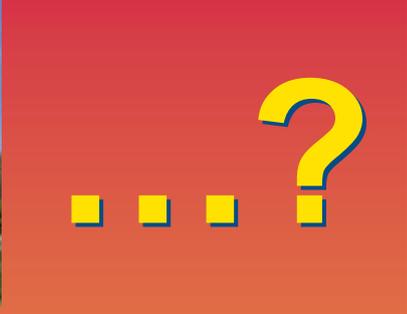




**E-Book
komplett**

Kopiervorlagen mit Lösungen



Hubert Albus

Bedrohlicher Klimawandel

Stundeneinheiten zu Ursachen, Folgen
und Lösungsansätzen

Sekundarstufe 1



Stöbern Sie in unserem umfangreichen Verlagsprogramm unter

www.brigg-verlag.de

Hier finden Sie vielfältige

- **Downloads** zu wichtigen Themen
- **E-Books**
- gedruckte **Bücher**
- **Würfel**

für alle Fächer, Themen und Schulstufen.

© Brigg Verlag
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags.

Der Brigg Verlag kann für die Inhalte externer Sites, die Sie mittels eines Links oder sonstiger Hinweise erreichen, keine Verantwortung übernehmen. Ferner haftet der Brigg Verlag nicht für direkte oder indirekte Schäden (inkl. entgangener Gewinne), die auf Informationen zurückgeführt werden können, die auf diesen externen Websites stehen.

Bestellnummer: 033DL

ISBN 978-3-95660-033-3 (Druckausgabe)

www.brigg-verlag.de



Hubert Albus

Bedrohlicher Klimawandel

- Ursachen
- Folgen
- Lösungsansätze

Download
InSicht

© Brigg Verlag KG, Friedberg
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 52 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

www.brigg-verlag.de

Inhalt

Vorwort	4
1 Der Klimawandel und seine Ursachen	5
1.1 Klima und Klimazonen	7
1.2 Der Klimawandel und seine Ursachen	9
1.3 Wie der Mensch das Klima aufheizt	11
1.4 Klimagase – die Motoren des Treibhauseffektes	13
1.5 Der Treibhauseffekt	15
1.6 Kohlendioxid CO ₂ – allgegenwärtig	16
1.7 Wir berechnen unsere Kohlendioxid-Emission	19
1.8 Die „Einheizer der Erde“	23
2 Der Klimawandel und seine Folgen	25
2.1 Folgen des Klimawandels 1/2	29
2.2 Die Erde hat Fieber	33
2.3 Wie die Welt ins Schwitzen gerät	35
2.4 Globaler Hitzestau	36
2.5 Droht Land unter?	37
2.6 Krankheiten durch den Treibhauseffekt	41
2.7 Die globale Erwärmung	43
3 Der Klimawandel und seine Lösungsansätze	45
3.1 Klimakonferenzen	49
3.2 Handlungsstrategien zum Klimawandel	52
3.3 Erneuerbare Energien	53
3.4 Emissionshandel	55
3.5 Klimagerechtigkeit und Emissionshandel in der Diskussion	56
3.6 Lösungsansätze zum Klimawandel	57
3.7 Energiegewinnung aus Erdwärme und Energieeinsparung	63
3.8 Der Klimawandel – das wichtigste Thema des 21. Jahrhunderts	64
3.9 Nachrichten aus dem Jahr 2100	65
3.10 Zehn Punkte zum Klimaschutz	66
3.11 Warum der Mensch die Umwelt erhalten muss	67
3.12 Karikaturen zum Klimawandel	69
Glossar	70
Quellenverzeichnis	72

Vorwort

Die unübersehbare und bezüglich der Geschwindigkeit der globalen Erwärmung unvergleichlich rasche gegenwärtige Klimaänderung rückt über die Medien zunehmend in das Interesse breiter Bevölkerungsschichten. Neben anderen Problemen der Menschheit, wie der Bedrohung durch das atomare Wettrüsten, durch neuartige Krankheiten, Terrorismus, Hunger, Artensterben oder Endlichkeit der fossilen Energien, gewinnen die gegenwärtigen Klimaänderungen bezüglich Aktualität und Stellenwert mehr und mehr die Oberhand. Unter dem Eindruck der laufend präsentierten neuen Szenarien und der häufiger auftretenden Wetterextreme wird sich der Klimawandel zum vorrangigen Thema der nächsten Jahrzehnte weiterentwickeln.

Dieses Buch setzt sich zum Ziel, einen pragmatischen und von meinungssteuernden „Sachzwängen“ befreiten Mittelweg einzuschlagen und das Problem der Klimaänderung möglichst umfassend und für den Schüler verständlich und nachvollziehbar darzustellen.

Dabei spannt der Inhalt einen breiten Bogen von den vielfältigen möglichen Ursachen des Klimawandels über die zum Teil jetzt schon gravierenden Folgen bis hin zu den Handlungsansätzen für eine Gegensteuerung der aktuell ablaufenden globalen Erwärmung.

Der methodische Aufbau des Buches unterliegt folgendem Prinzip: Auf ein gut strukturiertes Stundenbild folgen optisch wie inhaltlich ansprechende Arbeitsblätter, die die Quintessenz der jeweiligen Unterrichtseinheit darstellen. Zusätzliche Materialien, wie Sachtexte, Bilder und Grafiken, mit Bezügen zur aktuellen Klimasituation ergänzen das Angebot. Die Lösungsvorschläge schließen sich an das jeweilige Arbeitsblatt an.

