

# IKT, Klima & Nachhaltigkeit

**Bildungsmaterialien für einen  
umweltbewussteren Umgang  
mit Informations- und  
Kommunikationstechnologien (IKT)**

**Autorinnen: Schmitt, Martina  
Kruppa, Franca  
Stelzer, Franziska**



## Impressum

Diese Bildungsmaterialien sind Teil des Projekts „Lifestyle@pro-Klima: Klima-optimierte und energieeffiziente Nutzung von IKT“. Weitere Informationen unter: <http://lifestyle-pro-klima.de/> oder <https://www.klimaschutz.de/projekte/klima-optimierte-und-energieeffiziente-nutzung-von-ikt>

Das dieser Veröffentlichung zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit aufgrund eines Beschlusses des Bundestags unter den Förderkennzeichen 03KF0091A-B im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert.

Projektlaufzeit: März 2019 – Februar 2022

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen.

### **Bitte die Bildungsmaterialien folgendermaßen zitieren:**

Schmitt, Martina; Kruppa, Franca; Stelzer, Franziska (2021): IKT, Klima & Nachhaltigkeit. Bildungsmaterialien für einen umweltbewussteren Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien. Wuppertal Institut: Wuppertal.

### **Projektkoordination**

Dr. Franziska Stelzer  
franziska.stelzer@wupperinst.org  
Tel.: +49 202 2492-224

### **Verbundpartner**

Deutsche Gesellschaft Club of Rome e.V. – Schulnetzwerk (DG CoR)  
Sabrina König  
koenig@clubofrome.de

### **Herausgeber**

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH  
Döppersberg 19  
42103 Wuppertal

Die Bildungsmaterialien wurden klimaneutral produziert. Das Papier ist Recycling-Papier aus 100% Altpapier, FSC®-zertifiziert und ausgezeichnet mit dem Blauen Umweltengel und EU Ecolabel.



printed by  
OFFSET COMPANY  
SCC-13



BPC-165FF

# VORWORT

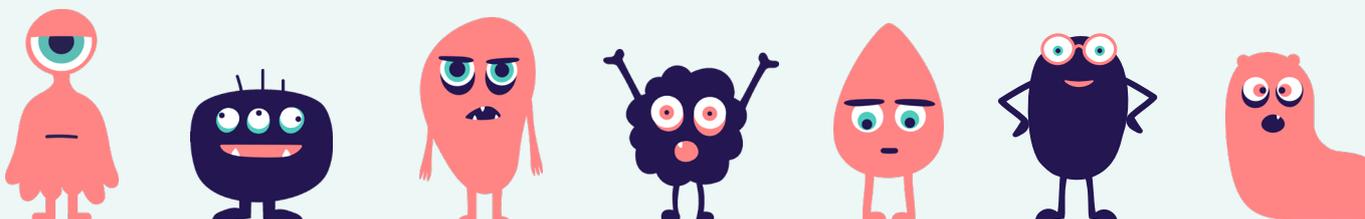
Die vorliegenden Bildungsmaterialien wurden im Rahmen des Projektes „Lifestyle@pro-Klima: Klima-optimierte und energieeffiziente Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)“ erarbeitet. Sie sind so aufbereitet, dass sie sich leicht in den Unterricht für Schüler\*innen im Alter von 12-19 Jahren integrieren lassen. Durch den modularen Aufbau sind sie schnell an unterschiedliche Lehr-/Lernsituationen anpassbar. Durch die spielerische Gestaltung und die vielen Aufgaben zum Ausprobieren wird das Interesse für den Themenkomplex „IKT, Klima & Nachhaltigkeit“ geweckt.

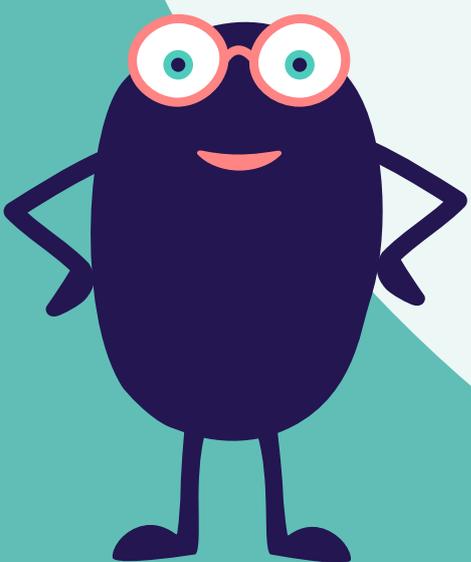
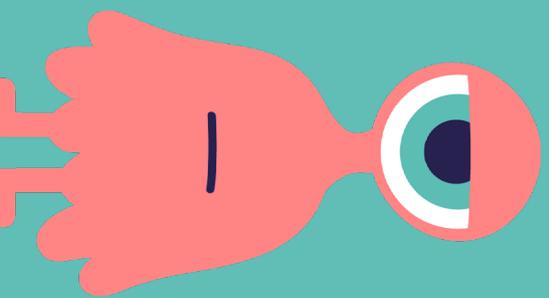
Sichergestellt wurde dies, indem die Ausarbeitung der Materialien in Kooperation mit Lehrkräften erfolgte: Frau Doris Groß von der Gemeinschaftsschule Quierschied und Frau Anja Büchner von der Montessori-Schule Göttingen. Für das Engagement, die wertvollen Anregungen und hilfreichen Kommentare möchte ich im Namen des gesamten Projektteams meinen **besonderen Dank** zum Ausdruck bringen. Sowohl Zeit als auch Erfahrungswissen sind sehr wertvoll. Die Lehrenden haben diese eingebracht, um den Grundstein dafür zu legen, ein gesellschaftlich relevantes Thema im Unterricht zu verankern.

Unser Dank gilt auch Nora Jankowski vom Netzwerk Entwicklungspolitik im Saarland e.V. (NES) und Sabrina König von der Deutschen Gesellschaft Club of Rome (DGCOR) für ihr Feedback in den verschiedenen Phasen des Erstellungsprozesses der Bildungsmaterialien.

**Dr. Franziska Stelzer**

Forschungsbereich Innovationslabore  
Abteilung Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren  
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH





# Inhaltsverzeichnis

<b>Informations- und Kommunikationstechnologien und ihre Auswirkungen auf unser Klima – ein relevantes Unterrichtsthema für Schüler*innen</b>	<b>8</b>
In welchem Verhältnis stehen Konsum, Klima und Nachhaltigkeit zueinander?	8
Was sind Informations- und Kommunikationstechnologien und wie werden sie von Jugendlichen genutzt?	8
Warum ist Informations- und Kommunikationstechnologie klimarelevant und wie kommen hierbei Treibhausgas-Emissionen zustande?	9
Was sind die Ansatzpunkte, um die Nutzung der IKT-Geräte umweltbewusster zu gestalten?	10
Welche Rolle spielen Schüler*innen in diesem Kontext?	10
<b>Einführung in die Bildungsmaterialien</b>	<b>12</b>
Zielgruppe	12
Übersicht und Struktur der Bildungsmaterialien	12
Wichtige Hinweise zum Gebrauch der Module und Lehr-/Lerneinheiten	15
<b>Modul 1: I'm just a consumer – Du und Dein Konsum</b>	<b>17</b>
Hintergrundinformationen	18
Übersicht und Struktur von Modul 1	28
Lehr-/Lerneinheit 1.1: Nachhaltigkeit, was ist das?	29
Lehr-/Lerneinheit 1.2: Mein Lebensstil hat „Gewicht“	35
Lehr-/Lerneinheit 1.3: Konsum und Klimawandel – zwei gute Bekannte?	55
Lehr-/Lerneinheit 1.4: Yes we can! Unsere Aktivitäten sind Dreh- und Angelpunkt	67
<b>Modul 2 I'm just a streamer – IKT und Dein Leben</b>	<b>93</b>
Hintergrundinformationen	94
Übersicht und Struktur von Modul 2	99
Lehr-/Lerneinheit 2.1: IKT-Nutzung und Klimawirkung	101
Lehr-/Lerneinheit 2.2: IKT und ich	115
Lehr-/Lerneinheit 2.3: Monsteralarm! COyou-Check	127
Lehr-/Lerneinheit 2.4: Beat the monster Reloaded - CO <sub>2</sub> bei IKT einsparen leicht gemacht	139

# Informations- und Kommunikationstechnologien und ihre Auswirkungen auf unser Klima – ein relevantes Unterrichtsthema

## In welchem Verhältnis stehen Konsum, Klima und Nachhaltigkeit zueinander?

Allein ein Blick auf die Konsumausgaben in Deutschland zeigt: Im Jahr 2020 haben die privaten Haushalte rund 1.460 Milliarden (Mrd.) Euro für den privaten Konsum ausgegeben. Die verausgabte Summe liegt um 110,2 Mrd. Euro höher, als dies noch 2015 der Fall war. Der größte Teil der Ausgaben wurde für das Wohnen (z. B. Strom, Gas und Wasser) getätigt. Darauf folgen die Ausgabenposten für Mobilität und Nachrichtenübermittlung (UBA 2021). Die Gruppe der Kinder und Jugendlichen stellt ebenfalls eine nicht zu vernachlässigende Gruppe an Konsument\*innen. So haben 6 bis 19 Jahre alte Kinder und Jugendliche im Jahr 2020 rund 1,3 Mrd. Euro pro Monat ausgegeben (Löw 2020<sup>1</sup>). Während die Ausgaben in einigen Bereichen in Zeiten der Pandemie rückläufig waren wie bspw. für Ausgehen, Bekleidung, ist der Anteil an Ausgaben wie bspw. für Computer, Software, Videogames im Vergleich zu 2019 um 80 % gestiegen. Bezogen auf Musik-/Film-Downloads wird von einem Anstieg von 175 % berichtet.

Über den gesamten Lebensweg eines Produktes, von der Gewinnung der Rohstoffe, über die Herstellung und Nutzung bis zur Entsorgung bedarf es an riesigen Mengen an Ressourcen und Energie. Ebenso werden große Mengen an Treibhausgasen freigesetzt. Dies hat gravierende, unangenehme Folgen für die Umwelt und den Menschen. Bereits seit Jahren macht der Weltklimarat auf den Wandel des Klimas aufmerksam. Der seit der Industrialisierung stetig zunehmende Anteil an Treibhausgasen in der Atmosphäre sorgt unter anderem für einen vom Menschen verursachten Anstieg der Durchschnittstemperatur auf der Erde, das Abschmelzen des Festland- und Meereises sowie die Häufung extremer Wetterereignisse. Um diesen Problemlagen zu begegnen und eine zukunftsfähige Entwicklung anzustreben, wurde das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung erarbeitet, das ökologische, soziale und ökonomische Aspekte integriert und in den Fokus gesellschaftlicher Entwicklung stellt. Nahezu alle Staaten haben sich verpflichtet, diesem Leitbild zu folgen. Bei weltweit zunehmender Konsumnachfrage, nicht hinreichenden Zielformulierungen und Maßnahmen zur Zielerreichung konnten bislang nicht die notwendigen Erfolge erzielt werden. Um dies zu erreichen, bedarf es des Zusammenwirkens aller gesellschaftlichen Gruppen, z.B. Politik, Unternehmen und der Konsument\*innen. Die gestaltende Macht der Konsumententscheidungen – auch im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie – gilt es zu nutzen.



## Was sind Informations- und Kommunikationstechnologien und wie werden sie von Jugendlichen genutzt?

Ein Leben ohne mobile Geräte? Für 80 % der Befragten einer repräsentativen Studie von Bitkom aus dem Jahr 2020 ist dies nicht mehr vorstellbar. Neun von zehn Nutzer\*innen nehmen die Verfügbarkeit von Smartphones als eine große Erleichterung für die Gestaltung ihres Alltags wahr. Smartphones, Tablets, Computer und Co. sind Informations- und

Kommunikationstechnologien (IKT) und werden in vielen verschiedenen Lebensbereichen wie zur Navigation, zur Informationsbeschaffung und zur Unterhaltung genutzt – und dies mit steigender Tendenz.

1 Für die Studie Trend tracking Kids wurden von dem Münchner Meinungsforschungsinstitut iconkids & youth insgesamt 1.487 Kinder und Jugendliche interviewt (Alter von 6 bis 19 Jahre). Die erzielten Ergebnisse wurden hochgerechnet.

Immer mehr alltägliche Aktivitäten werden mit dem Internet verknüpft: Etwa drei von vier Familien verfügen über ein Abonnement für einen Video-Streaming-Dienst, zwei von drei Familien für einen Musik-Streaming-Dienst (JIM 2020). Das mobile Datenvolumen ist in den letzten Jahren rasant gestiegen und hat sich allein von 2016 bis 2020 nahezu vervierfacht (Bundesnetzagentur 2021).

Auch für Jugendliche ist der alltägliche Gebrauch dieser Geräte, vor allem von Smartphones, von elementarer Bedeutung (JIM 2020). Sie sind täglich online, kommunizieren und tauschen sich über Whats-App und weitere Nachrichtensformate aus, nutzen Streaming-Plattformen und -dienste zur Unterhaltung oder greifen auf Online-Gaming-Angebote per Smartphone, Laptop oder Tablet zurück. 94 % der Jugendlichen und bereits 91 % der 12- bis 13-Jährigen besitzen ein Smartphone (JIM 2020).

Auch die Corona-Pandemie bedingte Homeschooling-Situation im Jahr 2020 und 2021 erforderte eine vermehrte Nutzung unterschiedlichster digitaler Dienstleistungen und Gerätenutzung. So erfolgte der Unterricht digital mittels Video-Konferenzen, Aufgaben wurden in die von der Schule genutzten Plattform eingestellt und die erledigten Aufgaben mussten dort wieder hochgeladen und digital abgegeben werden. Auch außerschulisch griffen die Schüler\*innen während der Pandemie verstärkt auf digitale Dienste zum Zeitvertreib oder zum Austausch mit Freund\*innen zurück (Lampert & Thiel 2021).

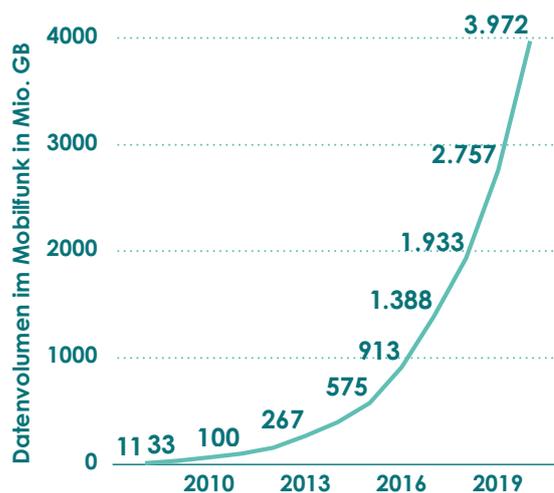


Abbildung: Datenvolumen im Mobilfunk in Mio. Gigabyte, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung, in Anlehnung an Bundesnetzagentur 2021

### Warum ist Informations- und Kommunikationstechnologie klimarelevant und wie kommen hierbei Treibhausgas-Emissionen zustande?

Die Treibhausgas-Emissionen, die durch die IKT-Branche verursacht werden, nehmen in der Tat stetig zu: Der Anteil der weltweit durch IKT verursachten Treibhausgas (THG)-Emissionen im Jahre 2020 wurde auf 1,8 bis 3,2 % geschätzt (Bieser et al. 2020), in Prognosen wird aufgrund des dynamischen Anstiegs der Implementierung von IKT in vielen Lebensbereichen davon ausgegangen, dass dieser Anteil 2040 bei 14 % liegen wird (Belkhir & Elmeligi 2018).

Der steigende Anteil an THG-Emissionen hängt zu einem damit zusammen, dass die Nutzung von Online-Diensten einen hohen Energieverbrauch mit sich bringt (Ferreboeuf 2019). Immer mehr Daten werden in Clouds und weltweit auf Servern in Rechenzentren gespeichert. Die dauerhaft mit Strom betriebenen Server in den Rechenzentren haben einen hohen Energieverbrauch – verbunden mit einem hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Zum anderen ist der zunehmende Konsum von digitalen Geräten mit kurzer Nutzungsdauer problematisch, denn die Rohstoffgewinnung, die Herstellung, der Vertrieb und Transport sowie die Entsorgung der technischen Endgeräte verursachen erheblichen Ressourcen- und Energieverbrauch. Zudem verstauben durchschnittlich drei ungenutzte Endgeräte pro Haushalt in deutschen Schubladen und viele



Quelle: Gettyimages

Personen besitzen ihr Smartphone nicht länger als 2 Jahre (Bitkom 2018). Somit werden seltene und aufwendig zu beschaffende Rohstoffe zum einen nicht genutzt oder recycelt und zum anderen nur für einen kurzen Zeitraum eingesetzt.

## Was sind die Ansatzpunkte, um die Nutzung der IKT-Geräte umweltbewusster zu gestalten?

Um Emissionen einsparen zu können, sind weltweit Anpassungen in der Rohstoffgewinnung, dem Design, der Produktion, dem Vertrieb und der Reparaturfreundlichkeit von Geräten, aber auch der Konsumgewohnheiten nötig. Hier setzen die vorliegenden Bildungsmaterialien an, indem sie den Fokus auf die klimaoptimierte und energieeffiziente Nutzung von IKT-Geräten richten.

Die eigentliche Nutzung der IKT-Geräte und die damit verbundene Induzierung von Treibhausgasen durch den Verbrauch von Strom fällt im gesamten individuellen ökologischen Fußabdruck zum Beispiel im Vergleich zum Einfluss von einer Ernährungsumstellung (z. B. Reduzierung von Fleischkonsum) relativ gering aus. In Anbetracht der zunehmenden Digitalisierung und Anzahl der Geräte ist es jedoch wichtig, die strom- und treibhausgasintensiven Infrastrukturen von Online-Diensten sowie den zusätzlichen Transport- und Herstellungsaufwendungen zu beleuchten.



## Welche Rolle spielen Schüler\*innen in diesem Kontext?

Endgerätenutzer\*innen ist der Zusammenhang zwischen IKT-Geräten und THG-Emissionen meist nicht bekannt (Christensen et al. 2014). Auch mangelt es an Hinweisen und Tipps dazu, wie IKT-Geräte ressourcen- und energiesparend eingesetzt werden können. Angesichts des hohen Stellenwerts, welchen die IKT-Gerätenutzung – insbesondere die Verwendung von Smartphones durch Jugendliche einnimmt, ist es zielführend, Jugendliche darin zu unterstützen, ihre Geräte energieeffizient und damit klima- und ressourcenschonend nutzen zu können.

Alltagsnahe Bildungsmaterialien können ein wichtiger Ansatzpunkt hin zu nachhaltigem Handeln sein. Genau an dieser Stelle knüpfen die vorliegenden Bildungsmaterialien, die im Rahmen des Modellprojekts Lifestyle@pro-Klima (siehe Kasten zum Projekthintergrund S.10) entwickelt wurden, an: Es sollen THG- und Energieeinsparpotenziale durch eine klima-optimierte und energieeffiziente Nutzung von IKT-Geräten am Beispiel von Smartphones erschlossen werden.



### Literatur

- Belkhir, L., & Elmeligi, A. (2018). Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations. *Journal of cleaner production*, 177, 448-463.
- Bieser, J. C., & Coroamă, V. C. (2020, June). Direkte und indirekte Umwelteffekte der Informations- und Kommunikationstechnologie. In *NachhaltigkeitsManagementForum | Sustainability Management Forum* (pp. 1-11). Springer.
- Bitkom – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (2018): Smartphone-Markt: Konjunktur und Trends, Bitkom-Präsidium Berlin, Vortrag vom 22. Februar 2018. <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/Bitkom-Pressekonferenz-Smartphone-Markt-22-02-2018-Praesentation-final.pdf>
- Bundesnetzagentur [Hrsg.] (2021), Jahresbericht 2020 – Märkte im digitalen Wandel.
- Christensen, T., Mourik, R., Breukers, S., Mathijssen, T., van Heuvel, H. (2014). Young people, ICT and energy - status and

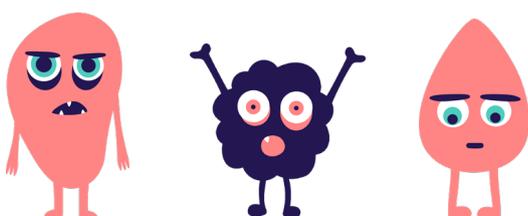
trends in young people's use and understanding of ICT and energy consumption: D2.1 Technical Report on the Organisation and Outcomes of Focus Groups and the Mapping Exercise. Technischer Bericht. Intelligent Energy - Europe. Ferreboeuf, H., Berthoud, F., Bihouix, P., Fabre, P., Kaplan, D., & Lefèvre, L. (2019). Lean ICT: Towards digital sobriety. Report for the Shift Project, Paris, March.

JIM-Studie (2020). Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger. Herausgegeben von Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs). Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (LFK, LMK). [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020\\_Web\\_final.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf)

Lampert C. & Thiel, K. (2021). Mediennutzung und Schule zur Zeit des ersten Lockdowns während der Covid-19-Pandemie 2020. Ergebnisse einer Online-Befragung von 10- bis 18-Jährigen in Deutschland. Hamburg: Verlag Hans-Bredow-Institut.

Löw, E. (2020): Kinder & Jugendliche geben ein Fünftel weniger aus als vor Corona. Jugend von heute. Junge Zielgruppen im Fokus. <http://jugendvonheute.de/kinder-jugendliche-geben-ein-fuenftel-weniger-aus-als-vor-corona-neue-studie-trend-tracking-kids-2020/>

Umweltbundesamt (UBA) (2021). Einkommen, Konsum, Energienutzung, Emissionen privater Haushalte. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/strukturdaten-privater-haushalte/einkommen-konsum-energienutzung-emissionen-privater#konsumausgaben-der-privaten-haushalte-steigen>



## Das Projekt „Lifestyle@pro-Klima“



Für eine klimafreundlichere Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie

Das wesentliche Ziel von Lifestyle@pro-Klima ist es, einen messbaren Beitrag zur Reduktion von THG-Emissionen in der IKT-Branche (sowie anderen Lebensbereichen) und somit zum Klimaschutz zu leisten. Im Projekt wurden dafür in Co-Creation-Workshops gemeinsam mit Schüler\*innen, Lehrer\*innen und Multiplikator\*innen Materialien, Instrumente und Ideen entwickelt, um die Nutzung dieser Technologien klimafreundlicher und energie-effizienter zu gestalten.

Das Projekt wird im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) gefördert.

Webseite zum Projekt: <http://lifestyle-pro-klima.de>  
Webseite zum CO<sub>you</sub>-Check: <https://coyou-check.de>



Das Projekt „Lifestyle@pro-Klima“ baut auf der Wissensbasis des Forschungs- und Kommunikationsprojektes „Rückgabe und Nutzung gebrauchter Handys“ (2012-2014) (<https://www.wissenschaftsjahr.de/2012/die-rohstoff-expedition/die-rohstoff-expedition/um-was-gehts.html>) und seiner Folgeaktivitäten auf (siehe Kasten S. 10-11).

## Das Projekt „Rückgabe und Nutzung gebrauchter Handys“

Forschungs- und Kommunikationsprojekt zur Rückgabe und Nutzung gebrauchter Handys als Ausgangspunkt für nachhaltiges Konsumentenverhalten im Rahmen des BMBF-Wissenschaftsjahres 2012 „Zukunftsprojekt Erde“

Das durch das BMBF geförderte Projekt wurde durch das Wuppertal Institut in Zusammenarbeit mit dem IASS, der Verbraucherzentrale sowie mit vier Mobilfunkanbietern (Telekom, Vodafone, E-Plus und O2) durchgeführt. Das Projekt, in dessen Fokus der Ressourcenverbrauch von Mobiltelefonen stand, setzte zwei Schwerpunkte: einen umfassenden sozial-ökologischen Forschungsansatz zur Evaluierung des Konsumentenverhaltens von Jugendlichen sowie die Entwicklung einer breiten Sensibilisierungskampagne zur Ressourcenintensität von IKT-Geräten. Anknüpfend an das BMBF-Projekt startete die saarländische Landesregierung in Kooperation mit der Telekom Deutschland im Jahr 2014 eine Bildungskampagne, die u.a. auf eine nachhaltigere Nutzung und Entsorgung von Mobiltelefonen abzielte. Für die Verankerung der Thematik im Schulunterricht erstellte hierbei das Wuppertal Institut zusammen mit dem IASS Potsdam umfangreiche Unterrichtsmaterialien. Die Kampagne fußte auf einem vielfältigen und anspruchsvollen Konzept mit Pilotcharakter, das aus diversen Modulen (Workshops, Fortbildungen, aktivierende Angebote) bestand und dessen Stärke u.a. in der operativen Einbindung zahlreicher regionaler Akteure aus verschiedenen Bereichen lag.

