.

Um diese fünf Punkte zu ordnen, wird der Workshop in zwei Teile unterteilt.

Der erste Teil zur Energiebilanz der Erde behandelt die Punkte 1. bis 3.; die Kinder erfahren am eigenen Körper, was mit der Isolationswirkung der Kohlenstoffdioxidsschicht gemeint ist, und sie empfinden die Energiebilanz in einem Theaterstück und Bewegungsspiel spielerisch nach.

Der zweite Teil zu Punkten 4. und 5. thematisiert zuerst die Konzentrationen von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid in der Luft und gibt den Kindern anschließend die Möglichkeit, in Gruppenarbeit über vorgegebene Situationen aus ihrem Alltag zu diskutieren und zu erfahren, dass sie selbst zur Vermeidung von CO₂-Emissionen beitragen können.

Die zentralen Aspekte der Gestaltung der zwei Workshopteile werden im Folgenden stichpunktartig vorgestellt.

Teil 1: Energiebilanz der Erde

Als Hausaufgabe bringt jedes Kind eine Winterjacke in den Unterricht mit, die zu Beginn des Workshops angezogen wird, um die Isolationswirkung des Kohlenstoffdioxids in der Luft (symbolisiert durch die Jacke) für ein paar Minuten am eigenen Körper zu erfahren.

Im Einstieg wird der Blick auf das System Sonne-Erde-Weltall gelenkt. Hierbei helfen ein gegenständliches Modell (Sonne: großer gelber Ball; Erde: kleine blaue Murmel) und das Tafelbild. Die Luftschicht um die Erde und die Tatsache, dass Kohlenstoffdioxid (der Fachbegriff und das Symbol CO₂ können ohne weitere Erklärungen eingeführt werden) Wärmestrahlung nicht hindurchlässt, werden angesprochen.

Während sichtbares Licht alltäglich ist, ist das Konzept der Wärmestrahlung voraussichtlich unbekannt. Weil es zentral für das Verständnis des Energiehaushalts der Erde ist, die Behandlung des elektromagnetischen Spektrums aber zu weit führen würde, eignet sich ein Spiel zu seiner Einführung, denn Spielregeln bedürfen keiner weitergehenden Begründung. Die Spielregeln werden zunächst in einer Art Theaterstück mit freiwilligen Kindern im Klassenraum erklärt und auf das System Sonne-Erde-Weltall bezogen; danach wird das Spiel von allen Kindern auf dem Pausenhof gespielt.

Die Erde nimmt Energie von der Sonne in Form von sichtbaren Lichtstrahlen auf und strahlt sie in Form von unsichtbaren Wärmestrahlen wieder ins Weltall ab. Dabei gilt Energieerhaltung. Dieses Konzept wird dadurch abgebildet, dass jedes Kind eine Energieportion darstellt. Die Energieform ändert sich beim Auftreffen auf die

Erde (z. B. symbolisch, indem das Kind ein Schild „Licht“ gegen ein Schild „Wärme“ austauscht).

Ein weiteres freiwilliges Kind als „Schauspieler/in“ oder die Lehrperson stellt das Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre dar und veranschaulicht die Absorption von Wärmestrahlung. Mit Blickrichtung auf die Erde sieht es/sie von der Sonne kommende „Licht“-Kinder nicht, schickt aber z. B. jedes dritte von der Erde kommende „Wärme“-Kind wieder auf die Erde zurück, von wo aus es erneut versuchen kann, die Atmosphäre als Wärmestrahl zu durchqueren. Dass länger auf der Erde verbleibende Wärme die Temperatur steigen lässt, ist einleuchtend.

Dass eine erhöhte Kohlenstoffdioxidkonzentration zu einer höheren Temperatur auf der Erde führt, lässt sich durch eine Wiederholung des Theaterstücks mit zwei „Kohlenstoffdioxid-Personen“, die jede jeweils jedes dritte „Wärme-Kind“ zur Erde zurückschicken, darstellen.