Besonderen Wert legt der Autor auf einen motivierenden Einstieg. Häufig können Sie Bilder einsetzen, die als stummer Impuls an die Tafel (Vergrößerung mindestens auf DIN A3-Format) gehängt oder als Folie an die Wand projiziert werden können und als Diskussionsanstoß dienen.

Für den Unterrichtenden bedeutet der Einsatz dieses Buches einerseits eine erhebliche Arbeitserleichterung. Andererseits bietet sich die Chance, Schülern die aktuelle Klimadebatte auf anspruchsvolle und umfassende Art nahezubringen.

Viel Freude und Erfolg mit diesem Band
wünschen Ihnen

Autor und Verlag

Der Klimawandel und seine Ursachen

Lerninhalte:

- Kennenlernen der Klimazonen und Klimatypen der Erde
- Kenntnis, dass ein Klimawandel stattfindet
- Wissen um die Ursachen des Klimawandels
- Wissen um die Wirkung des Kohlendioxids in Bezug auf das Klima (CO₂-Emissionen)
- Wissen um den natürlichen und anthropogenen Treibhauseffekt
- Wissen um die Wirkung der Treibhausgase
- Kenntnis, dass das Ozonloch durch FCKW zum Klimawandel beiträgt

Arbeitsmittel/Medien:

- Atlas
- Arbeitsblätter 1/2/3/4/5/6/7 mit Kontrollfolien 1/2/3/4/5/6
- Infoblätter 1/2/3
- Folie 1: Klima und Klimazonen
- Folie 2: Treibhauseffekt
- Folie 3: Fotos Kohlekraftwerke
- DVD 4657329: Mensch und Klima, 2008 (32 Min., f)
- Video 4241755: Klima – Ozon, 1988 (25 Min., f)

Klima und Klimazonen

Folie 1

Wetter bezeichnet den Zustand der Atmosphäre in Bezug auf Temperatur, Niederschlag und Wind zu einem bestimmten Zeitpunkt, an einem bestimmten Ort.

Witterung nennt man den typischen Wetterablauf über einen kürzeren oder längeren Zeitraum (mehrere Tage, Wochen). Unter **Klima** versteht man dagegen den durchschnittlichen jahreszeitlichen Verlauf der Witterungsverhältnisse. Das Klima wird durch die Stärke der Sonneneinstrahlung, durch Windbewegungen und die Erdrotation beeinflusst. Durch die unterschiedlichen Lebensbedingungen haben sich verschiedene Klimazonen entwickelt, die annähernd breitenkreisparallel zwischen Nord- und Südpol angeordnet sind.

Das Klima wird aber durch Umweltverschmutzung und Veränderung der Vegetation zunehmend vom Menschen beeinflusst. Sollte sich die Erdatmosphäre durch den Treibhauseffekt erwärmen, besteht die Gefahr, dass sich die Klima- und Vegetationszonen verschieben.

Klimazonen (nach NEEF)	Klimate
Polare Klimazone	Polarklima
Subpolare Klimazone	Subpolares Klima
Gemäßigte Zone	Seeklima der Westseiten
	Übergangsklima
	Kühles Kontinentalklima
	Sommerwarmes Kontinentalklima
Subtropische Klimazone	Ostseitenklima
	Subtropisches Ostseitenklima
Passatklimazone	Winterregenklima der Westseiten
	Trockenes Passatklima
Zone des tropischen Wechselklimas	Feuchtes Passatklima
	Tropisches Wechselklima
Äquatoriale Klimazone	Äquatorialklima
Hochgebirgsklimazone	Klimate der Hochgebirge

I. Hinführung

Stummer Impuls	Tafel	Klimakatastrophe
Unterrichtsgespräch		
Lehrerinformation	Folie 1 (S. 5 unten)	Was ist „Klima“, was sind „Klimazonen“?
Unterrichtsgespräch mit Lektüre		
Zielangabe	Tafel	<i>Der Klimawandel und seine Ursachen</i>

II. Erarbeitung

Selbstständige Arbeit	Arbeitsblatt 1 (S. 7)	Klima und Klimazonen
Kontrolle Lösungsblatt	Kontrollfolie 1 (S. 8)	
Zusammenfassung	DVD 4657329	Mensch und Klima
Unterrichtsgespräch		
Stummer Impuls	Tafel	CO ₂
Unterrichtsgespräch		
Ergebnis	Tafel	Kohlendioxid – Treibhausgas – Treibhauseffekt L: Bearbeite das Arbeitsblatt.
Gruppenarbeit	Arbeitsblatt 3 (S. 11)	Wie der Mensch das Klima aufheizt
Kontrolle Lösungsblatt	Kontrollfolie 3 (S. 12)	
Partnerarbeit	Arbeitsblatt 4 (S. 13)	Klimagase – die Motoren des Treibhauseffektes
Kontrolle Lösungsblatt	Kontrollfolie 4 (S. 14)	

III. Wertung

Stummer Impuls	Folie 3 (S. 21)	Fotos: Kohlekraftwerke
Unterrichtsgespräch		
	Infoblatt 1 (S. 16)	Kohlendioxid CO ₂ – allgegenwärtig
Lektüre mit Unterrichtsgespräch		
	Arbeitsblatt 5 (S. 17)	Der Kohlenstoffkreislauf
Kontrolle Lösungsblatt	Kontrollfolie 5 (S. 18)	
Stummer Impuls	Tafel	Die Einheizter der Erde
Unterrichtsgespräch		
	Arbeitsblatt 7 (S. 23)	Die Einheizter der Erde
Gemeinsame Erarbeitung		
Kontrolle Lösungsblatt	Kontrollfolie 6 (S. 24)	

