

Der Klimawandel

The Climate Change

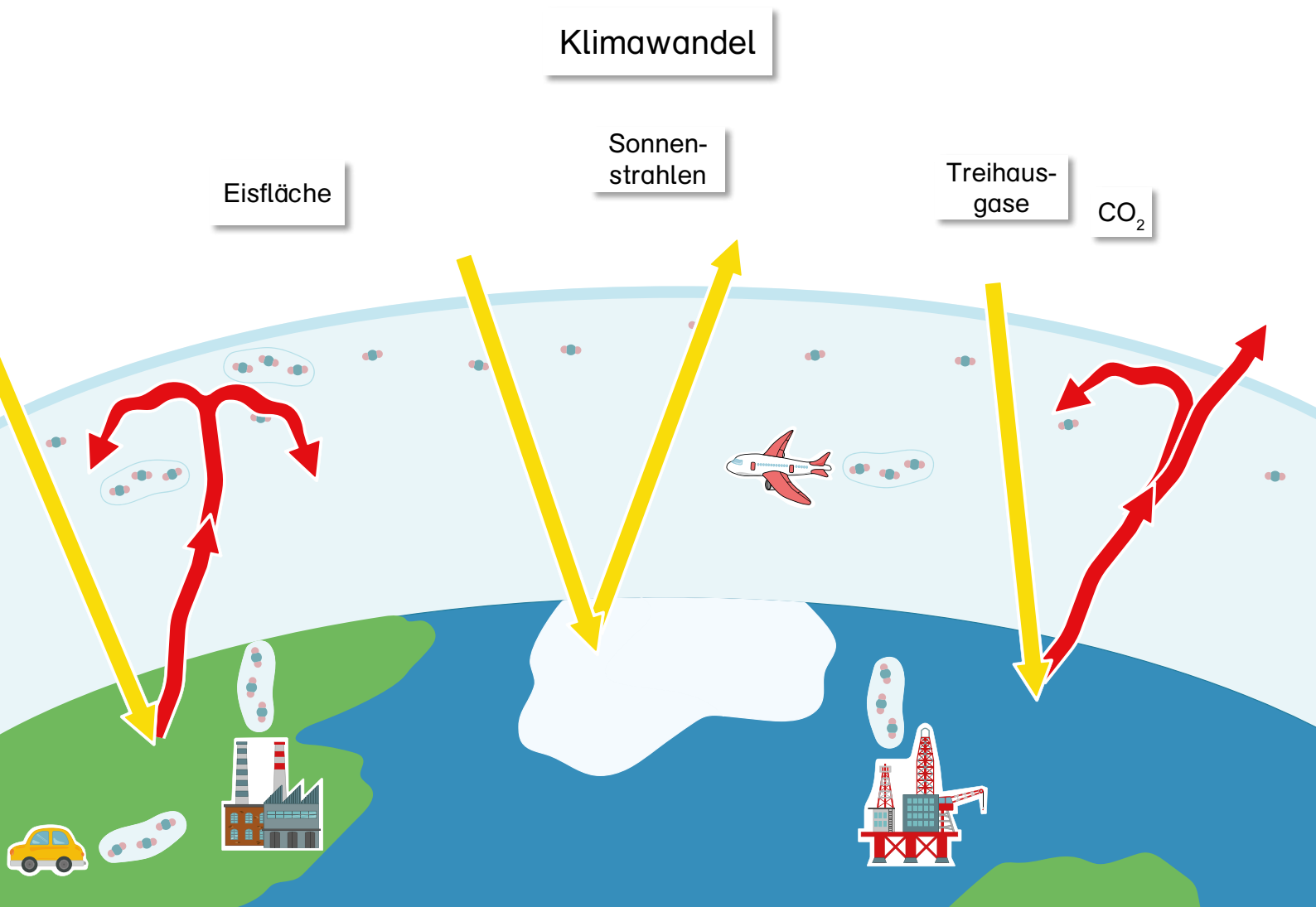
Le changement climatique

Nr./Art. 759818

Magnetisches Tafelmaterial

Magnetic Board Material

Matériel de tableau magnétique



D: Der Klimawandel

Nr./Art. 759818

WICHTIG – Vor Gebrauch sorgfältig lesen. Für spätere Verwendung aufbewahren.

Hinweise zur Entsorgung

Bitte entsorgen Sie die Verpackungsmaterialien nach dem Auspacken sofort umweltgerecht. Folien stellen eine Erstickungsgefahr für Babys und Kleinkinder dar. Entsorgen Sie Ihr ausgedientes Produkt bitte über den Hausmüll.

Garantie und Ersatzteile

Sie erhalten über die gesetzliche Gewährleistungsfrist hinaus (und ohne dass diese eingeschränkt wird) 2 Jahre volle Garantie. Das heißt, Sie müssen nicht nachweisen, dass defekte Ware schon beim Kauf schadhaft war. Wenden Sie sich im Garantiefall an Ihren Händler.

EN: The Climate Change

Nr./Art. 759818

IMPORTANT – To be read carefully, to be kept for future reference.

Notes for disposal

Immediately after unpacking please dispose of all packaging materials in an environmentally-friendly fashion. Plastic wrappings represent a danger of suffocation for small children. Teaching materials can be disposed with regular household waste.

Warranty and Spare Parts

In addition to the legal guarantee (and without reducing it) you receive 2 years of total guarantee. That means, you do not have to prove that articles were already damaged at purchase. In case of guarantee, contact place of purchase.

FR: Le changement climatique

Nr./Art. 759818

IMPORTANT – Lire avant utilisation. A conserver pour utilisation ultérieure.

Indications pour la mise au rebut

Veillez éliminer le matériel d'emballage de manière écologique dès que vous en avez retiré le contenu. Les feuilles de plastique constituent un danger d'asphyxie pour les bébés et les petits enfants. Veuillez vous débarrasser du produit usagé en le mettant aux ordures ménagères.

Garantie et pièces de rechange

Vous avez une pleine garantie de 2 ans, au-delà des délais de garantie légaux et sans que ceux-là soient restreints. Cela signifie que vous ne devez pas prouver que la marchandise était déjà défectueuse lors de l'achat. Pour un cas de garantie, veuillez contacter votre revendeur.

Inhaltsverzeichnis

Dem Klimawandel auf der Spur	4
Das magnetische Tafelmaterial: Aufbau und Erklärung	4
Der Lernstoff	6
Kopiervorlagen	9
Schaubild Klimawandel	9
Arbeitsblatt Klimawandel	10
Lösungen	11

Contents

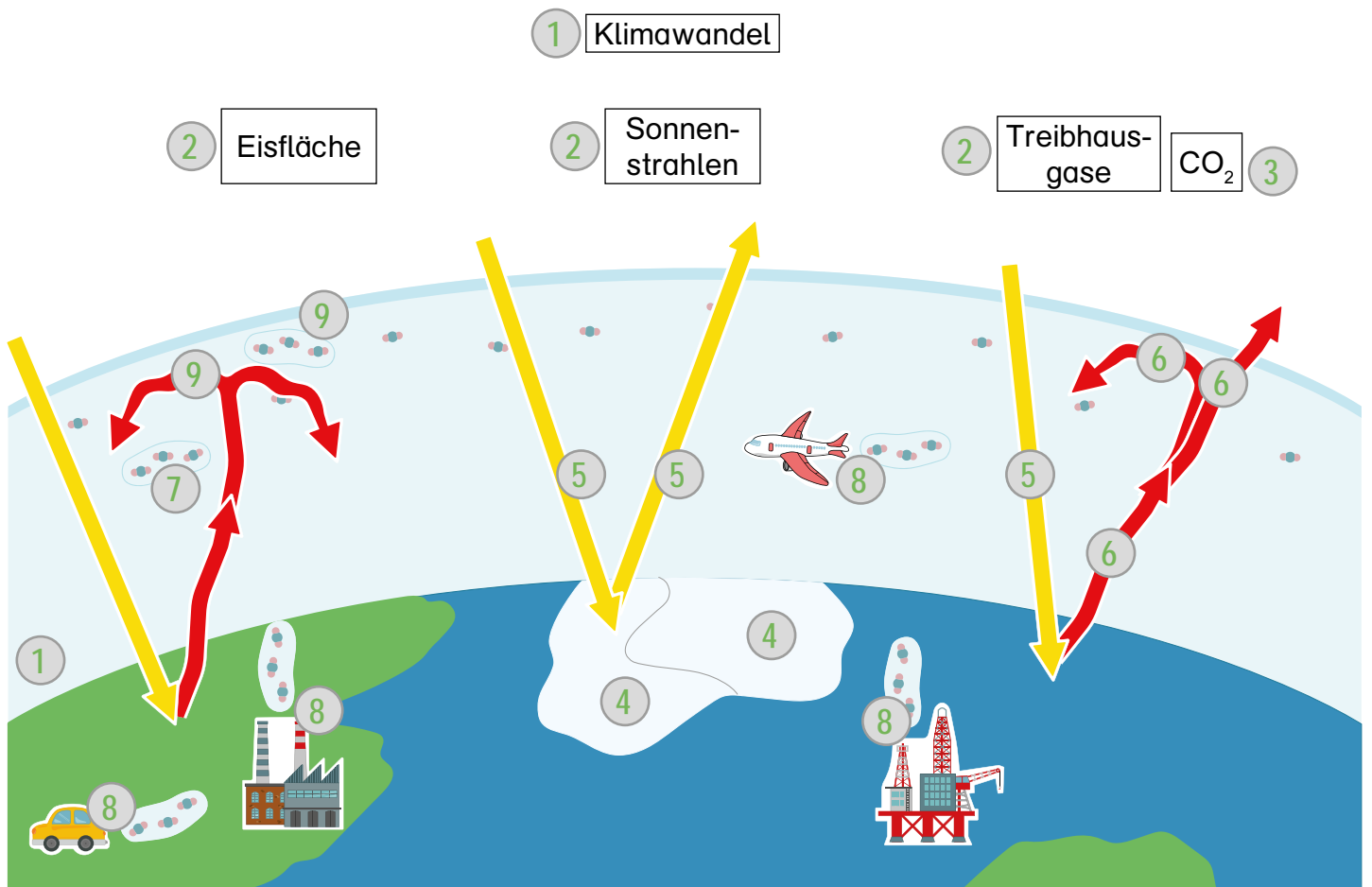
On the track of the climate change	14
The magnetic blackboard material: Assembly and explanation	14
The subject matter	16
Copy templates	19
Chart Climate change	19
Worksheet Climate Change	20
Solutions	21

Contenu

Sur la piste du changement climatique	23
Le matériel du tableau magnétique: Mise en place et explication	23
La matière	25
Modèles de copie	28
Graphique Changement climatique	28
Fiche Changement climatique	29
Solutions	30

Dem Klimawandel auf der Spur

Das magnetische Tafelmaterial: Aufbau und Erklärung



Aufbau

- 1 Bild der Erde an der Tafel aufhängen, Wortschild „Klimawandel“ darüber anbringen.

Frage: Wie kommt es zum menschenverursachten Klimawandel?

- 2 Drei Wortschilder ebenfalls an der Tafel anbringen.

Erklärung: Diese 3 Faktoren bestimmen das Klima auf unserer Erde.

- 3 „CO₂“-Wortschild neben dem Wortschild „Treibhausgase“ anbringen.

Erklärung: CO₂ ist das Treibhausgas, welches hauptsächlich für diesen Klimawandel verantwortlich ist.

- 4 Zwei Bilder „Eisfläche“ auf dem Meer anbringen.

- 5 Drei gelbe Lichtstrahlen anbringen (treffen auf Land, Wasser und Eis). Den vierten Lichtstrahl vom Eis in Richtung Weltall reflektieren lassen.

