

Klimawandel und globale Gesundheit am Beispiel von Atemwegs-Erkrankungen

Eine Lerneinheit für die Berufsschule



Einführung:

Der Klimawandel bedroht weltweit die Gesundheit. Veränderte Temperaturen und Wetterabläufe, der Anstieg des Meeresspiegels oder ein Mangel an Trinkwasser haben immense Auswirkungen auf unser körperliches und nicht zuletzt auch psychisches Wohlergehen. Ab 2030 rechnet die Weltgesundheitsorganisation (WHO) mit 250.000 zusätzlichen Todesfällen jährlich durch Unterernährung, Malaria, Durchfall und Hitzestress – bedingt durch die zunehmende Erwärmung. Diese Unterrichtseinheit führt in die Problematik ein und legt dabei einen besonderen Schwerpunkt auf Atemwegs-Erkrankungen in Indien und Deutschland. Dabei wird auch die aktuelle Debatte um Diesel-Fahrverbote aufgegriffen.

Umfassende Hintergrundinformationen für LehrerInnen und SchülerInnen bietet der Pharma-Brief Spezial 2/2018 „Gesundes Klima? Wie der Klimawandel weltweit die Gesundheit bedroht.“

Auch eine Poster-Serie beleuchtet anhand von 5 Länderbeispielen die gesundheitlichen Folgen klimatischer Veränderung. Broschüre und Plakate können gegen Portokosten bei der BUKO Pharma-Kampagne bestellt werden. Die Materialien sind auch online verfügbar.

www.bukopharma.de/index.php/de/themen/aktuelle-kampagne-klimaschutz



Um den SchülerInnen die komplexen Auswirkungen des Klimawandels zu vermitteln, empfehlen wir zur Unterrichtsvorbereitung den Film „Wie viel Hitze verträgt die Erde?“ Die knapp 15-minütige Sendung von Planet Schule erklärt gut verständlich die weltweiten Folgen zunehmender Erwärmung:

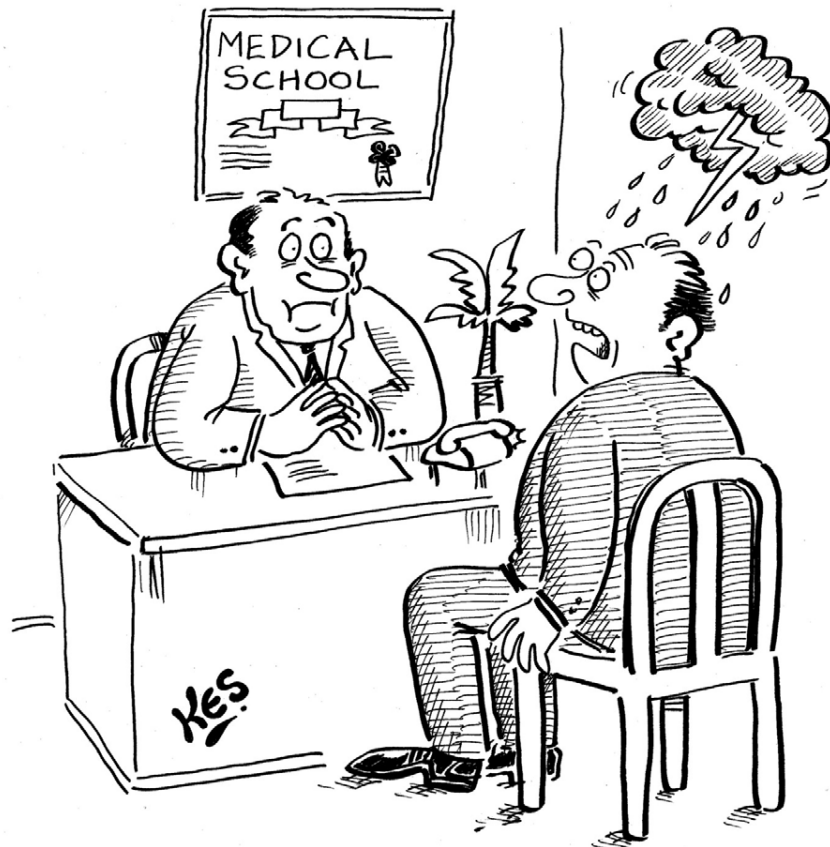
www.planet-schule.de/wissenspool/schwerpunkt-klimawandel/inhalt/sendungen-thema-erderwaermung/wie-viel-hitze-vertraegt-die-erde.html