Eine Auswahl zentraler Publikationen (chronologisch sortiert):

Nordmann, J., Franc, M.; Welfens, M. J., Schmitt, M.; Bookhagen, B., Niehoff, S. (2016): „Hol die Gruftis raus“  
Schenk' deinem alten Handy ein neues Leben. 2., aktualisierte & erweiterte Ausgabe. Herausgegeben von der Staatskanzlei. Saarbrücken. [https://www.saarland.de/dokumente/thema\\_handyportal/2016\\_Materialien\\_Unterricht\\_Projekttag\\_Handy\\_Saarland\\_weiterfuehrende\\_Schulen.pdf](https://www.saarland.de/dokumente/thema_handyportal/2016_Materialien_Unterricht_Projekttag_Handy_Saarland_weiterfuehrende_Schulen.pdf) - Handykampagne für weiterführende Schulen im Saarland. Die Kampagne wurde vom Rat für nachhaltige Entwicklung mit

dem Qualitätslabel „Werkstatt N-Projekt 2016“ ausgezeichnet.

Welfens, M.J.; Nordmann, J.; Seibt, A. (2016): Drivers and barriers to return and recycling of mobile phones. Case studies of communication and collection campaigns, *Journal of Cleaner Production* 132,108-121.

Nordmann, J., Welfens, M. J., Fischer, D., Nemnich, C., Bookhagen, B., Bienge, K., & Niebert, K. (2015): Die Rohstoff-Expedition: entdecke, was in (d) einem Handy steckt. Springer-Verlag.

Welfens, M. J.; Nordmann, J.; Bookhagen, B., Reimann, S. (2013): Forschungs- und Kommunikationsprojekt: Rückgabe und Nutzung gebrauchter Handys, in: *GAIA*, Jg. 22, 2/2013, S. 130-131, ISSN 0940-5550.

Welfens, M.J.; Nordmann, J.; Seibt, A.; Schmitt, M. (2013): Acceptance of Mobile Phone Return Programmes for Increased Resource Efficiency by Young People – Experiences from a German Research Project, in *Resources*, 2, 1-x, ISSN 2079-9276.



# Einführung in die Bildungsmaterialien

Die vorliegenden Bildungsmaterialien folgen dem Anliegen, das Themenfeld nachhaltiger Konsum und Klimawandel in seinen Zusammenhängen sowie Wechselbeziehungen zu verdeutlichen und insbesondere über einen alltagsnahen Fokus auf IKT-Technologien zu vertiefen. Ziel ist es, über ansprechende, verständlich und fachgerecht aufbereitete Vorschläge für Unterrichtseinheiten eine Sensibilisierung für ressourcen- sowie energie- und damit klimaschonende Konsum- und Nutzungsentscheidungen zu fördern. Dazu wurden unterschiedliche Lehr-/Lerneinheiten entwickelt und hier bereitgehalten, die in interaktiver Weise Grundlagenwissen, bezogen auf die Zielsetzung und Notwendigkeit einer zukunftsfähigen und nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung, vermitteln wollen. Die Materialien sind darauf ausgerichtet, über verständlich und ansprechend aufbereitetes Faktenwissen eine Grundlage für das Verstehen von Zusammenhängen zu bilden, ein kritisches Hinterfragen anzuregen und die eigene Gestaltungsmacht spielerisch erfahrbar zu machen sowie Orientierungs- und Handlungsalternativen aufzuzeigen. Nicht zuletzt verfolgt das Bildungsmaterial die übergeordnete Zielsetzung, den Diskurs über Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung in schulischen wie außerschulischen Lernkontexten sowie in einer breiteren Öffentlichkeit zu stärken.

Die Ausgangsbasis für die Aufbereitung dieser Thematik und Entwicklung der Lehr-/Lerneinheiten orientiert sich am Konzept der "Offenen Didaktischen Erschließung" (ODE), das am Wuppertal Institut entwickelt wurde. Über diesen Ansatz generierte Bildungsmaterialien zielen im Wesentlichen darauf ab Lernschleifen zu ermöglichen sowie Kompetenzen und Interventionen in Richtung umweltschonender nachhaltiger Verhaltens- und Handlungsweisen zu fördern. Das Anliegen ist es, ein Verständnis zu ermöglichen, das die Lernenden zur Reflektion und selbstständigen Entwicklung von Strategien für eigene Handlungen und Alltagsentscheidungen befähigt (z.B. über eine interaktiv angelegte Generierung von Wissen, das Einblicke in Systemzusammenhänge erlaubt; Interventionen sowie Irritationen, die darauf abzielen Alltagsroutinen infrage zu stellen bzw. aufzubrechen).

Die Themenverknüpfung und Gestaltung geeigneter Lehr-Lernmaterialien ermöglichen eine zielgruppenspezifische Anpassung (Baukastensystem), die vielfältige Möglichkeiten der Anpassung an spezifische Lernkontexte und Lebenswelten, und erlaubt es, Denk- und Handlungsmuster verschiedener Lerngruppen zu adressieren (Vertiefende Literatur zu ODE u.a. Liedtke et al. 2008; Bliesner et al. 2013, Nordmann et al. 2015).

## Zielgruppen

### Lehrkräfte

Das Bildungsmaterial adressiert Lehrende, die das Themenfeld im Rahmen fachbezogenen oder allgemeinbildenden Unterrichts mit Schüler\*innen erarbeiten möchten. Die Anwendung der Bildungsmaterialien ist ebenfalls im Rahmen von Projekttagen sowie Projekt- und Aktionswochen möglich. Sie sind als Handreichung zu betrachten und können ohne aufwendige Einarbeitung in die jeweilige Thematik genutzt werden. Eine eigenständige Erarbeitung der Arbeitsblätter durch die Schüler\*innen ist prinzipiell möglich (alters- und aufgabenabhängig).

Die Materialien wurden im Allgemeinen für Jugendliche im Alter von 12 bis 19 Jahren entwickelt. Sie adressieren Schüler\*innen aller Schulformen. Sie können modulartig zusammengestellt und damit an die jeweilige Altersgruppe und den Wissensstand der Schüler\*innen angepasst werden. Ebenso können thematische Vertiefungen ergänzt werden.

### Schüler\*innen

### Multiplikator\*innen

Die Bildungsmaterialien sind zudem geeignet für die Verwendung in außerschulischen Lernkontexten und Bildungseinrichtungen. Die Möglichkeit der modularen Zusammenstellung der Themen- und Aufgabenstellungen erlaubt eine alters- und wissensbezogene Anpassung an den Kreis der Lernenden.

Weitere Hinweise zu Struktur, Inhalten sowie Nutzungsoptionen werden nachfolgend eingeführt.

## Übersicht und Struktur der Bildungsmaterialien

Die Bildungsmaterialien bereiten die Themenfelder Klimawandel, Ursachen und Folgen auf und verbinden diese mit den großen gegenwärtigen Herausforderungen einer nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung. Dabei ist ein Schwerpunkt darauf gerichtet, die Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologie zu beleuchten (bspw. Konsum und Nutzung von IKT-Geräten und deren Auswirkung auf das Klima über die Erzeugung von Treibhausgas-Emissionen).

Das Bildungsmaterial umfasst zwei Module: **Modul 1: I'm just a consumer – Du und Dein Konsum**  
**Modul 2: I'm just a streamer – IKT, Klima und Dein Leben**

Jedes Modul umfasst einen Hintergrundtext und vier Lehr-/Lerneinheiten. In den **Hintergrundtexten** sind die zentralen Themenschwerpunkte des jeweiligen Moduls in verständlicher Weise aufbereitet. Sie dienen der Information der Lehrkräfte, indem sie themenrelevante Fakten und Daten zur Vermittlung der Lerninhalte bereit halten. Darüber hinaus können bei Bedarf Textbausteine daraus oder der gesamte Text auch zur Bearbeitung oder Vertiefung einer Thematik gemeinsam mit den Schüler\*innen herangezogen werden. Die **Lehr-/Lerneinheiten (LLE)** enthalten Anregungen zur gemeinsamen Bearbeitung der Lerninhalte mit den Schüler\*innen.

### Modul 1 I'm just a consumer – Du und Dein Konsum

#### LLE 1 Nachhaltigkeit, was ist das?

Die Schüler\*innen lernen das Konzept der Nachhaltigkeit und der nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung kennen und beschäftigen sich mit unterschiedlichen Begriffsdefinitionen sowie deren Konkretisierung über die Sustainable Development Goals (SDGs/Nachhaltigkeitsziele, Agenda 2030).

#### LLE 2 Mein Lebensstil hat „Gewicht“

Die Schüler\*innen machen sich mit den Folgen unserer Lebens- und Konsumstile vertraut. Der Ressourcen- und Energieverbrauch, der tatsächlich hinter einem Produkt steht, wird deutlich.

#### LLE 3 Konsum ist umwelt-/klimawirksam?

Die Schüler\*innen erarbeiten sich einen Einblick in die Zusammenhänge zwischen Konsum und Klimawandel, machen sich mit den zentralen Ursachen sowie den Folgen des Klimawandels vertraut.

#### LLE 4 Yes we can! Unsere Aktivitäten sind Dreh- und Angelpunkt

Die Schüler\*innen setzen sich mit den Ursachen des vom Menschen verursachten Treibhauseffekts auseinander. Sie lernen, dass unterschiedlich hohe Treibhausgas-Emissionen mit einzelnen Produkten verbunden sind. Zudem lernen sie die 8 R's (Leitplanken für nachhaltige Konsumentscheidungen) als Orientierungsrahmen für konsumkritische, nachhaltige Konsumentscheidungen/Handlungsweisen kennen und erarbeiten eigenständig Tipps- und Tricks für ressourcen- und klimaschonende Konsumentscheidungen für unterschiedliche Konsumbereiche.

## Modul 2 I'm just a streamer – IKT, Klima und Dein Leben

### LLE 1 IKT-Nutzung und deren Klimaauswirkung

Der Bezug zwischen Smartphone, Streaming und dem Klima wird verdeutlicht, indem die einzelnen Stationen der Internetinfrastruktur kennen gelernt werden.

### LLE 2 IKT und ich – Daily Business

Die Schüler\*innen erlangen Grundlagenwissen zu IKT und werden zur Sensibilisierung und Reflexion der eigenen IKT-Nutzung im Alltag angeregt. Allgemeine Vorteile und Nachteile von IKT-Geräten werden besprochen. Anschließend setzen sich die Schüler\*innen in einem Video und einem interaktiven Quiz spielerisch mit den Folgewirkungen der Nutzung von Smartphones für das Klima auseinander.

### LLE 3 Monsteralarm! CO<sub>you</sub>-Check – der Test für Deinen digitalen CO<sub>2</sub>-Abdruck

Das eigene Nutzungsverhalten wird eingeschätzt und spielerisch mit Anwendung des COyou-Checks die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet. Zudem wird die Funktionsweise von Klimarechnern kennengelernt. Anschließend gestalten die Schüler\*innen eine Challenge mit je einer auf den eigenen Alltag zugeschnittenen individuellen CO<sub>2</sub>-einsparenden Handlungsoption.

### LLE 4 Beat the monster Reloaded – CO<sub>2</sub> bei IKT einsparen leicht gemacht

Mittels eines Gruppenpuzzles werden Handlungsmöglichkeiten zur IKT-spezifischen CO<sub>2</sub>-Reduktion herausgearbeitet und gemeinsam umsetzbare Klassen-Challenges geplant.

Alle Lehr-/Lerneinheiten (LLE) sind in gleicher Weise aufgebaut: Jeder Lehr-/Lerneinheit vorangestellt ist ein **Übersichtsblatt** für Lehrkräfte, das Ziel und Kurzbeschreibung der LLE darlegt, methodisch-didaktische Hinweise für deren Umsetzung skizziert, Vertiefungsmöglichkeiten aufzeigt und die benötigten Materialien in aller Kürze benennt.

Daran schließt sich jeweils ein Vorschlag für einen **Unterrichtsverlaufsplan** an, der nach folgenden Phasen gegliedert ist:

- Motivation und Einstieg,
- Erarbeitungsphase,
- Reflexion und Transfer.

Den genannten Phasen sind jeweils zu bearbeitende Inhalte und Vorschläge für Aufgabenstellungen sowie für die Art der Bearbeitung (Methodenanwendung, Sozialform, in etwa benötigte Zeitfenster und notwendige Materialien und Medien) zugeordnet. Daran anschließend finden sich für die Umsetzung der Aufgabenstellungen benötigte Arbeitsblätter mit Aufgabenstellungen für Lehrkräfte und Schüler\*innen wie Input- und Lückentexte, Film- und Literaturhinweise und soweit erforderlich auch Lösungsblätter. Bei Bedarf sind abschließend zu den einzelnen Aufgabenstellungen ergänzende Hinweise beigefügt, beispielsweise (bspw.) zum Vorgehen oder zu Vertiefungsvorschlägen. In jedem Fall bleibt es Ihnen als Lehrkräften überlassen, die für Ihre Schüler\*innen passfähigen Lehr-/Lerneinheiten und Aufgaben zusammenzustellen, denn sie kennen Ihre Lerngruppe am besten.



## Wichtige Hinweise zum Gebrauch der Module und Lehr-/Lerneinheiten (LLE)

### Zeitbedarf:



Die LLE sind idealerweise jeweils für 90 Minuten (eine Doppelstunde) konzipiert. Bei den Zeitangaben handelt es sich um durchschnittliche Schätzungen – bezogen auf den minimalen Zeitbedarf für die Umsetzung. Je nach Wissensstand und Altersklasse der Schüler\*innen können die benötigten Zeitfenster jedoch stark variieren. Zu einzelnen LLE und Aufgabenstellungen finden sich konkrete Hinweise für die Eingrenzung beziehungsweise (bzw.) Teilbearbeitung von Aufgabenstellungen.

### Flexible modulare Anpassung an die Bedarfe der Schüler\*innen und an verfügbare Zeitfenster:



Die LLE der Module sind so konzipiert, dass sie als Ganzes anwendbar sind oder als Teile flexibel miteinander kombiniert werden können. Die Möglichkeit der modulartigen Bündelung der unterschiedlichen LLE erlaubt es Lehrkräften, ein Lernpaket zu schnüren, das nach Schwierigkeitsgrad und Wissensstand auf die Bedarfe der Schüler\*innen abgestimmt ist. Zudem ist es möglich, den Umfang an das zur Verfügung stehende Zeitfenster anzupassen. Damit ist auch eine flexible Anschlussfähigkeit an unterschiedliche Lernsituationen gegeben, wie z. B. von mehreren Unterrichtsstunden, über Workshops und Projektstage, bis hin zu Projekt- oder Aktionswochen.

### Wenn Zahlenangaben voneinander abweichen:



In den Materialien sind unter anderem (u. a.) Angaben zu Treibhausgasen und insbesondere Kohlendioxid-Emissionen (CO<sub>2</sub>-Emissionen) sehr wichtig. Hierzu lassen sich in den einzelnen Aufgabenstellungen voneinander abweichende Zahlenangaben ausmachen. Meist sind solche tendenziellen Abweichungen dadurch begründet, dass den Berechnungen unterschiedliche Zeitfenster zugrunde liegen oder voneinander abweichende Parameter in die Berechnungen eingeflossen oder aber andere Systemgrenzen abweichend definiert worden sind. Die Abweichungen in den Zahlenangaben werden hier in Kauf genommen, wenn die Beschäftigung mit den Zahlenangaben stimmige Erkenntnisse zulässt, die dem Lernerfolg dienlich sind.

### Links zu Literatur- und Filmtipps und weiteren netzbasierten Angeboten:



Alle Links zu netzbasierten Angeboten wurden im Zeitraum der Erstellung dieses Bildungsmaterials eingefügt und auf ihre Funktionalität überprüft. Im Zeitverlauf können sich Veränderungen ergeben, z. B. Dokumente archiviert werden oder Neuauflagen an die Stelle älterer Dokumente rücken. Sollte ein Link nicht mehr zum gewünschten Titel führen, so wäre die Bitte, bspw. den Versuch zu unternehmen, nach Autor oder Titel zu recherchieren. Wenn dies ebenfalls ohne Ergebnis bleibt, empfiehlt sich eine Schlagwortsuche, um themenrelevante andere Materialien ausfindig zu machen.

### Digitale Nutzung:



Die Bildungsmaterialien können sowohl in Präsenz im Klassenzimmer als auch digital von zu Hause aus verwendet werden. Die beiden Module können auf [www.lifestyle-pro-klima.de](http://www.lifestyle-pro-klima.de) in einem Gesamtdokument als PDF heruntergeladen werden. Für die digitale Bearbeitung von Aufgaben empfehlen sich die folgenden Vorgehensweisen:

- Digitale Videokonferenzen ermöglichen den Austausch im Klassenverbund sowie das Teilen der Arbeitsmaterialien per Bildschirmübertragung.
- Breakout-Räume innerhalb der Konferenzen ermöglichen Kleingruppenarbeiten.
- Digitale Pads ersetzen eine Tafel und Plakate: Dort können sowohl die Lehrkraft als auch die Schüler\*innen parallel gemeinsam am selben Dokument arbeiten.





Quelle: Gettyimages



## I'm just a consumer - Du und Dein Konsum

# Hintergrundinformationen

## Was unsere Lebens- und Konsumstile mit Energie- und Ressourcenverbrauch zu tun haben

Leben und Wirtschaften des Menschen sind ohne die Ressourcen und Dienstleistungen der natürlichen Umwelt wie Luft, Wasser, Fläche/Boden, Pflanzen, Tiere, Nahrung, Energieträger wie Kohle, Photosynthese, Klimaregulation nicht vorstellbar. Jeder Eingriff in die Natur zeigt Wirkung – mit teilweise reversiblen und vielfach irreversiblen Folgen. Seit die Menschen sesshaft geworden sind, hat sich ihr Leben stark verändert und die Intensität der Eingriffe in die Natur hat erheblich an Dynamik gewonnen. Die Landwirtschaft und insbesondere die Industrialisierung und im weiteren Verlauf die technologischen Entwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie haben das Verhältnis von Mensch und Natur grundlegend neu gestaltet. Das hat vor allem in der westlichen Welt für einen hohen Lebensstandard gesorgt und entfernte Kontinente und Länder aufs Engste miteinander vernetzt.

Die Vorstellung von dem, was unter Wohlstand verstanden wird, ist nicht allein in den westlichen Industrieländern, sondern weltweit mit stetig wachsenden Konsumansprüchen verbunden, die sich in den Lebensstilen der unterschiedlichen gesellschaftlicher Gruppen widerspiegeln. Bezogen auf Ernährung, Mobilität, Wohnen, Kleiden, Freizeitaktivitäten – somit in allen sogenannten Bedarfsfeldern – ist das Anspruchsniveau gestiegen und damit der Ressourcen- und Energieeinsatz, um die Bedarfe (weltweit) befriedigen zu können, so auch im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT).

Alle Produkte, die zum Kauf bereit stehen, haben nicht nur ein Eigengewicht, sondern auch einen „ökologischen Rucksack“, der meist sehr viel „schwerer“ wiegt als das eigentliche Gewicht (Beispiele siehe Abbildung).



... drückt das Gewicht aller natürlichen Rohstoffe aus, die für unseren Konsum anfallen. Sprich: alle Produkte inklusive ihrer Herstellung, Nutzung und Entsorgung. (...) Alle Rohstoffe zusammengezählt, ergeben eine Maßzahl für die Belastung der Umwelt. Denn alle Materialentnahmen und -abgaben verursachen Veränderungen in den natürlichen Stoffflüssen und Kreisläufen. Jeder Material-Input wird früher oder später wieder zu einem Output, also zu Abfall oder Emissionen“ (Bienge, o. J., Nordmann et al. 2015: 51ff).

Tabelle: Ökologischer Rucksack für die Herstellung von Produkten (keine Nutzung oder Entsorgung); ausgedrückt als Materialfußabdruck (Einsatz abiotischer und biotischer Ressourcen sowie ungenutzter Extraktion) (Massen wurden gerundet; insbesondere die Daten für Laptop, Desktop-PC und Konsole können veraltet sein)

Gegenstand	Eigengewicht	Gewicht des ökologischen Rucksacks
<b>Auto</b>	1.600 kg*	56.900 kg**
<b>Fahrrad</b>	1,2 kg	700 kg
<b>Fernsehgerät</b>	18,6 kg	7.200 kg
<b>Laptop</b>	3,1 kg	2.200 kg
<b>Desktop-PC inkl. Monitor/Keyboard</b>	ca. 16 kg	7.800 kg
<b>Smartphone</b>	216 g*	407 kg
<b>Spielkonsole</b>	3,0 kg	3.000 kg

(\*kg = Kilogramm; g = Gramm; \*\*Dieser Wert ist je nach tatsächlichem Gewicht des Autos hochzurechnen)

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Teubler, Kiefer & Liedtke (2018), Teubler, Buhl, Lettenmeier et al. (2018)

Für die Herstellung eines verkaufsfertigen Produkts sind viele unterschiedliche Rohstoffe erforderlich. Diese werden zu meist in unterschiedlichen Teilen der Welt – häufig mit hohem Aufwand und zuweilen unter lebensbedrohlichen Bedingungen – abgebaut. Anschließend werden sie vor Ort oder an anderer Stelle aufbereitet, transportiert und wiederum an anderen Orten der Welt zu Produkten oder zu einzelnen Teilen verarbeitet. Die Teilprodukte werden an gleicher oder anderer Stelle zu einem Gesamtprodukt zusammengefügt, um schließlich im Ladengeschäft verkauft und in den Haushalten genutzt zu werden. Am Ende werden sie entsorgt und gelangen dabei im besten Fall ins Recycling. Über alle Stationen hinweg werden Ressourcen und Energie verbraucht: Es braucht bspw. Maschinen für die Gewinnung der Rohstoffe und für die Produktion. Diese müssen hergestellt werden und für ihre Inbetriebnahme bedarf es Energie. Für den Transport der Rohstoffe und Teilprodukte werden Transportmittel benötigt (bspw. LKW, Flugzeug) sowie Kraftstoffe. Der Verkauf von Produkten ist auf eine entsprechende Infrastruktur angewiesen, er erfolgt in Ladengeschäften oder über Online-Portale. Auch der Einkauf und die Nutzung von Produkten ist voraussetzungs voll. Kleidung und Geschirr müssen bspw. aufbewahrt und gewaschen werden, elektrische Geräte bedürfen der Stromzufuhr. Nach Gebrauch, wenn Produkte aus der Mode gekommen sind oder wenn Geräte defekt sind, folgt die Entsorgung. Je nach Produkt und Zustand eines Produkts kann es in den Stoffkreislauf gegeben werden, bspw. über Weiterverwendung oder Recycling oder es muss als Müll entsorgt werden. Der Weg eines Produkts wird auch Produktkette oder Produkt-Lebenszyklus beziehungsweise (bzw.) Produkt-Lebensweg genannt.



Abbildung: Der Lebensweg eines Smartphones, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Thaller 2020, Weed 2015 und Nordmann et al. 2015

Das mit Konsumgütern verbundene Gefährdungspotenzial für Mensch und Umwelt ist vielfältig und nicht in gleicher Weise über alle Stationen eines Produkt-Lebenswegs verteilt. Trotz der Bestrebungen, Ressourcen und Energie effizienter und schonender zu nutzen, konnten Minderungen im Verbrauch – verursacht durch Wirtschaftswachstum und (global) wachsende Konsumnachfrage – seit den 1990er-Jahren kaum erreicht werden. Global ist die Ressourcennahme zwischen 1970 und 2017 von 27 Mrd. Tonnen – um das Dreifache – auf 92 Mrd. Tonnen jährlich angewachsen (BMU 2020). Bezogen auf den Energieverbrauch wird zwischen 1990 und 2019 ein globaler Anstieg um rund 63 % verzeichnet (Janson 2020). Im Jahr 2016 wurden in Deutschland rund 680 Millionen Tonnen Rohstoffe zur Deckung des Konsums privater Haushalte verwendet (UBA 2021). Wenngleich die Rohstoffnutzung Effizienzsteigerungen erfahren hat, ist der Verbrauch von 44 Kilogramm Rohstoffen pro Kopf und Tag in Deutschland im weltweiten Vergleich als hoch zu bewerten. Rund drei Viertel des Rohstoffkonsums fallen in den Bedarfsfeldern Wohnen, Ernährung und Freizeit an (UBA 2018).