Erklärung: Lichtstrahlen der Sonne treffen auf Land-, Wasser- und Eisoberflächen. Auf dem Eis werden Lichtstrahlen reflektiert und wieder ins Weltall zurückgestrahlt.

- 6 Bei den gelben Lichtstrahlen, die auf Land und Wasser treffen, ein bis zwei rote gerade und einen gebogenen Wärmestrahlen anbringen. (Es müssen noch ein gerader und ein gebogener übrig bleiben.)

Erklärung: Die anderen Lichtstrahlen werden in unsichtbare Wärmestrahlen umgewandelt und können nicht mehr ohne Weiteres die Atmosphäre verlassen.

- 7 Ein Bild „Treibhausgase“ in der Atmosphäre anbringen.

Erklärung: Treibhausgase in der Lufthülle der Erde verhindern die Rückstrahlung von Wärme ins Weltall. Das CO_2 fängt also Wärmestrahlen ab und wirft sie auf die Erde zurück (Treibhauseffekt).

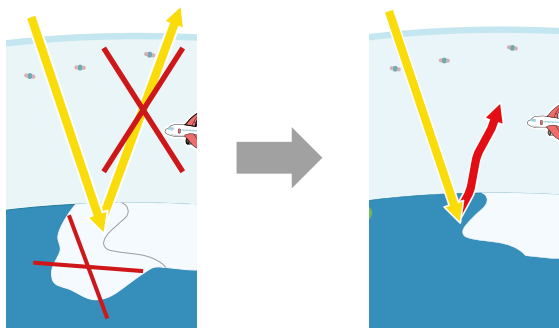
- 8 Bilder „Auto“, „Flugzeug“, „Bohrinsel“ und „Fabrik“ anbringen. Jeweils ein Bild „ CO_2 “ dazu.

Erklärung: Der Mensch baut die natürlichen Kohlestoffspeicher ab und verbraucht sie. Energieerzeugung, Industrie und Verkehr pusten immer mehr CO_2 in die Luft.

- 9 Ein Bild „ CO_2 “ in die obere Atmosphäre schieben. Ein Schild mit zurückgeworfener Wärmestrahlung auf einen Wärmestrahlen setzen.

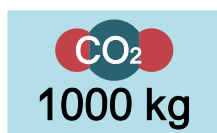
Erklärung: Es wird wärmer und das Eis schmilzt.

- 10 Eine Eisfläche wegnehmen, den dort angebrachten, reflektierenden Lichtstrahl wegnehmen und dafür einen Wärmestrahlen anbringen.



Erklärung: Verschwindet die Eisfläche, trifft der Lichtstrahl auf die Wasseroberfläche und wird nicht reflektiert, sondern in einen Wärmestrahlen umgewandelt.

- 11 CO_2 -Fußabdruck und die vier Formelschilder an der Tafel anbringen.



Erklärung: Je mehr Energie und Rohstoffe ein Mensch verbraucht und je mehr Abfall er erzeugt, desto größer ist sein CO_2 -Fußabdruck. Einen CO_2 -Fußabdruck kann man für einen Menschen, ein Unternehmen und sogar für eine Banane berechnen.

Es besteht also ein direkter Zusammenhang zwischen dem Freisetzen von Kohlendioxid und dem Schmelzen von Meereis. Wissenschaftler haben folgende Faustregel aufgestellt: Werden 1000 kg CO_2 ausgestoßen, verschwinden ca. 3 m² Meereis. 1000 kg CO_2 werden ausgestoßen, wenn ein Auto ca. 6000 km fährt oder pro Person, die eine 5-stündige Flugreise unternimmt.

Der Lernstoff

1. Was ist Klima überhaupt?

Der Unterschied zwischen Wetter und Klima

- Wetter ist das, was du siehst, wenn du nach draußen schaust. Ist es windig, regnet es oder scheint die Sonne? Ist es warm oder kalt? Das Wetter kannst du direkt spüren und fühlen. Wie war das Wetter heute Morgen und wie ist es gerade im Moment? Kennst du jemanden, der etwas weiter weg wohnt? Ruf diese Person doch einmal an und frage, wie das Wetter an diesem Ort gerade ist. Das Wetter kann mehrmals am Tag wechseln. Wir schauen es uns kurzfristig und für einen Ort an.
- Beim Klima wird ein viel längerer Zeitraum betrachtet (nämlich mindestens 30 Jahre). Wissenschaftler beobachten und halten fest, wie das Wetter an jedem einzelnen Tag in diesem langen Zeitraum war. Das Klima beschreibt also das Wetter über einen langen Zeitraum.

2. Warum verändert sich das Klima?

- Klimaveränderungen gab es schon immer auf der Erde: Warmzeiten und Kaltzeiten der Erde wechseln sich ab. Das kommt von der elliptischen Umlaufbahn der Erde um die Sonne, von schwankenden Aktivitäten der Sonne und der Neigung der Erdachse.
- Das Klima kann sich aber auch aufgrund von anderen Ereignissen verändern: zum Beispiel durch Asteroideneinschläge oder Vulkanausbrüche.
- Seit ungefähr 10.000 Jahren haben wir ein ziemlich gleichbleibendes Klima. In den letzten 100 Jahren erwärmt sich das Klima bei uns nun aber wieder und seit wenigen Jahren steigen die Temperaturen stärker an als je zuvor in der Menschheitsgeschichte. Wissenschaftler haben herausgefunden, dass diese Erwärmung von uns Menschen verursacht ist. Wie kann das sein?

3. Wie kommt es zum Klimawandel?

- Es gibt 3 Faktoren, die das Klima auf unserer Erde bestimmen: die Menge der Sonnenstrahlung, die Größe der Eisfläche auf der Erde und die Menge der Treibhausgase.
- Was Sonnenstrahlen und Eisflächen sind, weißt du ja. Um den Klimawandel zu erklären, musst du aber auch wissen, was Treibhausgase sind. Treibhausgase verhindern die Rückstrahlung von Wärme in das Weltall. Sie befinden sich in der Atmosphäre. Das ist die Lufthülle unserer Erde. Es gibt viele verschiedene Treibhausgase. Kohlendioxid, auch CO_2 genannt, ist zum Beispiel ein solches Treibhausgas.
- Ein Teil des Sonnenlichts trifft auf die Eisoberfläche der Erde und wird von dort direkt wieder ins Weltall reflektiert. Ein anderer Teil des Sonnenlichts wird aber auch in unsichtbare Wärmestrahlung umgewandelt und kann die Atmosphäre nicht mehr ohne Weiteres verlassen. Treibhausgase fangen sie ab und werfen sie wieder auf die Erde zurück. Man spricht auch vom Treibhauseffekt.
- Wenn das Gleichgewicht zwischen den drei Faktoren Sonnenlicht, Eisflächen auf der Erde und Treibhausgasen gestört wird, kommt es zum Klimawandel.

4. Wie verursacht der Mensch den Klimawandel?

- Es gibt einen natürlichen CO₂-Kreislauf auf unserer Erde. Pflanzen, Tiere und Bodenorganismen, Meere, Wolken und Regen sorgen dafür, dass der Kohlenstoffhaushalt der Erde nahezu ausgeglichen ist.
- Der Mensch baut diesen natürlichen Kohlenstoffspeicher ab (Erdgas, Kohle, Öl). Was die Erde in 1 Million Jahre eingelagert hat, verbrennen wir in einem Jahr und pusten immer mehr CO₂ in die Atmosphäre.
- Die erhöhte Menge an CO₂ sorgt dafür, dass immer mehr unsichtbare Wärmestrahlen in der Lufthülle bleiben. Es wird wärmer und die Eisoberflächen der Erde beginnen zu schmelzen. An den Polen der Erde sind die Folgen des Klimawandels nicht mehr zu übersehen. Das Packeis am Nordpol bekommt immer größere Risse und beginnt zu schmelzen. Heute existiert nur noch ein Viertel des in den Sommern vor 30 Jahren bestehenden Meereises. Der Lebensraum für die arktischen Tiere verschwindet und ein neuer Ozean entsteht.
- Es besteht also ein direkter Zusammenhang zwischen dem Freisetzen von Kohlendioxid und dem Schmelzen von Meereis.

5. Auswirkungen des vom Menschen verursachten Klimawandels

- Anstieg der Temperaturen in der Atmosphäre
- Verschwinden der Gebirgsgletscher
- immer mehr Hitzewellen und Temperaturrekorde
- Zunahme schwerer Unwetter mit Hochwasser
- Erwärmung der Ozeane
- Abschmelzen der polaren Eiskappen
- Rückgang der Landmasse durch Anstieg des Meeresspiegels
- Zunahme von Naturkatastrophen
- Bedrohung der Pflanzen- und Tierwelt

6. Interessantes zum Thema Klimawandel (Stand 2019)

- Die mittlere Temperatur ist in den letzten 100 Jahren um 1 Grad Celsius angestiegen. Wissenschaftler befürchten, dass es bis zum Ende unseres Jahrhunderts sogar 5 Grad Celsius sein könnten. Um schwerwiegende Folgen zu vermeiden, dürften es aber nicht mehr als 2 Grad sein.
- Wenn wir weitere 800 Milliarden Tonnen CO₂ ausstoßen, dann gibt es im Sommer kein Packeis mehr am Nordpol. Machen wir weiter so wie bisher, dann dauert das vielleicht nur noch 20 Jahre.
- Faustregel: Bei einem Ausstoß von 1000 kg CO₂ schrumpft die Meereisfläche um 3 m².
- Was ist der CO₂-Fußabdruck? Das ist die CO₂-Spur, die jeder Einzelne von uns in der Umwelt hinterlässt. Je mehr Energie und Rohstoffe ein Mensch verbraucht und je mehr Abfall er erzeugt, umso größer ist sein CO₂-Fußabdruck. Einen CO₂-Fußabdruck kann man nicht nur für Menschen, sondern auch für Unternehmen und jedes Produkt berechnen.
- Der CO₂-Fußabdruck eines Menschen in Deutschland liegt bei mehr als 10 Tonnen pro Jahr. Vor allem Strom, Heizung und Konsumverhalten sind dafür verantwortlich. Jeder von uns lässt also durch seine Gewohnheiten jährlich über 30 m² Meereisfläche verschwinden. Das ist ungefähr die Hälfte eines Klassenzimmers.
- 6000 km Autofahren bedeuten ungefähr 1000 kg CO₂-Ausstoß, also 3 m² weniger Eis.
- Flugreisen: 1 Stunde fliegen bedeutet ungefähr 250 kg CO₂-Ausstoß pro Person.

Es stimmt: Der Einzelne allein kann den Klimawandel nicht stoppen. Wir alle tragen aber durch unser Verhalten dazu bei. Wir sind mitverantwortlich.

7. Ist der Klimawandel noch zu stoppen?

Pro Person und Jahr müssten wir weltweit unter 2000 kg CO₂-Ausstoß bleiben. Dann könnten wir die Erderwärmung unter 2 Grad Celsius halten, vermuten die Wissenschaftler. Schaffen wir das?

CO ₂ -Ausstoß durch	Bundesdurchschnittlicher Verbrauch
Konsum	4500 kg
Verkehr	2000 kg
Ernährung	1700 kg
Heizung und Warmwasser	1600 kg
Stromverbrauch	750 kg
Öffentliche Erzeugung (z. B. Krankenhäuser usw.)	750 kg

8. Überlege, wie du das Klima schützen kannst.

Hier einige Beispiele:

- Rad statt Auto
- öffentliche Verkehrsmittel
- Häuser besser dämmen
- mehr Solaranlagen zur Stromerzeugung
- umweltfreundliche Lüftungssysteme
- Holzofen statt Gasheizung
- Wäsche an der Luft trocknen
- Kaufverhalten ändern
- saisonale Lebensmittel aus der Region kaufen
- weniger Fleisch essen
- Überprüfe dein Tun: Benutze den CO₂-Rechner im Internet

Jeder Einzelne von uns kann etwas bewirken, aber alleine können wir den Klimawandel nicht aufhalten. Städte, Industriezweige und die Länder weltweit müssen gemeinsam handeln.