BUKO Pharma-Kampagne
www.bukopharma.de



Gefördert mit Mitteln der Stiftung
Umwelt und Entwicklung NRW



Zuerst dachte ich, es sei nur das Wetter, das mich krank macht. Jetzt habe ich erfahren, es ist der permanente Klimawandel.
 Quelle: wattsupwiththat.wordpress.com

Zielsetzung:

Ziel der sich anschließenden Unterrichtseinheit ist es, insbesondere SchülerInnen und Auszubildende in Gesundheitsberufen für die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels zu sensibilisieren und sie damit auf zukünftige berufliche Herausforderungen vorzubereiten. Die Materialien fördern eine globale Perspektive und sollen ermutigen, klimaschützende Maßnahmen im eigenen beruflichen Umfeld umzusetzen.

Zur Unterstützung dieses Prozesses stehen diverse Comic-Zeichnungen zur Verfügung (Arbeitsblatt 1). Die Zeichnungen symbolisieren durch den Klimawandel bedingte Krankheitsrisiken.

Recherchetipp: www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/klimawandel-gesundheit#textpart-1



Ablauf: Unterrichtseinstieg

Als Unterrichtseinstieg eignet sich die obenstehende Karikatur zu Klimawandel und Gesundheit. Die SchülerInnen beantworten im Unterrichtsgespräch die Frage: Was hat unsere Gesundheit mit dem Klimawandel zu tun? Krankmachende Aspekte werden stichpunktartig an der Tafel gesammelt.

Schaubild: Direkte und indirekte Folgen des Klimawandels

Anschließend werden die direkten und indirekten Folgen des Klimawandels anhand eines Schaubilds (Arbeitsblatt 2) vertieft. Es lassen sich direkte und indirekte Folgen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit unterscheiden. Direkte Auswirkungen sind unmittelbare Folgen von Klima- und Wetteränderungen auf den menschl-

chen Organismus. Sowohl extreme Kälte als auch extreme Hitze können die Sterblichkeit erhöhen und Krankheiten auslösen.

Zahlreiche Auswirkungen des Klimawandels beeinträchtigen die menschliche Gesundheit auf indirekte Weise: Wetter-Extreme sorgen z.B. für Ernteausfälle und fördern dadurch Mangelernährung. Zugleich gefährden sie die Versorgung mit sauberem Trinkwasser, was Durchfall-Erkrankungen und hygienebedingte Infektionen auslösen kann. Klimatische Bedingungen haben außerdem großen Einfluss auf Krankheiten, die durch Vektoren verbreitet werden – also durch lebende Organismen wie Mücken, Fliegen, Würmer oder Zecken. Ihr Stoffwechsel, ihre Vermehrung, Entwicklung und Verbreitung sind stark von der Umgebungs-Temperatur abhängig. Klima-Veränderungen können daher den saisonalen Übertragungs-Zeitraum solcher Krankheiten verlängern und auch die geographische Ausbreitung begünstigen. Durch Mücken übertragene Krankheiten wie Malaria werden außerdem durch Starkregen und Überschwemmungen begünstigt, die den Larven ideale Bedingungen bieten. Auch Allergien treten im Zuge des Klimawandels immer häufiger auf, weil mildere Winter die Pollenflugsaison verlängern und fremde Pflanzenarten mit hohem allergenem Potenzial einwandern. Extreme Hitze und Hitzewellen verstärken die Luftbelastung in Ballungsgebieten und begünstigen Atemwegs-Erkrankungen.

Vertiefung: Atemwegs-Erkrankungen in Indien und Deutschland

Zur Vertiefung der Thematik stehen zwei Arbeitsblätter zur Verfügung:

Arbeitsblatt 3 regt zur Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels in Indien an. Im Fokus steht die Zunahme von Atemwegs-Erkrankungen, insbesondere von COPD und Asthma.

Arbeitsblatt 4-5 vermittelt Fakten zur Verbreitung von Lungen-Krankheiten in Deutschland und benennt Risikofaktoren wie die Stickoxid-Belastung

der Atemluft. Die Arbeitsaufgaben regen dazu an, Kosten des Klimaschutzes auch vor dem Hintergrund öffentlicher Gesundheitskosten zu betrachten. Die SchülerInnen setzen sich außerdem mit präventiven Maßnahmen wie Hitze-Aktionsplänen und Frühwarnsystemen auseinander und lernen das Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdienstes kennen. Bei drohenden Hitzewellen informiert der DWD Krankenhäuser, Pflegeheime, Altenheime, Ärzte und Apotheker durch Warn-Newsletter und Handy-Apps.

www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelles/170314_klima_pk_hitze.html



Abschließend werden klimaschützende Maßnahmen im Gesundheitssektor thematisiert. Ergänzend zu den Vorschlägen der SchülerInnen zur CO₂-Einsparung könnte an dieser Stelle auch das Gütesiegel „Energie sparendes Krankenhaus“ des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) vorgestellt werden.