IV. Sicherung

Zusammenfassung	Arbeitsblatt 2 (S. 9)	Der Klimawandel und seine Ursachen
Kontrolle Lösungsblatt	Kontrollfolie 2 (S. 10)	
Zusammenfassung	Folie 2 (S. 15)	Der Treibhauseffekt
Unterrichtsgespräch		

V. Vertiefung

	Infoblatt 2 (S. 19)	Wir berechnen unsere Kohlendioxid-Emission
Lektüre mit Unterrichtsgespräch		
Hausaufgabe	Arbeitsblatt 6 (S. 20)	Wir berechnen unsere Kohlendioxid-Emission
Besprechung/Vergleich		
	Infoblatt 3 (S. 22)	Fluorchlorkohlenwasserstoffe/Ozon
Lektüre mit Unterrichtsgespräch		
Zusammenfassung	Videofilm 4241755	Klima – Ozon
Unterrichtsgespräch		

Name: _____

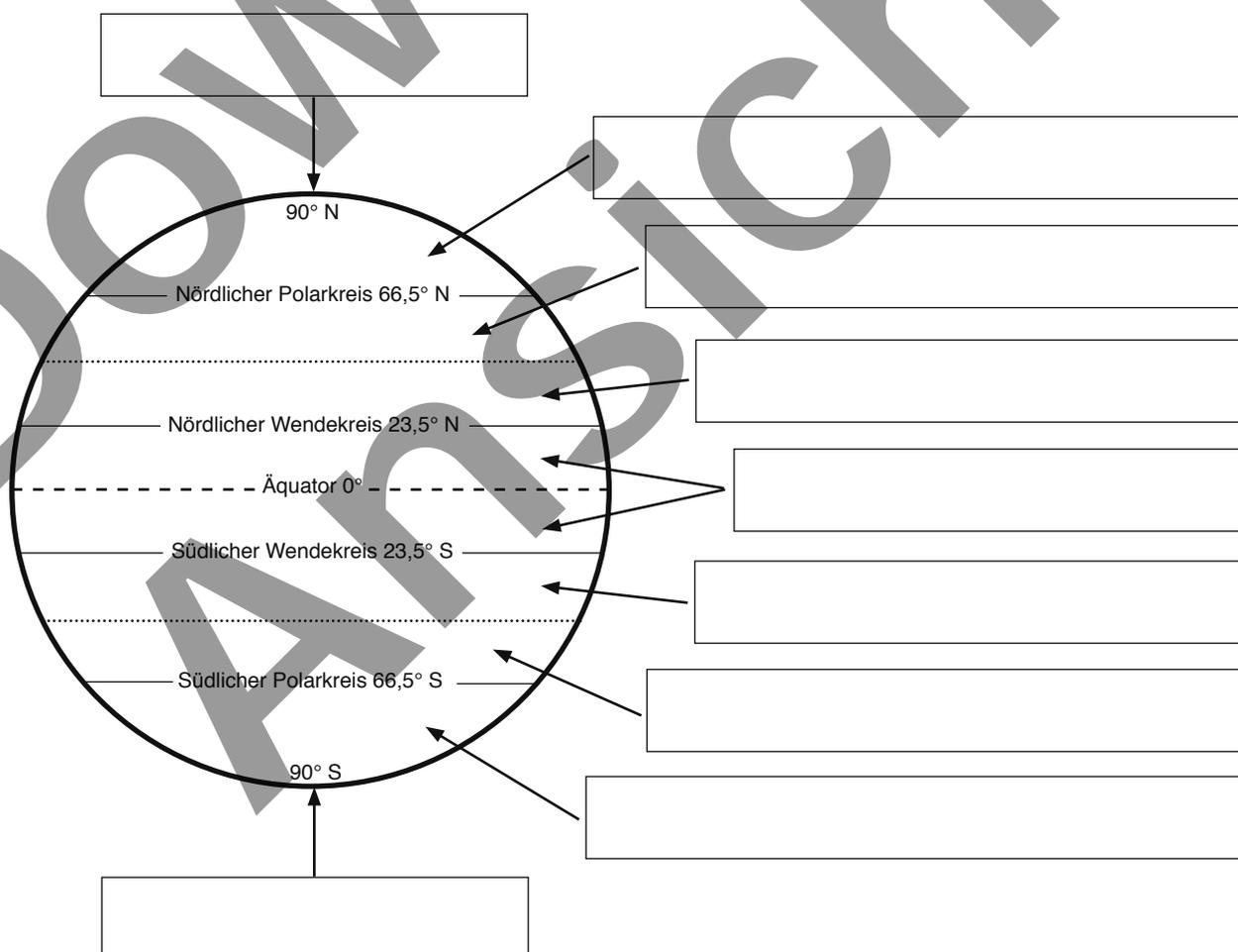
Datum: _____

Klima und Klimazonen

Unter **Wetter** versteht man den augenblicklichen Zustand der Troposphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort. Er wird beschrieben durch die Größe der meteorologischen Elemente, wie Temperatur, Luftdruck, Wind, Strahlung, Luftfeuchtigkeit, Bewölkung und Niederschlag.

Witterung nennt man den typischen Wetterablauf über einen kürzeren oder längeren Zeitraum. Dieser kann ein paar Tage umfassen oder bis zur Dauer einer Jahreszeit reichen. **Klima** meint im Gegensatz zum Wetter den Zustand der Atmosphäre über längere Zeiträume (mehrere Jahrzehnte). Aussagen über das Klima erfolgen in der Regel anhand meteorologischer Daten.

