

DIE GLOBALE ERDERWÄRMUNG UND DER TREIBHAUSEFFEKT

A2

Die globale Erwärmung der Erde, umgangssprachlich der „Klimawandel“ ist der Anstieg der Durchschnittstemperaturen der Erdatmosphäre, der seit Beginn der Industrialisierung zu beobachten ist. Der Klimawandel ist von Menschen verursacht (= anthropogen).

Ursache ist die ständige Anreicherung der Erdatmosphäre mit sogenannten Treibhausgasen, wie Fluorkohlenwasserstoffverbindungen (FCKW), Methangas und besonders durch Kohlenstoffdioxid (CO₂). CO₂ entsteht bei der Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas. Aber auch der alltägliche Energieverbrauch vor allem der Menschen in den Industrieländern durch das Heizen, den Stromverbrauch und den Auto- und Flugverkehr beschleunigen den Ausstoß von und anderen Treibhausgasen. Hinzu kommt die Entwaldung der Erde. Wälder speichern CO₂ und bauen es mittels der pflanzlichen Photosynthese ab. Ein weiterer Faktor ist die intensive Viehhaltung, die zu einem Zuwachs des Treibhausgases Methan in der Atmosphäre führt.

In ihrem natürlichen Vorkommen sichern die Gase in der Erdatmosphäre das Leben auf der Erde. Sie lassen das Sonnenlicht fast ungehindert passieren, halten aber die Wärmestrahlung, die von der Erdoberfläche ausgeht, in der Atmosphäre zurück. Dies bewirkt, dass auf der eigentlich unbewohnbaren, eiskalten Erde lebensfreundliche Temperaturen herrschen. Weil die Erde mit ihrer Atmosphäre so ähnlich funktioniert wie ein Glashaus oder ein Treibhaus, wird der Effekt auch „Treibhauseffekt“ genannt.

Der menschengemachte Treibhauseffekt führt dazu, dass die Natur nicht mehr in der Lage ist, die großen Mengen an Treibhausgasen zu neutralisieren. Die von der Erde abgestrahlte Wärme wird verstärkt zurückgehalten. Die Durchschnittstemperatur der Erde steigt. Infolge dieser unnatürlichen Erderwärmung durch Treibhausgase beobachten die Klimaforscher eine Zunahme von extremen Wetterverhältnissen und Umweltkatastrophen mit verheerenden Auswirkungen für die Natur und damit auch für die Lebensgrundlagen der Menschen.

Um das Klima gemeinsam zu schützen, haben sich fast alle Staaten der Welt auf dem Weltklimagipfel 2015 darauf geeinigt, dass sich die Erde um nicht mehr als 2 Grad Celsius erwärmen darf. Nicht nur die Staaten sind zum Handeln herausgefordert; auch jeder einzelne Mensch verbraucht Rohstoffe und Energie, produziert Müll und Abgase. Man spricht heute von einem sogenannten „ökologischen Fußabdruck“, den jeder auf der Erde hinterlässt. Der ökologische Fußabdruck stellt die Fläche auf der Erde dar, die benötigt wird, um all die nötigen Rohstoffe und die Energie bereitzustellen. Wenn alle Menschen zum Beispiel so leben würden wie die Deutschen, bräuchte man 2,6 Erden. Der deutsche Fußabdruck liegt bei etwa 5 Hektar. Der im weltweiten Vergleich gerechte ökologische Fußabdruck für Deutschland liegt jedoch bei nur 1,7 Hektar.

DAUER

2x 2 UE

EINFÜHRUNG IN DAS THEMA &
BEZUG ZU DEN SDGS

Diese UE steht im Kontext des Ziels 13 der globalen Ziele für eine nachhaltige Entwicklung.