<https://energiesparendes-krankenhaus.de/>



Filmtipp zu Arbeitsblatt 4-5:

Wissenschaftsdoku von 3Sat: Saubere Luft - ein Menschenrecht. Die schlechte Luftqualität in Deutschland ist eine Bedrohung für die Gesundheit aller. Die Ursachen sind seit Jahrzehnten bekannt. Warum ändert sich nichts? Was müsste sich ändern?

www.3sat.de/page/?source=/wissenschaftsdoku/sendungen/197970/index.html

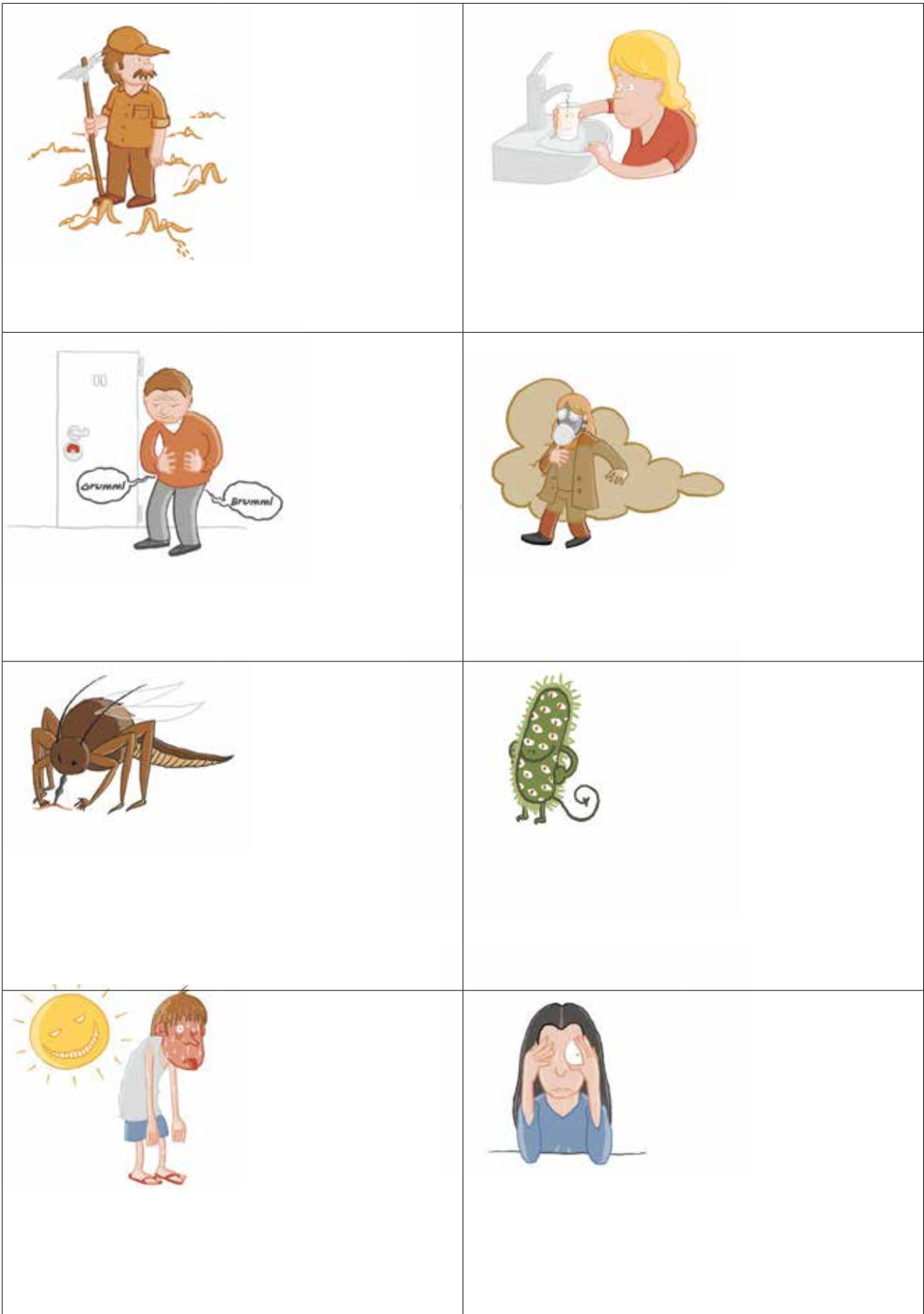


Für Auszubildende in Pflegeberufen könnte sich danach eine Unterrichtseinheit zur Behandlung und Pflege vulnerabler Bevölkerungsgruppen (ältere Menschen, Kinder, COPD und Asthma-PatientInnen) bei extremer Hitze/Hitzewellen in Deutschland anschließen. Wir empfehlen dazu den E-Learning Kurs des Klinikums der Universität München „Bildungsangebote für medizinische Fachangestellte und Pflegepersonen – Hitzeassoziierte Gesundheitsprobleme“

www.klinikum.uni-muenchen.de/Bildungsmodule-Aerzte/download/de/abschlussveranstaltung-ppt/Hitze-und-Gesundheit-Bildungsmodule-LMU.pdf



Arbeitsblatt 1



Illustrationen: Sascha Jaeck

Arbeitsblatt 2

Direkte und indirekte Folgen des Klimawandels für die Gesundheit




Schaubild leicht verändert nach D. Kasang

Quelle: <https://bildungsserver.hamburg.de/klimawandel-und-gesundheit-nav/2261842/folgen-gesundheit/>

Arbeitsblatt 3

Klimawandel und Atemwegs-Erkrankungen in Indien

 Lesen Sie den Artikel *Wenn das Atmen krank macht* im Pharma Spezial 2/2018 *Gesundes Klima?*, S. 14-16.
www.bukopharma.de/index.php/de/publikationen/pharmabrief-spezial
Beantworten Sie die folgenden Fragen.

Fragen

1.	Was sind Ursachen für die Ausbreitung von Atemwegs-Erkrankungen in Indien?	