Als Pause mit Bewegung, in der das Gelernte für alle erfahrbar wird, wird die Situation in abgewandelter Form auf dem Pausenhof gespielt: Die Kinder laufen als Lichtstrahlen ungehindert von einer Seite des Hofes zur anderen auf die „Erde“, wo sie sich in Wärmestrahlen verwandeln. Eine Gruppe von „Fängern“ versucht, die Wärmestrahlen auf dem Weg von der Erde in das Weltall aufzuhalten; wer berührt wird, läuft erst zur Erde zurück, um dann erneut zu versuchen, in das Weltall durchzukommen.

Teil 2: **Vermeidung von CO₂-Emissionen**

Das System Luft-Pflanzen-Tiere (vereinfacht dargestellt) wandeln Pflanzen CO₂ in O₂ um, Tiere umgekehrt; der Mensch bringt dieses System durch die zusätzliche Verbrennung fossiler Rohstoffe aus dem natürlichen Gleichgewicht) wird im Unterrichtsgespräch besprochen.

Das Ziel der Vermeidung unnötiger CO₂-Emissionen ist nun einleuchtend. Dieses abstrakte Ziel wird mit Alltagssituationen verknüpft. Ausgehend von Fragestellungen zu Alltagssituationen, die auf einem Arbeitsblatt vorbereitet sind, diskutieren die Kinder untereinander in Gruppen auf Basis von Informationen, die ihnen auf einem Informationsblatt zur Verfügung gestellt werden. Die Resultate der Gruppenarbeit und die Begründungen der Kinder für ihre Wahl sollten im Plenum ausführlich besprochen werden; wichtig ist, deutlich zu machen, dass es keine per se falschen und richtigen Lösungen gibt.

Für eine nachhaltige Wirkung des Workshops schlagen wir vor, die Kinder in den folgenden Wochen ein „Klimatagebuch“ führen zu lassen mit dem Ziel, als Klasse gemeinsam eine große CO₂-Einsparung zu erreichen.

Das Spiel zum Strahlungshaushalt der Erde und die Notwendigkeit, CO₂-Emissionen zu vermeiden, können mit einer Geschichte vertieft werden, in welcher der Blick von außen auf das System Sonne-Erde-Weltraum aufgegriffen und die im Unterricht erlebte Situation aus einer unerwarteten Perspektive dargestellt wird.

Vorbereitung des Unterrichts

Der Workshop kann ohne langwierige Vorbereitung durchgeführt werden:

- Als Hausaufgabe bringen die Kinder je eine Winterjacke mit.
- Für jedes Kind sollte ein Arbeits-, Informations- und Klimatagebuchblatt kopiert werden.
- Ein Ball und eine Murmel symbolisieren Sonne und Erde; Licht- und Wärmestrahlen können mit Papierschildern mit entsprechenden Aufschriften dargestellt werden.

Fazit

Eine sachlich korrekte, gut verständliche und gleichzeitig motivierende Einführung in die Grundlagen der Klimakrise und individuelle Handlungsoptionen der teilnehmenden Kinder ist auf dem Niveau der 4. Klasse oder der Orientierungsstufe innerhalb von zwei bis drei Unterrichtsstunden möglich, für eine 3. Klasse ist lediglich mehr Zeit einzuplanen. Die von Mitgliedern von FridaysForFuture und Scientists-

4Future entwickelten Unterrichtsmaterialien sind in der Unterrichtspraxis erfolgreich getestet worden. Wir würden uns freuen, wenn sie für schulische Zwecke weite Verbreitung finden. Die Materialien im Anhang können auch von www.schule.physik.uni-mainz.de/downloads/ heruntergeladen werden.

Vorschlag für den Ablauf der Unterrichtseinheit

Ziel des ersten Teils der Unterrichtseinheit ist, dass die Schüler/innen das dynamische Energiegleichgewicht im System Erde-Sonne-Welt-raum und die Rolle des Kohlenstoffdioxids in der Atmosphäre spielerisch erfahren.