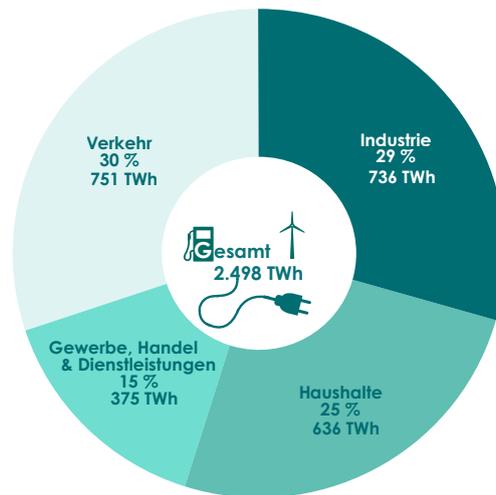


Abbildung: Überblick Endenergieverbrauch nach Sektoren (Jahr 2018), in Terawattstunden<sup>2</sup>, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an UBA 2018

Durch den weltweiten immensen Ressourcen- und Energieverbrauch ergeben sich gravierende Folgen für Mensch und Umwelt. Damit verbunden ist insbesondere die Freisetzung von Treibhausgasen, die z. B. vor allem durch die Nutzung fossiler Energieträger (Kohle, Gas, Öl) erzeugt werden. Überdies werden Schadstoffe in die Luft emittiert sowie in Wasser und Böden eingetragen. Es werden Ökosysteme wie Ozeane, Wald beeinträchtigt und es ist ein Verlust an Artenvielfalt zu beklagen. Die Belastungsgrenzen der Erde sind bereits heute deutlich überschritten, wie insbesondere der Klimawandel und seine Folgen belegen.

## Der Klimawandel – Ursachen und Folgen

Das Klima verändert sich, durch den Menschen verursacht, darüber besteht in weiten Kreisen der Wissenschaft Einigkeit. Während man das Wetter wahrnehmen kann, wenn man nach draußen schaut (bspw. Temperatur, Wolken, Regen, Sonne) und kurzfristige Veränderungen möglich sind, handelt es sich beim Klima um eine statistisch errechnete Größe. Klimadaten werden seit mehr als 130 Jahren erhoben und Aussagen zum Klima basieren auf meteorologischen Datensätzen, die einen Zeitraum von 30-40 Jahren einschließen.

*„Klima wird beschrieben durch den mittleren Zustand, charakteristische Extremwerte und Häufigkeitsverteilungen meteorologischer Größen wie zum Beispiel Luftdruck, Wind, Temperatur, Bewölkung und Niederschlag, bezogen auf einen längeren Zeitraum und ein größeres Gebiet.“ (UBA 2014)*

Das Klimasystem setzt sich aus vielen Elementen zusammen, die in komplexer Wechselbeziehung zueinander stehen, dazu zählen:

- Atmosphäre: gasförmige Hülle um die Erde (Luft)
- Hydrosphäre: Flüsse, Seen, Ozeane
- Kryosphäre: Schnee- und Eismassen
- Biosphäre: Lebewesen im Wasser und auf dem Land
- Lithosphäre und Pedosphäre: Gestein und Böden

<sup>2</sup> 1 Terawattstunde (TWh) = 1 Milliarde Kilowattstunden kWh

Treibhausgase (auch Spurengase genannt) sind Bestandteile der Atmosphäre, die im Wesentlichen aus Stickstoff und Sauerstoff besteht, sie machen nur einen geringen Anteil aus (nicht mal 1 %). Jedoch „befeuern“ sie den Treibhauseffekt. Der Treibhauseffekt ist nicht per se schädlich für unser Klima, denn ohne Treibhauseffekt wäre es mit durchschnittlich -18 Grad Celsius (°C) eiskalt auf der Erde. Der natürliche Treibhauseffekt sorgt für eine mittlere Temperatur von 15 °C. Dafür zeigen sich die natürlichen Treibhausgase in der Atmosphäre wie Wasserdampf (H<sub>2</sub>O), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und F-Gase<sup>3</sup> verantwortlich, um die wichtigsten zu nennen. Die Sonne und deren kurzwellige Strahlen können als Motor unseres Klimasystems betrachtet werden. Sie gelangen durch die Atmosphäre auf die Erdoberfläche und werden zum Teil direkt zurückgeworfen. Der größte Teil wird allerdings absorbiert und als (langwellige) Wärmestrahlung wieder in die Atmosphäre abgegeben. Zum Teil gelangen diese ins Weltall und zum Teil werden die Wärmestrahlung von den Treibhausgasen (Kohlendioxid) absorbiert und damit in der Atmosphäre gehalten, was für die Erwärmung sorgt (Seidel & Uhlenbrock 2019, Nelles & Serrer 2018).

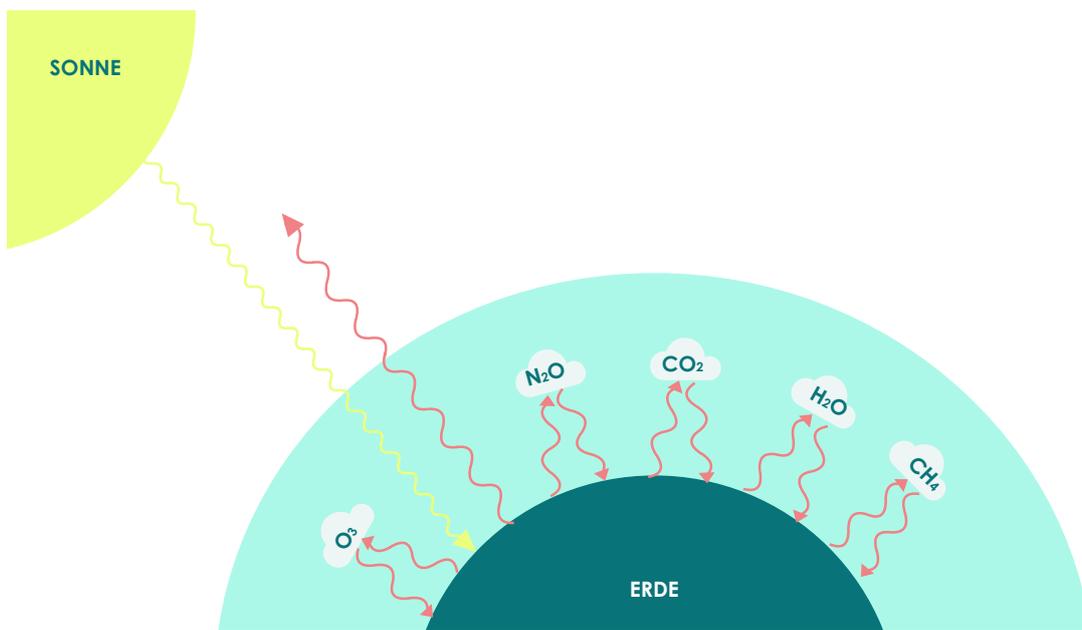


Abbildung: Natürlicher und anthropogen verursachter Treibhauseffekt, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Stiftung myclimate 2020

Dieser natürliche Vorgang wird durch menschliche Aktivitäten (also anthropogen bedingt) – durch unsere Lebens- und Wirtschaftsweisen – aus dem Gleichgewicht gebracht. Kohlendioxid und Wasserdampf sind in diesem Zusammenspiel die wichtigsten „Klimagase“. Während bspw. die CO<sub>2</sub>-Konzentration in Tausenden von Jahren vor der Industrialisierung nahezu konstant war, so wird seit der Industrialisierung ein Anstieg um 44 % gemessen. Betrug die CO<sub>2</sub>-Konzentration vor der Industrialisierung 280 ppm<sup>4</sup>, so wurden im Jahr 2019 auf der Zugspitze im Jahresdurchschnitt 411,4 ppm gemessen (weltweit rund 410 ppm). Im Wesentlichen tragen Kohlendioxid (rund 66 %), Methan (rund 16 %) und Lachgas (rund 6 %) zum Wandel des Klimas bei (UBA 2020). Die meisten Treibhausgase verweilen sehr lange in der Atmosphäre (bspw. Kohlendioxid in Teilen bis zu 1.000 Jahren, Lachgas etwa 121 Jahre) (Helmholtz-Klima-Initiative/klimafakten.de 2020).<sup>5</sup>

3 F-Gase = fluorierte Treibhausgase, die für Sprays, als Kältemittel (bspw. Klimaanlage), Feuerlöschmittel, Dämmmittel u. a. eingesetzt werden, charakteristisch ist ihre hohe Klimawirksamkeit.

4 ppm = parts per million = ein Molekül Kohlendioxid pro Million Moleküle trockener Luft

5 Der Weltklimarat (IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change), eine Einrichtung der Vereinten Nationen, in der Expert\*innen aus aller Welt zusammenarbeiten, gibt in regelmäßigen Abständen Sachstandsberichte zur aktuellen Klimaforschung heraus. Im Zeitraum 2018-2022 erscheinen unterschiedliche Teil- und Sonderberichte zum insgesamt 6. Sachstandsbericht und damit zu den aktuellen Entwicklungen. Mit Ende 2022 wird ein Synthesericht herausgegeben, der diesen Berichtszyklus abschließen wird. Einen Überblick über frühere Berichte sowie die aktuelle Berichtslegung und Datenlage in deutscher Sprache findet sich unter: <https://www.de-ipcc.de/270.php>

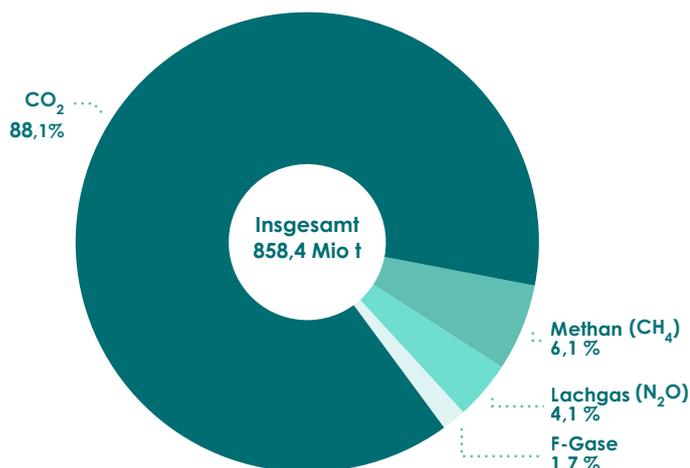


Abbildung: Anteile der in Deutschland ausgestoßenen Treibhausgase, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Helmholtz-Klima-Initiative & Klimafakten.de 2020

Im Jahr 2018 wurden weltweit rund 36 Milliarden Tonnen allein an CO<sub>2</sub>-Emissionen erzeugt. Deutschland nimmt den 6. Platz auf der Liste der weltweit größten Emittenten ein, der CO<sub>2</sub>-Ausstoß umfasste 754 Millionen Tonnen (Helmholtz-Klima-Initiative/klimafakten.de 2020). Insgesamt wurden in Deutschland 858,4 Millionen Tonnen an „Klimagasen“ (Treibhausgase insgesamt) erzeugt. Werden alle Treibhausgase in die Betrachtung einbezogen, so emittiert jede\*r Deutsche 11,4 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente<sup>6</sup> (CO<sub>2</sub>e) pro Jahr (UBA 2020).

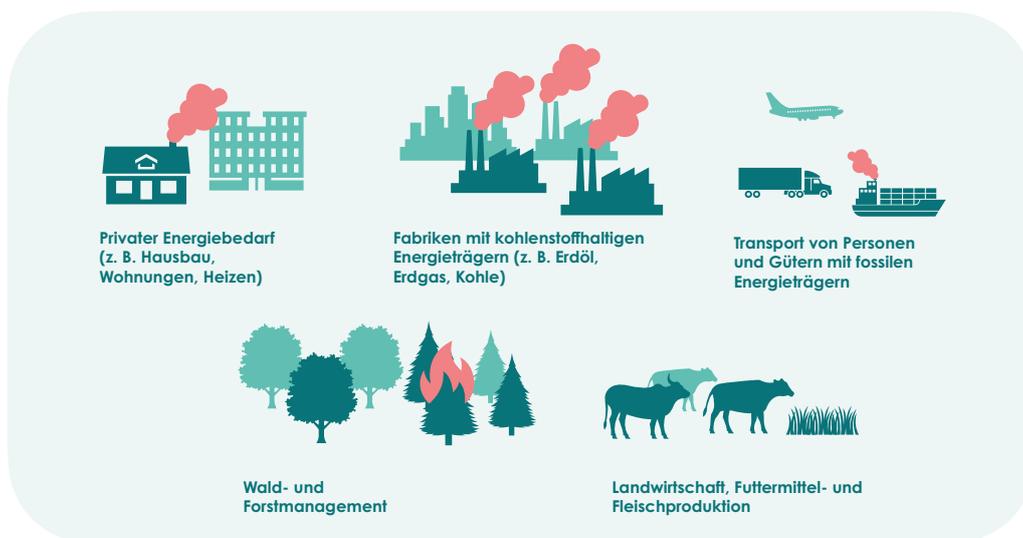


Abbildung: Überblick – wichtige Verursacher von Treibhausgasen, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Umweltbundesamt 2021

Der Anstieg der Kohlendioxid-Konzentration geht vornehmlich auf den Einsatz kohlenstoffhaltiger Energieträger wie insbesondere Erdöl und Erdgas sowie Kohle (fossile Energieträger) zur Erzeugung von Energie zurück. Jedoch sind bspw. auch die Landwirtschaft, Futtermittel- und Fleischproduktion sowie das Wald- und Forstmanagement maßgeblich an der Erzeugung von Treibhausgasen beteiligt (bspw. Landwirtschaft insbesondere Methan durch die Viehhaltung und Lachgas durch die Düngung).

<sup>6</sup> CO<sub>2</sub>-Äquivalente: Alle Treibhausgase können entsprechend ihrer unterschiedlichen Wirksamkeit in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet und somit summiert ausgewiesen werden.

Der hohe Anteil an Treibhausgasen seit der Industrialisierung ist folgenreich. Weltweit hat ein Temperaturanstieg stattgefunden, die Luft hat sich im globalen Mittel um rund 1 °C erwärmt. Zwischen 1998 und 2018 wurden weltweit die wärmsten Jahre verzeichnet. 2019 gilt global betrachtet als das „zweitwärmste Jahr seit der Aufzeichnung und das 43. Jahr in Folge (...)“ (Deutsches Klima-Konsortium et al. 2020, nach Daten der NASA und NOAA, NASA 2020). Der Temperaturanstieg für Deutschland liegt mit über 1,5 °C über dem globalen Durchschnitt.

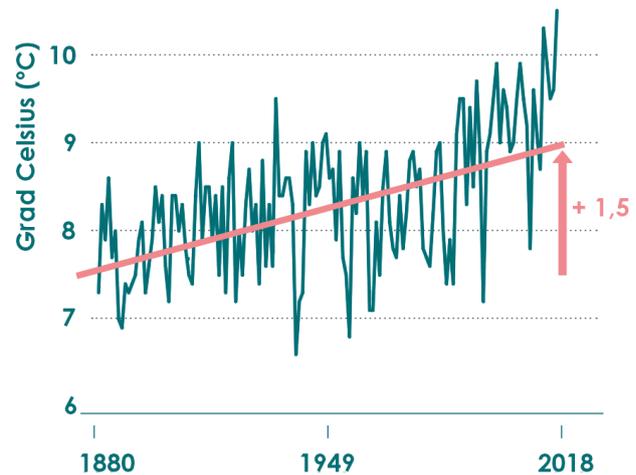
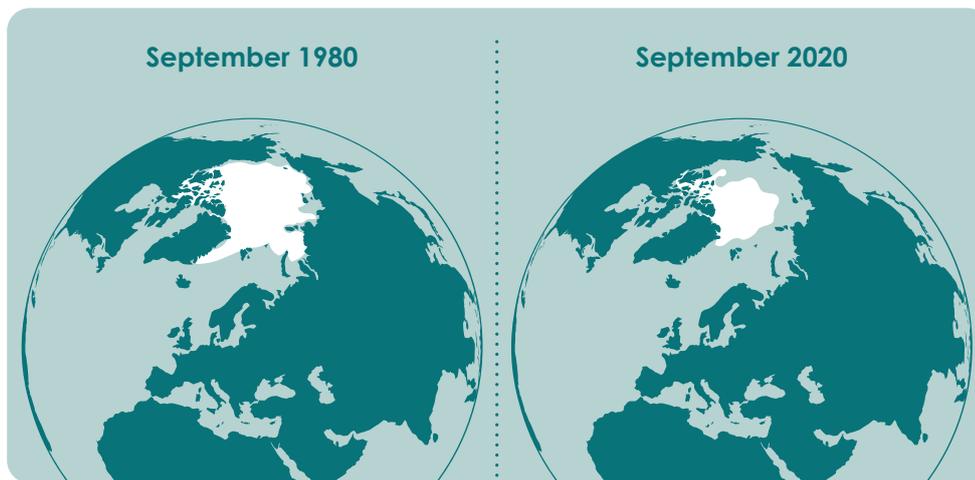


Abbildung rechts: Entwicklung der Durchschnittstemperatur in Deutschland (seit Wetteraufzeichnung, in Grad Celsius), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an BMU 2020, nach Daten des DWD 2020

Zu den beobachtbaren Folgen zählen das Abschmelzen von Gletschern (seit 1980 in einer Dicke von ca. 20 Metern) und das Schmelzen des antarktischen „Eispanzers“ (seit 2006 jährlich ca. 150 Milliarden Tonnen) sowie des grönländischen Eisschildes (250 Milliarden Tonnen jährlich). Das arktische Meereis umfasste zwischen 2001 und 2019 nur noch rund 4,2



Millionen Quadratkilometer, während es sich zwischen 1980 und 1989 noch über 7,3 Millionen Quadratkilometer ausdehnte.

Abbildung links: Abnahme Eisfläche im Nordpolarmeer (9/1980 und 09/2019 zum jährlichen Minimum), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Deutsches Klima-Konsortium et al. 2020

Dadurch ist im Zeitverlauf mit einem weiteren und schnelleren Anstieg des Meeresspiegels zu rechnen (Anstieg seit 1900 um 16 Zentimeter), der zudem durch die Ausdehnung des Wassers bei ansteigenden Temperaturen zusätzlich verstärkt wird. Der Anstieg erfolgt nicht an allen Küsten gleich. Aufgrund von lokalen Bedingungen (bspw. Ozeanströmungen, Grundwassernutzung, Landhebung) werden Unterschiede verzeichnet, die bis zu 30 % ausmachen können. Hinzu kommt, dass die Korallenbänke stark unter der Erwärmung der Meere leiden und die Ozeane zunehmend versauern, da sie Kohlendioxid aufnehmen<sup>7</sup>. Auch lassen sich vielerorts extreme Wetterereignisse wie Starkniederschläge und Überschwemmungen, Hitzewellen oder extreme Dürren beobachten, die die Existenzgrundlagen der Menschen bedrohen. Dazu zählt auch die Versorgung mit Lebensmitteln, die in verschiedenen Weltregionen in unterschiedlicher Weise gefährdet wird. Klimazonen verändern sich und damit die Vegetation und die Tierwelt bis hin zur Minimierung der Artenvielfalt.

Auch in Deutschland haben Hitzetage zu- und Frosttage abgenommen. Ebenso treten vermehrt Starkregenerereignisse auf sowie Überschwemmungen und Trockenperioden. Schadinsekten und Waldbrandgefahr nehmen zu (aufgrund der enormen Trockenheit in den Jahren 2018/2019 sind 258.000 Hektar Wald abgestorben). Die Binnenseen haben sich erwärmt und die Pegel an Nord- und Ostsee sind gestiegen (Deutsches Klima-Konsortium et al. 2020).

7 Das aufgenommene Kohlendioxid reagiert mit Wasser, es entsteht Kohlensäure.

## Nachhaltigkeit – Leitbild für eine zukunftsfähige Entwicklung

Themen wie der Klimawandel, seine Ursachen und Folgen, aber auch insgesamt kritische Umweltthemen werden aktuell, nicht zuletzt durch das Engagement von Kindern und Jugendlichen in der Fridays-for-Future-Bewegung, in eine immer breitere Öffentlichkeit getragen. In Teilen der Wissenschaft und der internationalen, europäischen und nationalen Politik werden den Ursachen und Folgen der vom Menschen verursachten Umweltbelastungen wie dem Klimawandel und dem Umweltschutz schon seit geraumer Zeit verstärkt Aufmerksamkeit gewidmet. Bereits 1972 fand die erste Konferenz der Vereinten Nationen statt, im Rahmen derer soziale Probleme und Umweltprobleme diskutiert sowie Prinzipien aufgestellt wurden, um diesen zu begegnen und sich in Richtung einer zukunftsfähigen Lebensweise zu engagieren.

Der Begriff „Nachhaltigkeit“ (englisch: Sustainability) geht auf den Bericht „Our Common Future“ (Brundtland-Bericht) der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung zurück, dort wurde Nachhaltigkeit/Nachhaltige Entwicklung definiert als: „(...) Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“ (Weltkommission für Umwelt und Entwicklung 1987: 46). Auf der Grundlage dieses Berichts wurden weitreichende politische Prozesse in Gang gesetzt, die das Ziel verfolgen, Rahmenbedingungen zu schaffen, um eine nachhaltige, Entwicklung zu fördern.

Ursprünglich kommt der Begriff aus der Forstwirtschaft, wo er bereits 1713 von Carl von Carlowitz als Grundsatz für die Waldbewirtschaftung formuliert wurde. Demnach sollte nur soviel Holz aus dem Wald entnommen werden, wie innerhalb eines bestimmten Zeitraums nachwachsen kann, sodass sich der Wald regenerieren kann. Heute ist der Begriff der Nachhaltigkeit sehr viel weiter gefasst, wenngleich es nicht die „eine“ Begriffsdefinition gibt, so herrscht doch in Wissenschaft und Politik ein weitgehender Konsens darüber, dass von einer nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung dann gesprochen werden kann, wenn sie sozial, ökologisch und ökonomisch ausgewogen und für Mensch und Umwelt verträglich erfolgt. Vor diesem Hintergrund wird häufig von den drei Säulen der Nachhaltigkeit: Soziales, Ökonomie und Ökologie gesprochen.

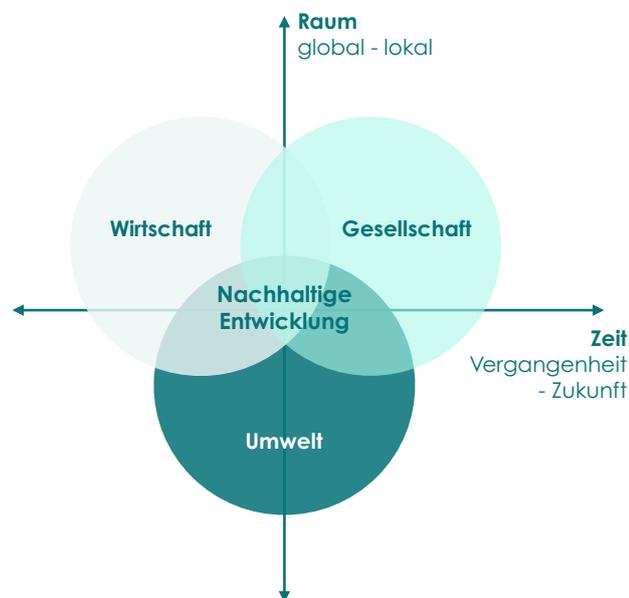


Abbildung: Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Stiftung Umweltbildung 2012

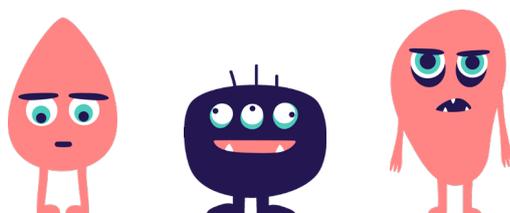
Trotz vielfältiger Bemühungen in den vergangenen Jahrzehnten, zunächst häufig technologieorientiert, hat eine grundsätzliche zukunftsfähige Veränderung der Lebensstile der Menschen bislang kaum stattgefunden. Einsparungen im Ressourcen- und Energieverbrauch bei Geräten und Produkten werden bspw. häufig durch die weltweite Verbreitung des Einsatzes der Geräte und Produkte, die Nutzung einer breiteren Palette an Geräten sowie eine kürzere Nutzungsdauer be-

ziehungsweise (bzw.) kürzere Produkt-Lebenszyklen wieder eingegeben. Dazu kommt die über das Bevölkerungswachstum vermittelte steigende Nachfrage nach Geräten und Produkten. Der fortschreitende Wandel des Klimas und die damit verbunden Risiken stellen nicht alleine eine Bedrohung für ein gutes Leben dar, sondern für die menschliche Existenz als solche und den Fortbestand der Erde, wie wir sie kennen.