2.	Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Klimawandel und Atemwegs-Erkrankungen?	
3.	Warum sind Asthma und COPD in armen Ländern wie Indien ein besonderes Problem?	
4.	Welche Bevölkerungsgruppen sind besonders betroffen?	
5.	Welche Maßnahmen wurden ergriffen, um Menschen bei Hitzewellen zu schützen?	
6.	Welche zusätzlichen Maßnahmen wären Ihrer Meinung nach sinnvoll?	

 Weiterführende Informationen:
www.bukopharma.de/index.php/de/themen/klimawandel-und-globale-gesundheit-10-fakten

Arbeitsblatt 4

Luftverschmutzung und Atemwegs-Erkrankungen in Deutschland



Foto: © Henning Schlotmann

Lungenerkrankungen sind auch in Deutschland auf dem Vormarsch. 6,2% der Erwachsenen leiden unter Asthma. Von COPD sind 5,8% der deutschen Bevölkerung betroffen.¹ Insbesondere bei COPD und Lungenkrebs steigt die Sterberate (Mortalitätsrate). Alle Atemwegs- und Lungenerkrankungen zusammengenommen bürden dem deutschen Gesundheitssystem jährliche Kosten von rund 14,65 Milliarden Euro auf. Lungenkrebs ist dabei mit Abstand die teuerste Lungen-Erkrankung. Ein Patient verursacht knapp 1,5 Millionen Euro an direkten und indirekten Gesundheitskosten.²

Hitzewellen und Stickoxide belasten die Lunge

Risikofaktoren für Atemwegs-Erkrankungen sind insbesondere das Rauchen, aber auch Umwelteinflüsse. So erhöht das durch Dieselmotoren verursachte Stickstoffdioxid (NO₂) das Risiko für COPD und Asthma.³ Besonders bei langanhaltender Hitze steigt die Konzentration der Feinstäube und Stickoxide in der Luft und belastet die Lunge. Denn NO₂ führt zu entzündlichen Prozessen und zu einer Überempfindlichkeit der Atemwege (bronchiale Hyperreagibilität). Auch die Lungenzellen können sich verändern.⁴