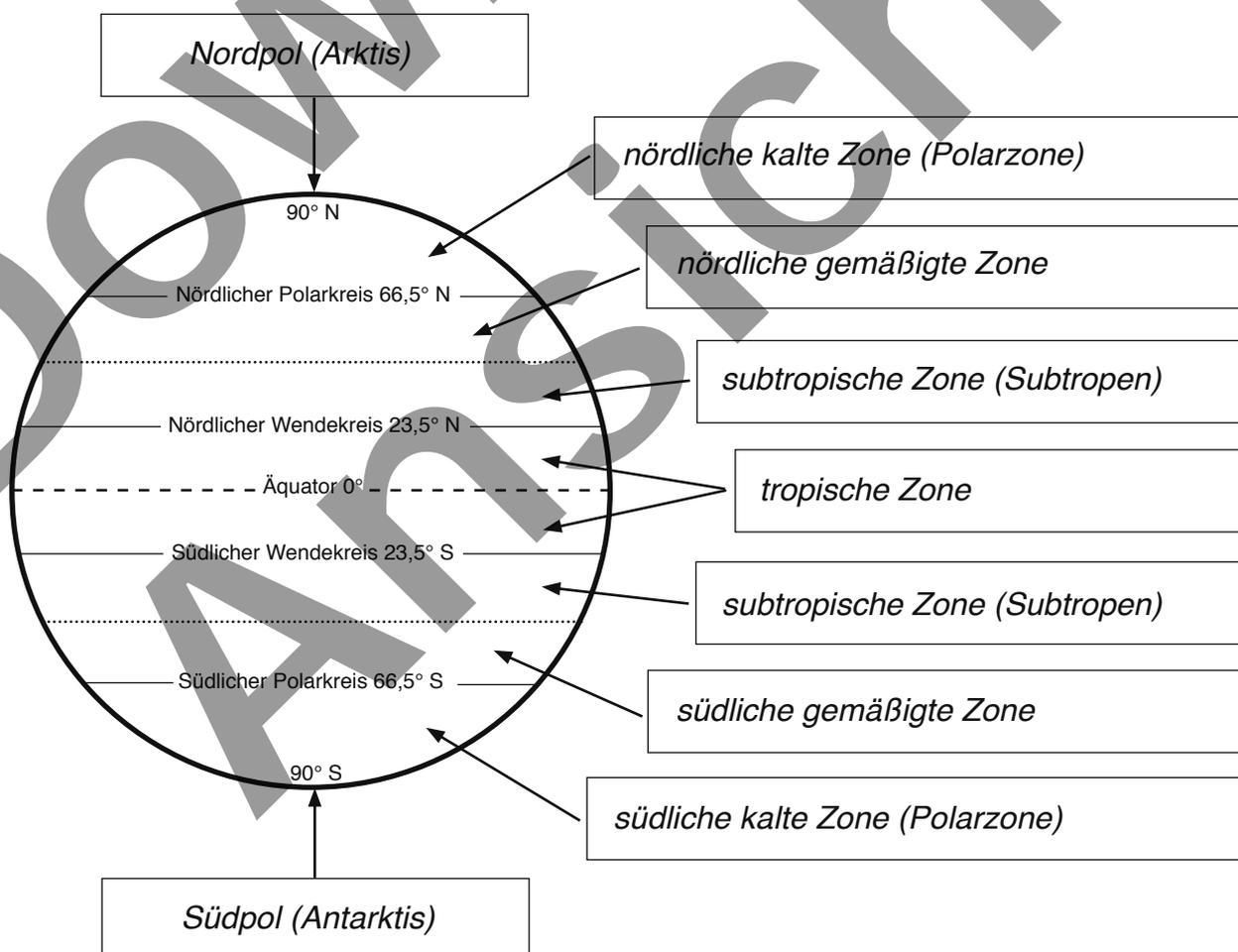
Das aus dem Griechischen stammende Wort „Klima“ bedeutet eigentlich „Neigung“. So unterscheidet man nach der Neigung der Erde zur Sonne verschiedene Klimazonen, die man zunächst rein mathematisch festgelegt hat, man spricht von den **mathematischen Klimazonen**. Diese Klimazoneinteilung stimmt mit der Wirklichkeit jedoch nur sehr grob überein. Denn außer der Sonneneinstrahlung und der durch sie auf dem Umweg über die Erdoberfläche bewirkten Lufte Erwärmung spielen noch andere Einflüsse bei der Wetterbildung eine entscheidende Rolle. Es ist bekannt, dass sich die Meere langsamer erwärmen und abkühlen als das Land, worin der Unterschied zwischen *Seeklima* und *Landklima* seine Ursache hat. Gerade in der nördlichen gemäßigten Zone wirkt sich dieser Unterschied stark aus. Zudem hat der Golfstrom eine mildernde Wirkung auf das Klima des nördlichen Europas. Selbst wenn man die sich aus der unterschiedlichen Meereshöhe ergebenden Temperaturunterschiede unberücksichtigt lässt, bleiben genügend natürliche Einflüsse, die man bei der Bestimmung der Klimazonen der Erde beachten muss. Man spricht von den **physikalischen Klimazonen**, die der Wirklichkeit viel näher kommen. Ihre Begrenzungslinien verlaufen nicht so gleichmäßig wie die der groben mathematischen Klimazonen. Für ihre Festlegung geben die Isothermen (Linien gleicher Temperaturwerte) den Ausschlag, denn diese spiegeln vor allem den Einfluss der Landmassen und Meeresströmungen auf das Klima wider. Man gliedert die Zone zwischen Wendekreis und Polarkreis in eine *subtropische Zone* (Mittelmeerklima) und in eine *nördliche gemäßigte Zone*.