Im zweiten Teil lernen die Schüler/innen das Gleichgewicht zwischen Kohlenstoffdioxid und Sauerstoff im System Atmosphäre und die Bedeutung der Verbrennung fossiler Stoffe für dieses System kennen, analysieren in Gruppen-

arbeit Alltagssituationen und erarbeiten begründete Vorschläge für das eigene Handeln und stellen diese im Plenum vor.

Der folgende Ablauf listet nur zentrale Punkte und kann abgewandelt werden.

Erster Teil: Von Luft und Atmosphäre

Einstieg in das Thema:

- Die Schüler/innen ziehen ihre Jacken an.
- Der Blick aus einem Raumschiff auf den Planeten Erde im Sonnensystem und der Vergleich mit einem Modell (1m Sonnendurchmesser, 1 cm Erddurchmesser, 100m Entfernung Erde-Sonne) bilden einen motivierenden Einstieg; diese Situation und das Modell werden in der Geschichte für die Schüler/innen wieder aufgegriffen.
- Die Lufthülle mit Luft als Gemisch aus verschiedenen Gasen wird vorgestellt.

Unterrichtsgespräch zur Bedeutung des Kohlenstoffdioxids:

- Das Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre lässt Wärme nicht ins Weltall, ist also mit der Winterjacke vergleichbar (die Schüler/innen dürfen ihre Jacken jetzt wieder ausziehen).
- Der derzeitige Klimawandel bedeutet, dass die „Jacke“ der Erde zu „dick“ wird.

Theaterspiel zum Treibhauseffekt im Klassenraum:

- Die Lehrperson blickt als CO₂-Teilchen zur Erdoberfläche.
- Ca. fünf Freiwillige stehen bei der Sonne als „Lichtstrahlen“. Nacheinander gehen sie unbehelligt vom CO₂ zur Erde, wo sie sich in „Wärmestrahlen“ verwandeln und in Richtung Weltall ausgesandt werden. Auf dem Weg durch die Atmosphäre schickt das CO₂-Teilchen jeden dritten „Wärmestrahle“ zurück zur Erde, von wo aus er sich erneut auf den Weg in Richtung Weltraum macht.

- Das Spiel wird mit zwei CO₂-Teilchen wiederholt. Weil jedes der Teilchen einen Teil der „Wärmestrahlen“ zurück zur Erde schickt, staut sich mehr Wärme an der Erdoberfläche.

Bewegungsspiel zum Treibhauseffekt auf dem Pausenhof:

- Wenige Schüler/innen platzieren sich als CO₂-Teilchen auf einer Linie in der Mitte des Pausenhofs.
- Die anderen Schüler/innen starten als Lichtstrahlen und laufen unbehelligt von einer Seite (Sonne/Weltraum) zur anderen (Erde).
- Auf dem Rückweg in den Weltraum können sie als Wärmestrahlen von den CO₂-Teilchen gefangen werden; in dem Fall müssen sie zur Erde zurücklaufen, bevor sie es erneut versuchen können.
- Wärmestrahlen, die es in den Weltraum geschafft haben, dürfen erneut als Sonnenstrahlen in Richtung Erde laufen.
- Das Spiel sollte mehrmals mit unterschiedlich vielen CO₂-Teilchen wiederholt werden.

Sicherung im Klassenraum:

- Die Beobachtung im Spiel ist, dass es durch zusätzliches Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre auf der Erde wärmer wird.
- Die Lehrperson kann darauf verweisen, dass dadurch auch Naturkatastrophen wie Dürren und Unwetter häufiger werden.
- Als Ausblick auf den zweiten Teil stellt sich die Frage, wie der CO₂-Gehalt der Atmosphäre konstant gehalten werden kann.

Vorschlag für ein Tafelbild

Wenn das Tafelbild aus Abb. 1 Schritt für Schritt entwickelt wird und während der Unterrichtseinheit sichtbar bleibt, kann es helfen, die abstrakten Vorgänge zu verdeutlichen und bei Nachfragen als Stütze für Erklärungen dienen. Das Gleichgewicht zwischen Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre kann mit der Skizze in Abb. 2 visualisiert werden.