Es sollten umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergriffen werden

FACHLICHER HINTERGRUND

ERDKUNDE

UMWELTSCHUTZ

ETHIK

Didaktische Überlegungen

Aufgrund der weltweiten Auswirkungen des Klimawandels haben die SuS sicher Vorkenntnisse. Sie wissen möglicherweise, dass die durchschnittliche Temperatur auf der Erde ansteigt und ihnen sind Folgen dieser Veränderungen in ihren Heimatländern bekannt. Das Thema hat für die SuS eine Bedeutung. Deshalb ist dieses Thema trotz seines inhaltlichen Anspruchs gut geeignet für die Erweiterung der Sprachkompetenz in einem fachlichen Kontext. Dafür spricht auch die gute Materiallage, die sich aufgrund der Wichtigkeit des Themas für die junge Zielgruppe entwickelt hat.

Ein Impulsfilm, der im Zeitraffer den Anstieg der globalen Erwärmung zeigt, veranschaulicht die deutliche Zunahme der Erderwärmung in der jüngsten Zeit und fordert die SuS heraus, ihr Wissen über diese Zusammenhänge mitzuteilen. Ein Diagramm über extreme Wetterlagen in der Welt macht den Zusammenhang zwischen der Erderwärmung und den Umweltfolgen deutlich. Das Diagramm wird sprachlich mit Richtig-Falsch-Sätzen ausgewertet. Die Zusammenfassung der bisherigen Erkenntnisse führt zur Themafrage: Warum wird es auf der Erde wärmer? Die LK entwickelt im Dialog mit den SuS ein einführendes Tafelbild, das die Beteiligten darstellt: die Erdoberfläche, die Sonne, die Atmosphäre mit ihren Gasen. Die SuS bilden aufgrund ihrer Erfahrungen und Kompetenzen Hypothesen, wie es zur Erderwärmung kommt. Dies kann auch in der Muttersprache erfolgen.

Ein relativ anspruchsvoller Animationsfilm erklärt, wie das Zusammenspiel der Beteiligten zum Treibhauseffekt führt. Die SuS erhalten zur Erschließung der wichtigsten Aussagen des Films ein Arbeitsblatt mit Screenshots aus dem Film. Sie sollen diese ausschneiden und erklärenden Texten zuordnen. Auf diese Weise können sie mit Unterstützung die Ursachen und die Veränderungen des Treibhauseffekts nachvollziehen. Der komplexe Begriff „Treibhauseffekt“ sollte erst nach der Sichtung des Films erschlossen werden. Auch hierfür ist eine Tafelskizze zu empfehlen.

Die SuS werden keine Probleme haben, die Verursacher des Treibhauseffektes zu benennen, erhalten aber eine Wort-Bild-Unterstützung, um die sprachliche Richtigkeit zu sichern. Die SuS werden nun motiviert sein, ihr eigenes Alltagshandeln mit Blick auf den Klimawandel zu reflektieren. Besonders gut eignet sich dafür das Konzept des ökologischen Fußabdrucks. Dieses wird durch ein Impulsbild eingeführt, dass die SuS zu Hypothesen herausfordert. Abschließend ermitteln sie auf der Grundlage eines authentischen Fragebogens ihren eigenen ökologischen Fußabdruck. Da alle Fragen das Alltagsleben betreffen, können die SuS diese Aufgabe mit Unterstützung gut bewältigen. Als Transferaufgabe könnten die SuS den Fragebogen für ihre Mitschüler übersetzen und ein Projekt initiieren, in dem der ökologische Fußabdruck der Jahrgangsstufe oder der ganzen Schule ermittelt wird.