9. Die größten CO₂-Verursacher weltweit

- China, USA, Indien, Russland, Japan, Deutschland, Iran, Südkorea, Saudi-Arabien, Kanada

10. Überlege, was die größten CO₂-Verursacher tun sollten.

Hier einige Beispiele:

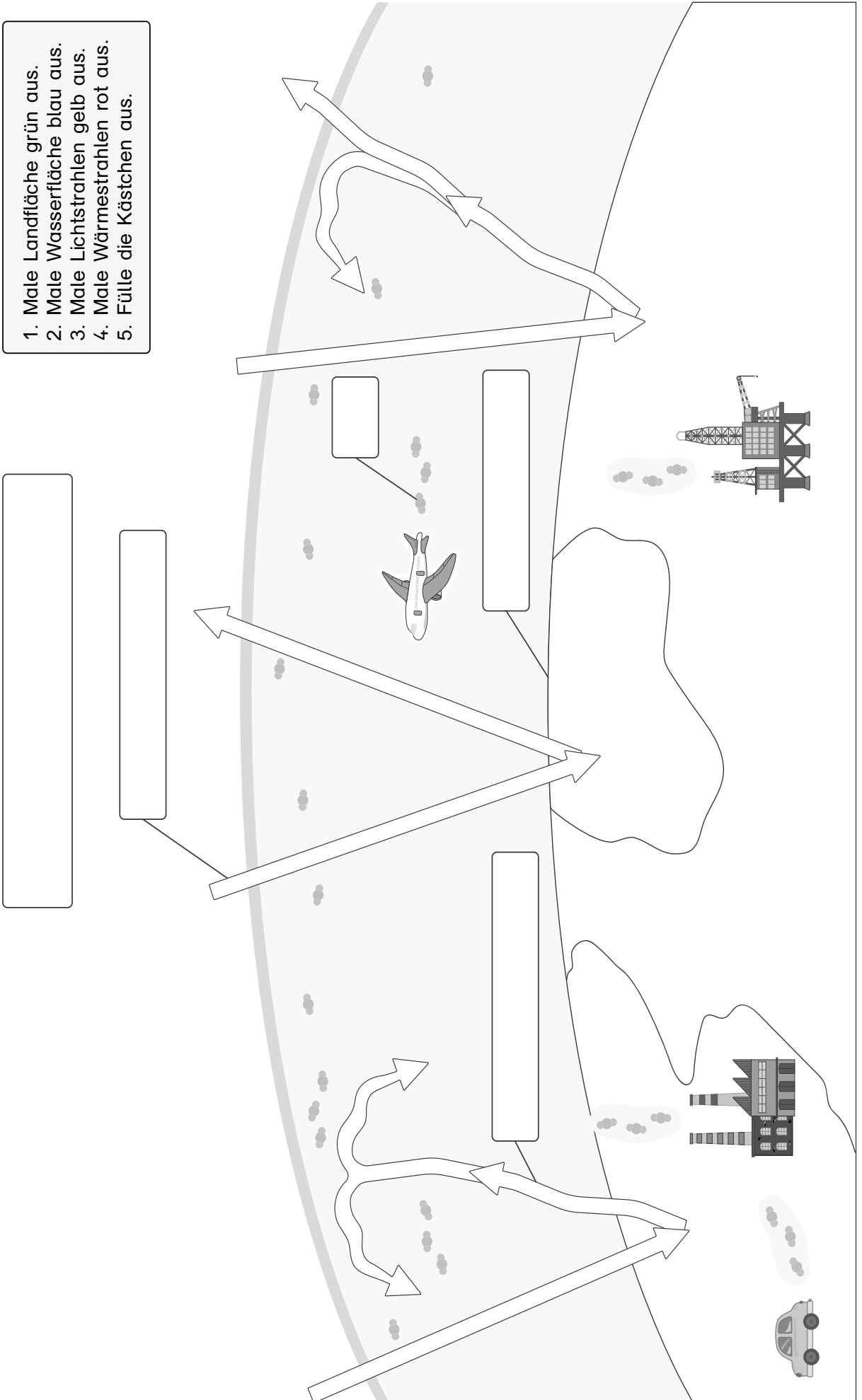
- die Regierungen der Welt wollen laut Pariser Klimavertrag die Marke von 2 Grad Celsius nicht übersteigen
- CO₂-Gesetze, -Besteuern
- alternative Technologien fördern
- CO₂ aus der Luft filtern und einlagern
- fossile Brennstoffe wie Kohle oder Erdöl nicht mehr finanziell unterstützen bzw. nicht mehr nutzen

Name:

Klasse:

Datum:

1. Male Landfläche grün aus.
2. Male Wasserfläche blau aus.
3. Male Lichtstrahlen gelb aus.
4. Male Wärmestrahlen rot aus.
5. Fülle die Kästchen aus.



Der Klimawandel

1 Richtig ✓ oder falsch ✗ ?

- Klima beschreibt das Wetter über einen langen Zeitraum.
- Seit etwa 10.000 Jahren erwärmt sich das Klima.
- Der Mensch ist für diesen Klimawandel mitverantwortlich.
- Es gibt 2 Faktoren, die das Klima bestimmen.
- CO₂ gehört zu den Treibhausgasen.
- Treibhausgase verhindern das Eindringen von Wärme aus dem Weltall.
- Die Lufthülle der Erde heißt Atmosphäre.

2 Fülle die Lücken des Textes mit den unten stehenden Wörtern.

Es gibt _____ Faktoren, die das _____ auf unserer Erde bestimmen: die Menge der Sonnenstrahlung, die Größe der _____ auf der Erde und die Menge der Treibhausgase. Ein Teil des Sonnenlichts trifft auf die Eisfläche der Erde. Diese _____ das Sonnenlicht direkt wieder ins _____. Ein anderer Teil des Sonnenlichts wird aber auch in unsichtbare _____ umgewandelt und kann die _____ nicht mehr ohne Weiteres verlassen. _____ fangen sie ab und werfen sie wieder auf die Erde zurück. Man spricht auch vom _____. Wenn das _____ zwischen _____, Eisflächen auf der Erde und Treibhausgasen gestört wird, kommt es zum _____.

Treibhausgase – Klima – Treibhauseffekt – Klimawandel – drei – Eisfläche – Sonnenstrahlung – Weltall – Gleichgewicht – reflektiert – Atmosphäre – Wärmestrahlung

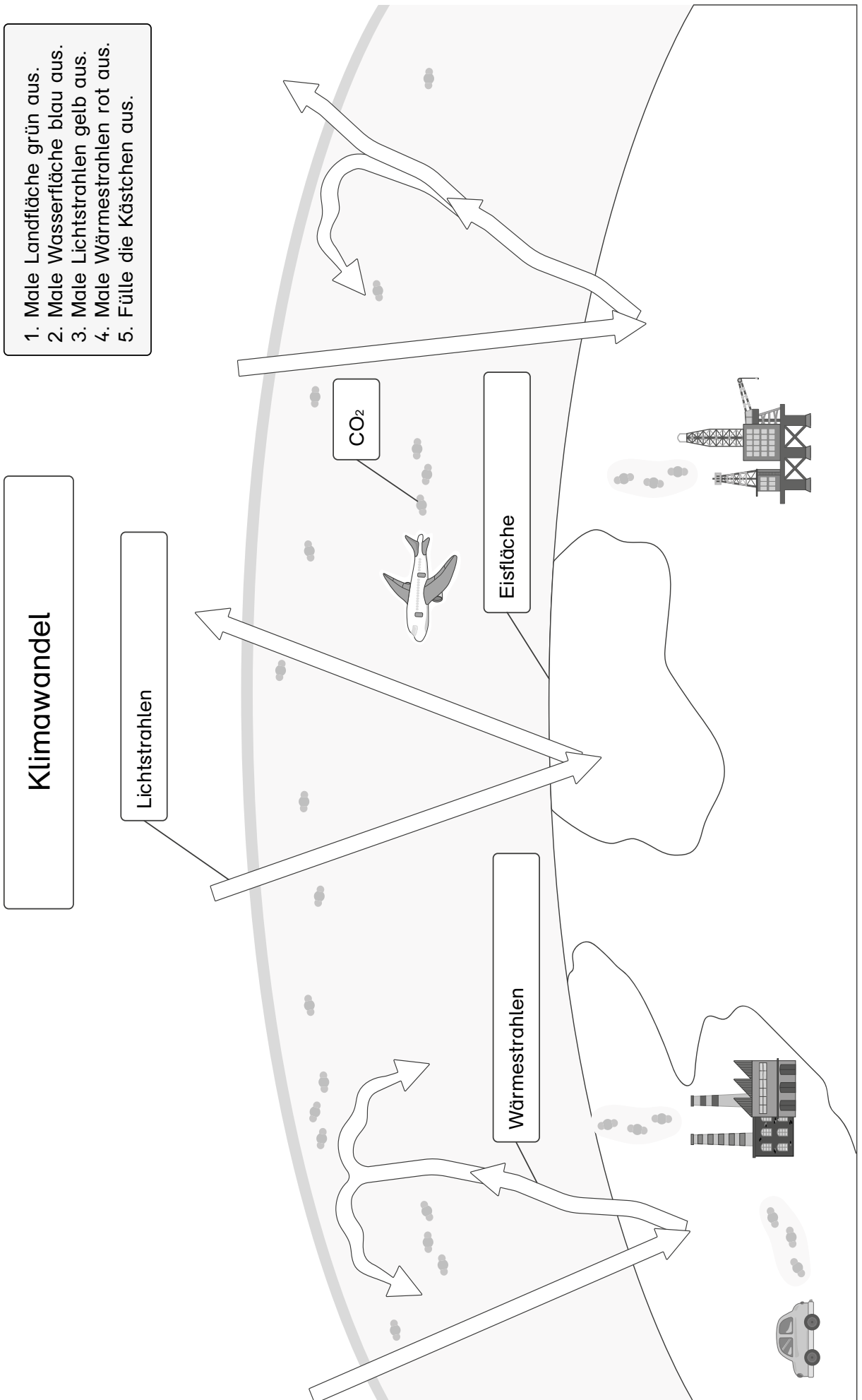
3 Bringe den Text in die richtige Reihenfolge.

- Es wird wärmer und die Eisoberflächen der Erde beginnen zu schmelzen.
- Deshalb bleiben immer mehr unsichtbare Wärmestrahlen in der Lufthülle der Erde.
- Der Mensch setzt immer mehr CO₂ in der Atmosphäre frei.

4 Ergänze die Faustregel.

Bei einem Ausstoß von _____ kg CO₂ schrumpft die Meereisfläche um ____ m².

5 Was ist der CO₂-Fußabdruck? Was kannst du tun, um deinen CO₂-Fußabdruck zu verkleinern?



Der Klimawandel

1 Richtig ✓ oder falsch ✗ ?

- Klima beschreibt das Wetter über einen langen Zeitraum.
- Seit etwa 10.000 Jahren erwärmt sich das Klima.
- Der Mensch ist für diesen Klimawandel mit verantwortlich.
- Es gibt 2 Faktoren, die das Klima bestimmen.
- CO₂ gehört zu den Treibhausgasen.
- Treibhausgase verhindern das Eindringen von Wärme aus dem Weltall.
- Die Lufthülle der Erde heißt Atmosphäre.