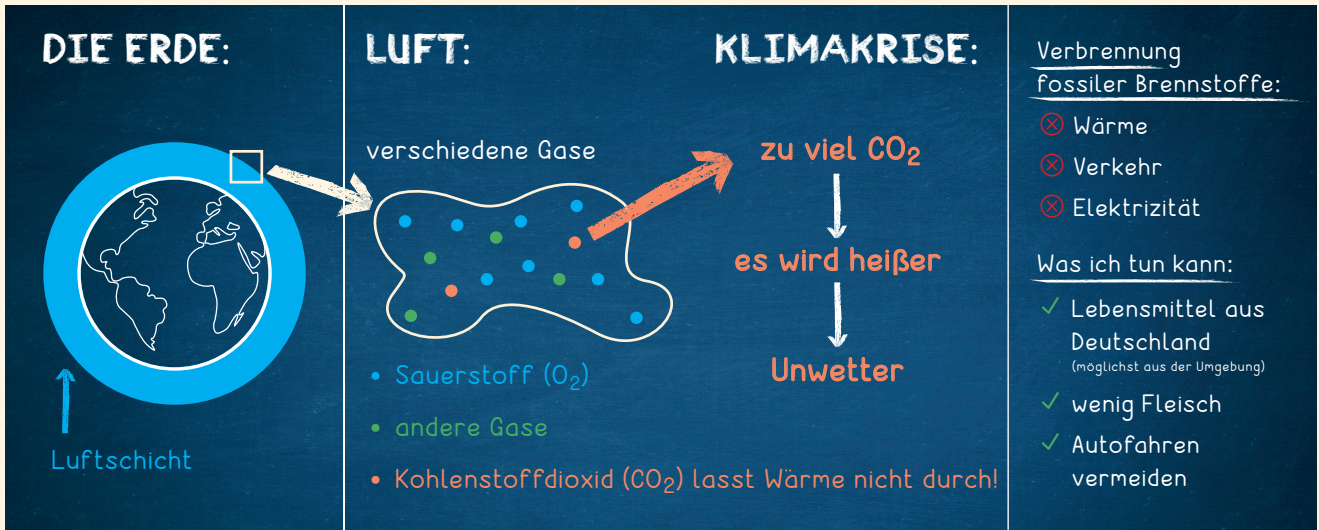


Abbildung 1: Vorschlag für ein Tafelbild zur Unterrichtseinheit.