Um diese Problemlagen zu adressieren, wurde 2015 von der internationalen Staatengemeinschaft (VN 2015) die „Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung“ ins Leben gerufen. Darin sind 17 Ziele festgehalten – die „Sustainable Development Goals“ –, die darauf ausgerichtet sind, einen grundlegenden gesellschaftlichen Wandel herbeizuführen, der sich an den planetaren Grenzen, den Menschenrechten und sozialen Standards orientiert sowie sicherstellt, dass die Menschen keine Not leiden. Um diese Ziele zu realisieren, bedarf es des Zusammenwirkens aller gesellschaftlicher Gruppen – von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und den Bürger\*innen. Das Verhalten jedes Einzelnen ist ausschlaggebend, um eine zukunftsfähige gesellschaftliche Entwicklung zu erreichen und Sorge dafür zu tragen, dass die globale Temperaturerhöhung möglichst 1,5 °C bzw. 2 °C (im Vergleich zum vorindustriellen Niveau) nicht übersteigt.



Abbildung: Die 17 Nachhaltigkeitsziele, Quelle: Engagement Global 2021



## Literatur- und Filmtipps



### Literatur

- Bienge, K. (o. J.). Ressourcen berechnen. <https://wupperinst.org/themen/ressourcen/ressourcen-berechnen>
- BUND - Friends of the Earth Baden Württemberg (2017): Begriff Nachhaltige Entwicklung. <https://www.bund-bawue.de/service/suchergebnis/?q=Nachhaltigkeit>
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (2020). Rohstoffsituation in Deutschland 2019. [https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min\\_rohstoffe/Produkte/produkte\\_node.html](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Produkte/produkte_node.html)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2020). Ressourceneffizienz – Worum geht es? <https://bmu.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/ressourceneffizienz/ressourceneffizienz-worum-geht-es/>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2020). Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik. Ausgabe 2020. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz\\_zahlen\\_2020\\_broschuere\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2020_broschuere_bf.pdf);
- Bundeszentrale für politische Bildung (2014). Was ist Nachhaltigkeit. Dimensionen und Chancen. <https://www.bpb.de/apuz/188663/was-ist-nachhaltigkeit-dimensionen-und-chancen?p=0>
- Bundesregierung (o. J.). Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt (SDGs). <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-verstaendlich-erklart-232174>
- Deutsches Klima-Konsortium, Deutsche Meteorologische Gesellschaft, Deutscher Wetterdienst, Extremwetterkongress Hamburg, Helmholtz-Klima-Initiative, klimafakten.de (Hrsg.) (2020). Was wir heute übers Klima wissen. Basisfakten zum Klimawandel, die in der Wissenschaft unumstritten sind. Stand September 2020. <https://www.klimafakten.de/sites/default/files/downloads/20200909klimafaktenweb-final-final.pdf>
- Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle; SCNAT / ProClim / Haus der Akademien; Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021). Sechster IPCC-Sachstandsbericht (AR6). Beitrag von Arbeitsgruppe I: Naturwissenschaftliche Grundlagen. Hauptaussagen. Version vom 20. September 2021. [https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen\\_AR6-WGI.pdf](https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen_AR6-WGI.pdf)
- Deutscher Wetterdienst (DWD) (2020). DWD Climate Data Center - Regional averages. [www.opendata.dwd.de](http://www.opendata.dwd.de)
- Engagement Global (2021). Ziele für nachhaltige Entwicklung. Downloads für Dich und Deine TUDUs. <https://17ziele.de/downloads.html>
- Helmholtz-Klima-Initiative/klimafakten.de (2020). Fakten rund ums Klima. Emissionen. Stand Juli 2020. <https://www.helmholtz-klima.de/aktuelles/fakten-rund-ums-klima-emissionen>
- Janson, M. (2020). Der Energiehunger der Welt. Klimakrise. [statista. https://de.statista.com/infografik/23516/globaler-endenergieverbrauch-nach-regionen/](https://de.statista.com/infografik/23516/globaler-endenergieverbrauch-nach-regionen/)
- Liedtke, C.; Welfens, J. et al. (2008). Konsum. Vom Wissen zum Handeln. Didaktische Module. Reihe Mut für Nachhaltigkeit. Herausgeber: Stiftung Forum für Verantwortung, ASKO Europa-Stiftung, Europäische Akademie Otzenhausen gGmbH, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH. ISBN 978-3-941509-02-3
- National Oceanic and Atmospheric Administration (2020). 2019 was 2nd-hottest year on record for Earth say NOAA, NASA). <https://www.noaa.gov/news/2019-was-2nd-hottest-year-on-record-for-earth-say-noaa-nasa>
- Nelles, D; Serrer, C. (2018). Kleine Gase – Grosse Wirkung. Der Klimawandel. ISBN 978-39819650-0-1
- Nordmann, J. et al. (2015). Die Rohstoff-Expedition. Entdecke was in (d)einem Handy steckt. ISBN 978-3-662-44083-4
- Schmidt-Bleek, Friedrich (2007): Nutzen wir die Erde richtig? Die Leistungen der Natur und die Arbeit des Menschen. Frankfurt/M., Fischer Taschenbuch Verlag.
- Seidel, S.; Uhlenbrock, K. (2019). Infoblatt Treibhauseffekt. Klett. [https://www.klett.de/sixcms/detail.php?template=terrasse\\_artikel\\_\\_layout\\_pdf&art\\_id=1016053](https://www.klett.de/sixcms/detail.php?template=terrasse_artikel__layout_pdf&art_id=1016053)
- Stiftung Umweltbildung – Publikationsorgan (Hrsg.) (2012). Nachhaltige Entwicklung. Modelle. Beilage Bulletin umweltbildung.ch 1/2012. [http://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/BNE-Artikel\\_Umweltbildung-ch\\_2012-2.pdf](http://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/BNE-Artikel_Umweltbildung-ch_2012-2.pdf)
- Thaller, J. (2020). Globale Wirtschaft – Der Lebensweg eines Smartphones [https://prezi.com/p/lzvq8\\_37tw57/globale-wirtschaft-lebensweg-eines-smartphones/](https://prezi.com/p/lzvq8_37tw57/globale-wirtschaft-lebensweg-eines-smartphones/)
- Umweltbundesamt (UBA) (2021): Indikator: Globale Umweltinanspruchnahme des Konsums. <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-globale-umweltinanspruchnahme-des-konsums#wie-ist-die-entwicklung-zu-bewerten>
- Umweltbundesamt (UBA) (2020). Die Treibhausgase. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>
- Umweltbundesamt (UBA) (2020). Klima und Treibhauseffekt. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/klima-treibhauseffekt#grundlagen>
- Umweltbundesamt (UBA) (2020). Atmosphärische Treibhausgas-Konzentrationen (Zahlen nach NOAA Earth Research Laboratory). <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/atmosphaerische-treibhausgas-konzentrationen#kohlendioxid>
- Umweltbundesamt (UBA) (2018). Die Nutzung natürlicher Ressourcen. Bericht für Deutschland 2018. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/3521/publikationen/deuess18\\_de\\_bericht\\_web\\_f.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/3521/publikationen/deuess18_de_bericht_web_f.pdf)

Umweltbundesamt (UBA) (2014). Klima und Treibhauseffekt. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/klima-treibhauseffekt#grundlagen>

Vereinte Nationen (2015). Transformation unserer Welt: Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. Resolution der Generalversammlung, verabschiedet am 25 September 2015. <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf>

World, Ecology, Economy & Development (WEED) (2015) Plakat. Die Reise eines Smartphones. <https://www.weed-online.org/publikationen/8249830.html>

## Filme

Brot für die Welt - kurz erklärt (2017). Nachhaltige Entwicklungsziele. 2:45 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=nFQIWuHmlA>

Bundesumweltministerium (2021). Erklärfilm zur Nachhaltigkeit. 3:04 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=xS3g8q5k5C4>

Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen e.V. (2020). SDG-Film: Wir machen uns die #Welt, wie sie uns gefällt. 12:18 Min.

<https://dgvn.de/meldung/sdg-film-wir-machen-uns-die-welt-wie-sie-uns-gefaelit/>

explainity® Erklärvideo (2012). Nachhaltigkeit einfach erklärt. 4:06 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=RcNKHQB8Qlc>

logo! erklärt – ZDFtivi (2017). Was bedeutet Nachhaltigkeit? 1:25 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=hcAju5dqTQ4>

RENN nord: Nachhaltigkeit einfach erklärt (2020). Vom 3 Säulen-Modell zu 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDGs). 5:27 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=ATLLEmu6ll8>

UBA Erklärfilm (2020) Treibhausgase und Treibhauseffekt. 4:10 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=e18L3wV3pBo>

WDR (2021). Klimawandel - Was die Wissenschaft wirklich weiß (...und was nicht) | 1/2 | WDR Doku. 50:39 Min.

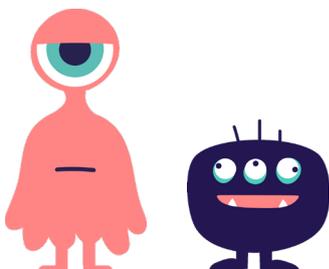
<https://www.youtube.com/watch?v=oJ1zm65u-ck>

ZDF-TerraX-7 (2019). Fakten zum vom Menschen verursachten Klimawandel. 16:37 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=7jCMcqA41Kk>

ZDF-TerraX Lesch & Co.(2019). Missverständnisse zum Klimawandel aufgeklärt. 20:55 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=QWfzim9Ttyc>



# Übersicht und Struktur von Modul 1: Nachhaltigkeit, Klima und Konsum

Das Modul zielt darauf ab, die Verbindungslinien zwischen Konsumaktivitäten, deren Klimawirkung und der Notwendigkeit einer nachhaltigen und damit zukunftsfähigen Entwicklung aufzuzeigen. Zunächst wird der Frage nachgegangen, was Nachhaltigkeit als Leitziel einer gesellschaftlichen Entwicklung überhaupt meint und welche Aspekte dabei in besonderer Weise zu beachten sind.

Daran anknüpfend werden die aktuellen Produktions- und Konsumstile betrachtet und verdeutlicht, welche sozialen und ökologischen Problemstellungen damit verbunden sind. Dabei wird auch der Suche und Entwicklung von Ideen und Lösungsstrategien Bedeutung beigemessen. Darüber hinaus bilden die mit unseren Produktions- und Konsumstilen verbundenen Ursachen des Klimawandels, die Wirkmechanismen, die den Klimawandel herbeiführen, und dessen Folgen Themenschwerpunkte des Moduls. Die Schüler\*innen erarbeiten sich dazu grundlegende Kenntnisse. Abschließend zielt das Modul darauf ab, den Schüler\*innen Handlungsalternativen zur Orientierung für nachhaltige Konsumentscheidungen vorzustellen. Auf Basis dieser Leitplanken erarbeiten die Schüler\*innen eigenständig Tipps und Tricks, um in spezifischen Konsumbereichen/Bedarfsfeldern (bspw. Ernährung, Bekleidung) gängige Konsumstile klimaschonender auszurichten und dabei die eigene Gestaltungsmacht erfahrbar werden zu lassen.

## Modul 1 Lehr-/Lerneinheiten (LLE) und ihre inhaltlichen Schwerpunkte

### LLE 1 Nachhaltigkeit, was ist das?

Die Schüler\*innen lernen das Konzept der Nachhaltigkeit und der nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung kennen und beschäftigen sich mit unterschiedlichen Begriffsdefinitionen sowie deren Konkretisierung über die Sustainable Development Goals/Nachhaltigkeitsziele (Agenda 2030).

### LLE 2 Mein Lebensstil hat „Gewicht“

Die Schüler\*innen machen sich mit den Folgen unserer Lebens- und Konsumstile vertraut. Der Ressourcen- und Energieverbrauch, der tatsächlich hinter einem Produkt steht, wird verdeutlicht.

### LLE 3 Konsum ist umwelt-/klimawirksam?

Die Schüler\*innen erarbeiten sich einen Einblick in die Zusammenhänge zwischen Konsum und Klimawandel, machen sich mit den zentralen Ursachen und den Folgen des Klimawandels vertraut. Dabei werden sie mit den Treibhausgasen und ihren Charakteristika sowie ihrer Wirkungsweise vertraut gemacht.

### LLE 4 Yes we can! Unsere Aktivitäten sind Dreh- und Angelpunkt

Die Schüler\*innen beschäftigen sich mit den Zusammenhängen zwischen Konsumstilen und Klimawandel. Dabei wird anschaulich aufgezeigt, welche Produkte mit welchen Treibhausgas-Emissionen verbunden sind. Die Schüler\*innen lernen allgemeine Leitlinien für einen nachhaltigen Konsum kennen (8 R's) und entwickeln auf dieser Basis eigene Tipps und Tricks für einen klimaschonenden Konsum bezogen auf einzelne Konsumbereiche.

# Lehr-/Lerneinheit 1.1: Nachhaltigkeit, was ist das?

## Übersichtsblätter für Lehrkräfte



### Bearbeitungsoptionen und Arbeitsblätter für den Unterricht

Über diese Einheit machen sich die Schüler\*innen mit dem Konzept der Nachhaltigkeit und den globalen Nachhaltigkeitszielen vertraut. Dabei wird an das Vorwissen angeknüpft und über die Beschäftigung mit unterschiedlichen Begriffsdefinitionen sowie deren Konkretisierung über die globalen Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals) ein Verständnis der zentralen Aspekte und Zielsetzungen nachhaltiger Entwicklung angeeignet.

#### Ziel und Kurzbeschreibung

#### Methodisch-didaktische Umsetzung

- Brainstorming und Bildung von Themenclustern
- Analyse Kurzfilm(e)
- Statement zur eigenen Sichtweise

#### Möglichkeit(en) der Vertiefung

- Intensiveres Erarbeiten des Bedeutungsgehalts der Sustainable Development Goals
- Meilensteine der Nachhaltigkeit von der UN-Konferenz bis heute
- Nachhaltigkeit in den politischen Strategien und Programmen Deutschlands, z. B. Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung

#### Benötigtes Arbeitsmaterial

- Moderationskoffer und Brown-Paper/Tafel
- Arbeitsblatt: Nachhaltigkeit ist ...
- Computer und Beamer
- Arbeitsblatt: Die Sustainable Development Goals – Nachhaltigkeit konkretisiert

## Unterrichtsverlaufsplan

### Motivation und Einstieg

**Nachhaltigkeit – davon habe ich schon mal gehört:** Die Schüler\*innen werden mit dem Begriff der Nachhaltigkeit und den zentralen Anknüpfungspunkten vertraut gemacht

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen tragen stichwortartig zusammen, was sie mit dem Begriff der Nachhaltigkeit verbinden, und halten dies schriftlich fest. Die gesammelten Stichworte werden nach Themenbereichen sortiert und mit Oberbegriffen versehen

**Methoden:** Brainstorming, Bilden und Benennen von Themenclustern

**Sozialform:** Einzelarbeit, Klassenverbund

**Material/Medien:** Tafel oder Moderationskoffer, Brown-Paper, Stifte

**15 Minuten**

### Erarbeitungs- phase

**Nachhaltigkeit ist ...:** Die Schüler\*innen beschäftigen sich mit dem Bedeutungsgehalt des 3-Säulen-Modells von Nachhaltigkeit und entwickeln ein Verständnis vom Leitbild

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen schauen (einen) themenrelevante(n) Kurzfilm(e) - siehe „Weitere Hinweise für die Schüler\*innen und Lehrkräfte“. Vorab erhalten sie das Arbeitsblatt: Nachhaltigkeit ist ...? Aufgabe ist es, auf der Basis des Gesehenen jeweils passfähige Aussagen zu den drei Themenfeldern: Ökologie, Soziales und Ökonomie (Leerfelder auf dem Arbeitsblatt) zu notieren. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in der Klasse zusammengetragen und diskutiert. Was ist besonders interessant? Was ist neu – was längst bekannt? Was fällt auf beim Vergleich mit der Begriffssammlung aus dem Brainstorming? Literaturhinweise auf dem Arbeitsblatt erlauben Vorbereitung oder vertiefende Recherche und weitere Ergänzungen bei entsprechend größerem Zeitvolumen

**Methoden:** Filminhalte erfassen und interpretieren

**Sozialform:** Einzel- oder Gruppenarbeit, Klassenverbund

**Material/Medien:** Computer, Smartphone, Beamer, Arbeitsblatt: Nachhaltigkeit ist ..., Kurzfilm(e)

**30 Minuten**

### Reflexion und Transfer

**Die Sustainable Development Goals – Nachhaltigkeit konkret:** Die Schüler\*innen lernen die Sustainable Development Goals – Nachhaltigkeitsziele – kennen und ordnen diese den drei Dimensionen von Nachhaltigkeit zu.

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen erhalten ein Arbeitsblatt, auf dem die Nachhaltigkeitsziele über Icons und Titel abgebildet sind. Sie wählen sich jeweils ein Nachhaltigkeitsziel aus und erläutern, warum ihnen genau dieses Ziel wichtig ist. Im Nachgang ordnen die Schüler\*innen die einzelnen Ziele den unterschiedlichen Nachhaltigkeitsdimensionen zu. Ist eine eindeutige Zuordnung durchgängig möglich oder eher schwierig? Was macht Probleme und wie lassen sich diese ggf. lösen?

**Methoden:** Entwickeln eines Statements zur eigenen Sichtweise

**Sozialform:** Einzelarbeit, gegebenenfalls (ggf.) kombiniert mit Gruppenarbeit, Klassenverbund

**Material/Medien:** Tafel, ggf. PC, Beamer, Arbeitsblatt: Die Sustainable Development Goals – Nachhaltigkeit konkret, ggf. Infoblatt zum Arbeitsblatt und weitere Hinweise zur Vertiefung

**45 Minuten**

# Arbeitsblatt: Nachhaltigkeit ist ...

## Aufgabe

Schaut Euch den von Eurer Lehrkraft vorgeschlagenen Kurzfilm beziehungsweise (bzw.) die Kurzfilme zum Thema Nachhaltigkeit/nachhaltige Entwicklung an und notiert euch, welche Themen angesprochen werden und Euch wichtig erscheinen. Tragt diese zusammen, notiert diese und ordnet diese den in der Tabelle genannten gesellschaftlichen Bereichen zu:

- **Ökologie** hier gilt es, alle Hinweise mit Umwelt-/Naturbezug einzutragen
- **Soziales** hier werden alle Hinweise gesammelt, die mit (Un-)Gerechtigkeiten und Ungleichheiten für die Menschen zu tun haben
- **Ökonomie** steht für wirtschaftliche Folgen, z. B. Kosten oder Einkommen

## Drei Säulen der Nachhaltigkeit

Ökologie/Umwelt

Soziales/Gerechtigkeit

Ökonomie/Umwelt

Wenn Ihr mehr Zeit habt, dann schaut auch nochmal in der von der Lehrkraft angegebenen Literatur nach, wie Nachhaltigkeit dort besprochen wird und überlegt, ob Euer Eintrag in der Tabelle eine Ergänzung braucht. Hier ist Platz für Notizen:

## Nachhaltigkeit ist ...

Schaut nochmal, welche Dinge Ihr beim Brainstorming mit Nachhaltigkeit verbunden habt. Sind das ähnliche Themen oder ganz andere? Tauscht Euch gerne dazu aus. Was hat gefehlt, was war schon bekannt, gibt es auch ganz Neues?

# Arbeitsblatt: Die Sustainable Development Goals (SDGs) – Nachhaltigkeit konkret

Von der Internationalen Staatengemeinschaft (Vereinte Nationen) wurden im Jahr 2015 insgesamt **17 Ziele** formuliert, die für die Mitgliedstaaten als zentral für die Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung betrachtet werden. Diese **Sustainable Development Goals – auf deutsch „Nachhaltigkeitsziele“** genannt – wurden in der sogenannten „Agenda 2030“ festgeschrieben. Die Ziele sind in der nachfolgenden Abbildung zusammengefasst worden.



Abbildung: Die 17 Nachhaltigkeitsziele, Quelle: Engagement Global 2021

## Aufgabe

Welches Ziel ist Dir am wichtigsten? Wähle ein Ziel aus (je nach Vorgabe der Lehrkraft können auch mehrere Ziele ausgewählt werden).

Stelle das ausgewählte Ziel in der Klasse vor und berichte, warum Dir gerade dieses Ziel so wichtig ist. Wenn mehrere Schüler\*innen das gleiche Ziel gewählt haben, dann vergleicht Eure Argumente – sind sie ähnlich oder ganz unterschiedlich?

Mir ist das Ziel \_\_\_\_\_ am wichtigsten, weil:

## Begründung:

## Weitere Hinweise für die Lehrkräfte und Schüler\*innen

- Wenn Ziele gar nicht gewählt werden, obwohl genügend Schüler\*innen in der Klasse sind, wäre es spannend, im Austausch mit der Klasse zu erörtern, warum diese Ziele nicht als wichtig betrachtet werden.
- Wenn Ziele gar nicht gewählt werden, weil die Klasse zu klein ist, dann können auch mehrere Ziele pro Schüler\*in ausgewählt werden. Alle Ziele sollten soweit möglich einmal vorgestellt werden.
- Manchmal ist nicht so leicht zu erkennen, was sich hinter einem Ziel genau verbirgt. Dann kann das angehängte Arbeitsblatt mit kurzen Erläuterungen der Ziele bei der Begründung der Auswahl unterstützen.
- Wenn ein größeres Zeitfenster für die Erkundung und Arbeit mit den Sustainable Development Goals zur Verfügung steht, lohnt der Blick auf die Seiten der Bundesregierung zu den Nachhaltigkeitszielen und/oder der Vereinten Nationen, ferner kann ein Kurzfilm Impulse für weitere Überlegungen geben.