Fachwörter Glossar

Nomen	Verben	Adjektive
die Atmosphäre = die gasförmige Hülle der Erde	absorbieren = aufnehmen, aufsaugen	
die Erwärmung = die Zunahme der Temperaturen	abstrahlen = zurückstrahlen, reflektieren	
das CO₂ = das Kohlenstoffdioxid (ein Treibhausgas)	erwärmen (sich, etwas) = warm werden, Wärme aufnehmen	
die Dürre = extreme Trockenheit, die Wachstum verhindert	erzeugen = produzieren	
die Energieerzeugung = die Produktion von Strom	gefährden = bedrohen, in Gefahr bringen	
die Fluten = extremer Anstieg der Flüsse und Meere durch extrem hohe Regemengen und Bereitstellung	Quelle = die Ursache, der Grund	extrem = besonders stark
die Hitze = extreme Wärme, die zu Dürren führt	reflektieren = zurückstrahlen, abstrahlen	regional = auf eine bestimmte Gegend, Umgebung (Region) bezogen
das Klima = die Statistik des Wetters über einen langen Zeitraum, d. h. Jahre oder Jahrzehnte	speichern = aufnehmen, behalten	
der Klimawandel = die Veränderung des Klimas durch die Erderwärmung	verstärken = stärker machen	
die Sonnenstrahlung = die von der Sonne ausgehende Aussendung von Licht und Wärme auf die Erde, die abhängig von der Wellenlänge der Strahlen von der Atmosphäre absorbiert wird	zunehmen = mehr werden	
das Treibhaus = ein Glashaus, dass einen Teil der Wärmestrahlung der Sonne zurückhält		
die Treibhausgase = Gase, die zum Treibhauseffekt beitragen		

Wortschatz allgemein

Nomen	Verben	Adjektive
die Erde	abnehmen	viel (Positiv, Komparativ, Superlativ)
die Kälte	scheinen	
die Sonne	zunehmen	
die Temperatur		
das Wetter		
die Wärme		

Lernziele - fachlich

Die SuS können:

- durch einen Impulsfilm die zunehmende Beschleunigung der Erderwärmung nachvollziehen;
- extreme Wetterphänomene als Folge der Erderwärmung kennenlernen und benennen;
- ein Diagramm zu den Wetterextremen auswerten;
- den Treibhauseffekt als natürlichen Vorgang verstehen, der durch menschlichen Einfluss verstärkt wird;
- Einflussfaktoren für den CO₂-Anstieg in der Atmosphäre benennen;
- den ökologischen Fußabdruck als Konzept für mehr Aufmerksamkeit beim Klimaschutz kennenlernen;
- einen Fragebogen zum eigenen ökologischen Fußabdruck bearbeiten und auswerten;
- das eigene Alltagsverhalten im Zusammenhang mit dem Klimaschutz reflektieren;
- in einem Projekt den ökologischen Fußabdruck der Schule ermitteln.

Lernziele - sprachlich

- über eigene Erfahrungen sprechen;
- sachliche Fragen stellen und Antworten geben;
- Wort-Bild-Zuordnungen vornehmen;
- Richtig-Falsch-Sätze zuordnen;
- eine einfache Grafik beschriften;
- Kernaussagen aus Sachfilmen wiedergeben können;
- mit Unterstützung einen authentischen Fragebogen ausfüllen;
- Grammatik: Adjektive (Steigerung), Präpositionen (Zeitangaben)

Unterrichtsverlauf

Schritt	Inhalt	Material / Medien	Fertigkeiten	Sozialform
1	Die LK zeichnet einen Globus an das Smartboard / an die Tafel und notiert die Jahreszahlen 1880 und 2019 darunter. Die LK sagt, dass die SuS einen kleinen Film ohne Worte sehen werden, der die Erde in der Zeit von 1880-1919 zeigt. Die SuS sollen sagen, was das Thema des Films ist. Die SuS werden erkennen, dass es bei den Farben um die Temperaturen auf Erde geht und dass die Erwärmung deutlich zunimmt.	Beamer, PC mit Internetverbindung, Smartboard, Film: Global Temperature Anomalies from 1880 to 2018 → https://de.wikipedia.org/wiki/Globale_Erwärmung	Sprechen Schreiben	PL
2	Die LK verteilt das AB 1. Zunächst erschließen die SuS die Begriffe „extrem“, „Dürre“, „Fluten“ und „Stürme“. Die SuS sollen nun die Grafik betrachten. Sie sollen paarweise die Sätze zur Grafik überprüfen und ankreuzen, ob diese richtig oder falsch sind.	AB 1 Wetterextreme durch die Erderwärmung Smartboard, Overhead-Projektor	Sprechen Lesen Schreiben	PL PA
				PL