2 Fülle die Lücken des Textes mit den unten stehenden Wörtern.

Es gibt drei Faktoren, die das Klima auf unserer Erde bestimmen: die Menge der Sonnenstrahlung, die Größe der Eisfläche auf der Erde und die Menge der Treibhausgase. Ein Teil des Sonnenlichts trifft auf die Eisfläche der Erde. Diese reflektiert das Sonnenlicht direkt wieder ins Weltall. Ein anderer Teil des Sonnenlichts wird aber auch in unsichtbare Wärmestrahlung umgewandelt und kann die Atmosphäre nicht mehr ohne Weiteres verlassen. Treibhausgase fangen sie ab und werfen sie wieder auf die Erde zurück. Man spricht auch vom Treibhauseffekt. Wenn das Gleichgewicht zwischen Sonnenstrahlung, Eisflächen auf der Erde und Treibhausgasen gestört wird, kommt es zum Klimawandel.

3 Bringe den Text in die richtige Reihenfolge.

- 3 Es wird wärmer und die Eisoberflächen der Erde beginnen zu schmelzen.
- 2 Deshalb bleiben immer mehr unsichtbare Wärmestrahlen in der Lufthülle der Erde.
- 1 Der Mensch setzt immer mehr CO₂ in der Atmosphäre frei.

4 Ergänze die Faustregel.

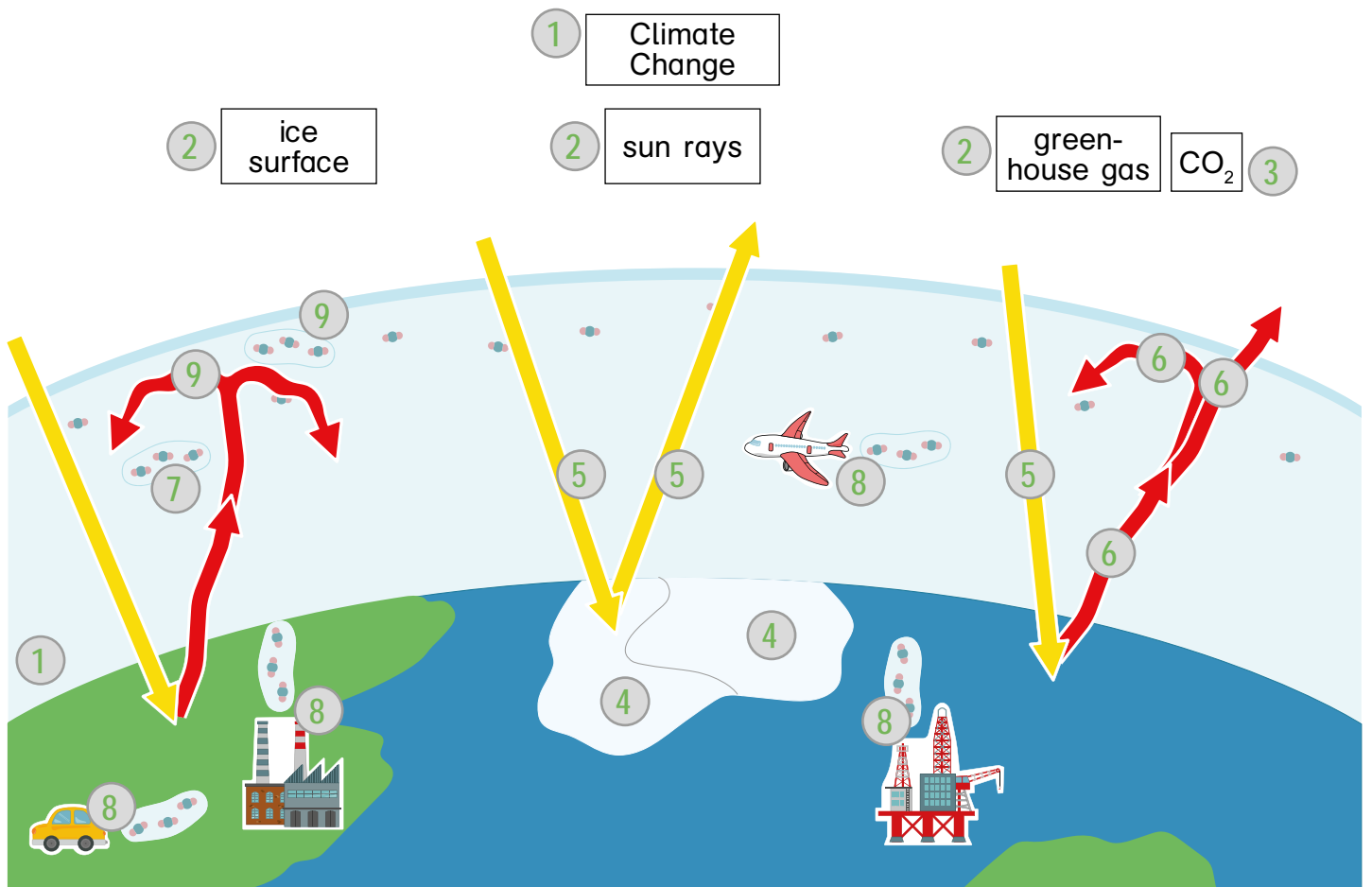
Bei einem Ausstoß von 1000 kg CO₂ schrumpft die Meereisfläche um 3 m².

5 Was ist der CO₂-Fußabdruck? Was kannst du tun, um deinen CO₂-Fußabdruck zu verkleinern?

Das ist die CO₂-Spur, die jeder Einzelne von uns in der Umwelt hinterlässt. Je mehr Energie und Rohstoffe ein Mensch verbraucht und je mehr Abfall er erzeugt, umso größer ist sein CO₂-Fußabdruck. Einen CO₂-Fußabdruck kann man nicht nur für Menschen, sondern auch für Unternehmen und jedes Produkt berechnen. Das Auto weniger nutzen, mehr zu Fuß gehen, mit dem Rad fahren oder öffentliche Verkehrsmittel nutzen. Die Heizung sparsam aufdrehen, Licht nicht unnötig brennen lassen, Geräte ganz ausschalten und nicht auf Stand-by lassen. Mehr Lebensmittel aus der Region kaufen. Darauf achten, woher die Waren kommen. Weniger einkaufen, ...

On the track of the climate change

The magnetic blackboard material: Assembly and explanation



Assembly

- 1 Hang up a picture of the earth on the blackboard, apply the word sign "climate change" above.

Question: How does the climate change caused by human beings take place?

- 2 Also apply three word signs on the blackboard.

Explanation: These 3 factors determine the climate on our earth.

- 3 Apply the word sign "CO₂" beside the word sign "greenhouse gases".

Explanation: CO₂ is the greenhouse gas, which is mainly responsible for this climate change.

- 4 Apply two pictures "ice surface" on the sea.

- 5 Apply three yellow rays of light (they impinge on land, water and ice).
Have the fourth ray of light reflect from the ice in direction of the space.

Explanation: The rays of light of the sun impinge on the land, water and ice surfaces. The ice reflects rays of light and will be reflected into the space.

- 6 Apply one to two red straight and one curved ray of heat nearby the yellow rays of light which impinge on the land and water. (One straight and one curved have to remain.)

Explanation: The other rays of light will be transformed to invisible rays of heat and can no longer readily leave the atmosphere.

- 7 Apply a picture "greenhouse gases" in the atmosphere.

Explanation: Greenhouse gases in the atmosphere of the earth avoid the reflection of heat into the space. I.e. the CO_2 absorbs the rays of heat and reflects them to the earth (greenhouse effect).

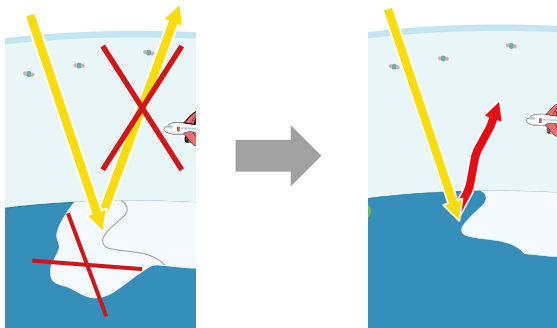
- 8 Apply the pictures "car", "aeroplane", "oil rig" and "factory". Each time a picture " CO_2 " with it.

Explanation: Human beings excavate the natural carbon reservoirs and consume them. Energy production, industry and traffic blow more and more CO_2 into the air.

- 9 Shift a picture " CO_2 " into the upper atmosphere. Put a sign with reflected thermal radiation on a ray of heat.

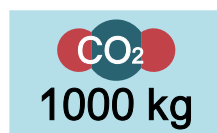
Explanation: It is becoming warmer and the ice is melting.

- 10 Take away an ice surface, take away the applied, reflecting ray of light and apply a ray of heat instead.



Explanation: If the ice surface disappears, the ray of light impinges onto the water surface and will not be reflected, but transformed into a ray of heat.

- 11 Apply the CO_2 footprint and the four formula signs on the blackboard.



Explanation: The more energy and raw materials are consumed and the more waste is produced, the larger is the CO_2 footprint. It is possible to calculate a CO_2 footprint for a person, a company and even for a banana.

I.e. there is a direct correlation between the release of carbon dioxide and the melting of sea ice. Scientists have established the following rule of thumb: If 1000 kg of CO_2 are emitted, about 3 m^2 sea ice will disappear. 1000 kg of CO_2 will be emitted, if a car drives about 6000 km or per person, who travels by air for 5 hours.

The subject matter

1. What does climate mean in general?

The difference between weather and climate

- Weather is what you see when you look outside. Is it windy, does it rain or is the sun shining? Is it hot or cold? You can directly experience and feel the weather.
How was the weather this morning and how is it at the moment?
Do you know anybody who is living further away? Call this person and ask how the weather is in his place.
The weather can change several times a day. We take a look at it short term and at one place.
- For the climate, we refer to a much longer period of time (in particular at least 30 years). Scientists observe and record, how the weather has been on one single day within this long period of time. This means that the climate describes the weather over a long period of time.

2. Why does the climate change?

- There have always been climate changes on earth: Warm and cold periods alternate on earth. This is due to the elliptical orbit of the earth around the sun, due to the changing activities of the sun and the inclination of the earth axis.
- The climate can also change due to other events: e.g. by asteroid impacts or volcanic eruptions.
- For about 10,000 years, we have a rather unchanged climate. In the past 100 years, our climate heated up again, but for the past few years the temperatures have increased more than ever before in the in human history. Scientists found out that this warming up has been caused by humans. How can it be?

3. How does the climate change happen?

- There are 3 factors, which determine the climate on earth: the quantity of the solar radiation, the size of the ice surface on earth and the quantity of greenhouse gases.
- You certainly already know what are solar radiation and ice surfaces. In order to explain the climate change, you also need to know what are greenhouse gases. Greenhouse gases avoid the reflection of heat into space. They are in the atmosphere. This is the atmosphere of our earth. There are different greenhouse gases. For instance, carbon dioxide, also called CO₂ is such a greenhouse gas.
- A part of the sunlight impinges the ice surface of the earth and will from there be directly reflected into space. Another part of the sunlight will also be transformed into invisible thermal radiation and can no longer readily leave the atmosphere. Greenhouse gases will intercept them and reflect them to the earth. We also talk about the greenhouse effect.
- If the balance between the three factors sunlight, ice surfaces on the earth and greenhouse gases are being disturbed, the climate change will take place.

4. How do human beings cause the climate change?

- There is a natural CO₂ cycle on our earth. Plants, animals and soil-dwelling organisms, seas, clouds and rain ensure that the carbon balance of the earth is almost balanced.
- Human beings excavate these natural carbon resources (natural gas, coal, oil). We consume within one year what the earth has stored over 1 million years, and blow more and more CO₂ into the atmosphere.
- Due to the increased quantity of CO₂ more and more invisible heat rays stay in the atmosphere. It is becoming warmer and the ice surfaces of the earth start melting. At the poles of the earth the consequences of the climate change can no longer be ignored. The pack ice on the North Pole starts to crack and to melt. Today, there is only one quarter of the sea ice which existed in the summer 30 years ago. The habitat for the arctic animals disappears and a new ocean comes into being.
- I.e. there is a direct correlation between the release of carbon dioxide and the melting of sea ice.