## Literatur- und Filmtipps



### Literatur

Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (o. J.). Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung.  
<https://www.bmz.de/de/agenda-2030>

Die Bundesregierung (o. J.). Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt (SDGs). <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-verstaendlich-erklaert-232174>

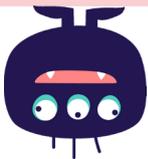
United Nations - Department of Economic and Social Affairs. Sustainable Development (o. J.). The 17 Goals.  
<https://sdgs.un.org/goals>

### Filme

Brot für die Welt - kurz erklärt (2017). Nachhaltige Entwicklungsziele. 2:45 Min.  
<https://www.youtube.com/watch?v=nFQIWeuHmIA>

Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen e.V. (2020). SDG-Film: Wir machen uns die #Welt, wie sie uns gefällt. 12:18 Min.  
<https://dgvn.de/meldung/sdg-film-wir-machen-uns-die-welt-wie-sie-uns-gefaellt/>

RENN nord: Nachhaltigkeit einfach erklärt (2020). Vom 3 Säulen-Modell zu 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDGs). 5:27 Min.  
<https://www.youtube.com/watch?v=ATLLEmu6II8>





## Info: Die Sustainable Development Goals (SDGs)

<p><b>1</b> KEINE ARMUT</p>	Armut in allen ihren Formen und überall beenden.
<p><b>2</b> KEIN HUNGER</p>	Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern.
<p><b>3</b> GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN</p>	Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern.
<p><b>4</b> HOCHWERTIGE BILDUNG</p>	Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern.
<p><b>5</b> GESCHLECHTER- GLEICHHEIT</p>	Geschlechtergleichstellung erreichen und alle Frauen und Mädchen zur Selbstbestimmung befähigen.
<p><b>6</b> SAUBERES WASSER UND SANITÄR- EINRICHTUNGEN</p>	Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten.
<p><b>7</b> BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE</p>	Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern.
<p><b>8</b> MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTS- WACHSTUM</p>	Dauerhaftes, breitenwirksames und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern.
<p><b>9</b> INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR</p>	Eine widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen.
<p><b>10</b> WENIGER UNGLEICHHEITEN</p>	Ungleichheit in und zwischen Ländern verringern.
<p><b>11</b> NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN</p>	Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten.
<p><b>12</b> NACHHALTIGER KONSUM UND PRODUKTION</p>	Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen.
<p><b>13</b> MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ</p>	Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen.
<p><b>14</b> LEBEN UNTER WASSER</p>	Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen.
<p><b>15</b> LEBEN AN LAND</p>	Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen.
<p><b>16</b> FRIEDEN, GERECHTIGKEIT UND STARKE INSTITUTIONEN</p>	Friedliche und inklusive Gesellschaften für eine nachhaltige Entwicklung fördern, allen Menschen Zugang zur Justiz ermöglichen und leistungsfähige, rechenschaftspflichtige und inklusive Institutionen auf allen Ebenen aufbauen.
<p><b>17</b> PARTNER- SCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE</p>	Umsetzungsmittel stärken und die Globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung mit neuem Leben erfüllen.

Abbildung: Die 17 Nachhaltigkeitsziele, Quelle: Engagement Global 2021

# Lehr-/Lerneinheit 1.2: Mein Lebensstil hat „Gewicht“



Abbildung: Der ökologische Rucksack, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Teubler, Kiefer & Liedtke (2018), Teubler, Buhl, Lettenmeier et al. (2018)

## Übersichtsblätter für Lehrkräfte

### Bearbeitungsoptionen und Arbeitsblätter für den Unterricht

Über diese Einheit bilden die Schüler\*innen ein Verständnis darüber aus, dass die Produktion und der Konsum von Produkten mit dem Verbrauch von Ressourcen und Energie verbunden sind. Sie erarbeiten sich einen Einblick bezogen auf die Stationen des global angelegten Lebenswegs von Produkten. Dabei erfahren sie, veranschaulicht am Beispiel eines Mobiltelefons, welcher ökologische Rucksack und welche sozialen Problemlagen auf dem Lebensweg eines Smartphones für Mensch und Umwelt besonders bedeutsam sind.

**Ziel und Kurzbeschreibung**

**Methodisch-didaktische Umsetzung**

- visuelle Impulse und diskursiver Austausch
- Brainstorming anhand von Stimulus-Fragen
- Arbeitsblätter zum individuellen oder interaktiven Ausfüllen
- Kurzer Textinput, eigenständige Recherche auf der Basis von Recherchetipps sowie inhaltliche Analyse von Problemlagen und Lösungsideen in Gruppenarbeit

**Möglichkeit(en) der Vertiefung**

- Betrachtung der Zusammensetzung weiterer Produkte, ggf. auch die Möglichkeit, Produkte auseinanderzubauen
- Lebenswege anderer Produkte in den Blick nehmen, z. B. einer Jeans, eines T-Shirts, von Kaffee etc.
- Vertiefende Beschäftigung mit der Berechnung des ökologischen Rucksacks und den berücksichtigten Komponenten

**Benötigtes Arbeitsmaterial**

- ggf. Moderationskoffer und Brown-Paper/Tafel
- ggf. Computer und Beamer
- Arbeitsblatt: Wow – das hat sich aber verändert!
- Arbeitsblatt: Produkte bestehen aus vielen Materialien – das Beispiel Smartphone
- Arbeitsblatt: Produkte bestehen aus vielen Materialien – im Detail: das Beispiel Smartphone
- Arbeitsblatt – Produkte haben einen Lebensweg – Konsum „wiegt schwerer“ als gedacht
- ggf. Arbeitsblatt – Umweltbezogene und soziale Probleme auf den Stationen eines Produktlebenswegs – das Beispiel Mobiltelefon

## Unterrichtsverlaufsplan

### Motivation und Einstieg

**Wow – das hat sich aber verändert ...:** Die Schüler\*innen werden herangeführt und sensibilisiert für die rasanten Veränderungen der Lebens- und Konsumstile über die Ausstattung mit Gütern im Abstand von nur sechs Jahrzehnten.

**Vorgehen:** Den Schüler\*innen werden Abbildungen gezeigt, die die Geräteausstattung einer Küche und eines Jugendzimmers widerspiegeln. Dies im Vergleich zwischen 1950/60 und heute. Die Aufgabe ist es, zu zwei Impulsfragen Überlegungen anzustellen:

- Was fällt Euch beim Betrachten der Fotos auf?
- Was bedeutet dies für die Umwelt?

Die Klasse tauscht sich dazu aus.

**Methoden:** Visuelle Impulse, Diskursiver Austausch

**Sozialform:** Aufgabenbearbeitung: Gruppenarbeit oder Klassenverbund, Austausch: Klassenverbund

**Material/Medien:** Tafel, Moderationskoffer, Brown-Paper, Arbeitsblatt: Wow – das hat sich aber verändert!

**15 Minuten**

### Erarbeitungs- phase

**Produkte bestehen aus vielen Materialien – das Beispiel Smartphone:** Die Schüler\*innen reflektieren am Beispiel eines Smartphones, dass in den meisten Produkten eine Vielzahl an Rohstoffen verbaut ist.

**Vorgehen:** Zunächst überlegen die Schüler\*innen, aus welchen Bestandteilen ein Handy besteht, und schätzen ein, welche Materialien und Rohstoffe darin zu welchen Anteilen verbaut sind. Es folgen Diskussion und Abgleich mit dem Lösungsblatt: Gab es Überraschendes? Merkwürdiges? Unerwartetes zu entdecken?  
*Zur zeitangepassten Bearbeitung siehe auch Hinweise für Lehrkräfte und Schüler\*innen*

**Methoden:** Stimulus – Fragestellung, diskursiver Austausch

**Sozialform:** Klassenverbund, optional bei größerem Zeitfenster: paralleles Arbeiten in drei Gruppen, mit wechselseitiger Ergebnisvorstellung, Diskussion und Ergänzung

**Material/Medien:** Computer, Smartphone, Beamer, Arbeits- und Lösungsblätter: Produkte bestehen aus vielen Materialien – das Beispiel Smartphone, Produkte bestehen aus vielen Materialien – im Detail: das Beispiel Smartphone

**30 Minuten**

### Reflexion und Transfer

**Produkte haben einen Lebensweg – Konsum „wiegt“ schwerer als gedacht:** Die Schüler\*innen beschäftigen sich mit dem Lebensweg von Produkten am Beispiel eines Smartphones. Dabei lernen sie den ökologischen Rucksack kennen. Sie erfahren, dass auf dem Produktlebensweg eine Vielzahl an Ressourcen und Energie verbraucht werden und sie erarbeiten, welche Folgen für Mensch und Umwelt damit verbunden sind.

**Vorgehen:** Anhand eines visuellen Impulses lernen die Schüler\*innen die Stationen des Lebenswegs eines Mobiltelefons kennen. Spielerisch lernen sie den ökologischen Rucksack unterschiedlicher Produkte zu taxieren. Anschließend untersuchen die produktbezogenen ökologischen und sozialen Folgen, die von der „Wiege bis zur Bahre“ eines Mobiltelefons auszumachen sind, und identifizieren Verbesserungsmöglichkeiten.  
*Zum Thema zeitangepasste Bearbeitung – siehe auch Hinweise für Lehrkräfte und Schüler\*innen*

**Methoden:** Inputtext, visueller Input, Schätzspiel, Recherche und Textanalyse auf der Basis von Recherche- und Filmtipps (vorbereitend als Hausarbeit beziehungsweise (bzw.) als Vertiefungsarbeit bei entsprechendem Zeitfenster), interaktiver Austausch

**Sozialform:** Einzelarbeit oder/und Klassenverbund  
Gruppenarbeit und Klassenverbund

**Material/Medien:** Tafel, ggf. PC, Beamer, Arbeits- und Lösungsblatt: Produkte haben einen Lebensweg – Konsum „wiegt schwerer“ als gedacht, Arbeitsblatt: Umweltbezogene und soziale Probleme auf den Stationen eines Produktlebenswegs – das Beispiel Mobiltelefon

**45 Minuten**

## Arbeitsblatt: Wow – das hat sich aber verändert!

Die Lebens- und Konsumstile haben sich seit den 1950er/1960er-Jahren im Vergleich zu heute sehr verändert. Das zeigt sich vor allem auch in der Ausstattung unserer Wohnräume wie in der Küche und im Jugendzimmer.

### Aufgabe

Welche Gedanken verbindet Ihr mit den Abbildungen – was fällt Euch besonders auf?

Welche Folgen hat dies für die Umwelt? Welche Zusammenhänge lassen sich herstellen?

#### Küche 1950/60



#### Küche 2021



#### Jugendzimmer 1950/60



#### Jugendzimmer 2021



Abbildung: Geräteausstattung einer Küche/eines Jugendzimmers in den 1950er/1960er-Jahren und heute, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung

## Arbeitsblatt: Produkte bestehen aus vielen Materialien – das Beispiel Smartphone

Für die Herstellung eines verkaufsfertigen Produkts sind unterschiedliche Rohstoffe erforderlich. Am Beispiel des Smartphones lässt sich dies gut veranschaulichen. Es finden sich darin ca. 60 verschiedene Stoffe, darunter 30 Metalle.

### Aufgabe

Aus welchen Teilen besteht ein Smartphone?

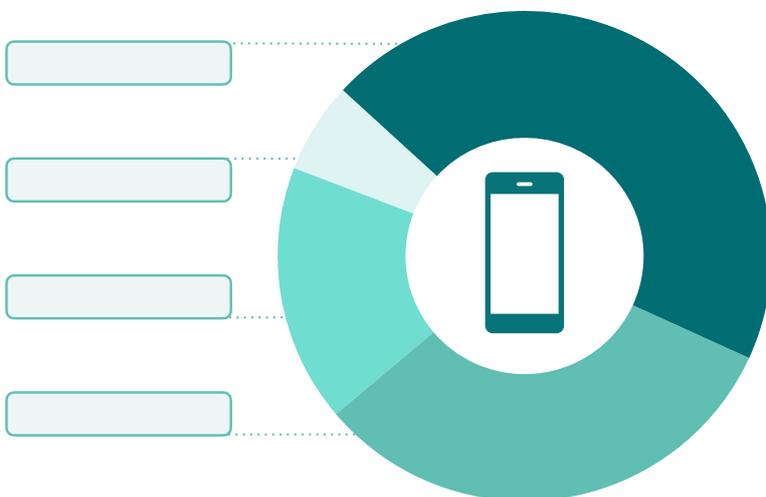
Was denkst Du, sind die Rohstoffe und Materialien, die in einem Smartphone mengenbezogen am häufigsten verbaut sind?

**Bestandteile meines Smartphones:**

**Rohstoffe und Materialien im Smartphone:**

**Rohstoffe und Materialien in der Reihenfolge der Anteile**

**Insgesamt:**



**Metalle:**

Abbildung: Überblick – Rohstoffe und Materialien im Smartphone (in Prozent), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Bookhagen & Bastian 2020, Nordmann et al. 2015

## Lösung: Produkte bestehen aus vielen Materialien – das Beispiel Smartphone

Alles gewusst – vielleicht sogar noch mehr Inhaltsstoffe oder andere Teile gefunden ...?

### Bestandteile meines Smartphones:

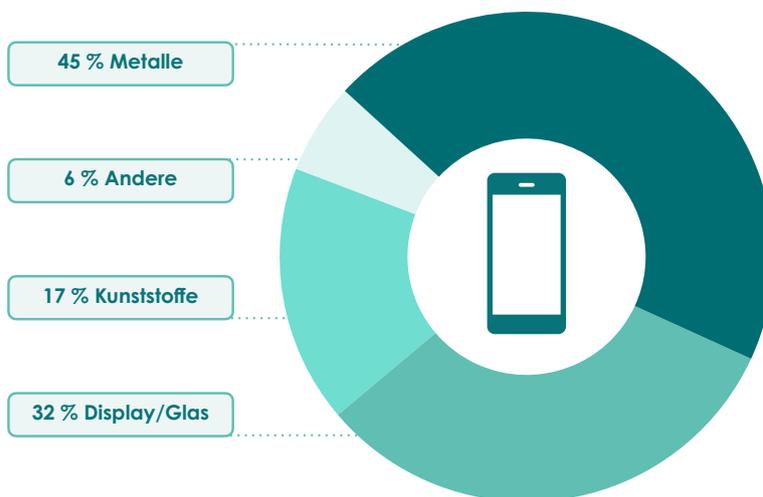
- Display
- Gehäuse
- Schrauben
- Akku
- Kamera
- Lautsprecher
- Leiterplatte
- Leiterbahnen
- SIM-Kontakte
- Abdeckungen
- Vibrationsmotor

### Rohstoffe und Materialien im Smartphone:

- Kupfer
- Glas
- Kunststoff
- Magnesium
- Eisen
- Strontium
- Gold
- Cobalt
- Aluminium
- Nickel
- Zink
- Zinn
- Gallium
- Germanium
- Indium
- Silizium
- Chrom
- Paladium
- Tantal
- andere seltene Erden
- Sonstige

### Rohstoffe und Materialien in der Reihenfolge der Anteile

#### Insgesamt:



#### Metalle:

- Eisen
- Silizium
- Magnesium
- Aluminium
- Kupfer
- Nickel
- Chrom
- Zinn
- Zink
- Strontium

Ergeben insgesamt 93 % des Gesamtgewichts (Gewichts %) eines durchschnittlich 110 Gramm schweren Smartphones (Bookhagen & Bastian 2020)

Abbildung: Überblick – Rohstoffe und Materialien im Smartphone (in Prozent), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Bookhagen & Bastian 2020, Nordmann et al. 2015

# Arbeitsblatt: Produkte bestehen aus vielen Materialien – im Detail: das Beispiel Smartphone

Vielleicht gibt es ja die Möglichkeit, ein altes Handy oder Smartphone auseinanderzubauen und einen Blick hineinzuwerfen. Ein vertiefender Blick lohnt sich auf alle Fälle, um einen Eindruck davon zu erhalten, was sich so alles in einem Mobiltelefon befindet. Ganz schön spannend, welche Materialien wo verbaut sind, wisst Ihr Bescheid?

Die nachfolgenden Materialien befinden sich in den abgebildeten Smartphoneanteilen – davon werden manche mehrfach verbaut: **Aluminium (Al), Gallium (Ga), Indium (In), Kupfer (Cu), Lithium (Li), Kobalt (Co), Neodym (Nd), Gold (Au), Silber (Ag), Tantal (Ta), Palladium (Pd), Zinn (Sn), Eisen (Fe), Nickel (Ni), Dysprosium (Dy), Yttrium (Y), Silikon (Si), Praseodym (Pr), Molybdän, Wolfram (W), Chrom (Cr), Titan (Ti), Mangan (Mn)** sowie **Kunststoffe** und **Glas**.

Welche Materialien kennt Ihr und wo sind sie im Smartphone enthalten?

## Aufgabe

Wo im Smartphone befinden sich welche Stoffe verbaut?

The diagram shows an exploded view of a smartphone with the following components labeled:

- Touchscreen
- Abdeckungen
- Leiterbahnen
- Magnete in Kamera
- Vibrationsmotor
- Leiterplatte
- SIM-Kontakte
- Akku
- Magnete in Lautsprecher
- Schrauben
- Gehäuse

Below the diagram are several empty rounded rectangular boxes for writing answers, organized into columns corresponding to the components:

- Under **Touchscreen**: 2 boxes
- Under **Abdeckungen**: 2 boxes
- Under **Leiterbahnen**: 2 boxes
- Under **Magnete in Kamera**: 2 boxes
- Under **Vibrationsmotor**: 2 boxes
- Under **Leiterplatte**: 2 boxes
- Under **SIM-Kontakte**: 1 box
- Under **Akku**: 2 boxes
- Under **Magnete in Lautsprecher**: 2 boxes
- Under **Schrauben**: 1 box
- Under **Gehäuse**: 2 boxes

Abbildung: Metalle in Smartphones, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Bookhagen & Bastian 2020 und Nordmann et al. 2015

# Lösung: Produkte bestehen aus vielen Materialien – im Detail: das Beispiel Smartphone

Hättet Ihr die Stoffe in diesen Bauteilen erwartet? Kennt Ihr alle Stoffe?

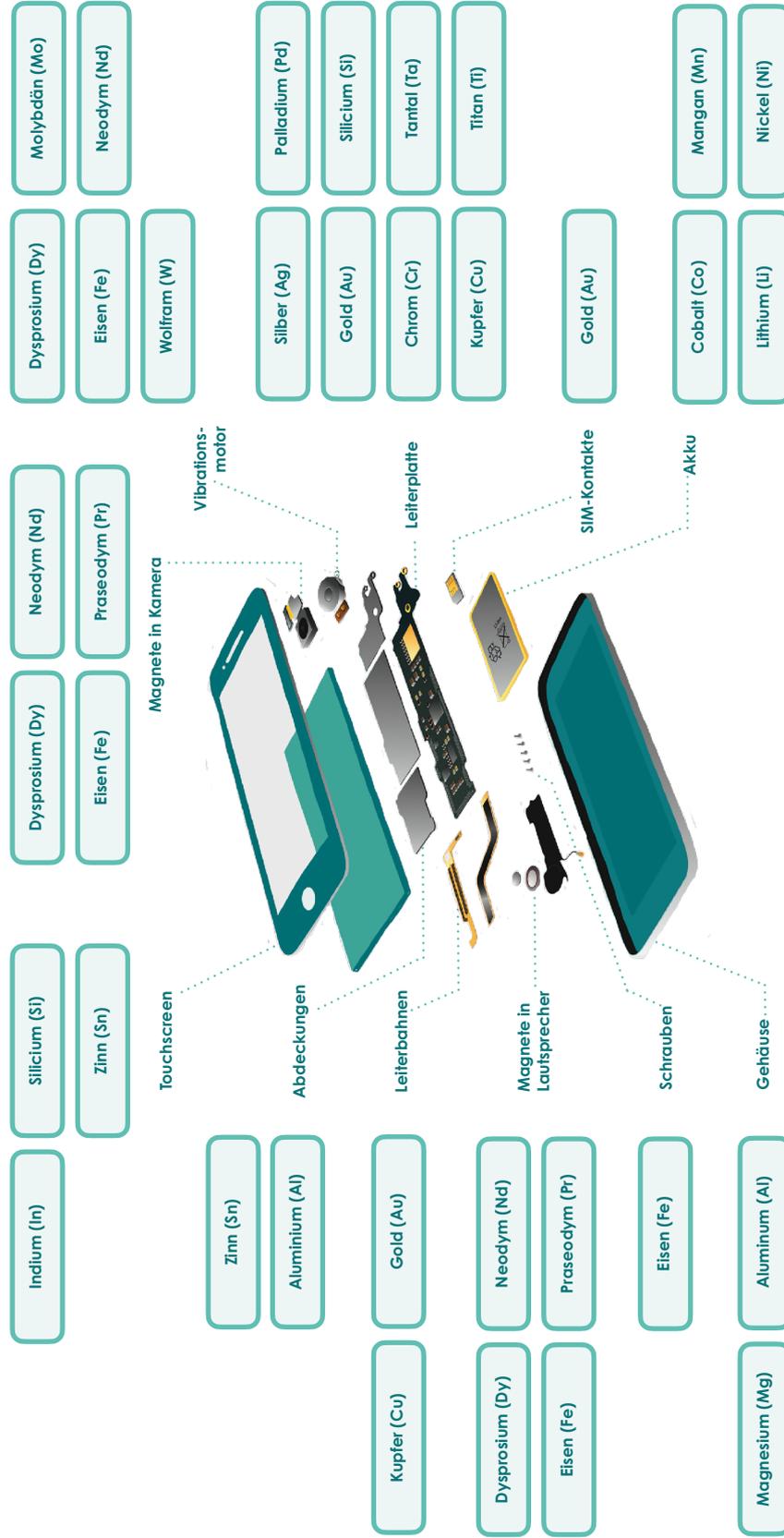


Abbildung: Metalle in Smartphones, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Bookhagen & Bastian 2020 und Nordmann et al. 2015

## Weitere Hinweise für die Lehrkräfte und Schüler\*innen

Je nach zeitlichen, fachlichen oder sonstigen Rahmenbedingungen (bspw. Klassenstufe, Schulstunde oder Projekttag/-woche etc.), können entweder beide Aufgaben zu den Bestandteilen eines Smartphones oder nur eine Aufgabe mit den Schüler\*innen gemeinsam bearbeitet werden.

Bei größeren Zeitfenstern können die Schüler\*innen auch die Bestandteile von Produkten ihrer Wahl in den Blick nehmen (bspw. Auto, Fahrrad etc.). Ein paar Recherchetipps zum Auto und Fahrrad finden sich nachfolgend.

## Literatur



### Literatur

Bookhagen, B.; Bastian, D. (2020). Metalle in Smartphones. Hrsg. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Commodity TopNews – 65. Fakten – Analysen – Wirtschaftliche Hintergrundinformationen. Hannover, Oktober 2020. [https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity\\_Top\\_News/Rohstoffwirtschaft/65\\_smartphones.pdf%3Bjsessionid=67B39FF0E25198050A40C4B1FA17CC6D.2\\_cid321?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Rohstoffwirtschaft/65_smartphones.pdf%3Bjsessionid=67B39FF0E25198050A40C4B1FA17CC6D.2_cid321?__blob=publicationFile&v=6)

Nordmann, J. et al. (2015). Die Rohstoff-Expedition. Entdecke was in (d)einem Handy steckt. 2. Auflage Springer Spektrum Berlin/Heidelberg. ISBN 978-3-662-44082-7/ISBN 978-3-662-44083-4 (eBook).

### Literatur – mögliche Vertiefungsoptionen

Groneweg, M. (2020). Performance-Check Automobilindustrie: Verantwortungsvoller Rohstoffbezug? – Bedarf an ausgewählten Rohstoffen für den Automobilbau (Seite 9). Hrsg.: INKOTA-netzwerk e.V./PowerShift – Verein für eine ökologisch-solidarische Energie- und Weltwirtschaft e.V. <https://power-shift.de/wp-content/uploads/2020/12/Performance-Check-Automobilindustrie-Verantwortungsvoller-Rohstoffbezug-PowerShift-Inkota-Fehlerkorrektur.pdf>

Misereor (2013). Vom Erz zum Auto. Dossier. Rohstoffe für die Reichen – schlechte Lebensbedingungen für die Armen – Werkstoffzusammenstellung eines PKWs – Beispiel Golf (Seite 11) <https://www.misereor.de/fileadmin/publikationen/dossier-vom-erz-zum-auto-2013.pdf>

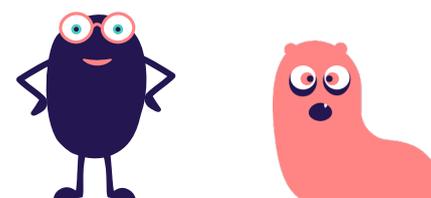
Misereor (2018). Weniger Autos, mehr globale Gerechtigkeit. Dossier 05-2013; <https://www.misereor.de/presse/pressemeldungen-misereor/weniger-autos-mehr-globale-gerechtigkeit#c27283>

Nordmann, J. et al. (2015). Die Rohstoff-Expedition. Entdecke was in (d)einem Handy steckt. ISBN 978-3-662-44083-4

Pedalpiraten (2015). Fahrradladen – Aus wievielen Teilen besteht ein Fahrrad? <https://www.pedalpiraten.de/fahrradladen/wissen/aus-wie-vielen-teilen-besteht-ein-fahrrad/>

Radambulanz.com (2021). Service – Fahrradkomponenten. <https://www.radambulanz.com/service.html>

Zweirad Probst (o. J.). FAQs – Materialien im Fahrradbau. <https://www.zweirad-probst.de/faqs/materialien>



## Arbeitsblatt: Produkte haben einen Lebensweg – Konsum „wiegt schwerer“ als gedacht

Für die Herstellung eines verkaufsfertigen Produkts ist häufig eine Vielzahl an unterschiedlichen Rohstoffen erforderlich. Ressourcenvorkommen sind nicht in gleicher Weise über den Globus verteilt, ebenso unterscheiden sich Unternehmensstandorte, Produktions- und Arbeitskosten und die Nachfrage nach Produkten und Gütern. Beispielsweise haben sich viele Informationstechnik (IT)-Unternehmen für die Auslagerung der Produktion in Niedriglohnländer entschieden (niedrige Löhne für Arbeitnehmer\*innen, kaum Rechte, hohe Arbeitszeiten, Jobunsicherheit, mangelnde Arbeitssicherheit, kaum/keine Gewerkschaften). Diese und zahlreiche weitere Gründe tragen dazu bei, dass die Versorgung mit Rohstoffen und Konsumgütern über globale Lieferketten und Netzwerke erfolgt, die den gesamten Globus umspannen.