Unterrichtsverlauf

Schritt	Inhalt	Material / Medien	Fertigkeiten	Sozialform
3	<p>Die LK fragt die SuS: Warum wird die Erde immer wärmer?</p> <p>Die SuS sagen, was sie darüber wissen, z.T. wird dies in der Muttersprache sein. Die LK zeichnet eine Skizze (vgl. AB 3) zu den Aussagen und schreibt die Themafrage an das Smartboard / an die Tafel.</p>	Skizze / Tafelbild		PL
4	<p>Die LK teilt mit, dass die SuS einen Film über die Erderwärmung sehen werden. Die LK verteilt das AB 2, Teil 1. Die SuS sehen den Film und bearbeiten das AB 2 in Partnerarbeit.</p> <p>Im Anschluss werden die Ergebnisse vorgestellt und deutlich vorgelesen.</p> <p>Zur Ergebnissicherung für alle wird der Film noch einmal gezeigt.</p>	<p>Beamer, PC mit Internetverbindung, Smartboard,</p> <p>AB 2 Was ist der Treibhauseffekt? Schere</p> <p>Film: Was ist der Treibhauseffekt? (Planet Schule) Länge: 01:59</p>	<p>Hören Sprechen Schreiben Lesen</p>	<p>PL</p> <p>PA</p> <p>PL</p> <p>EA</p>
5	<p>Die SuS erhalten das AB 3. Die SuS lesen die Aufgaben vor und erschließen die Bedeutungen der Begriffe.</p> <p>Wenn sie die Aufgaben verstanden haben, erhalten sie den Auftrag, das AB 3 in Einzelarbeit zu bearbeiten.</p> <p>Die Ergebnisse werden in ganzen Sätzen zusammengefasst, indem die SuS die Abbildungen beschreiben.</p>	AB 3 Der natürliche Treibhauseffekt und wie wir ihn verstärken	Lesen Sprechen Schreiben	EA
6	<p>Die LK fragt provokativ: Und was machen wir? Produzieren wir kein CO₂? Die SuS sagen, was sie darüber wissen.</p> <p>Die LK zeigt die Grafik zum Thema - CO₂-Fußabdruck. Die SuS bilden Hypothesen, was damit gemeint ist. Sie werden wahrscheinlich darauf kommen, dass es um den eigenen CO₂- Verbrauch des einzelnen Menschen geht. Die LK sagt, dass man dies „ökologischer Fußabdruck“ nennt. Je größer der Fußabdruck, desto CO₂ verbraucht der Mensch und desto mehr Platz der Erde besetzt er. Hier kann auch muttersprachlich gestützt werden.</p>	<p>Beamer / PC oder OH-Projektor</p> <p>Grafik CO₂ - Fußabdruck</p>	Hören Sprechen	PL
7	<p>Die LK verteilt den Fragebogen zum ökologischen Fußabdruck. Zunächst erschließen die SuS die abgefragten Themenbereiche und die Aufgabenstellung. Dann gehen sie Schritt für Schritt die Fragen durch und tragen ihre Antworten ein.</p> <p>Die SuS stellen am Ende ihren persönlichen ökologischen Fußabdruck vor. Dazu fragen sie sich gegenseitig. Auch wird das jeweilige Ergebnis mit dem Durchschnitt in Deutschland verglichen.</p>	<p>AB 4 Mein ökologischer Fußabdruck</p> <p>Wörterbuch</p>	<p>Sprechen Lesen Schreiben</p>	<p>PL</p> <p>PA / EA PL</p>

8

Projektidee: Die SuS übersetzen den Fragebogen in die Muttersprache und lassen ihn von allen älteren Schülern der Schule ausfüllen. Am Ende wird das Gesamtergebnis präsentiert.

Lesen
Schreiben

GA

Die Materialien

Film 1: Global Temperature Anomalies from 1880 to 2018

Länge: 00:33

Quelle: → [www.wikipedia.org:Globale Erwärmung](http://www.wikipedia.org:Globale%20Erw%C3%A4rmung)

Film 2: Was ist der Treibhauseffekt?