Klima und Klimazonen

Unter **Wetter** versteht man den augenblicklichen Zustand der Troposphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort. Er wird beschrieben durch die Größe der meteorologischen Elemente, wie Temperatur, Luftdruck, Wind, Strahlung, Luftfeuchtigkeit, Bewölkung und Niederschlag. **Witterung** nennt man den typischen Wetterablauf über einen kürzeren oder längeren Zeitraum. Dieser kann ein paar Tage umfassen oder bis zur Dauer einer Jahreszeit reichen. **Klima** meint im Gegensatz zum Wetter den Zustand der Atmosphäre über längere Zeiträume (mehrere Jahrzehnte). Aussagen über das Klima erfolgen in der Regel anhand meteorologischer Daten.

Das aus dem Griechischen stammende Wort „Klima“ bedeutet eigentlich „Neigung“. So unterscheidet man nach der Neigung der Erde zur Sonne verschiedene Klimazonen, die man zunächst rein mathematisch festgelegt hat, man spricht von den **mathematischen Klimazonen**. Diese Klimazoneinteilung stimmt mit der Wirklichkeit jedoch nur sehr grob überein. Denn außer der Sonneneinstrahlung und der durch sie auf dem Umweg über die Erdoberfläche bewirkten Lufte Erwärmung spielen noch andere Einflüsse bei der Wetterbildung eine entscheidende Rolle. Es ist bekannt, dass sich die Meere langsamer erwärmen und abkühlen als das Land, worin der Unterschied zwischen *Seeklima* und *Landklima* seine Ursache hat. Gerade in der nördlichen gemäßigten Zone wirkt sich dieser Unterschied stark aus. Zudem hat der Golfstrom eine mildernde Wirkung auf das Klima des nördlichen Europas. Selbst wenn man die sich aus der unterschiedlichen Meereshöhe ergebenden Temperaturunterschiede unberücksichtigt lässt, bleiben genügend natürliche Einflüsse, die man bei der Bestimmung der Klimazonen der Erde beachten muss. Man spricht von den **physikalischen Klimazonen**, die der Wirklichkeit viel näher kommen. Ihre Begrenzungslinien verlaufen nicht so gleichmäßig wie die der groben mathematischen Klimazonen. Für ihre Festlegung geben die Isothermen (Linien gleicher Temperaturwerte) den Ausschlag, denn diese spiegeln vor allem den Einfluss der Landmassen und Meeresströmungen auf das Klima wider. Man gliedert die Zone zwischen Wendekreis und Polarkreis in eine *subtropische Zone* (Mittelmeerklima) und in eine *nördliche gemäßigte Zone*.

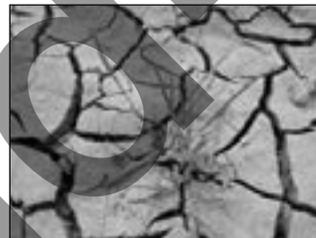
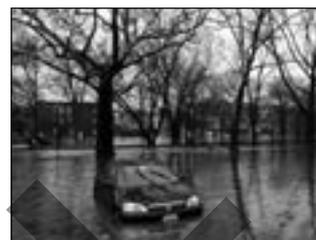


Name: _____

Datum: _____

Der Klimawandel und seine Ursachen

❶ Woran merken wir, dass sich das Klima ändert?



❷ Welche Ursachen liegen dem Klimawandel zugrunde?

Kohlendioxid-Emissionen:

Treibhauseffekt:

• natürlicher Treibhauseffekt:

• vom Menschen verursachter (anthropogener) Treibhauseffekt:

(FCKW):

Sie binden die _____ der Atmosphäre und zerstören die _____ der Erde → „_____“ (vor allem über Arktis und Antarktis).

❸ Die Grafik unten zeigt den Ausstoß von Treibhausgasen. Wer sind die Verursacher?

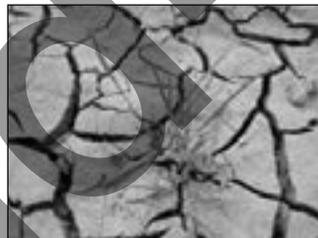
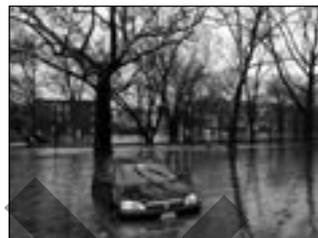


Lösung

Der Klimawandel und seine Ursachen

❶ Woran merken wir, dass sich das Klima ändert?

Extreme Wetterereignisse nehmen stetig zu (Stürme, lange Trockenperioden, Unwetter mit starken Niederschlägen, starke Gewitter).



❷ Welche Ursachen liegen dem Klimawandel zugrunde?

Kohlendioxid-Emissionen:

Seit Beginn der Industrialisierung werden durch Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung große Mengen CO₂ in die Atmosphäre eingebracht, was zum Treibhauseffekt beiträgt, da CO₂ die Wärmeabstrahlung der Erde behindert.

Treibhauseffekt:

- natürlicher Treibhauseffekt:

Sonnenwärme wird von der Atmosphäre absorbiert und zur Erde zurückgestrahlt.

- vom Menschen verursachter (anthropogener) Treibhauseffekt:

Vom Menschen erzeugte Treibhausgase verstärken den natürlichen Treibhauseffekt.

Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW):

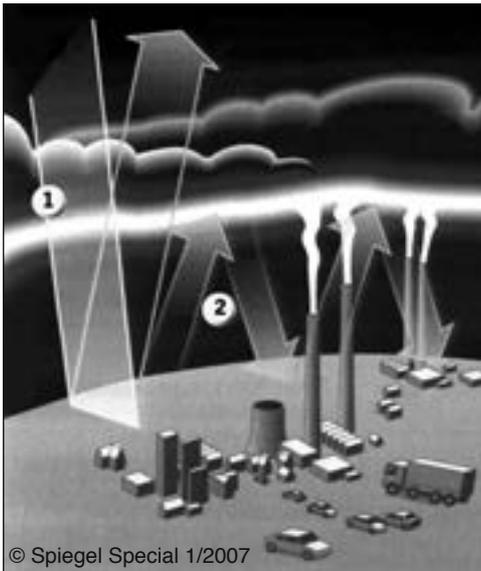
Sie binden die Wärme der Atmosphäre und zerstören die Ozonschicht der Erde → „Ozonlöcher“ (vor allem über Arktis und Antarktis).

❸ Die Grafik unten zeigt den Ausstoß von Treibhausgasen. Wer sind die Verursacher?

❶ Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Öl, Gas, Holz) ❷ Treibhausgase aus Sprühdosen, Kühlmitteln, Schäummitteln, chemische Industrie, Elektroindustrie ❸ Mülldeponien ❹ intensive Tierhaltung ❺ Brandrodung ❻ Gewinnung von Erdöl, Erdgas, Kohle ❼ Reisanbau, Stickstoffdüngung



Wie der Mensch das Klima aufheizt



Erkläre kurz die linke Grafik.

① *Die Sonnenstrahlung erwärmt die Erdoberfläche. Ein großer Teil wird als langwellige Wärmestrahlung wieder in den Weltraum abgegeben.*

② *Klimagase, wie Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid und Fluorchlorkohlenwasserstoffe, wirken wie das gläserne Dach eines Treibhauses. Sie hemmen die Wärmeabstrahlung ins All, das zeigt die weiße Schicht in der Mitte der Grafik deutlich. Dies führt zur Aufheizung der Atmosphäre.*

Der Mensch trägt zur globalen Erwärmung bei. Diese Aussage ist unstrittig. Hinsichtlich der Gewichtung einer Vielzahl komplexer Faktoren sind sich selbst Fachleute nicht einig. Finde mithilfe der sieben Texte die passenden Überbegriffe. Verbinde die zueinander passenden Bilder und Texte.



Pflanzen entziehen der Atmosphäre Kohlendioxid und begrenzen so die Erwärmung. Brandrodung und Abholzung verschärfen den Erwärmungstrend.

Wolken und Kondensstreifen in hohen Luftschichten speichern die Sonnenwärme, niedrigere Wolkenschichten hingegen wirken kühlend.

Immer mehr Natur fällt der Zivilisation zum Opfer. Die Zersiedelung der Landschaft und die Versiegelung von Flächen verändern das Klima.

Eis reflektiert das Sonnenlicht. Schmelzen große Eisflächen, wird mehr Strahlung in Wärme umgesetzt – die Erderwärmung beschleunigt sich.

Neben den Klimagasen beeinflussen auch Schmutzpartikel in der Luft das Klima. Sie fördern die Wolkenbildung und damit die Abkühlung.

Schmelzen die Gletscher, so steigt langfristig der Meeresspiegel. Knapp 2 % des weltweiten Wassers sind in kontinentalem Eis und Schnee gespeichert.

In der Landwirtschaft, vor allem durch intensive Viehzucht, wird Methan in größeren Mengen freigesetzt. Das Gas ist 23-mal so klimaschädlich wie Kohlendioxid.

Vegetation

Bewölkung

Siedlungsbau

Polareis

Aerosole

Kontinental-eis

Landwirtschaft

Name: _____

Datum: _____

Klimagase – die Motoren des Treibhauseffektes

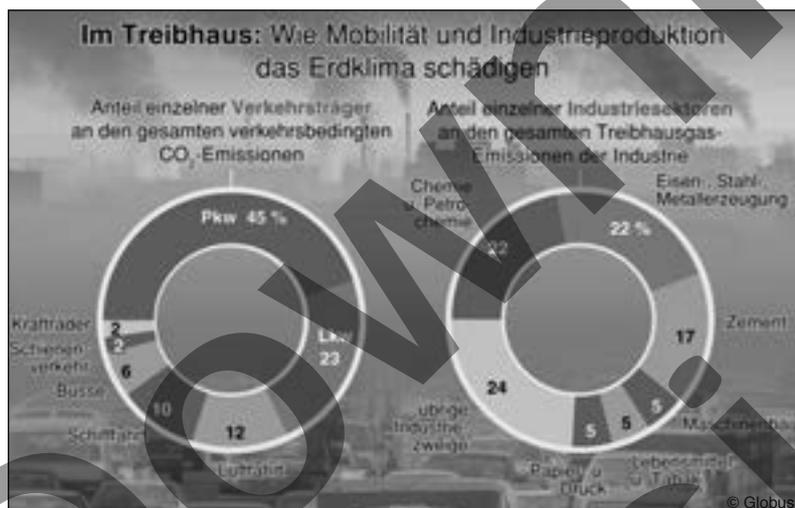
Eine Reihe von _____ sind in unterschiedlich starkem Ausmaß für den Treibhauseffekt verantwortlich. Mit etwa 50 Prozent ist _____ (CO_2) der Hauptverursacher des Treibhauseffektes. CO_2 entsteht immer dann, wenn wir Kohle, Holz oder Gas, also _____

Energie-träger, verbrennen. Da Deutschland seinen Energiebedarf zu 87 Prozent mit diesen Energieträgern deckt, wird stetig eine große Menge CO_2 freigesetzt. Rein rechnerisch verursacht jeder Bundesbürger 10,8 Tonnen Kohlendioxid im Jahr.