Das lässt sich am Beispiel des Lebenswegs eines Mobiltelefons gut veranschaulichen, wie die Abbildung zeigt.

### Aufgabe

Sicher kennt Ihr die wichtigsten Stationen des Lebenswegs eines Smartphones und könnt diese in dieser Karte vermerken (Hauptaktivität an der jeweiligen Station)? Überlegt gerne in Gruppenarbeit und vergleicht Eure Ergebnisse in der Klasse.



Abbildung: Der Lebensweg eines Smartphones, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Thaller 2020, Weed 2015 und Nordmann et al. 2015

Über alle Stationen des Lebenswegs eines Produkts: Von der Rohstoffgewinnung, über die Produktion, bis zur Nutzung und Entsorgung werden Ressourcen und Energie verbraucht. Auch Transport und Verpackung sind auf Rohstoffe und Energie angewiesen.

Produkte haben dementsprechend einen ökologischen Rucksack. Das Gewicht des über den Lebensweg eines Produkts anfallenden ökologischen Rucksacks ist meist sehr viel schwerer als das Gewicht des Produkts selbst. Eine Jeans, die ca. ein halbes Kilo wiegt, bringt einen ökologischen Rucksack von rund 30 Kilogramm auf die Waage. Das ist die Menge an Rohstoffen plus Energieträger wie Kohle oder Öl, die über den Lebensweg hinweg benötigt werden. Dabei ist weder das für die Erzeugung der Baumwolle genutzte Wasser noch das giftige Färbemittel berücksichtigt oder die schlechten Arbeitsbedingungen der Färber.

### „Der ökologische Rucksack ...“

... steht für das Gewicht aller natürlichen Rohstoffe, die für ein Produkt und damit letztlich für unseren Konsum anfallen – Herstellung, Nutzung und Entsorgung inbegriffen. „Für das Autofahren werden zum Beispiel nicht nur das Auto selbst und das Benzin, sondern anteilig auch die Eisenerzmine, die Stahlhütte und das Straßennetz gezählt“ (Wuppertal Institut o. J.). Diese Messzahl wird in Kilogramm angegeben. In die Berechnung fließen nicht-nachwachsende Rohstoffe (beispielsweise (bspw.) Kohle, Öl), nachwachsende Rohstoffe (bspw. Holz, Pflanzen), Bearbeitung von Böden (bspw. Landwirtschaft, Bergbau), verbrauchtes Wasser und Luft (bspw. für die Verbrennung) ein.

## Aufgabe

Dazu eine Schätzfrage: Ihr findet hier die Produkte und das Gewicht unterschiedlicher ökologischer Rucksäcke, könnt Ihr Produkt und Gewicht stimmig zusammenbringen?



700 kg



407 kg



56.900 kg



7.800 kg



2.200 kg



3.000 kg



7.200 kg

Abbildung: Produkte und deren ökologischer Rucksack, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Teubler, Kiefer & Liedtke (2018), Teubler, Buhl, Lettenmeier et al. (2018)

Wenn Ihr mehr über den ökologischen Rucksack erfahren wollt und was bei seiner Berechnung berücksichtigt wird, dann könnt Ihr noch weiter im Internet stöbern.

## Lösung: Produkte haben einen Lebensweg – Konsum „wiegt schwerer“ als gedacht

Die **Stationen des Produktlebenszyklus** sind nahezu immer gleich. Je nach Produkt können sie etwas variieren: Produktdesign, Rohstoffgewinnung, Produktion/Teileproduktion, Handel/Vertrieb, Nutzung und Entsorgung. Dies wird hier am Beispiel Smartphone verdeutlicht. Die Verbindung zwischen den Stationen wird über den Transport hergestellt und begleitet von der Verpackung. Große produktabhängige Unterschiede gibt es in Bezug auf die Verteilung der Stationen über den Globus hinweg.



Abbildung: Der Lebensweg eines Smartphones, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Thaller 2020, Weed 2015 und Nordmann et al. 2015

### Produkte und ihr ökologischer Rucksack – die Auflösung

Tabelle: Ökologischer Rucksack für die Herstellung von Produkten (keine Nutzung oder Entsorgung); ausgedrückt als Materialfußabdruck (Einsatz abiotischer und biotischer Ressourcen sowie ungenutzter Extraktion)  
(Massen wurden gerundet; insbesondere die Daten für Laptop, Desktop-PC und Konsole können veraltet sein)

Gegenstand	Eigengewicht	Gewicht des ökologischen Rucksacks
<b>Autos</b>	1.600 kg*	<b>56.900 kg**</b>
<b>Fahrrad</b>	1,2 kg	<b>700 kg</b>
<b>Fernsehgerät</b>	18,6 kg	<b>7.200 kg</b>
<b>Laptop</b>	3,1 kg	<b>2.200 kg</b>
<b>Desktop-PC inkl. Monitor/Keyboard</b>	ca. 16 kg	<b>7.800 kg</b>
<b>Smartphone</b>	216 g*	<b>407 kg</b>
<b>Spielkonsole</b>	3,0 kg	<b>3.000 kg</b>

(\*kg = Kilogramm; g = Gramm; \*\*Dieser Wert ist je nach tatsächlichem Gewicht des Autos hochzurechnen)

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Teubler, Kiefer & Liedtke (2018), Teubler, Buhl, Lettenmeier et al. (2018)

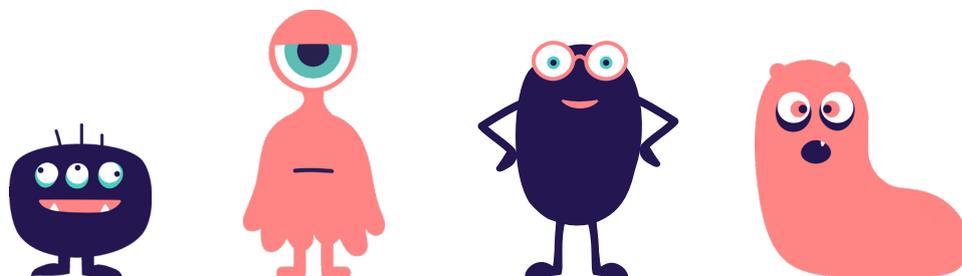
# Arbeitsblatt: Umweltbezogene und soziale Probleme auf den Stationen eines Produktlebenswegs – das Beispiel Smartphone

## Aufgabe

Nun wollen wir schauen, welche konkreten umweltbezogenen und sozialen Problemlagen mit der Nutzung von Mobilgeräten an den unterschiedlichen Stationen des Lebenszyklus eines Geräts verbunden sind. Dazu bietet es sich an, Gruppen zu bilden und pro Gruppe eine Station im Lebenslauf genauer unter die Lupe zu nehmen. Ebenso gilt es, Ideen, die zu einer Verbesserung der Situation beitragen können, zu sammeln.

Dazu gibt es zu jeder Station einige Literaturhinweise von Eurer Lehrkraft, die Recherche könnt Ihr nach Lust und Laune ausdehnen. Eure Erkenntnisse gilt es, auf einem Poster zusammenfassend aufzubereiten oder ein kleines Video dazu vorzubereiten.

Poster oder Video werden in der Klasse vorgestellt und diskutiert. Vielleicht gibt es ja weitere gute Ideen aus der Klasse, um die aktuelle Situation noch weiter zu verbessern – gerne ergänzen. Detaillierte Hinweise zur Bearbeitung (Zeitfenster, Schwerpunktthema pro Gruppe und Ergebnisvorstellung) erhaltet Ihr von Eurer Lehrkraft.



# Umweltbezogene und soziale Problemlagen

## – Station „Rohstoffabbau“

### Problemlagen

### Gute Ideen für positive Veränderungen:



### Literatur

- Nordmann, J. et al. (2015). Die Rohstoff-Expedition. Entdecke was in (d)einem Handy steckt. ISBN 978-3-662-44083-4
- Reinwald, E.-M. (2020). Rohstoffabbau für Handy und Co – Bergbau bedroht indigene Gemeinschaften in Brasilien. Factsheet 2020 15. <https://www.suedwind-institut.de/alle-verfuegbaren-publikationen/fact-sheet-rohstoffabbau-fuer-handy-und-co-bergbau-bedroht-indigene-gemeinschaften-in-brasilien.html>
- Reinwald, E.-M. (2020). Rohstoffe für Handys und Co.: Kupferabbau in Sambia. Factsheet 2020 – 27. <https://www.suedwind-institut.de/alle-verfuegbaren-publikationen/fact-sheet-rohstoffabbau-fuer-handy-und-co-kupferabbau-in-sambia.html>

### Filme

- kabeleins - Abenteuer Leben (2018). Coltan aus dem Kongo - der schmutzige Schatz im Handy. 23:44 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=VsFk26SHXAO> (mit Werbeblocks)
- Südwind (2020). Die Reise meines Handys. #MakelCTfair. 4:22 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=5O6UkfaOoqg>

# Umweltbezogene und soziale Problemlagen – Station „Teile-/Produktion & Transport“

## Problemlagen



## Gute Ideen für positive Veränderungen:

## Literatur- und Filmtipps



### Literatur

- Benrath, B.; Bartsch, B.; Giesel, J., Helfert, B. (INFOGRAPHICS GROUP) (2018). Wo unsere Smartphones her kommen. Asien in Zahlen Teil IV. Frankfurter Allgemeine Zeitung - Wirtschaft - 14.12.2018. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/infografik-wo-unsere-smartphones-herkommen-15940155.html>
- Informationszentrum Mobilfunk.de (o. J.). Produktion - Herausforderungen für den Arbeits- und Umweltschutz. <https://www.informationszentrum-mobilfunk.de/umwelt/mobilfunkendgeraete/herstellung/produktion>
- Informationszentrum-mobilfunk.de (:). Die Natur im Blick: Handyproduktion unter Umweltaspekten. <https://www.informationszentrum-mobilfunk.de/umwelt/mobilfunkendgeraete/herstellung/nachhaltige-produktion>
- Nordmann, J. et al. (2015). Die Rohstoff-Expedition. Entdecke was in (d)einem Handy steckt. ISBN 978-3-662-44083-4

### Filme

- ProSieben – Galileo (2017). Selbstexperiment. Arbeiter in einer Smartphone-Fabrik. 15:17 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=6WI7AVUDGpY>

# Umweltbezogene und soziale Problemlagen

## – Station „Nutzung“



### Problemlagen

### Gute Ideen für positive Veränderungen:

### Literatur- und Filmtipps



#### Literatur

Bundesamt für Strahlenschutz (o. J.). Elektromagnetische Felder – Tipps für Nutzer\*innen von Smartphones und Tablets.

[https://www.bfs.de/DE/themen/emf/kompetenzzentrum/mobilfunk/schutz/smartphone-tablet.html;jsessionid=9131DD206A72D32742DCAA40D817B496.2\\_cid349](https://www.bfs.de/DE/themen/emf/kompetenzzentrum/mobilfunk/schutz/smartphone-tablet.html;jsessionid=9131DD206A72D32742DCAA40D817B496.2_cid349)

Deutsche Welle (2021). Ist Netflix schlecht für die Umwelt? Wie Video-Streaming den Klimawandel anheizt

<https://www.dw.com/de/co2-aussto%C3%9F-von-online-video-streaming-als-klima-killer/a-49469109>

Nordmann, J. et al. (2015). Die Rohstoff-Expedition. Entdecke was in (d)einem Handy steckt. ISBN 978-3-662-44083-4

Umweltbundesamt (UBA) (2019). Surfer und Internetanbieter – Unsere Tipps. <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/elektrogeraete/surfen-internetanbieter#unsere-tipps>

Umweltbundesamt (UBA) (2020): Smartphone: Umwelttipps für den Alltag <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/elektrogeraete/smartphone#gewusst-w>

## weitere Literatur- und Filmtipps zur Station „Nutzung“



Umweltzeichen RAL gGmbH (o. J.). Umweltfreundliche Mobiltelefone. Mobil kommunizieren mit dem Blauen Engel. <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/elektrogeraete/mobiltelefone>

Verbraucherzentrale Hessen (2020). Handys nachhaltig nutzen. <https://www.verbraucherzentrale-hessen.de/feature/handys-nachhaltig-nutzen-49638>

Verbraucherzentrale NRW (2019). Nachhaltige Nutzung von Handys und Smartphones. <https://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/digitale-welt/mobilfunk-und-festnetz/nachhaltige-nutzung-von-handys-und-smartphones-11538>

### Filme

Arte (2019). Ist das Internet ein Fluch für die Umwelt? Alle Internetze. 6:11 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=OBLKRpBEU4E>

SWR Öko-Checker (2020). Filme und Musik in Dauerschleife: Geht Streamen nachhaltig. 10:00 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=ukHpHKwxQQ0>

WDR, neun1/2 – Deine Reporter (2020). Wie Smartphones und Tablets die Umwelt belasten. 9:20 Min.

[https://www.youtube.com/watch?v=1FjCZP\\_BmrA&t=46s](https://www.youtube.com/watch?v=1FjCZP_BmrA&t=46s)

# Umweltbezogene und soziale Problemlagen

## – Station „Entsorgung“



### Problemlagen

### Gute Ideen für positive Veränderungen:

### Literatur- und Filmtipps



#### Literatur

Deutsche Welle (2020). Weltweit wachsen Berge von Elektroschrott. <https://www.dw.com/de/elektrom%C3%BCll-recycling/a-54000832>

Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) (2019). NABU-Studie: Beim Recycling durchgefallen. Mehr als eine Million Tonnen Elektroschrott wird nicht verwertet. <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/abfall-und-recycling/kreislaufwirtschaft/26327.html>

Nordmann, J. et al. (2015). Die Rohstoff-Expedition. Entdecke was in (d)einem Handy steckt. ISBN 978-3-662-44083-4

Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (VZ NRW) (2020). Wohin mit dem alten Handy? <https://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/umwelt-haushalt/abfall/wohin-mit-dem-alten-handy-11260>

Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (VZ NRW) (2019). Smartphone Recycling. <https://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/digitale-welt/mobilfunk-und-festnetz/smartphonerecycling-11540>

Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (2020). Elektroschrott: Diese Geräte und Gegenstände gehören ins Recycling. <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/abfall/elektroschrott-diese-geraete-und-gegenstaende-gehoren-ins-recycling-12861>

## weitere Literatur- und Filmtipps zur Station „Entsorgung“



Verbraucherzentrale (2020). Elektroschrott: Diese Geräte und Gegenstände gehören ins Recycling. <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/abfall/elektroschrott-diese-geraete-und-gegenstaende-gehoren-ins-recycling-12861>  
World, Ecology, Economy & Development (WEED (Hrsg.) (2020). Elektroschrott vermeiden. Handlungsoptionen für Verbraucher/innen. [https://www2.weed-online.org/uploads/weed\\_infoblatt\\_elektroschrott\\_web.pdf](https://www2.weed-online.org/uploads/weed_infoblatt_elektroschrott_web.pdf)

### Filme

alpha, SDR, WDR – planet-wissen (2020). Elektromüll als Ressource. 4:12 Min.

<https://www.planet-wissen.de/video-elektromuell-als-ressource-100.html>

alpha, SDR, WDR – planet-wissen (2020). Elektroschrott – Giftmüll und Ressourcenschatz. 57:11 Min.

<https://www.planet-wissen.de/video-elektroschrott-giftmuell-und-ressourcenschatz-100.html>

SWR – Ökochecker (2019). Handyrecycling – Was bringt das der Umwelt? 9:44 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=BSJER5oCdMQ>

Weigensamer, F., Krönes, C. (2018) (DVD/Kinofilm). Welcome to Sodom. Dein Smartphone ist schon hier. 92 Min.

<https://www.welcome-to-sodom.de>

Arbeitsmaterialien für Mittel- und Oberstufe zum Film:

[http://www.materialserver.filmwerk.de/arbeitshilfen/Welcome\\_to\\_Sodom\\_AHgesamt.pdf](http://www.materialserver.filmwerk.de/arbeitshilfen/Welcome_to_Sodom_AHgesamt.pdf)

## Weitere Hinweise für Lehrkräfte und Schüler\*innen

Je nach Schultyp und Altersstufe der Schüler\*innen sowie zur Verfügung stehendem Zeitfenster lassen sich die vorstehenden (Teil-)Aufgaben nicht alle in einem 45-Minuten-Zeitfenster lösen. Vorstellbar sind:

- eine niedrigschwellige Bearbeitung über
  - Die Informationen zum Literatortipp allgemein: Soziale und ökologische Herausforderungen
  - Was sie bei der Beachtung von Mobiltelefonen beachten müssen.
  - Das gemeinsame Schauen eines oder zweier der empfohlenen Filme aus Filmtipps allgemein
- Die Schüler\*innen können in Gruppenarbeit die Herausforderung für je eine spezifische Station im Lebenszyklus herausarbeiten und sich wechselseitig vorstellen und ggf. ergänzen.
- Darüber hinaus könnten eine/zwei Station ausgewählt und dazu Filme und/oder Lesematerial zur Analyse (in Gruppenarbeit oder gemeinsam) bearbeitet werden (bspw. Rohstoffgewinnung: Umweltprobleme und soziale Herausforderungen, gute Ideen für positive Veränderungen).
- Vorstellbar wäre auch eine themenspezifische Analyse von Materialien zu den einzelnen Lebenszyklus-Stationen über vorbereitende Hausarbeiten. Die Schüler\*innen einer Gruppe könnten im Unterricht ihre jeweiligen Ergebnisse zusammentragen, diskutieren und der gesamten Klasse vorstellen. Auch diese Variante lässt sich auf eine oder mehrere ausgewählte Stationen begrenzen.
- Für die vertiefende Bearbeitung aller Station empfiehlt sich, ein größeres Zeitfenster zu nutzen (ab Doppelstunde bis Projekttag).

## Themenumfassende weitere Literatur- und Filmtipps



### Literatur

Die nachfolgende Literaturquelle enthält eine Abbildung der Lieferkette eines Mobiltelefons. Die einzelnen Stationen der Lieferkette können per Mausklick angesteuert werden und es öffnet sich jeweils ein Fenster, das die relevanten ökologischen und sozialen Herausforderungen kurz zusammenfasst (Teileproduktion/Produktion entspricht Weiterverarbeitung und Endfertigung). Zudem finden sich zu den einzelnen Stationen der Lieferkette Hinweise zu weiterführenden Informationen für eine Vertiefung der Thematik. Für ein breiteres Verständnis können auch die nachfolgend genannten Kurztexte und Filme sorgen.

Kompass Nachhaltigkeit – Öffentliche Beschaffung (o. J.): Soziale und ökologische Herausforderungen - Was sie bei der Beachtung von Mobiltelefonen beachten müssen. <https://www.kompass-nachhaltigkeit.de/grundlagenwissen/produkt-kategorien/mobiltelefone>

Reiwald, E.-M. (2019). Mobiltelefone und Elektronik – Herausforderung Menschenrechte. Hrsg. Südwind Institut für Ökonomie und Ökumene – Factsheet 2019 – 16. <https://www.suedwind-institut.de/alle-verfuegbaren-publikationen/fact-sheet-mobiltelefone-und-elektronik-herausforderung-menschenrechte.html>

### Filme

Abenteuer Regenwald („Fairphone“ – das nachhaltige Smartphone - FUTUREMAG - ARTE) (2020). Erklärfilm: Was hat mein Handy mit dem Regenwald zu tun? 4:12 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=3keslyvG2Qg>

Arte – Futuremag (2016). „Fairphone“ – das nachhaltige Smartphone. 15:01 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=fUauKNoKs5k>

Südwind (2018) Kurz erklärt: Mobiltelefone – Schatzkisten mit Geschichte. 3:41 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=ly5yipZrjQM>

WDR, neun1/2 – Deine Reporter (2020). Wie Smartphones und Tablets die Umwelt belasten. 9:20 Min. [https://www.youtube.com/watch?v=1FjCZP\\_BmrA&t=46s](https://www.youtube.com/watch?v=1FjCZP_BmrA&t=46s)



# Lehr-/Lerneinheit 1.3: Konsum und Klimawandel – zwei gute Bekannte?



## Übersichtsblätter für Lehrkräfte

### Bearbeitungsoptionen und Arbeitsblätter für den Unterricht

Die Einheit bietet den Schüler\*innen Gelegenheit, sich orientiert an ihrem Umfeld dem Phänomen des Klimawandels anzunähern. Es werden Begrifflichkeiten geschärft (Wetter/Klima) und die Erscheinungsbilder des Klimawandels vertiefend erarbeitet und den einzelnen Klimatelementen zugeordnet. Die Schüler\*innen lernen den Treibhauseffekt kennen. Kleine Experimente laden die Schüler\*innen ein, auf Basis der Beobachtungen und Erfahrungen sowie des interaktiven Austauschs dazu ein breiteres Verständnis zu entwickeln.

#### Ziel und Kurzbeschreibung

#### Methodisch-didaktische Umsetzung

- Hintergrundtexte, Textanalyse, interaktiver Austausch
- Brainstorming anhand von Stimulus-Frage, Erstellen einer Mind-Map
- einfach umzusetzende Experimente zum Treibhauseffekt, Beobachtung und Zusammenhänge erkennen
- Arbeitsblätter zum individuellen oder interaktiven Ausfüllen

- Vertiefende Beschäftigung mit den Folgen des Klimawandels über den Einbezug weiterer Literaturquellen oder Filmbetrachtungen
- Abgleich der Mindmap zur Wahrnehmung des Klimawandels mit den identifizierten Folgen und Diskussion der Auffälligkeiten

#### Möglichkeit(en) der Vertiefung

#### Benötigtes Arbeitsmaterial

- Moderationskoffer und Brown-Paper/Tafel
- Arbeitsblatt: Klimawandel – was wir wissen und beobachtet haben
- Arbeitsblatt: Klimawandel – wie er in Erscheinung tritt
- Arbeitsblatt und Lösungsblatt: Treibhausgase – Segen oder Fluch? Wie funktioniert das mit dem Treibhauseffekt?

## Unterrichtsverlaufsplan

### Motivation und Einstieg

**Klimawandel – was wir wissen und beobachten:** An das aktuelle Wissen der Schüler\*innen anknüpfend erfolgt eine Annäherung an das Thema Klima und Klimawandel. Im Fokus steht zunächst das Anliegen, das Begriffsverständnis der Schüler\*innen zu schärfen und eine alltagsnahe sowie motivierende Beschäftigung mit den Phänomenen des Klimawandels vorzunehmen.

**Vorgehen:** Die Lehrkraft bespricht mit den Schüler\*innen die charakteristischen Unterschiede zwischen Wetter und Klima. Die Schüler\*innen überlegen gemeinsam, was sie über den Klimawandel wissen. Die vonseiten der Schüler\*innen gesammelten beobachteten Ereignisse werden zusammengetragen und in Form einer Mind-Map aufbereitet.

**Methoden:** Einführung Lehrkraft: Wetter: Klima, Paararbeit, Brainstorming (und ggf. vorab Recherche Zeitungsartikel), Zusammengetragenes Wissen in Mindmap aufbereiten

**Sozialform:** Klassenverband, bei Vorbereitung: ggf. Einzelarbeit oder Gruppenarbeit

**Material/Medien:** Tafel, Moderations- koffer, Brown-Paper mit eingezeichneter Mindmap, ggf. Arbeitsblatt: Klimawandel – was wir wissen und beobachtet haben, Arbeitsblatt: Klimawandel – wie er in Erscheinung tritt

**15 Minuten**

### Erarbeitungs- phase

**Klimawandel – wie er in Erscheinung tritt:** Die Schüler\*innen vertiefen ihr Wissen darüber, wie der Klimawandel in Erscheinung tritt.