5. Consequences of the climate change caused by human beings

- Increase of temperatures in the atmosphere
- Disappearing of mountain glaciers
- More and more heat waves and record temperatures
- Increase of heavy storms with floods
- Warming of the oceans
- Melting of the polar ice caps
- Decline of the land mass due to the increase of the sea level
- Increase of natural disasters
- Threat to the flora and fauna

6. Interesting details about the climate change (dated 2019)

- The average temperature increased in the past 100 years by 1 degree Celcius. Scientists fear that it might even increase to 5 degrees Celcius until the end of the century. It must not be more than 2 degrees in order to avoid serious consequences.
- There will be no more pack ice at the North Pole if we emit another 800 billion tons of CO₂. If we continue as we did up to now, it would maybe take only another 20 years.
- Rule of thumb: When emitting 1000 kg of CO₂ the sea ice surface will shrink by 3 m².
- What is the CO₂ footprint? It is the CO₂ trace, which each individual leaves behind in the environment. The more energy and raw materials are consumed and the more waste is produced, the larger is the CO₂ footprint. A CO₂ footprint can not only be calculated for human beings, but also for companies and each product.
- The CO₂ footprint of an individual in Germany is more than 10 tons per year. In particular electricity, heating and consumer behaviour are responsible for it. Each of us makes more than 30 m² of sea ice surface disappear due to his behaviours. This is about half a classroom.
- Driving a car for 6000 km means about 1000 kg of CO₂ emittance, i.e. 3 m² less ice.
- Travels by air: 1 hour travelling by air means about 250 kg of CO₂ emittance per person.

It is right: One individual on its own cannot stop the climate change. However, we all contribute by our behaviour. Every human being is responsible to play its part in this.

7. Would it still be possible to stop the climate change?

The CO₂ emittance needs to be less than 2000 kg per individual worldwide. Then we can keep the global warming below 2 degrees Celsius, according to the estimations of scientists. Can we achieve this?

CO ₂ emittance by	national average consumption
Consumption	4500 kg
Traffic	2000 kg
Nutrition	1700 kg
Heating and hot water	1600 kg
Power consumption	750 kg
Public production (e.g. hospitals, etc.)	750 kg

8. Think about how you can protect the climate

Here are just a few examples:

- Bicycle instead of car
- Public transport
- Better insulation of houses
- More solar panels to generate electricity
- Environmental-friendly ventilation systems
- Wood-fired oven instead of gas heating
- Drying laundry in the open air
- Changing consumer behaviours
- Buying seasonal foods from the region
- Eating less meat
- Check your actions: Use the CO₂ calculator on the Internet

Each individual can make a difference, but all alone we would be unable to stop the climate change. Cities, industry sectors and countries worldwide need to act jointly.

9. The most important CO₂ polluters worldwide

- China, USA, India, Russia, Japan, Germany, Iran, South Korea, Saudi Arabia, Canada

10. Think about what the most important CO₂ polluters should do

Here are just a few examples:

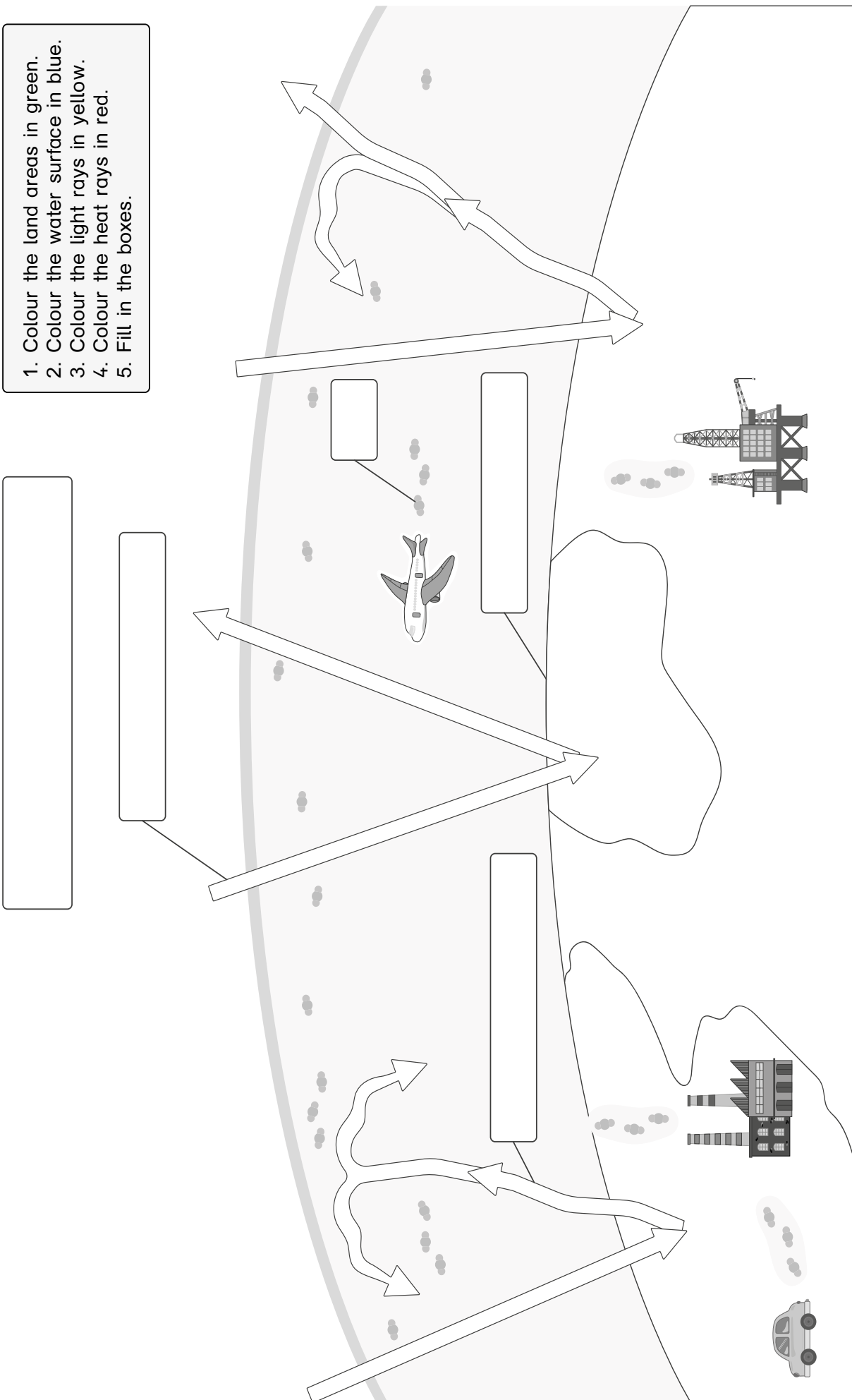
- According to the climate treaty of Paris, the governments of the world would like to limit the climate change to 2 degrees Celsius
- CO₂ laws, taxations
- Promoting alternative technologies
- Filtrating CO₂ from the air and storing it
- No longer supporting or no longer using fossil fuels such as coal or mineral oil

Name:

Class:

Date:

1. Colour the land areas in green.
2. Colour the water surface in blue.
3. Colour the light rays in yellow.
4. Colour the heat rays in red.
5. Fill in the boxes.



The Climate Change

1 Right ✓ or wrong ✗ ?

- The climate describes the weather over a long period of time.
- The climate warms up since about 10,000 years.
- Every human being is responsible to play its part in this.
- There are 2 factors, which determine the climate.
- CO₂ is among the greenhouse gases.
- Greenhouse gases avoid the penetration of heat from space.
- The atmosphere wraps around the earth like an envelope.

2 Fill in the gaps in the text with the words listed below.

There are _____ factors which determine the _____ on earth: the quantity of the solar radiation, the size of the _____ on earth and the quantity of greenhouse gases. A part of the sunlight impinges the ice surface of the earth. It directly _____ the sunlight into _____. Another part of the sunlight will also be transformed into invisible _____ and can no longer readily leave the _____. _____ will intercept them and reflect them to the earth. We also talk about the _____. If the _____ between the three factors _____, ice surfaces on the earth and greenhouse gases are being disturbed, the _____ will take place.

greenhouse gases – climate – greenhouse effect – climate change – three – ice surface – solar radiation – space – balance – reflects – atmosphere – thermal radiation

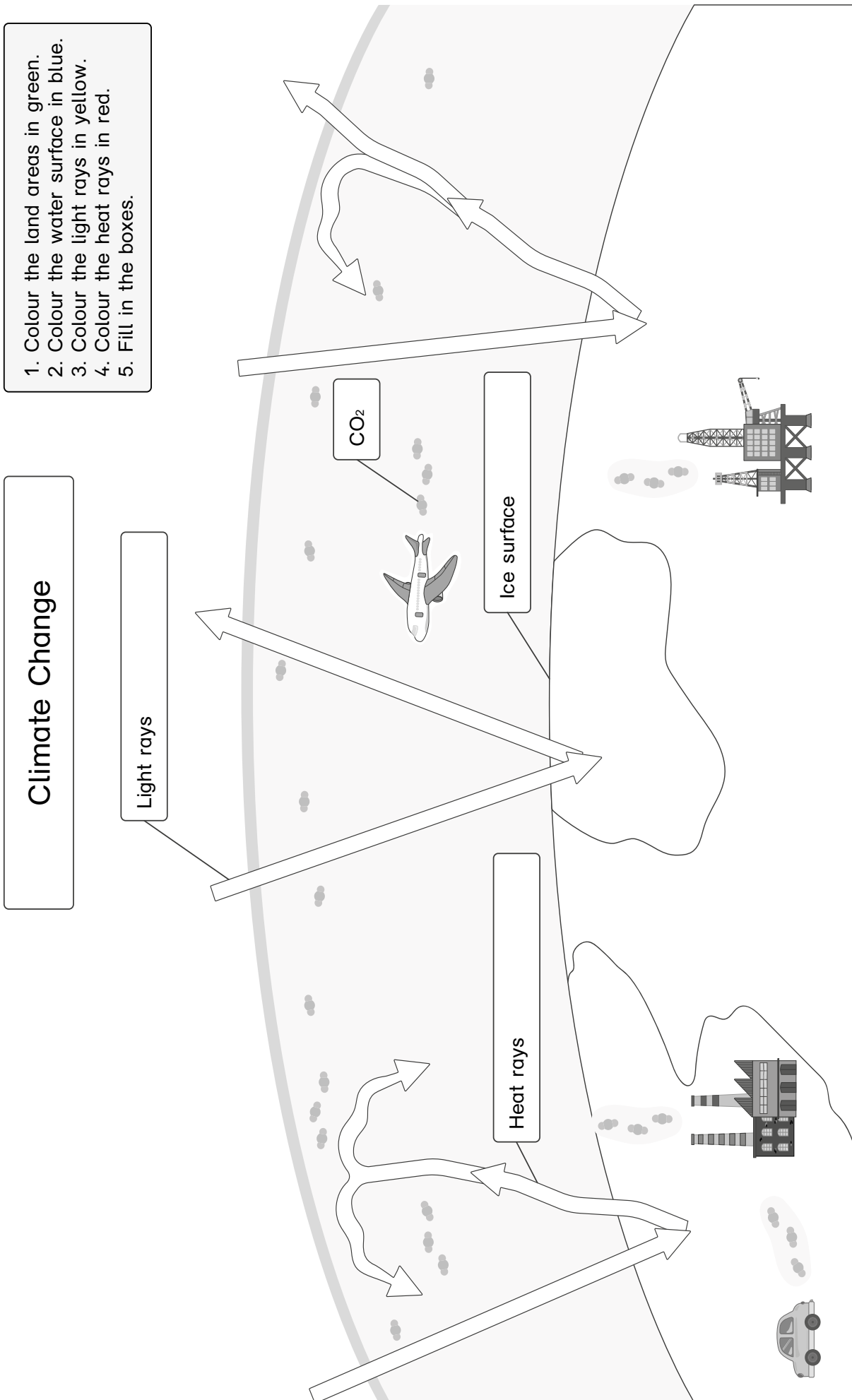
3 Put the text in the right order.