Länge: 01:59

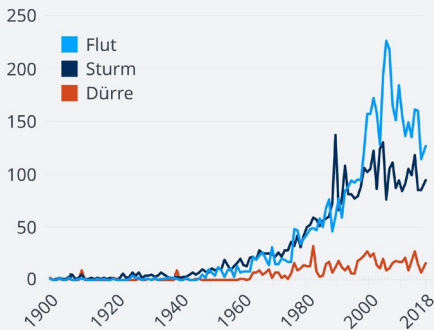
Quelle: → Planet Schule, SWR, WDR → <https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=10117>

AB 1

Wetterextreme durch die Erderwärmung

1. Betrachte die Grafik und die Bilder dazu.

Anzahl von Wetterextremen
1900–2018 weltweit



Quelle: Emergency Events Database (EM-DAT)

Quelle: → <https://www.dw.com/de/t%C3%B6dliches-klima-weltweit-durch-hitze-sturm-und-flut-klima-risiko-index/a-51506072>

die **Flut** = extrem viel Wasser



der **Sturm** = extrem starker Wind



die **Dürre** = extreme Trockenheit



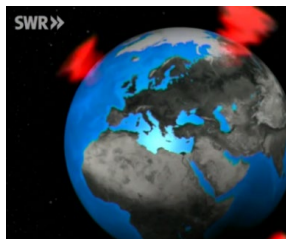
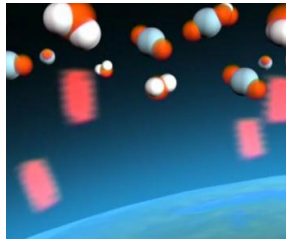
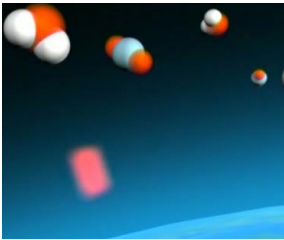
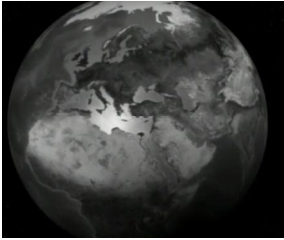
2. Lies die Richtig und Falsch-Sätze. Kreuze an: **r** = richtig / **f** = falsch

Die Fluten sind am stärksten angestiegen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1918 gab es viele extreme Stürme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Dürren steigen nicht so stark an wie die Stürme und die Fluten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bis 1980 gab es wenig extreme Stürme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seit 2000 steigen die Fluten besonders stark an.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AB 2

Was ist der Treibhauseffekt?

Quelle: → <https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=10117>



2. Lege die Bilder an die passende Textstelle. Klebe die Bilder ein.

Abb. 1

Ohne die Sonne herrschen auf der Erde - 270 °.

Abb. 2

Die Sonne schickt große Mengen Energie zur Erde.

Abb. 3

Die Erde erwärmt sich und strahlt Wärme in den Weltraum ab.

Abb. 4

Gasmoleküle in der Atmosphäre reflektieren die Wärmestrahlung zurück.

Abb. 5

Die globale Mitteltemperatur der Erde liegt bei 15 ° C.

Abb. 6

Auf der Erde verbrennen Erdöl und Erdgas. Treibhausgase, wie CO² nehmen zu.

Abb. 7

Immer mehr Gasmoleküle reflektieren die Wärmestrahlen der Erde zurück.

Abb. 8

Die Erde heizt sich immer weiter auf.