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen lesen den dazu vorhandenen Hintergrundtext, identifizieren die notwendigen Informationen und dokumentieren auf dem Arbeitsblatt, welche Phänomene wo im Klimasystem beobachtet werden. Die gewonnen Erkenntnisse werden der Klasse vorgestellt. Als ergänzende Hausaufgabe können überschaubare Texte vorab analysiert werden.

**Methoden:** Verankerung des Wissens zu Wetter: Klima, Analyse Hintergrundtext, Dokumentation/Ergebnisvorstellung

**Sozialform:** Einzel- und/oder Gruppenarbeit

**Material/Medien:** Arbeitsblatt: Klimawandel – wie er in Erscheinung tritt, ggf. Literaturhinweise zu den Folgen des Klimawandels

**30 Minuten**

### Reflexion und Transfer

**Treibhausgase – Segen oder Fluch? Wie funktioniert das mit dem Treibhauseffekt?** Die Schüler\*innen lernen den natürlichen Treibhauseffekt durch eine eigenständige experimentelle Annäherung kennen und verstehen.

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen setzen kleine Experimente um, beobachten was geschieht und reflektieren, wie dies mit dem natürlichen Treibhauseffekt in Verbindung zu bringen ist. Sie sind aufgefordert, ggf. unterstützt durch eine Abbildung, einen kurzen Hintergrundtext oder begleitet durch die Lehrkraft den natürlichen Treibhauseffekt zu erläutern.

**Methoden:** Experimente umsetzen, beobachten und kombinieren, visueller Bildreiz, interaktiver Austausch

**Sozialform:** Gruppenarbeit

**Material/Medien:** Gläser, Vasen, Thermometer, (ggf. Wärmelampe), Arbeitsblatt und ggf. Lösungsblatt: Treibhausgase – Segen oder Fluch? Wie funktioniert das mit dem Treibhauseffekt?

**45 Minuten**

# Arbeitsblatt: Klimawandel – was wir wissen und beobachten

Der Klimawandel findet tatsächlich statt, dies lässt sich anhand zahlreicher beobachtbarer Ereignisse wahrnehmen.

## Aufgabe

Sammelt in eine Mindmap, was Ihr mit dem Thema Klimawandel verbindet?

Was wird beobachtet?

Die Ausgangsbasis in der Mitte der Mindmap bildet das Thema: zentrale beobachtbare Folgen des Klimawandels. Rundherum könnt Ihr Eure Beobachtungen eintragen und weitere Folgen daran anknüpfen.

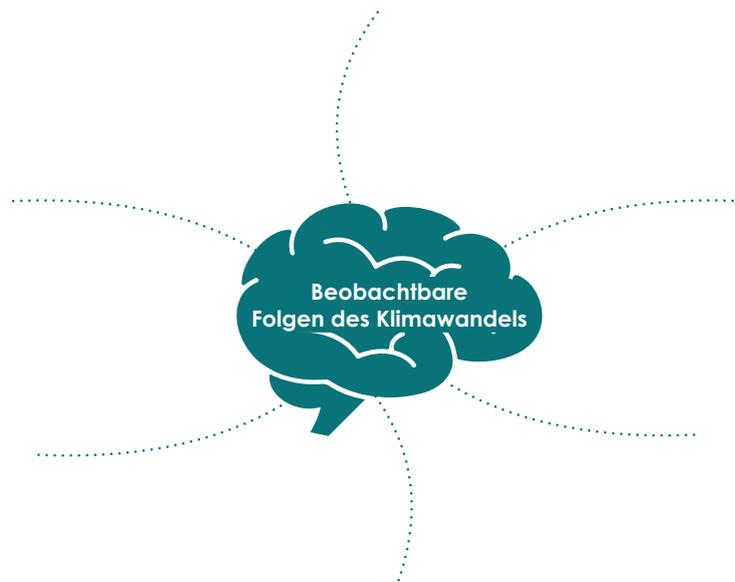


Abbildung: Mindmap – der Klimawandel und seine Folgen, Quelle: Wuppertal Institut 2021

# Arbeitsblatt: Klimawandel – was wir wissen und beobachten

## Arbeitstext I: Der Klimawandel – was sich beobachten lässt

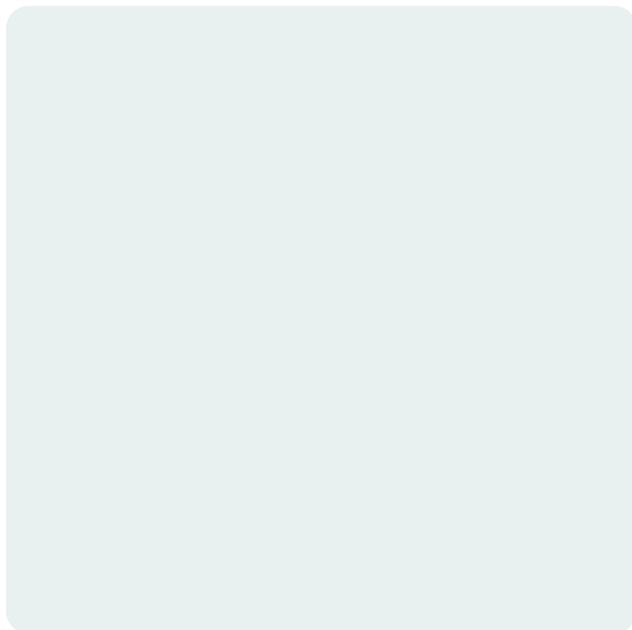
Das Klima verändert sich, und zwar durch den Menschen verursacht, darüber besteht in weiten Kreisen der Wissenschaft Einigkeit. Während man das Wetter wahrnehmen kann, wenn man nach draußen schaut (beispielsweise (bspw.) Temperatur, Wolken, Regen, Sonne) und kurzfristige Veränderungen möglich sind, handelt es sich beim Klima um eine statistisch errechnete Größe. Klimadaten werden seit mehr als 130 Jahren gemessen und festgehalten. Aussagen zum Klima basieren also auf solchen „meteorologischen“<sup>8</sup> Datensätzen. Die Ausgangsbasis bilden Werte, z. B. zur Temperatur, Wind, Luftdruck, Bewölkung, Niederschlag, die einen Zeitraum von 30-40 Jahren einschließen und sich auf ein größeres Gebiet beziehen (bspw. Welt, Klimazonen, Länder).

### Aufgabe

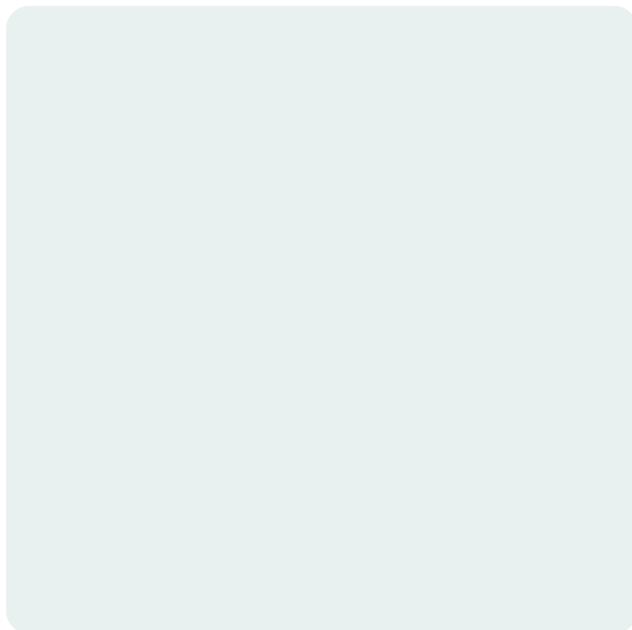
Alles klar – was den Unterschied zwischen Wetter und Klima betrifft?

Bitte gemeinsam mit Eurem\*r Sitznachbar\*in nochmal kurz vergegenwärtigen, was die zentralen Unterschiede zwischen beiden Begrifflichkeiten sind. Seid Ihr Euch einig? Wenn nicht, dann besprecht Rückfragen in der Klasse!

#### Wetter



#### Klima



.....  
8 meteorologisch = das Wetter betreffend



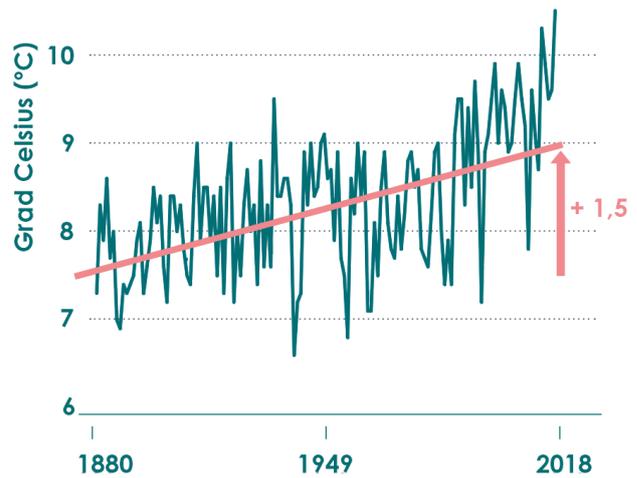
## Arbeitstext II: Das Klimasystem und der Klimawandel

Das Klimasystem besteht aus vielen Elementen, die sich wechselseitig beeinflussen, dazu zählen:

- gasförmige Hülle um die Erde (Atmosphäre)
- Flüsse, Seen, Ozeane (Hydrosphäre)
- Schnee- und Eismassen (Kryosphäre)
- Lebewesen im Wasser und auf dem Land (Biosphäre)
- Gestein und Böden (Lithosphäre und Pedosphäre)

Weltweit ist im Vergleich zur vorindustriellen Zeit ein **Temperaturanstieg wahrzunehmen**, der durch den Anstieg der Treibhausgas-Emissionen verursacht wird. Die Luft hat sich im globalen Mittel seit der Industrialisierung bereits um rund 1 °C erwärmt. Zwischen 1998 und 2018 wurden weltweit die wärmsten Jahre verzeichnet. In Deutschland waren die Jahre 2018 bis 2020 die wärmsten Jahre<sup>9</sup>. Der Temperaturanstieg für Deutschland liegt mit mehr als 1,5 °C über dem globalen Durchschnitt (Deutscher Wetterdienst 2021).

Abbildung rechts: Entwicklung der Durchschnittstemperatur in Deutschland (seit Wetteraufzeichnung, in Grad Celsius), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an BMU 2020, nach Daten des DWD 2020



Zu den beobachtbaren Folgen zählen das Abschmelzen von Gletschern (seit 1980 in einer Dicke von ca. 20 Metern) und das Schmelzen des antarktischen „Eispanzers“ (seit 2006 jährlich ca. 150 Milliarden Tonnen) sowie des grönländischen Eisschildes (250 Milliarden Tonnen jährlich). Das arktische Meereis umfasste zwischen 2001 und 2019 noch rund 4,2 Millionen Quadratkilometern, während es sich zwischen 1980 und 1989 noch über 7,3 Millionen Quadratkilometer ausdehnte.

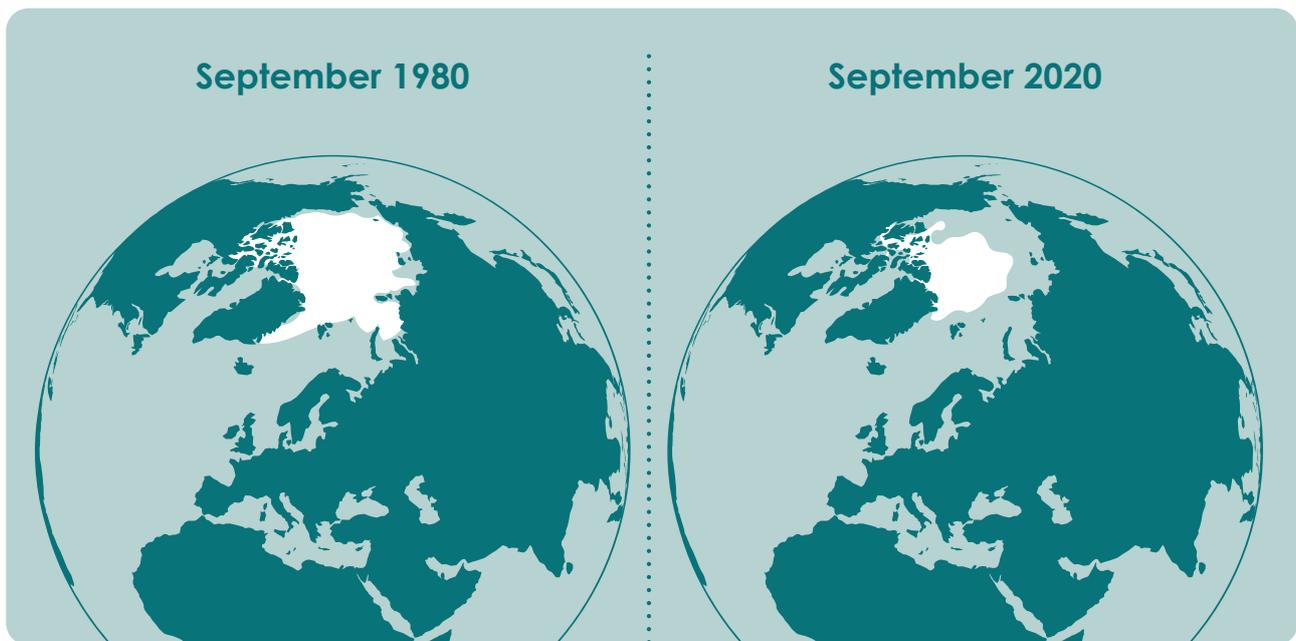


Abbildung: Abnahme Eisfläche im Nordpolarmeer (9/1980 und 09/2019 zum jährlichen Minimum), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Deutsches Klima-Konsortium et al. 2020

<sup>9</sup> Festgestellt im Vergleich mit der Durchschnittstemperatur aus 1961-1990.

Dadurch ist im Zeitverlauf mit einem weiteren und schnelleren Anstieg des Meeresspiegels zu rechnen (Anstieg seit 1900 um 16 cm), der zudem durch die Ausdehnung des Wassers bei ansteigenden Temperaturen zusätzlich befeuert wird. Der Anstieg erfolgt nicht an allen Küsten gleich, aufgrund von lokalen Bedingungen (bspw. Ozeanströmungen, Grundwassernutzung, Landhebung) werden Unterschiede verzeichnet, die bis zu 30 % ausmachen können. Hinzu kommt, dass die Korallenbänke stark unter der Erwärmung der Meere leiden und die Ozeane zunehmend versauern, da sie Kohlendioxid aufnehmen<sup>10</sup>.

Auch lassen sich vielerorts extreme Wetterereignisse wie Starkniederschläge und Überschwemmungen, Hitzewellen oder extreme Dürren beobachten, die die Existenzgrundlagen der Menschen einschließlich der Versorgung mit Lebensmitteln in einigen Weltregionen bedrohen. Klimazonen verändern sich und damit die Vegetation und die Tierwelt bis hin zur Minimierung der Artenvielfalt.

Auch in Deutschland haben Hitzetage zugenommen und Frosttage abgenommen. Es treten vermehrt Starkregeneignisse und Überschwemmungen auf, auch Trockenperioden haben zugenommen. „Die trockenen Jahre 2018/19 sind beispiellos für die vergangenen 250 Jahre. Seit 1766 hat es in Mitteleuropa keine zweijährige Sommer-Dürre dieses Ausmaßes gegeben, mehr als 50 % des Ackerlandes waren davon betroffen“ (Deutsches Klima-Konsortium et al. 2020: 15). Schadinsekten und Waldbrandgefahr nehmen zu (im Zusammenhang mit 2018/2019 sind 258.000 Hektar Wald abgestorben). Die Binnenseen haben sich erwärmt und die Pegel an Nord- und Ostsee sind gestiegen (Deutsches Klima-Konsortium 2020).

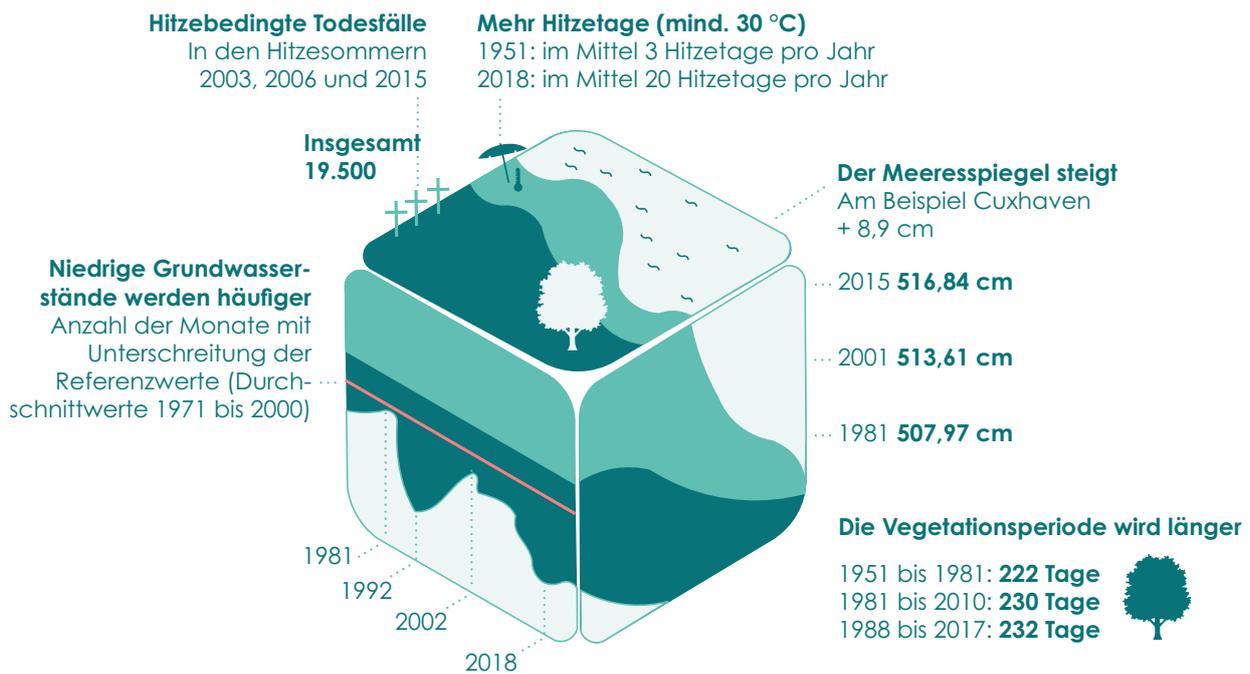


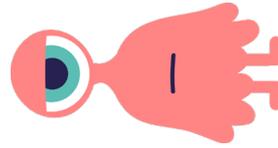
Abbildung: Ausgewählte Klimawandelfolgen in Deutschland, Quelle: Wuppertal Institut, 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an BMU 2020

## Aufgabe

Bitte lest den Text aufmerksam und arbeitet heraus, welche Veränderungen, bezogen auf das Klimasystem, wahrgenommen werden und ordnet diese den Elementen des Klimasystems zu.

10 Das aufgenommene Kohlendioxid reagiert mit Wasser, es entsteht Kohlensäure.

## Das Klimasystem und wahrgenommene Veränderungen – Elemente des Klimasystems



### Atmosphäre

### Hydrosphäre

### Kryosphäre

### Biosphäre

### Lithosphäre & Pedosphäre

### Weitere Feststellungen

Wer möchte in der Klasse berichten? Am besten für jedes Element des Klimasystems eine andere Person. Habt Ihr schon alles gewusst? Was ist neu und lässt Euch erstaunen?

## Weitere Hinweise für die Lehrkräfte und Schüler\*innen

Wenn ein größeres Zeitfenster für die Bearbeitung der Aufgabe zur Verfügung steht, finden sich hier weitere Informationen mit interessanten Details. Falls die darin genannten Zahlen zu Treibhausgasen oder dem Umfang von Veränderungen etwas voneinander abweichen so steht dies dem Informationsgehalt nicht grundsätzlich entgegen und der tatsächliche Sachverhalt lässt sich trotzdem gut veranschaulichen. Denn meist ergeben sich die Abweichungen durch Unterschiede im zeitlichen Bezugsrahmen oder dadurch, dass sich die berücksichtigten Einzelaspekte in Nuancen unterscheiden.

Nachfolgend noch ein paar Tipps zu Literatur und Filmen zur Vertiefung des Themas für Interessierte oder auch zur vertiefenden Bearbeitung der Aufgabenstellung, wenn ein größeres Zeitfenster verfügbar ist (bspw. Doppelstunden in Folge oder Projekttag oder Ähnliches).

## Literatur- und Filmtipps



### Literatur

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2020). Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik. Ausgabe 2020. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz\\_zahlen\\_2020\\_broschuere\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2020_broschuere_bf.pdf)
- Deutscher Wetterdienst (2021). 2020: Das zweitwärmste Jahr darf uns nicht kalt lassen. <https://www.wetter.de/cms/2020-das-zweitwaermste-jahr-in-deutschland-und-weltweit-darf-uns-nicht-kalt-lassen-4670669.html>
- Deutsches Klima-Konsortium, Deutsche Meteorologische Gesellschaft, Deutscher Wetterdienst, Extremwetterkongress Hamburg, Helmholtz-Klima-Initiative, klimafakten.de (Hrsg.) (2021). Was wir heute übers Klima wissen. Basisfakten zum Klimawandel, die in der Wissenschaft unumstritten sind. <https://www.deutsches-klima-konsortium.de/basisfakten>
- Europäische Kommission (o. J.). Folgen des Klimawandels. [https://ec.europa.eu/clima/change/consequences\\_de](https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_de)
- Jugendorganisation BUND Naturschutz (JBN) (o. J.). Klimawandel erklärt. <https://www.jbn.de/kampagnen/klimawandel/klimawandel-erklart/>
- Nelles, D.; Serrer, C. (2018). Kleine Gase – große Wirkung. Der Klimawandel. ISBN 978-3-9819650-0-1
- Stiftung myclimate (o. J.). Was sind die Folgen des Klimawandels und der globalen Erwärmung? <https://www.myclimate.org/de/informieren/faq/faq-detail/was-sind-die-folgen-des-klimawandels/>

### Filme

- Merkhilfe (2020). Wetter, Witterung & Klima - Begriffe & Unterschiede einfach erklärt - Klimasystem - Geografie. 4:47 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=ILOMP7RnM8E>
- SIMPLECLUB.DE/GO (2017). Was ist Klima? Was ist Wetter? Unterschied - Klima & Wetter Grundlagen 1 ☑ Gehe auf . 5:50 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=TxuFxa9ARg>
- Terra X (2019). 7 Fakten zum menschengemachten Klimawandel. 16:37 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=7jCMcqA41Kk>
- Umweltbundesamt (UBA) (2015). Animation: Bedrohung durch den Klimawandel – Analyse zur Verletzlichkeit Deutschlands. 2:43 Min. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels-0#regionale-auswirkungen-des-klimawandels>
- WDR (2021). Klimawandel – Was die Wissenschaft wirklich weiß (... und was nicht) 1/2 WDR Doku. 50:39 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=oJ1zm65u-ck>
- Wetter.com (2019). Folgen des Klimawandels: So krass verändert sich unser Klima. 4:51 Min. [https://www.youtube.com/watch?v=bMtbp0\\_p08](https://www.youtube.com/watch?v=bMtbp0_p08)

# Arbeitsblatt: Treibhausgase – Segen oder Fluch? Wie funktioniert das mit dem Treibhauseffekt?

## Arbeitstext: Treibhausgase und der natürliche Treibhauseffekt

Treibhausgase (auch Spurengase genannt) sind Bestandteile der Atmosphäre, die im Wesentlichen aus Stickstoff und Sauerstoff besteht (ca. 99 %). Treibhausgase selbst machen nur einen geringen Anteil von weit unter 1 % aus (0,004 %). Sie haben aber einen großen Einfluss auf das Klima.