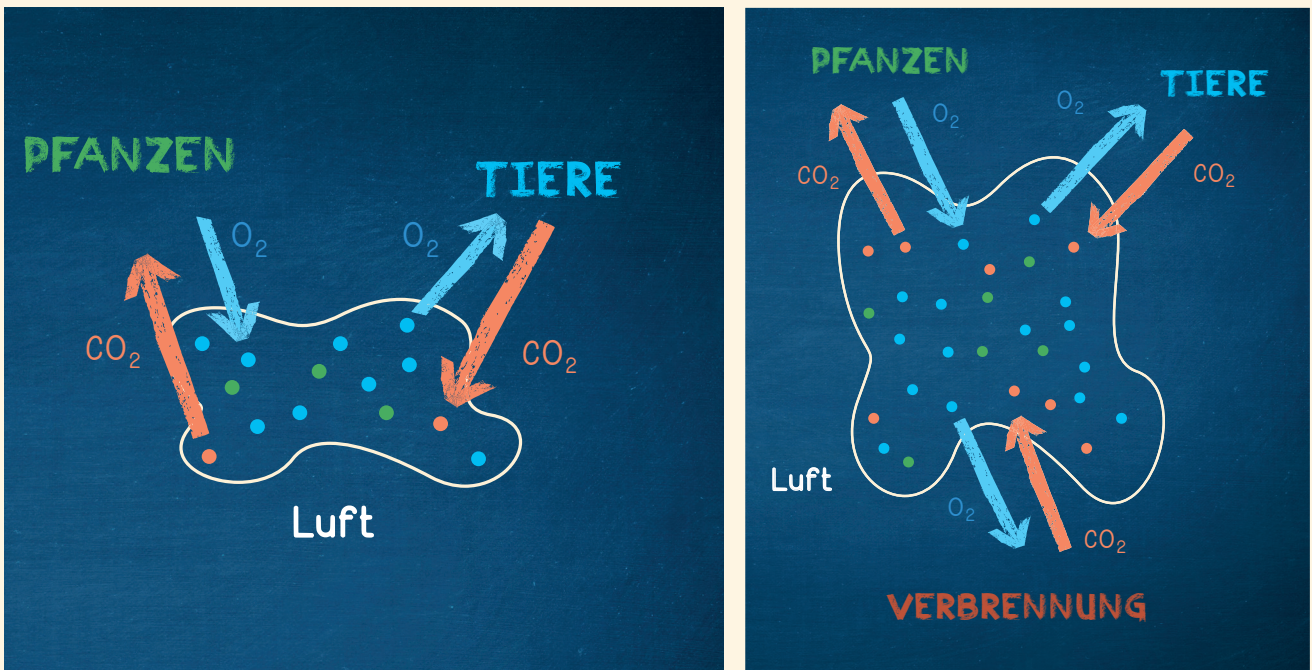


Abbildung 2: Vorschlag für ein Tafelbild zum Gleichgewicht zwischen Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre.

Zweiter Teil: Herkunft des Kohlenstoffdioxids und Einfluss jeder/s Einzelnen

Einstieg zum Gleichgewicht zwischen CO_2 und O_2 (kann für Grundschulklassen übersprungen werden):

- Das natürliche Gleichgewicht zwischen Kohlenstoffdioxid und Sauerstoff kann z.B. mit einem Schaubild eingeführt werden.
- Wichtig ist der Hinweis, dass die Atmung zum natürlichen Gleichgewicht gehört und nicht schädlich ist.

Unterrichtsgespräch und Gruppenarbeit zur Verbrennung fossiler Brennstoffe:

- Die Schüler/innen nennen Situationen, in denen Verbrennung stattfindet. Die Lehrperson ordnet an der Tafel nach regenerativen/fossilen Brennstoffen und nach Zwecken der Verbrennung (z. B. Wärme, Verkehr, Bereitstellung elektrischer Energie).
- Im Unterrichtsgespräch oder in Gruppenarbeit werden Ideen zur Verringerung der CO_2 -Erzeugung durch den Menschen gesammelt.

Gruppenarbeit zur CO_2 -Vermeidung in Alltagssituationen:

- Auf Arbeitsblättern werden den Schüler/innen Alltagssituationen vorgestellt. Auf

Basis der Ideensammlung und der Informationsblätter erarbeiten sie in Gruppen ihre persönlichen Entscheidungen für diese Situationen.

Sicherung:

- Im Gespräch im Plenum stellt jede Gruppe eine besonders interessante Idee aus der Arbeitsphase vor. In Diskussionen wird deutlich, dass jede/r Einzelne Einfluss auf den Klimawandel hat, und dass es keine „richtigen“ und „falschen“ Lösungen gibt.
- Als Hausaufgabe bietet es sich an, die Schüler/innen zu beauftragen, in den kommenden Tagen zu notieren, wie sie zur Reduktion von CO_2 -Emissionen aus fossilen Brennstoffen beigetragen haben. Dadurch wird das Thema aus der Schule in die Familien getragen. Ziel kann sein, als Klasse insgesamt möglichst viele Emissionen einzusparen.
- Die Geschichte über „Ana und Toni auf ErdenKlimaRettungsMission“ kann den Schüler/innen ausgeteilt werden. Sie greift das Thema der Klimakrise und die Unterrichtssituation aus einer neuen Perspektive auf.