Nach den Kraft- und Fernheizwerken und den Industriefeuerungen ist der

	Verweildauer in der Atmosphäre in Jahren	Treibhaus-Wirksamkeit (GWP-Wert Global Warming Potential $\text{CO}_2=1$)	Konzentration in der Atmosphäre 1994	Zunahme der Konzentration seit Beginn der Industrialisierung
Kohlendioxid CO_2	50–200 Jahre	1	358 ppm	+28 %
Methan CH_4	9–15	21	1 720 ppb	+146 %
Lachgas N_2O	120	310	312 ppb	+13 %
Fluorkohlenwasserstoffe CHF_3 u.a.	264	11 700	k.A.	k.A.
perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe CF_4 (Perfluormethan) u.a.	50 000	6 500	72 ppt	von 0 ppt auf 72 ppt
Schwefelhexafluorid SF_6	3 200	23 900	3–4 ppt	von 0 ppt auf 3–4 ppt

ppm: 1 Teil auf 1 Million Teile; ppb: 1 Teil auf 1 Milliarde Teile; ppt: 1 Teil auf 1 Billion Teile



der drittgrößte Verursacher von CO_2 -Emissionen. Ein Fünftel des gesamten CO_2 -Ausstoßes wird durch den Verkehr erzeugt, davon allein 80 Prozent durch den _____verkehr.

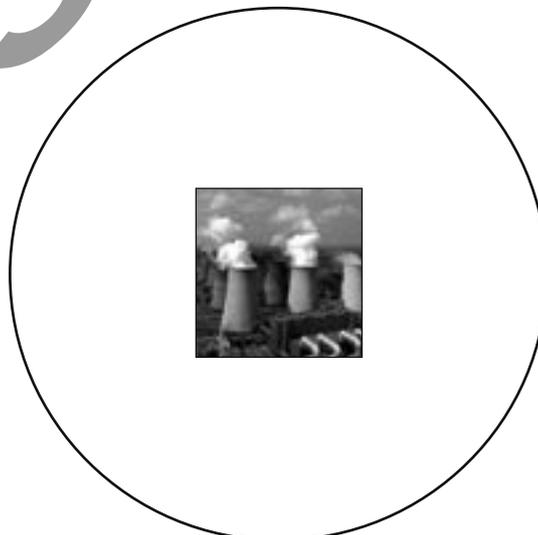
In Deutschland sind derzeit über 42 Millionen Pkw zugelassen, bis zum Jahr 2015 rechnen Gutachter mit einem Bestand von 50 Millionen Fahrzeugen.

Bedenkt man, dass jeder verbrauchte Liter Benzin 2,32 Kilogramm CO_2 freisetzt, so wird deutlich, wie wichtig die _____ jedes Liters Kraftstoff ist.

Woher die Treibhausgase stammen

- Energiegewinnung 24 %
- Bodennutzung (Rodung) 18 %
- Industrie 14 %
- Landwirtschaft 14 %
- Transport 14 %
- Gebäude 8 %
- Abfall 3 %
- Sonstige Emissionen 5 %

Stelle diese Werte in einem Prozentkreis dar.



Lösung

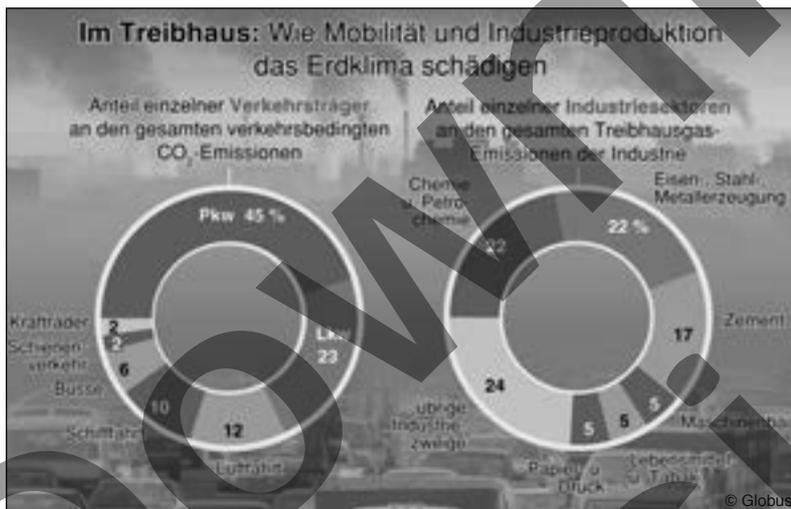
Klimagase – die Motoren des Treibhauseffektes

Eine Reihe von Gasen sind in unterschiedlich starkem Ausmaß für den Treibhauseffekt verantwortlich. Mit etwa 50 Prozent ist Kohlendioxid (CO₂) der Hauptverursacher des Treibhauseffektes. CO₂ entsteht immer dann, wenn wir Kohle, Holz oder Gas, also fossile Energieträger, verbrennen. Da Deutschland seinen Energiebedarf zu 87 Prozent mit diesen Energieträgern deckt, wird stetig eine große Menge CO₂ freigesetzt. Rein rechnerisch verursacht jeder Bundesbürger 10,8 Tonnen Kohlendioxid im Jahr.