- It is becoming warmer and the ice surfaces of the earth start melting.
- That's why more and more invisible heat rays stay in the atmosphere of the earth.
- Human beings release more and more CO₂ into the atmosphere.

4 Complete the rule of thumb.

When emitting _____ kg CO₂ the ice surface will shrink by _____ m².

5 What is the CO₂ footprint? What can you do in order to reduce your CO₂ footprint?



1. Colour the land areas in green.
2. Colour the water surface in blue.
3. Colour the light rays in yellow.
4. Colour the heat rays in red.
5. Fill in the boxes.

The Climate Change

1 Right ✓ or wrong ✗ ?

- ✓ The climate describes the weather over a long period of time.
- ✗ The climate warms up since about 10,000 years.
- ✓ The human beings are jointly responsible for this climate change.
- ✗ There are 2 factors, which determine the climate.
- ✓ CO₂ is among the greenhouse gases.
- ✗ Greenhouse gases avoid the penetration of heat from space.
- ✓ The atmosphere wraps around the earth like an envelope.

2 Fill in the gaps in the text with the words listed below.

There are three factors which determine the climate on earth: the quantity of the solar radiation, the size of the ice surface on earth and the quantity of greenhouse gases. A part of the sunlight impinges the ice surface of the earth. It directly reflects the sunlight into space. Another part of the sunlight will also be transformed into invisible thermal radiation and can no longer readily leave the atmosphere. Greenhouse gases will intercept them and reflect them to the earth. We also talk about the greenhouse effect. If the balance between the three factors solar radiation, ice surfaces on the earth and greenhouse gases are being disturbed, the climate change will take place.

3 Put the text in the right order.

- 3 It is becoming warmer and the ice surfaces of the earth start melting.
- 2 That's why more and more invisible heat rays stay in the atmosphere of the earth.
- 1 Human beings release more and more CO₂ into the atmosphere.

4 Complete the rule of thumb.

When emitting 1000 kg of CO₂ the ice surface will shrink by 3 m².

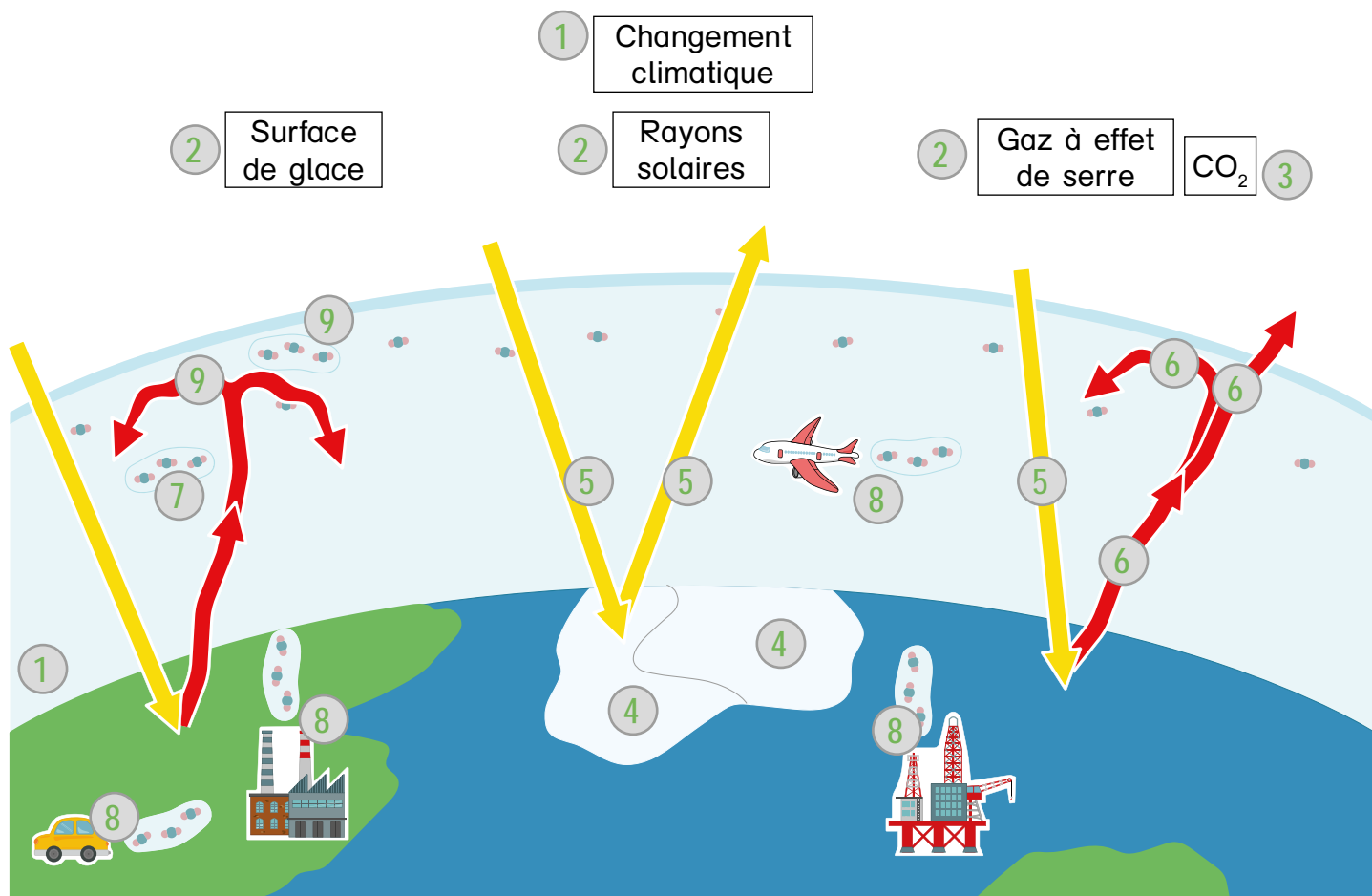
5 What is the CO₂ footprint? What can you do in order to reduce your CO₂ footprint?

It is the CO₂ trace, which each individual leaves behind in the environment. The more energy and raw materials are consumed and the more waste is produced, the larger is the CO₂ footprint. A CO₂ footprint can not only be calculated for human beings, but also for companies and each product.

Use the car less frequently, walk more often, ride your bike or use public transport. Use the heating economically, do not unnecessarily leave the light ON, completely switch OFF the devices and do not leave them switched ON or on stand-by. Buy seasonal foods from the region. Pay attention to where the goods originate from. Buy less, ...

Sur la piste du changement climatique

Le matériel du tableau magnétique: Mise en place et explication



Mise en place

- 1 Suspendre l'image de la terre au tableau, apposer le panneau « Changement climatique » au-dessus.

Question: Comment se fait le changement climatique causé par l'homme?

- 2 Apposer les trois panneaux également sur le tableau.

Explication: Ces 3 facteurs déterminent le climat sur la terre.

- 3 Apposer le panneau « CO₂ » à côté du panneau « Gaz à effet de serre ».

Explication: Le CO₂ est le gaz à effet de serre qui est le principal responsable pour le changement du climat.

- 4 Apposer deux images « surface de glace » sur la mer.

- 5 Apposer trois rayons jaunes (frappant la terre, l'eau et la glace).
Faire refléter le quatrième rayon de la glace en direction de l'espace.

Explication: Les rayons lumineux frappent les surfaces de terre, d'eau et de glace. Les rayons lumineux sont réfléchés par la glace et repartent dans l'espace

- 6 Pour les rayons jaunes qui frappent la terre et l'eau, apposer un à deux rayons thermique rouge étroits et un rayon thermique courbé. (Il faut qu'il reste un rayon étroit et un rayon courbé.)

Explication: Les autres rayons lumineux sont transformés en rayons thermique invisibles et ne peuvent plus quitter l'atmosphère.

- 7 Apposer une image « Gaz à effet de serre » dans l'atmosphère.

Explication: Des gaz à effet de serre dans l'atmosphère de la terre empêchent la réflexion de la chaleur vers l'espace. Ainsi, le CO_2 intercepte les rayons thermiques et les renvoie vers la terre (effet de serre).

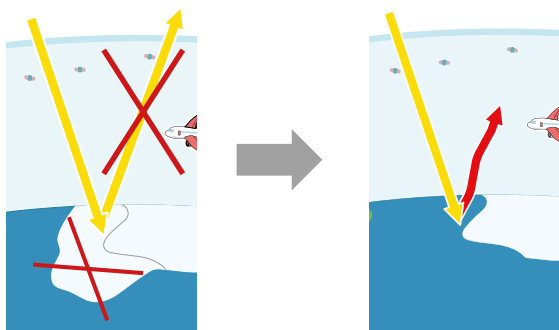
- 8 Apposer l'image « voiture », « avion », « plateforme de forage » et « usine ». Accompagné d'une image « CO_2 » en plus.

Explication: L'homme exploite les réserves de charbon et les consomme. La production d'énergie, l'industrie et le trafic envoient de plus en plus de CO_2 dans l'air.

- 9 Glisser une image « CO_2 » dans l'atmosphère supérieure. Poser sur un rayon thermique un panneau avec le rayonnement de chaleur renvoyé.

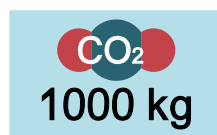
Explication: La température augmente et la glace fond.

- 10 Enlever une surface de glace, enlever le rayon lumineux renvoyé et y apposer à la place un rayon thermique.



Explication: Si la surface de glace disparaît, le rayon lumineux frappe la surface d'eau et n'est pas reflété, mais transformé en un rayon thermique.

- 11 Apposer l'empreinte CO_2 et les quatre panneaux de formules sur le tableau.



Explication: Plus l'homme consomme d'énergie et de matière première et plus il produit de déchets et plus importante est son bilan CO_2 . On peut calculer un bilan CO_2 pour un homme, une société et même pour une banane.

Donc, il y a une corrélation directe entre libération du dioxyde de carbone et la fonte de la banquise. Les scientifiques ont mis en place la règle générale suivante: Si l'on émet 1000 kg de CO_2 , env. 3 m² de banquise disparaît. 1000 kg de CO_2 sont émis si une voiture roule env. 6000 km ou par personne qui voyage par avion pendant 5 heures.

La matière

1. Qu'est-ce que le climat?

La différence entre le temps qu'il fait et le climat

- Le temps c'est ce que tu vois, quand tu regardes dehors. Y a-t-il du vent, de la pluie ou du soleil ? Fait-il chaud ou froid? Tu peux directement sentir et ressentir le temps.
Quel temps faisait-il ce matin et quel temps fait-il actuellement?
Connais-tu quelqu'un qui habite un peu plus loin? Appelle cette personne et demande lui quel temps il fait actuellement chez lui. Le temps peut changer plusieurs fois par jour. Nous le voyons à court terme et pour un lieu.
- Pour le climat, on considère une durée beaucoup plus longue (au moins 30 ans). Les scientifiques enregistrent quel temps il faisait chaque jour pendant cette longue durée. C'est-à-dire que le climat décrit le temps sur une longue durée.