Unterrichtsmaterialien und Geschichte

Auf den folgenden Seiten sind die Arbeits- und Informationsblätter für die Gruppenarbeit und eine Liste für die Hausaufgabe angefügt.

Die Geschichte „Ana und Toni auf ErdenKlimaRettungsMission“ ist separat verfügbar unter www.schule.physik.uni-mainz.de/downloads/.

Beim Einkauf für den Ausflug



Stellt Euch vor:

- Morgen macht ihr in der Schule einen Ausflug.
- Ihr möchtet ein Stück Obst und einen Snack mitnehmen.
- Jetzt seid ihr im Supermarkt und überlegt, was ihr einkauft.

Aufgaben:

1. Sucht aus dem Informationsblatt heraus, wieviel CO₂ bei welchem Produkt entsteht. Schreibt es auf.
2. Überlegt gemeinsam, was ihr für den Ausflug einkauft und schreibt es auf. Berechnet, wieviel CO₂ insgesamt entsteht.

Obst:



Bio-Mangos aus Peru
Transport per Flugzeug

CO₂: _____



Äpfel aus Südafrika
Transport per Schiff

CO₂: _____



Kiwis aus Neuseeland
Transport per Schiff

CO₂: _____



Bio-Äpfel aus
Deutschland

CO₂: _____

Wir kaufen dieses Obst: _____ Soviel CO₂ entsteht: _____

Snack:



Schokolade
Kakao per Schiff transportiert

CO₂: _____



Müsliriegel
Zutaten aus Deutschland

CO₂: _____



Salami
Fleisch aus Deutschland

CO₂: _____

Wir kaufen diesen Snack: _____ Soviel CO₂ entsteht: _____

Informationsblatt Lebensmittel



Kohlenstoffdioxid (CO₂) entsteht bei Produktion und Transport von Lebensmitteln

Bei Lebensmitteln sind zwei Überlegungen wichtig:

1. Pflanzliche Lebensmittel sind für das Klima besser als Fleisch.

- Bei Aussaat, Pflege und Ernte von Pflanzen entsteht CO₂.
- Damit wir 1 kg Fleisch essen können, ...
... muss vorher ein Tier viel mehr als 1 kg Pflanzen gefressen haben.
- Es ist also besser, Pflanzen selbst zu essen, als sie zu verfüttern.

2. Beim Transport von Lebensmitteln entsteht CO₂.

Je näher, desto besser:

- Lebensmittel aus Deutschland sind ok für das Klima.
- Lebensmittel aus fernen Ländern sind nicht so gut.
- Lebensmittel, die mit dem Flugzeug transportiert werden, sind ganz schlecht.

So viel CO₂ entsteht:

mit Transport ...	für ein kleines Stück Obst oder eine Tafel Schokolade oder zwei Müsliriegel:	für eine Salami:
... aus Deutschland:	50 g CO ₂	320 g CO ₂
... von anderen Kontinenten mit dem Schiff:	90 g CO ₂	360 g CO ₂
... von anderen Kontinenten mit dem Flugzeug:	1.130 g CO ₂	1.400 g CO ₂

Quelle: www.swissveg.ch/transport, jeweils für 100g Produkt, abgerufen 4. 6. 2019

Wie komme ich zu meinen Freunden?

Stellt Euch vor:

- Für heute Nachmittag habt ihr euch bei euren Freunden verabredet. Sie wohnen einen Kilometer entfernt.
- Im Moment ist gutes Wetter, aber es ziehen schon dunkle Wolken auf.
- Jetzt überlegt ihr, wie ihr am besten zu euren Freunden kommt.

Auf dem Informationsblatt findet ihr für verschiedene Verkehrsmittel Informationen...

- über den CO₂-Ausstoß
- über die Fahrtdauer
- über die Kosten.