Dicke Luft in deutschen Städten

In vielen deutschen Städten ist die Luft stark mit Stickoxiden belastet. Die NO₂-Konzentrationen liegen häufig über dem von der Europäischen Union vorgegebenen Grenzwert von 40 Mikrogramm pro Kubikmeter Atemluft. Daher drohen z.B. in Berlin, Köln, Essen oder Frankfurt Diesel-Fahrverbote. Auch München erreicht bei der Stickoxid-Belastung Spitzenwerte von knapp 80 Mikrogramm pro Kubikmeter im Jahresdurchschnitt. Fahrverbote sind für die bayrische Landeshauptstadt bisher aber nicht geplant. Das Verwaltungsgericht München verurteilte den Freistaat Bayern deshalb zu einer Geldstrafe.⁵

Fußnoten

- 1 RKI (2017) 12-Monats-Prävalenz der bekannten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) in Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 2017/2(3), DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-053 www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloads/FactSheets/JoHM_03_2017_Praevalenz_chronisch_obstruktive_Lungenerkrankung.pdf?__blob=publicationFile
- 2 Lungenerkrankungen auf dem Vormarsch. *Arzteblatt* vom 12.3.14 www.aerzteblatt.de/nachrichten/57913/Lungenerkrankungen-auf-dem-Vormarsch
- 3 Helmholtz Zentrum München (2017) Gesundheitliche Bewertung von NOx-Emissionen aus Dieselfahrzeugen. Pressemitteilung vom 2.7. www.helmholtz-muenchen.de/epi/the-institute/news/news/article/43226/index.html
- 4 Umweltbundesamt (2018) Neun Fragen und Antworten zum Diesel. www.umweltbundesamt.de/themen/neun-fragen-antworten-diesel
- 5 Bayern tut nicht genug für saubere Luft in München - und muss zahlen. *SZ* vom 29.1.2018 www.sueddeutsche.de/muenchen/umwelt-bayern-tut-nicht-genug-fuer-saubere-luft-in-muenchen-und-muss-zahlen-1.3845329

Arbeitsblatt 5

Gesundheitskosten durch unterlassenen Umweltschutz

Das Umweltbundesamt hat berechnet, welche Kosten der Gesellschaft durch unterlassenen Umweltschutz entstehen. Die Emission einer Tonne Kohlendioxid (CO₂) verursacht z.B. Schäden von rund 180 Euro. Umgerechnet auf die Treibhausgas-Emissionen Deutschlands im Jahr 2016 entspricht dies Gesamtkosten von rund 164 Mrd. Euro.

Die folgende Tabelle listet speziell die Kosten für Luftschadstoffe aus dem Straßenverkehr auf. Die Kosten unterscheiden sich je nach Bevölkerungsdichte. In Ballungsgebieten sind sie höher als in ländlichen Regionen, weil dort mehr Menschen betroffen sind. Bei Stickoxiden liegt noch keine differenzierte Betrachtung der Kosten für Stadt und Land vor.

Kostensätze für die Emission von Luftschadstoffen im Verkehr (in € 2016 / t Emission)

Umgebung	Gesundheitsschäden				Nicht gesundheitliche Schäden
	unbekannt	urban	suburban	ländlich	
PM _{2,5}	59.700	242.500	70.000	41.100	0
PM _{coarse}	1.000	4.700	1.200	600	0
PM ₁₀	6.800	28.500	8.000	4.600	0
NO _x	15.000	15.000	15.000	15.000	3.500
SO ₂	14.200	14.200	14.200	14.200	1.400
NH ₃	23.000	23.000	23.000	23.000	10.300

PM= Feinstaub, NO_x= verschiedene Stickoxide, SO₂= Schwefeldioxid, NH₃= Ammoniak

Quelle:

www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-11-19_methodenkonvention-3-0_methodische-kostensaetze.pdf

Bearbeiten Sie in Gruppen folgende Aufgaben:



1. Existieren in Deutschland Hitze-Aktionspläne oder Frühwarnsysteme? Informieren Sie sich im Internet, z.B. auf der Website des Deutschen Wetterdienstes: www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelles/170314_klima_pk_hitze.html



2. Diskutieren Sie die Gesundheitsausgaben für Atemwegs-Erkrankungen in Bezug zu geplanten Diesel-Fahrverboten. Beziehen Sie dabei auch die Kostensätze für unterlassenen Umweltschutz ein, die das Umweltbundesamt errechnet hat. www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/hohe-kosten-durch-unterlassenen-umweltschutz

3. Was könnte die Luftqualität nachhaltig verbessern?

4. Wie könnten Krankenhäuser, Pflegeheime und andere Gesundheitseinrichtungen zu einer Minderung der CO₂-Emissionen beitragen?