2. Pourquoi le climat change-t-il?

- Il y a toujours eu des changements climatiques sur terre: Les périodes interglacières et les périodes glacières alternent. C'est dû à l'orbite elliptique de la terre autour du soleil, des activités variables du soleil et de l'inclinaison de l'axe de de la terre.
- Mais le climat peut également changer à cause d'autres événements: p.ex. des impacts d'astéroïdes ou des éruptions volcaniques.
- Depuis environ 10.000 ans, nous avons un climat plutôt constant. Mais, ces derniers 100 ans le climat se réchauffe chez nous à nouveau et depuis quelques années les températures augmentent plus que jamais dans l'histoire de l'humanité. Les scientifiques ont découvert que ce réchauffement était causé par nous, les être humains. Comment cela serait-il possible?

3. Comment se produit le changement climatique?

- Il y a 3 facteurs qui déterminent le climat sur terre: la quantité de rayonnement solaire, la taille de la surface de glace sur la terre et la quantité de gaz à effet de serre.
- Tu sais déjà ce que sont les rayons solaires et les surfaces de glace. Pour expliquer le changement de climat, tu dois également savoir ce que sont les gaz à effet de serre. Les gaz à effet de serre empêchent le renvoi de la chaleur vers l'espace. Ils se trouvent dans l'atmosphère. C'est l'atmosphère de notre terre. Il y a des différents gaz à effet de serre. Par exemple le dioxyde de carbone, également appelé CO₂, est un tel gaz à effet de serre.
- Une partie de la lumière du soleil rebondit sur la surface de glace de la terre et est renvoyée de là directement dans l'espace. Mais une autre partie de la lumière du soleil est également transformée en rayonnement thermique invisible et ne peut plus quitter l'atmosphère facilement. Les gaz à effet de serre les interceptent et les renvoient vers la terre. On parle également de l'effet de serre.
- Si l'équilibre entre les trois facteurs lumière du soleil, surfaces de glace sur la terre et gaz à effet de serre est rompu, un changement de climat se produit.

4. Comment l'homme est la cause du changement climatique?

- Il y a un cycle naturel du CO₂ sur notre terre. Les plantes, animaux et organismes du sol, mers, nuages et pluie assurent que le bilan carbone de la terre soit presque équilibré.
- L'homme exploite ces réserves de carbone naturel (gaz naturel, charbon, pétrole). Nous brûlons en une année la quantité que la terre a entreposé en 1 million d'années, et insufflons de plus en plus de CO₂ dans l'atmosphère.
- La quantité croissante de CO₂ fait que de plus en plus de rayonnements de chaleur invisible restent dans l'atmosphère. Il fait de plus en plus chaud et les surfaces de glace de la terre commencent à fondre. Aux pôles, les conséquences du changement climatique sont évidentes. La banquise au pôle Nord se crevasse de plus en plus et commence à fondre. Aujourd'hui il ne reste qu'un quart de la banquise qu'il y avait en été il y a 30 ans. L'habitat pour les animaux arctiques disparaît et un nouvel océan se forme.
- Donc, il y a une corrélation directe entre libération du dioxyde de carbone et la fonte de la banquise.

5. Les effets du changement de climat causé par l'être humain

- Augmentation des températures dans l'atmosphère
- Disparition des glaciers
- De plus en plus de vagues de chaleur et de records de température
- Augmentation de graves intempéries avec des inondations
- Réchauffement des océans
- Fonte des calottes polaires
- Diminution de la surface des terres par la hausse du niveau des océans
- Augmentation des catastrophes naturelles
- Menace pour la flore et la faune

6. Une foule d'informations concernant le sujet du changement de climat (2019)

- La température moyenne a augmenté de 1 degré Celsius depuis 100 ans. Les scientifiques craignent qu'elle pourrait même augmenter de 5 degrés Celsius jusqu'à la fin du siècle. Pour éviter des conséquences graves, elle ne devrait pas augmenter de plus de 2 degrés.
- Si nous émettons encore 800 milliards de tonnes de CO₂, il n'y aura plus de banquise au Pôle Nord en été. Si nous continuons comme jusqu'à maintenant, cela prendra peut-être seulement 20 ans.
- Règle générale: Lors d'une émission de 1000 kg de CO₂ la surface de glace de la mer se réduit de 3 m².
- Qu'est-ce un bilan CO₂? C'est la trace CO₂ que chacun d'entre nous laisse dans l'environnement. Plus l'homme consomme d'énergie et de matière première et plus il produit de déchets et plus importante est son bilan CO₂. On peut calculer le bilan CO₂ non seulement pour l'homme mais aussi pour des sociétés et chaque produit.
- Le bilan CO₂ d'un homme en Allemagne est de plus de 10 tonnes par an. C'est surtout le courant, le chauffage et le comportement des consommateurs qui en sont responsables. C'est-à-dire que chacun de nous fait disparaître plus de 30 m² de surface de banquise à cause de ses habitudes. C'est environ la moitié d'une salle de classe.
- Rouler 6000 km en voiture produit en environ 1000 kg de CO₂ c'est-à dire 3 m² de glace en moins.
- Voyage en avion: Voyager en avion pendant 1 heure produit en environ 250 kg de CO₂ par personne.

C'est exact: L'individu ne peut pas arrêter le changement climatique tout seul. Nous contribuons tous par notre comportement. Nous sommes coresponsables.

7. Peut-on toujours arrêter le changement climatique?

L'émission de CO₂ devrait rester à moins de 2000 kg par personne et par an dans le monde entier. Ensuite, nous pourrions maintenir le réchauffement à moins de 2 degrés Celsius, estiment les scientifiques. Va-t-on y arriver?

Émission de CO ₂ par	Consommation moyenne nationale
Consommation	4500 kg
Trafic	2000 kg
Alimentation	1700 kg
Chauffage et eau chaude	1600 kg
Consommation électrique	750 kg
Production publique (p.ex. hôpitaux, etc.)	750 kg

8. Réfléchis comment tu peux protéger le climat

Vous trouverez quelques exemples ici:

- Bicyclette au lieu de voiture
- Transports en commun
- Mieux isoler les maisons
- Plus d'installations solaires pour la production d'électricité
- Systèmes de ventilation écologiques
- Poêle à bois au lieu de chauffage au gaz
- Sécher le linge à l'air
- Changer les habitudes d'achat
- Acheter des produits frais de saison de la région
- Manger moins de viande
- Vérifie tes actions: Utiliser le calculateur CO₂ sur Internet

Chaque individu peut faire quelque chose, mais nous ne pouvons pas arrêter le changement climatique tout seul. Il faut que villes, secteurs industriels et pays du monde entier agissent ensemble.

9. Les pollueurs CO₂ les plus importants dans le monde

- La Chine, les États-Unis, l'Inde, la Russie, le Japon, l'Allemagne, l'Iran, la Corée du Sud, l'Arabie saoudite, le Canada

10. Réfléchis à ce que les pollueurs CO₂ les plus importants devraient faire

Tu trouves quelques exemples ici:

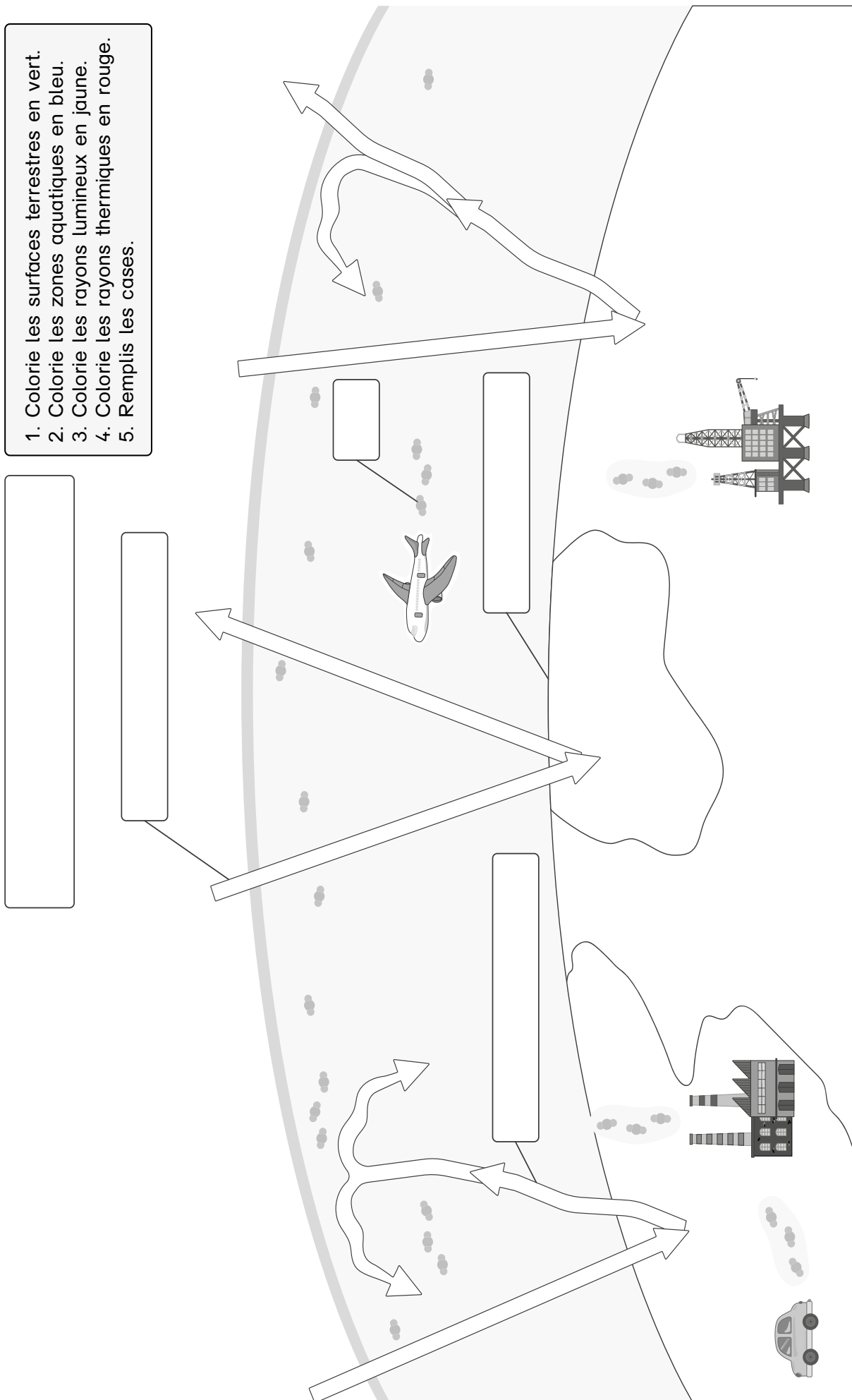
- Les gouvernements du monde ne devraient pas excéder la valeur de 2 degrés Celsius selon les accords de Paris sur le climat
- Lois et taxations CO₂
- Encourager les technologies alternatives
- Filtrer et entreposer le CO₂ de l'air
- Ne plus soutenir financièrement ou utiliser des combustibles fossiles tels que le charbon ou le pétrole

Nom:

Classe:

Date:

1. Colorie les surfaces terrestres en vert.
2. Colorie les zones aquatiques en bleu.
3. Colorie les rayons lumineux en jaune.
4. Colorie les rayons thermiques en rouge.
5. Remplis les cases.



Le changement climatique

1 Correct ✓ ou faux ✗ ?

- Le climat décrit le temps pendant une longue durée.
- Le climat se réchauffe depuis environ 10.000 ans.
- L'homme est coresponsable pour ce changement climatique.
- Il y a 2 facteurs qui déterminent le climat.
- Le CO₂ figure parmi les gaz à effet de serre.
- Les gaz à effet de serre évitent la chaleur de l'espace.
- L'air qui entoure la terre est appelé atmosphère.