Aufgaben:

1. Überlegt gemeinsam, wie ihr zu euren Freunden kommt und wie ihr wieder zurückkommt. Schreibt Eure Wahl unten auf.
 2. Schreibt auf, warum ihr euer Verkehrsmittel so wählt.
 3. Sucht aus dem Informationsblatt heraus, wieviel CO₂ beim Hin- und Rückweg entsteht, und schreibt es auf.
 4. Sucht heraus, wie lange die Fahrten dauern und wie teuer sie sind, und schreibt es auf.
- * *Extra-Aufgabe:* Überlegt gemeinsam, was ihr machen würdet, wenn eure Freunde 10 km weit entfernt wohnen würden. Schreibt es auf.

	Hinweg 1 km	Rückweg 1 km
Verkehrsmittel:		
Begründung:		
erzeugtes CO ₂ :		
Fahrtdauer:		
Kosten:		

	Hinweg 10 km	Rückweg 10 km
Verkehrsmittel:		
Begründung:		
erzeugtes CO ₂ :		
Fahrtdauer:		
Kosten:		

Informationsblatt Verkehr

Kohlenstoffdioxid (CO₂) entsteht im Verkehr

Bei Verkehrsmitteln sind zwei Überlegungen wichtig:

1. Wie viel CO₂ entsteht durch das Verkehrsmittel?

- Wer zu Fuß oder mit dem Fahrrad unterwegs ist, erzeugt kein zusätzliches CO₂.
- Bei elektrischen Straßenbahnen und Eisenbahnen entsteht so viel CO₂, wie die Kraftwerke erzeugen, von denen sie den Strom bekommen.
- Bei Autos, Bussen, Diesel-Lokomotiven und Flugzeugen entsteht direkt CO₂.

2. Wie viele Personen fahren mit dem Verkehrsmittel mit?

- Ein Bus erzeugt viel CO₂, nimmt aber auch viele Leute mit.
- Darum berechnet man, wie viel CO₂ ein Verkehrsmittel pro Person erzeugt.

In der Tabelle ist angegeben, **wie viel CO₂ entsteht**, **wie lange die Fahrt dauert** und **was sie kostet**.

Fortbewegungsmittel	CO ₂ für 1 km	Fahrtzeit für 1 km	Wartezeit	Kosten für 1 km
zu Fuß	0 g CO ₂	15 Minuten	0 Minuten	0,00 €
Fahrrad	0 g CO ₂	4 Minuten	0 Minuten	0,00 €
Bus, Straßenbahn oder Zug	50 g CO ₂	2 Minuten	10 Minuten	1,15 €
Auto	140 g CO ₂	1 Minute	0 Minuten	0,25 €
Flugzeug	200 g CO ₂	6 Sekunden	90 Minuten	100,00 €

Quellen: www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten, abgerufen 20. 8. 2019
www.vcd.org/themen/klimafreundliche-mobilitaet/verkehrsmittel-im-vergleich/, abgerufen 4. 6. 2019
(wie vom VCD vorgeschlagen, werden Bus, Straßenbahn und Nahverkehrszug nicht unterschieden, es wird ein gemittelter Wert verwendet)
<https://www.mainzer-mobilitaet.de/bus-und-bahn/tickets-und-tarife/>, abgerufen 12. 12. 2022
<https://www.zukunft-mobilitaet.net/2487/strassenverkehr/die-wahren-kosten-eines-kilometers-autofahrt/>, abgerufen 4. 6. 2019

Klimaschutz im Alltag

Im Alltag könnt ihr alle eine ganze Menge für das Klima tun!

- Vermeidet es, unnötig CO₂ zu erzeugen.
- Überzeugt auch eure Freunde, Eltern, Geschwister, Großeltern, ...

Führt ein Klima-Tagebuch und vergleicht in der Klasse, was ihr erreicht habt:

Datum:	Das habe ich getan:	So viel CO ₂ habe ich gespart:
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Danke!



Impressum

Herausgeber

Johannes Gutenberg Universität Mainz
Institut für Physik, Staudingerweg 7, 55128 Mainz

Autor/innen und Copyright

Louise Doré, Joe Schreiber, Ute Becker und Frank Fiedler

Layout und Satz

Tanja Labs

2021