AB 3

Der natürliche Treibhauseffekt und wie wir Menschen ihn verstärken

Quelle: → <http://gwk8b2013-14.blogspot.com/2013/11/der-naturlche-und-anthropogene.html>

1. Setze die Begriffe an die richtige Stelle in die Grafiken Abb.1 und Abb. 2

die Atmosphäre **das Sonnenlicht** **die Wärme von der Erde** **die Treibhausgase**

Abb.1 Der natürliche Treibhauseffekt

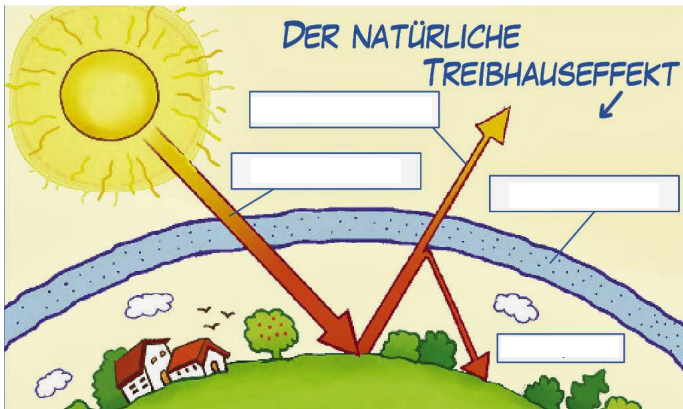
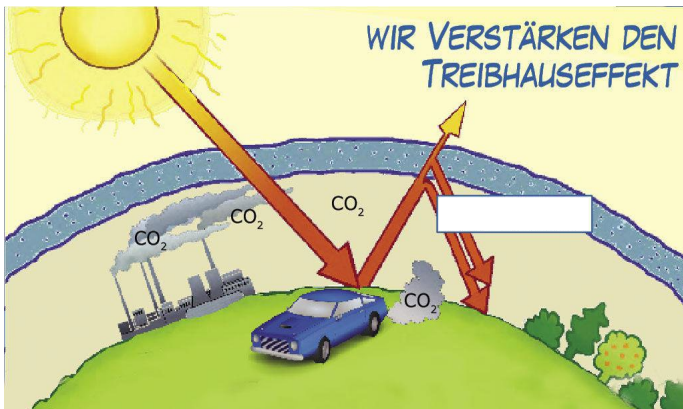


Abb. 2 Die wichtigsten Verursacher von des Treibhausgas CO₂

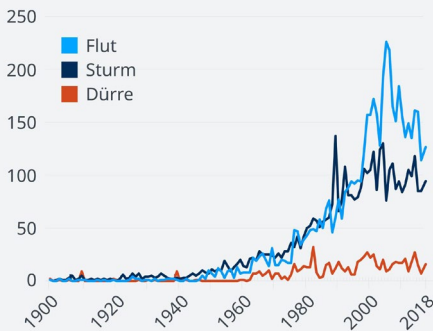


die Energie und die Industrie
der Verkehr
die Abholzung von Wäldern

AB 1 – Lösung Wetterextreme durch die Erderwärmung

1. Betrachte die Grafik und die Bilder dazu.

Anzahl von Wetterextremen
1900–2018 weltweit



Quelle: Emergency Events Database (EM-DAT)

Quelle: → <https://www.dw.com/de/t%C3%B6dliches-klima-weltweit-durch-hitze-sturm-und-flut-klima-risiko-index/a-51506072>

die **Flut** = extrem viel Wasser



der **Sturm** = extrem starker Wind



die **Dürre** = extreme Trockenheit

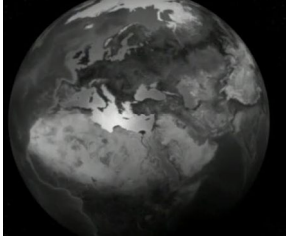


2. Lies die Richtig und Falsch-Sätze. Kreuze an: **r** = richtig / **f** = falsch

Die Fluten sind am stärksten angestiegen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1918 gab es viele extreme Stürme.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Dürren steigen nicht so stark an wie die Stürme und die Fluten.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bis 1980 gab es wenig extreme Stürme.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Seit 2000 steigen die Fluten besonders stark an.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AB 2 - Lösung Was ist der Treibhauseffekt?

Abb. 1



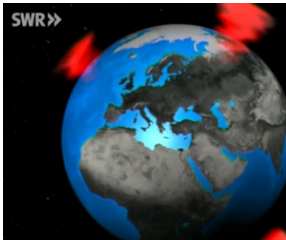
Ohne die Sonne herrschen auf der Erde - 270 °.