2 Remplis les lacunes du texte avec les mots ci-dessous.

Il y a _____ facteurs, qui déterminent le _____ sur notre planète: la quantité des rayons solaires, la taille de la _____ sur la terre et la quantité des gaz à effet de serre. Une partie de la lumière du soleil rencontre les surfaces de glace de la terre. Celle-ci _____ la lumière du soleil directement dans l' _____. Néanmoins, une autre partie de la lumière du soleil est transformée en _____ et ne peut plus quitter l' _____ facilement. Les _____ les interceptent et les reflètent sur la terre. On parle également de l' _____. Si l' _____ entre le _____, les surfaces de glace sur la terre et les gaz à effet de serre est rompu, un _____ se produit.

gaz à effet de serre – climat – effet de serre – changement de climat – trois – surface de glace – rayonnement solaire – espace – équilibre – reflète – atmosphère – rayonnement thermique

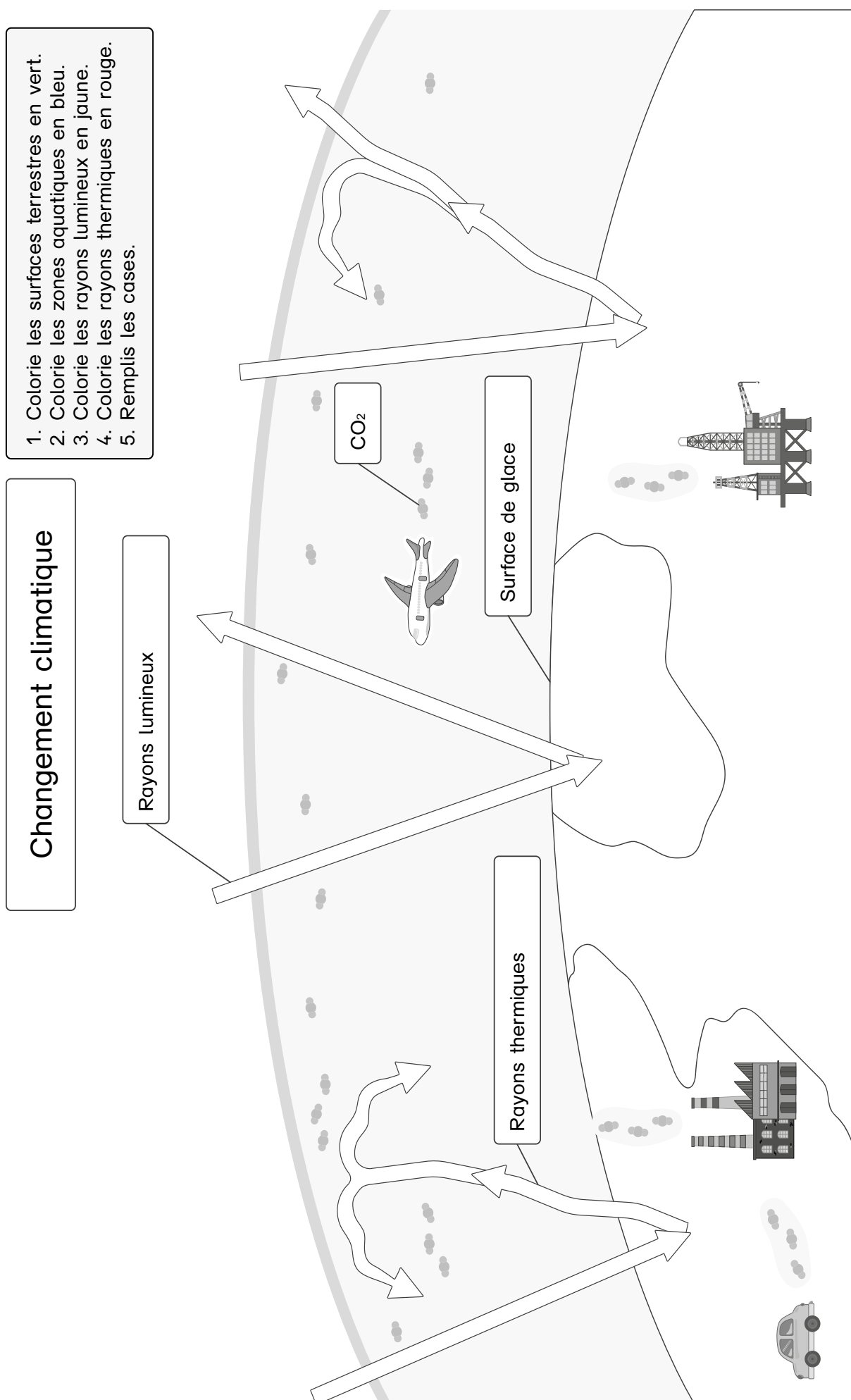
3 Place le texte dans le bon ordre.

- Il fait de plus en plus chaud et les surfaces de glace de la terre commencent à fondre.
- C'est pourquoi de plus en plus de rayons thermiques invisibles restent dans l'atmosphère de la terre.
- L'homme libère de plus en plus de CO₂ dans l'atmosphère.

4 Complète la règle générale.

Lors de l'émission de _____ kg de CO₂ la surface de glace de la mer se réduit de ____ m².

5 Qu'est-ce un bilan CO₂? Que peux-tu faire pour réduire ton bilan CO₂ ?



Le changement climatique

1 Correct ✓ ou faux ✗ ?

- ✓ Le climat décrit le temps pendant une longue durée.
- ✗ Le climat se réchauffe depuis environ 10.000 ans.
- ✓ L'homme est coresponsable pour ce changement climatique.
- ✗ Il y a 2 facteurs qui déterminent le climat.
- ✓ Le CO₂ figure parmi les gaz à effet de serre.
- ✗ Les gaz à effet de serre évitent la chaleur de l'espace.
- ✓ L'air qui entoure la terre est appelé atmosphère.

2 Remplis les lacunes du texte avec les mots ci-dessous.

Il y a trois facteurs qui déterminent le climat sur notre planète: la quantité du rayonnement solaire, la taille de la surface de glace sur la terre et la quantité des gaz à effet de serre. Une partie de la lumière du soleil rencontre la surface de glace de la terre. Celle-ci reflète la lumière du soleil directement dans l' espace. Néanmoins, une autre partie de la lumière du soleil est transformée en rayonnement thermique et ne peut plus quitter l' atmosphère facilement. Les gaz à effet de serre les interceptent et les reflètent sur la terre. On parle également de l' effet de serre. Si l' équilibre entre le rayonnement solaire, les surfaces de glace sur la terre et les gaz à effet de serre est rompu, un changement de climatique se produit.

3 Place le texte dans le bon ordre.

- ③ Il fait de plus en plus chaud et les surfaces de glace de la terre commencent à fondre.
- ② C'est pourquoi de plus en plus de rayons thermiques invisibles restent dans l'atmosphère de la terre.
- ① L'homme libère de plus en plus de CO₂ dans l'atmosphère.

4 Complète la règle générale.

Lors de l'émission de 1000 kg de CO₂ la surface de glace de la mer se réduit de 3 m².

5 Qu'est-ce un bilan CO₂? Que peux-tu faire pour réduire ton bilan CO₂ ?

C'est la trace CO₂ que chacun d'entre nous laisse dans l'environnement. Plus l'homme consomme d'énergie et de matière première et plus il produit de déchets et plus importante est son bilan CO₂. On peut calculer le bilan CO₂ non seulement pour l'homme mais aussi pour des sociétés et chaque produit.

Utiliser moins la voiture, aller plus à pied, faire de la bicyclette ou utiliser des transports publics. Mettre le chauffage de façon économique, ne pas laisser la lumière allumée inutilement, éteindre complètement les appareils et ne pas les laisser en mode veille. Acheter plus de produits alimentaires de la région. Faire attention d'où viennent les marchandises. Acheter moins ...

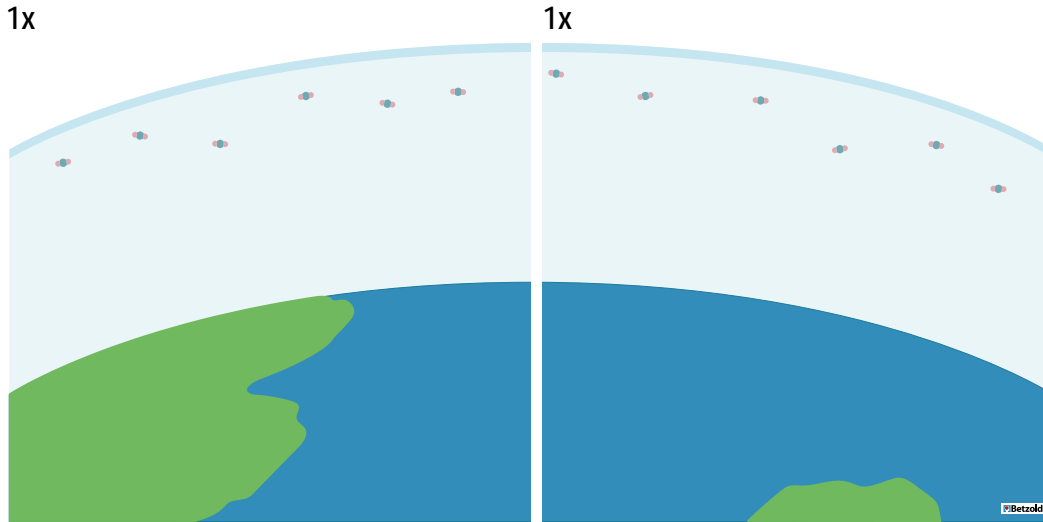
Der Klimawandel

The Climate Change

Le changement climatique

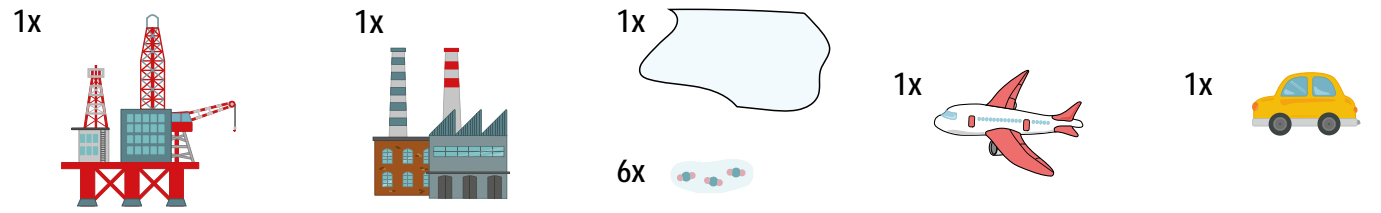
Nr./Art. 759818

Inhalt: | Contents: | Contenu :



- 1x Klimawandel
- 1x Eisfläche
- 1x Sonnenstrahlen
- 1x Treibhausgase
- 1x CO₂

- 1x Climate Change / Changement climatique
- 1x ice surface / surface de glace
- 1x sun rays / rayons solaires
- 1x green-house gas / gaz à effet de serre



- 1x CO₂
- 1x CO₂ 1000 kg
- 1x ~~3 m²~~
- 1x 6000 km
- 1x 5 h /

D
 Arnulf Betzold GmbH
 Ferdinand-Porsche-Str. 6
 73479 Ellwangen
 Telefon: +49 7961 - 9000 - 0
 Telefax: +49 7961 - 9000 - 50
 E-Mail: service@betzold.de
 www.betzold.de

AT
 Arnulf Betzold GmbH
 Seebühel 1
 6233 Kramsach/Tirol
 Telefon: +43 5337 - 644 - 50
 Telefax: +43 5337 - 644 - 59
 E-Mail: service@betzold.at
 www.betzold.at

CH
 Betzold Lernmedien GmbH
 Winkelriedstrasse 82
 8203 Schaffhausen
 Telefon: +41 52 - 64480 - 90
 Telefax: +41 52 - 64480 - 95
 E-Mail: service@betzold.ch
 www.betzold.ch