	Verweildauer in der Atmosphäre in Jahren	Treibhaus-Wirksamkeit (GWP-Wert Global Warming Potential CO ₂ =1)	Konzentration in der Atmosphäre 1994	Zunahme der Konzentration seit Beginn der Industrialisierung
Kohlendioxid CO ₂	50–200 Jahre	1	358 ppm	+28 %
Methan CH ₄	9–15	21	1 720 ppb	+146 %
Lachgas N ₂ O	120	310	312 ppb	+13 %
Fluorkohlenwasserstoffe CHF ₃ u.a.	264	11 700	k.A.	k.A.
perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe CF ₄ (Perfluormethan) u.a.	50 000	6 500	72 ppt	von 0 ppt auf 72 ppt
Schwefelhexafluorid SF ₆	3 200	23 900	3–4 ppt	von 0 ppt auf 3–4 ppt

ppm: 1 Teil auf 1 Million Teile; ppb: 1 Teil auf 1 Milliarde Teile; ppt: 1 Teil auf 1 Billion Teile

Nach den Kraft- und Fernheizwerken und den Industrief Feuerungen ist der



Verkehrsbereich

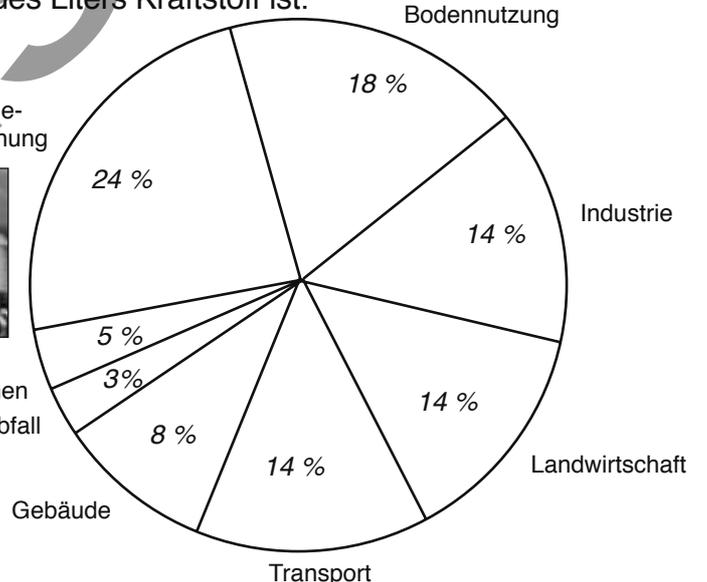
der drittgrößte Verursacher von CO₂-Emissionen. Ein Fünftel des gesamten CO₂-Ausstoßes wird durch den Verkehr erzeugt, davon allein 80 Prozent durch den Straßenverkehr.

In Deutschland sind derzeit über 42 Millionen Pkw zugelassen, bis zum Jahr 2015 rechnen Gutachter mit einem Bestand von 50 Millionen Fahrzeugen.

Bedenkt man, dass jeder verbrauchte Liter Benzin 2,32 Kilogramm CO₂ freisetzt, so wird deutlich, wie wichtig die Einsparung jedes Liters Kraftstoff ist.

Woher die Treibhausgase stammen

- Energiegewinnung 24 %
- Bodennutzung (Rodung) 18 %
- Industrie 14 %
- Landwirtschaft 14 %
- Transport 14 %
- Gebäude 8 %
- Abfall 3 %
- Sonstige Emissionen 5 %



Stelle diese Werte in einem Prozentkreis dar.

Der Treibhauseffekt

Der Treibhauseffekt ist ein normaler Vorgang, der Leben auf unserem Planeten erst möglich macht. Erst durch Eingriffe des Menschen droht der natürliche Treibhauseffekt verstärkt zu werden und bringt möglicherweise ernsthafte Klimaveränderungen mit sich. Die Erde funktioniert wie ein Treibhaus: Das kurzweilige Sonnenlicht gelangt relativ ungehindert zur Erde und erwärmt unseren Planeten. Die von der Erde wieder abgestrahlte langwellige Wärme wird zum Teil von den Wolken und den in der Atmosphäre enthaltenen Spurengasen zurückgehalten und nicht in den Weltraum abgestrahlt. Dank des natürlichen Treibhauseffekts liegt die durchschnittliche Oberflächentemperatur bei ca. 16 °C. Ohne den Treibhauseffekt läge sie bei ungefähr minus 17 °C.

Die Spurengase besitzen einen Anteil von nur einem Promille am gesamten Luftvolumen und sind doch von wesentlicher Bedeutung für den Treibhauseffekt. Dadurch wird deutlich, dass geringste Veränderungen der Luftzusammensetzung bereits große Auswirkungen auf den Treibhauseffekt und damit auf die durchschnittliche Oberflächentemperatur haben können. Durch menschliche Aktivitäten wird der Anteil der Spurengase in der Atmosphäre erhöht und der Treibhauseffekt verstärkt. Bei der Verbrennung fossiler Energieträger wird Kohlendioxid freigesetzt, bei der Rinderzucht, beim Reisanbau, durch Brandrodung usw. wird Methan in die Atmosphäre eingebracht, der Einsatz von Kunstdüngern erhöht den Distickstoffoxidanteil usw. Gleichzeitig wird durch Vernichtung des tropischen Regenwaldes die Kapazität, Kohlendioxid durch Photosynthese zu binden, verringert. In welchem Ausmaß der Mensch zur Steigerung des Treibhauseffekts beiträgt und welche Folgen zu befürchten sind, ist selbst unter Experten umstritten.