Abb. 2



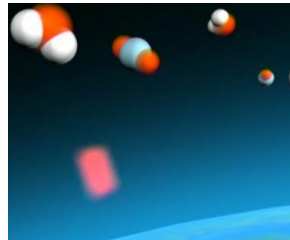
Die Sonne schickt große Mengen Energie zur Erde.

Abb. 3



Die Erde erwärmt sich und strahlt Wärme in den Weltraum ab.

Abb. 4



Gasmoleküle in der Atmosphäre reflektieren die Wärmestrahlung zurück.

Abb. 5



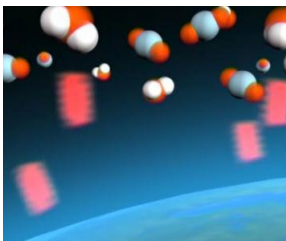
Die globale Mitteltemperatur der Erde liegt bei 15 ° C.

Abb. 6



Auf der Erde verbrennen Erdöl und Erdgas. Treibhausgase, wie CO² nehmen zu.

Abb. 7



Immer mehr Gasmoleküle reflektieren die Wärmestrahlen der Erde zurück.

Abb. 8



Die Erde heizt sich immer weiter auf.

AB 3 - Lösung

Der natürliche Treibhauseffekt und wie wir Menschen ihn verstärken

Quelle: → <http://gwk8b2013-14.blogspot.com/2013/11/der-natuerliche-und-anthropogene.html>

1. Setze die Begriffe an die richtige Stelle in die Grafiken Abb.1 und Abb. 2

die Atmosphäre **das Sonnenlicht** **die Wärme von der Erde** **die Treibhausgase**

Abb.1 Der natürliche Treibhauseffekt

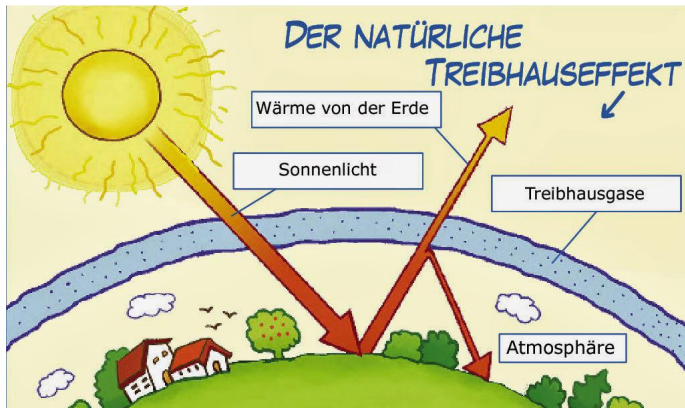
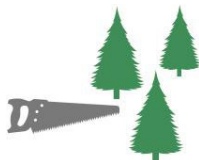
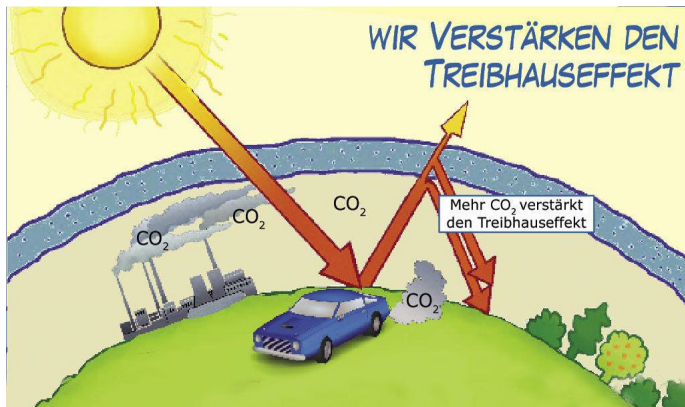


Abb. 2 Die wichtigsten Verursacher von des Treibhausgas CO₂



die Energie und die Industrie
der Verkehr
die Abholzung von Wäldern