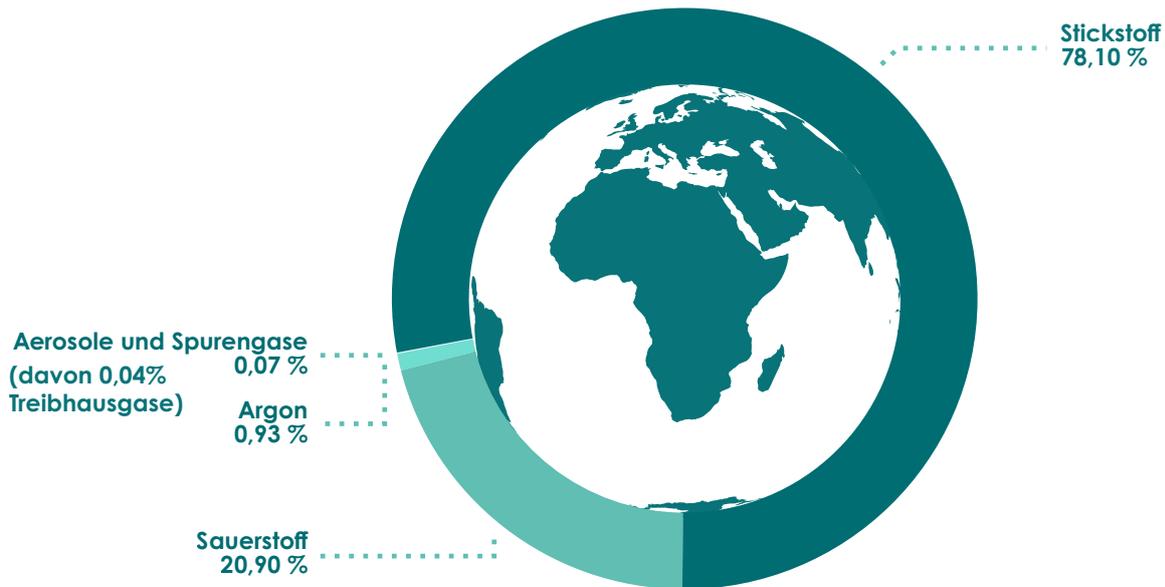


Abbildung: Wie sich die Atmosphäre zusammensetzt, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Land schafft Leben, 2020

Treibhausgase und der Treibhauseffekt sind nicht per se schädlich für unser Klima, denn ohne Treibhauseffekt wäre es mit durchschnittlich  $-18\text{ °C}$  eiskalt und wenig lebensfreundlich auf der Erde. Der natürliche Treibhauseffekt sorgt für eine mittlere Temperatur von  $15\text{ °C}$ . Dafür sorgen die natürlichen Treibhausgase in der Atmosphäre: wie Wasserdampf ( $\text{H}_2\text{O}$ ), Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ), Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) und F-Gase<sup>11</sup>, um die wichtigsten zu nennen.

## Aufgabe

Wie wäre es mit einem kleinen Experiment zum Erforschen des Treibhauseffekts?

Gerne auch die unterschiedlichen Experimente 1-3 in Gruppenarbeit durchführen und genau beobachten, was passiert!

11 F-Gase = fluorierte Treibhausgase, die für Sprays, als Kältemittel (bspw. Klimaanlage), Feuerlöschmittel, Dämmittel unter anderem (u. a.) eingesetzt werden, charakteristisch ist ihre hohe Klimawirksamkeit

### Experiment 1

**Was es braucht:**

- 2 kleinere Gläser
- 1 größeres Glas (Vase, Salatschüssel)
- 2 Thermometer

**Was zu tun ist:**

- In jedes der beiden kleineren Gläser ein Thermometer stellen.
- Über eines der kleinen Gläser das größere Glas stülpen und beides eine Weile in die Sonne stellen
- In gewissen Zeitabständen die Temperatur ablesen

### Experiment 2

**Was es braucht:**

- 2 Gläser
- ein paar Eiswürfel
- Klarsichtfolie
- Gummi

**Was zu tun ist:**

- In jedes Glas gleich viele und große Eiswürfel legen
- Ein Glas mit Folie luftdicht abschließen
- Die Gläser in die Sonne stellen
- Beobachten was passiert

### Experiment 3

**Was es braucht:**

- 1 Glas
- etwas dunkle Erde
- 2 Thermometer
- Klarsichtfolie

**Was zu tun ist:**

- Erde und Thermometer in das Glas geben
- mit Klarsichtfolie und Gummi das Glas luftdicht verschließen
- in die Sonne stellen (andere Lichtquelle nutzen, falls die Sonne gerade nicht scheint)
- das weitere Thermometer einfach neben das Glas legen
- im Abstand von jeweils 5 Minuten die Temperaturanzeige der beiden Thermometer ablesen und notieren

Haltet Eure beobachteten Ergebnisse fest und tauscht Euch in der Klasse dazu aus, indem Ihr in der Runde kurz erläutert, was Ihr gemacht und beobachtet habt und welche Schlüsse Ihr daraus zieht.

**Und nun zum natürlichen Treibhauseffekt ...** wie lässt er sich erläutern? Tragt dazu Eure Ideen zusammen.

Wenn es Unterstützungsbedarf gibt, schaut Euch dazu gerne diese Abbildung an und versucht Euch an der Beschreibung der Vorgänge.

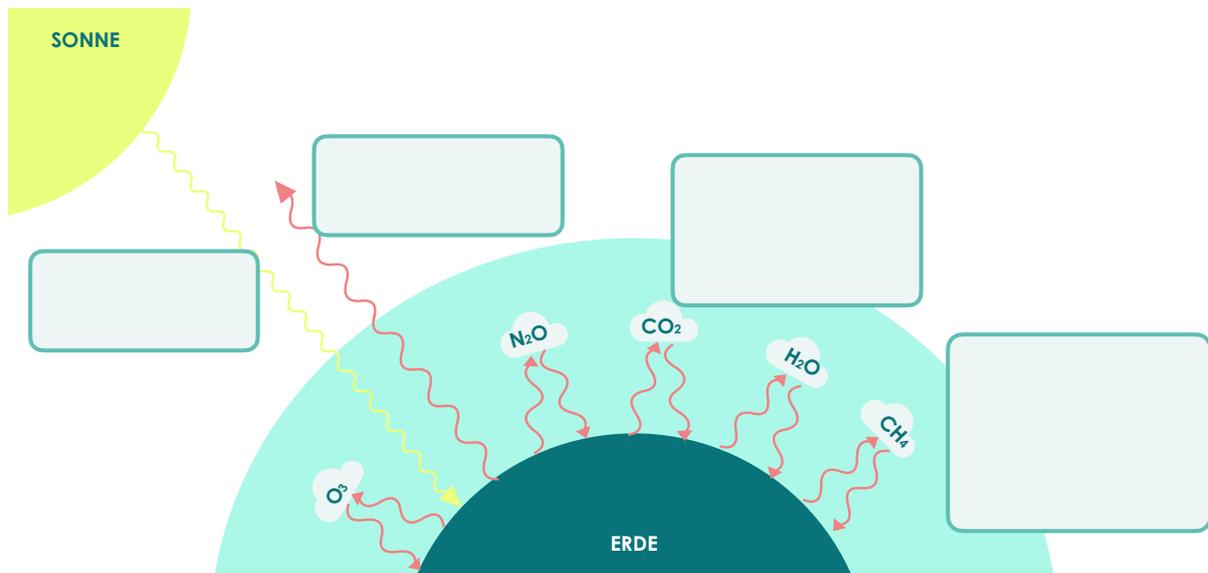


Abbildung: Der Treibhauseffekt, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Stiftung myclimate 2020

## Weitere Hinweise für die Lehrkräfte und Schüler\*innen

Es müssen natürlich nicht alle Experimente durchgeführt werden – es können aber auch noch mehr Experimente umgesetzt werden – je nach Zeitverfügbarkeit. Spannend ist es auch, bei den Versuchen mit hellen und dunklen Materialien zu arbeiten, z. B. auf ein weißes und ein schwarzes T-Shirt die Sonne scheinen zu lassen und dann per Hand die Temperatur zu prüfen. Auch könnte in ein Glas ein schwarzes Papier gelegt und ein Schlitz frei gelassen werden, sodass die Sonne hinein scheinen kann und in ein anderes Glas ein weißes Papier drapiert werden. Auch hier werden sich unterschiedliche Temperaturen feststellen lassen.

Dabei geht es um den **Albedo-Effekt**: Oberflächen unterscheiden sich in der Fähigkeit Sonnenstrahlen (-energie) zu reflektieren, d. h. in ihrem Rückstrahlvermögen. Für das Rückstrahlvermögen ist die Helligkeit maßgeblich. Helle Oberfläche verfügen somit über ein höheres Rückstrahlvermögen als dunklere Flächen. Übertragen auf den Klimawandel bedeutet dies, dass Eisflächen (die zunehmend im Schwinden begriffen sind) ein höheres Rückstrahlvermögen haben, wohingegen eis- und schneefreie Flächen, z. B. Erde, Asphalt etc., Sonnenenergie absorbieren und in Wärme umwandeln (und damit den Treibhauseffekt zusätzlich anheizen, was auch Rückkopplungseffekt genannt wird).

## Literatur- und Filmtipps



### Literatur

Deutsches Klima-Konsortium, Deutsche Meteorologische Gesellschaft, Deutscher Wetterdienst, Extremwetterkongress Hamburg, Helmholtz-Klima-Initiative, klimafakten.de (Hrsg.) (2021). Was wir heute übers Klima wissen. Basisfakten zum Klimawandel, die in der Wissenschaft unumstritten sind. <https://www.deutsches-klima-konsortium.de/basisfakten>

Helmholtz Klima Initiative/klimafakten.de (2020). Fakten rund ums Klima. Emissionen. Stand Juli 2020. <https://www.helmholtz-klima.de/aktuelles/fakten-rund-ums-klima-emissionen>

Helmholtz Klima Initiative (o. J.). Hintergrundwissen Klima. <https://www.helmholtz-klima.de/hintergrundwissen-klima>

Land schafft Leben (2020). Infografiken rund um das Thema Klima und Landwirtschaft. <https://www.landschafttleben.at/infografiken/klimalandwirtschaft>

Nelles, D.; Serrer, C. (2018). Kleine Gase – große Wirkung. Der Klimawandel. ISBN 978-3-9819650-0-1

Umweltbundesamt (UBA). (2020). Die Treibhausgase. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>

### Filme

Terra X (2019). 7 Fakten zum menschengemachten Klimawandel. 16:37 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=7jCMcqA41Kk>

Umweltbundesamt (UBA) – Erklärfilm (2020): „Treibhausgase und Treibhauseffekt“. 4:10 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=eI8L3wV3pBo>

Wetter Online (2020). Treibhauseffekt für Kinder erklärt. 3:05 Min. [https://www.youtube.com/watch?v=xEIG\\_Yp6nUY](https://www.youtube.com/watch?v=xEIG_Yp6nUY)

## Lösung: Treibhausgase – Segen oder Fluch? Wie funktioniert das mit dem Treibhauseffekt?

### Experimente und beobachtbare Ergebnisse

- Experiment 1**  
Das Thermometer im Glas unter dem Glasgefäß wird schnell eine höhere Temperatur anzeigen als das andere.
- Experiment 2**  
Die Eiswürfel in dem luftdicht verschlossenen Glas werden schneller schmelzen als die Eiswürfel im offenen Glas.
- Experiment 3**  
Die Temperatur im luftdicht verschlossenen Glas mit Erde wird schneller steigen.

Ganz ähnliche Erfahrungen macht man, wenn man in einem Auto sitzt, das in der prallen Sonne geparkt ist. Es lässt sich schnell feststellen, dass die Temperatur im Auto höher steigt als die Außentemperatur. Es kommt zu einem Treibhauseffekt: Denn die (Sonnen-)Energie kann sich nicht gleichmäßig verteilen und die umgewandelte Wärme kann nicht entweichen. Werden Fenster und Türen geöffnet, so stellt sich nach einer gewissen Zeit wieder ein Temperatur-Gleichgewicht ein.

### Der natürliche Treibhauseffekt – erläutert

Die Sonne und deren Kurzwellen-Strahlen können als Motor unseres Klimasystems betrachtet werden. Sie gelangen durch die Atmosphäre auf die Erdoberfläche, zum Teil werden sie von hier direkt zurückgeworfen. Der größte Teil wird jedoch absorbiert (aufgenommen) und als (langwellige) Wärmestrahlen wieder in die Atmosphäre abgegeben. Zum Teil gelangen die Wärmestrahlen ins Weltall und zum Teil werden die Wärmestrahlen von den Treibhausgasen in der Atmosphäre gehalten, was für die Erwärmung sorgt.

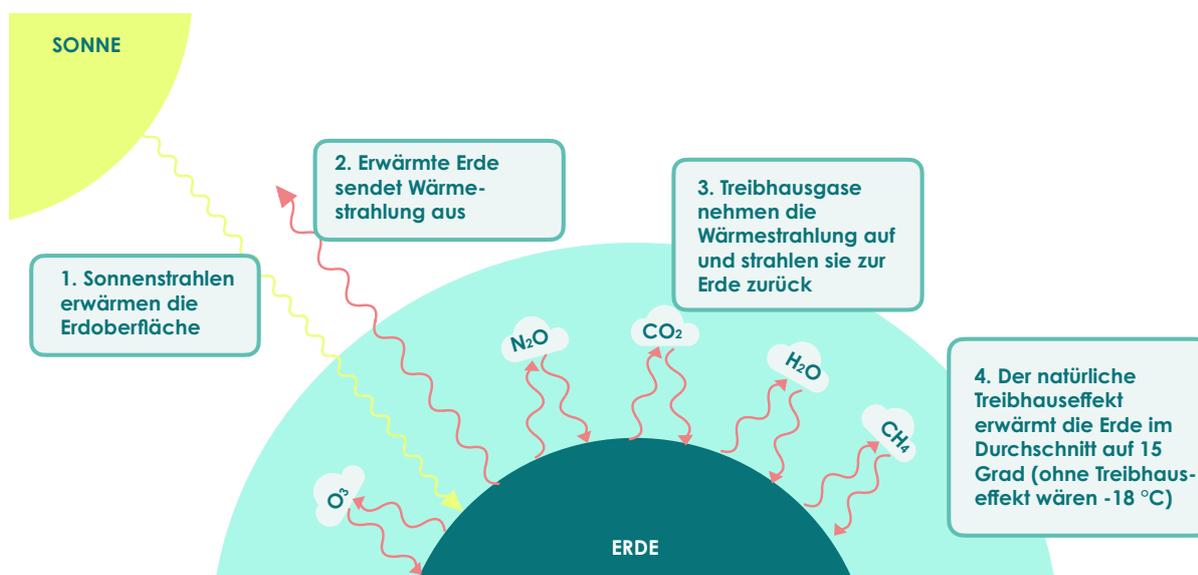


Abbildung: Der Treibhauseffekt, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Stiftung myclimate 2020

# Lehr-/Lerneinheit 1.4: Yes we can! Unsere Aktivitäten sind Dreh- und Angelpunkt



Quelle: Gettyimages

## Übersichtsblätter für Lehrkräfte

### Bearbeitungsoptionen und Arbeitsblätter für den Unterricht

Über diese Einheit werden die Schüler\*innen an die Ursachen des Klimawandels herangeführt und in die Lage versetzt, Ideen zu entwickeln, um gestaltend auf die „eigene Treibhausgasbilanz“ einzuwirken. Dazu erarbeiten sich die Schüler\*inne differenziertes Wissen zu den Charakteristika wie Klimawirksamkeit, Verweildauer einzelner Treibhausgase. Sie machen sich mit Zahlen und Fakten hinsichtlich der Emittenten von Treibhausgasen (auch aus globaler Perspektive) vertraut. Es wird zudem deutlich, dass Produkte mit ganz unterschiedlichen Mengen an Treibhausgas-Emissionen verbunden sind. Im Fokus dieser Unterrichtseinheit steht, die Schüler\*innen mit den Leitlinien des nachhaltigen Konsums vertraut zu machen und die Wahrnehmung der Gestaltungsmacht, die über die eigenen Konsumentscheidung entfaltet werden kann, zu fördern.

#### Ziel und Kurzbeschreibung

#### Methodisch-didaktische Umsetzung

- Überlegungen zu Sachverhalten und ihren Zusammenhängen herstellen, Wortwolke erstellen
- Textanalyse, Stationenlernen
- Kennenlernen und Übersetzung der Leitlinien für nachhaltigen Konsum in Tipps und Tricks für konkrete jugendnahe Konsumbereiche

Die Aufgabenkonzeption dieser Einheit bietet vielfältige Möglichkeiten der Vertiefung. Zum einen kann davon ausgegangen werden, dass in einer Doppelstunde ohne Vorbereitung nur einzelne Teilaufgaben gelöst werden können. Zum anderen können auch andere, für die Schüler\*innen interessante Konsumbereiche auf die gleiche Weise in den Blick genommen werden.

- Es bietet sich bei größeren Zeitfenstern (bspw. Projekttag/Projektwoche) an, zum Thema ressourcen- und klimaschonender Konsum eine Schulaktion zu gestalten und umzusetzen.
- Auch das Thema Klimaskeptiker (Menschen die den Klimawandel leugnen) und ihre Argumente bietet interessante Einblicke.

#### Möglichkeit(en) der Vertiefung

#### Benötigtes Arbeitsmaterial

- Moderationskoffer und Brown-Paper/Tafel
- Arbeitsblatt: Konsum, Ressourcenverbrauch und Klimawandel nahe Verwandte?
- Arbeitsblatt: Treibhauseffekt vom Menschen beeinflusst, jeweils Aufgabenstellung, ergänzt um den zu analysierenden inhaltlichen Textbaustein
- Arbeitsblatt: An den Ursachen können wir „drehen“!; Aufgabenstellung, Einführung und Textbaustein zu dem jeweils zu bearbeitenden Konsumbereich

## Unterrichtsverlaufsplan

### Motivation und Einstieg

**Konsum, Ressourcenverbrauch und Klimawandel nahe Verwandte?** Die Schüler\*innen werden herangeführt an die Ursachen des vom Menschen verursachten Treibhauseffekts.

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen beschäftigen sich mit der Frage, wo sie Verbindungslinien zwischen menschlichen Aktivitäten beziehungsweise (bzw.) ihrem Verhalten und dem Klimawandel sehen und versuchen, diese in jeweils einem Stichwort zu fassen.

Die genannten Stichworte werden gesammelt und in Form einer Wortwolke festgehalten. Jede\*r Schüler\*in sollte mindestens ein Stichwort beitragen, gerne auch mehrere.

**Methoden:** Ideensammlung und Wortwolke erstellen

**Sozialform:** Klassenverband

**Material/Medien:** ggf. Arbeitsblatt: Konsum, Ressourcenverbrauch und Klimawandel nahe Verwandte?, Tafel, bunte Kreide oder zum späteren Aufhängen: Brown-Paper und bunte Stifte/ Moderationskoffer

**10 Minuten**

### Erarbeitungs- phase

**Treibhauseffekt – vom Menschen beeinflusst?** Die Schüler\*innen machen sich mit dem anthropogenen Treibhauseffekt vertraut.

**Vorgehen:** Dazu beleuchten sie das Thema in Gruppen aus unterschiedlichen Perspektiven:

- Mengen und Verursacher von Treibhausgas-Emissionen
- Treibhausgase und deren Klimawirksamkeit (Erwärmungspotenzial und Verweildauer)
- Emittenten und Verantwortlichkeiten – eine globale Einordnung

Im Zentrum steht der textliche Input zum anthropogenen Treibhauseffekt, der für die Analyse in Gruppenarbeit auch in Textbausteine unterteilt werden kann. Die weiteren Perspektiven können bei Zeitknappheit notfalls eingespart werden. Sie eignen sich jedoch hervorragend für eine erhellende und vertiefende Beschäftigung mit der Thematik.

**Methoden:** Textanalyse, Stationen-Lernen

**Sozialform:** Gruppenarbeit

**Material/Medien:** Arbeitsblatt: Treibhauseffekt vom Menschen beeinflusst, jeweils Aufgabenstellung, ergänzt um den zu analysierenden inhaltlichen Textbaustein

**35 Minuten**

### Reflexion und Transfer

**An den Ursachen können wir „drehen“!** Die Schüler\*innen erhalten eine Vorstellung davon, wie viele Treibhausgas-Emissionen mit einzelnen Produkten verbunden sind. Zudem lernen sie die 8 R's (Leitplanken für nachhaltige Konsumentscheidungen) kennen. Ausgerichtet an diesem Orientierungsrahmen üben sie konsum-kritische Handlungsweisen ein.

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen erhalten eine Einführung in die Thematik durch die Lehrkraft und/oder einen kleinen Einführungstext, zu Produkten und die mit diesen verbundenen Treibhausgas-Emissionen sowie zu den 8 R's. Auf dieser Basis und unterstützt durch kurze Inputs sind sie aufgefordert zu drei Konsumbereichen (Kleidung, Mobilität, Ernährung) Tipps und Tricks zu sammeln, die geeignet erscheinen, um die eigenen Aktivitäten und Entscheidungen ressourcen- und klimaschonender ausrichten zu können.

In Gruppenarbeit können die drei Bereiche parallel bearbeitet werden. Bei zeitlicher Restriktion kann auch ein einzelner oder zwei Bereiche bearbeitet werden.

Die entwickelten Tipps und Tricks werden auf Brown-Paper aufbereitet und in der Klasse (wenn möglich auch darüber hinaus in der Schule) vorgestellt, ergänzt und diskutiert. Auch können die Schüler\*innen Tipps auswählen und selbst aktiv werden.

**Methoden:** Thematische Einführung Textinput oder durch Lehrkraft, Übersetzung der Leitplanken für nachhaltigen Konsum in Tipps und Tricks für konkrete Konsumbereiche

**Sozialform:** Gruppenarbeit, ggf. Ausstellung als Klassen- Schulaktion

**Material/Medien:** Arbeitsblatt An den Ursachen können wir „drehen“!; Aufgabenstellung, Einführung und Textbaustein zu dem jeweils zu bearbeitenden Konsumbereich

**45 Minuten**

# Arbeitsblatt: Konsum, Ressourcenverbrauch und Klimawandel – nahe Verwandte?

## Aufgabe

Habt Ihr schon Bekanntschaft mit einer Wortwolke gemacht? An diesem kleinen Beispielexemplar zum Thema Nachhaltigkeit könnt Ihr Euch orientieren. Hier geht es nun darum, eine Wortwolke zum Thema:

**Was hat unser Lebensstil mit dem Klimawandel zu tun?**

zu erstellen.

Die gesammelten und in der Wortwolke erfassten Begriffe sollen Verbindungslinien zwischen menschlichen Aktivitäten und dem Klimawandel aufzeigen.



Abbildung: Beispiel - Wortwolke Nachhaltigkeit. Quelle: Wuppertal Institut 2021

Den Mittelpunkt der hier zu erstellenden Wortwolke bildet:



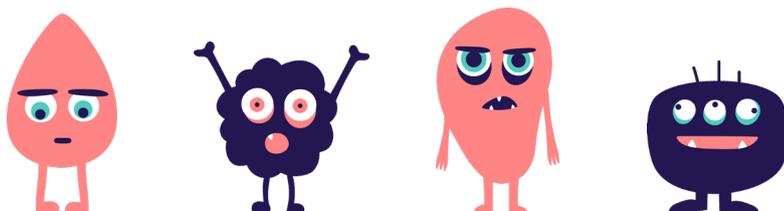
# Arbeitsblatt: Treibhauseffekt – vom Menschen beeinflusst?

## Aufgabe

Hier findet Ihr drei Themenschwerpunkte sowie einige Informationen, die als Input für die Auseinandersetzung mit den Ursachen des Klimawandels hilfreich sind. Die genannten Themenschwerpunkte sind jeweils in Gruppenarbeit zu bearbeiten: zu analysieren, zu diskutieren und Eure Erkenntnisse in Aussagen zusammenzufassen.

Die Bearbeitung erfolgt über drei Schritte:

- Zunächst den für die Gruppe vorgesehenen oder ausgewählten Text lesen sowie die Abbildungen anschauen und die inhaltlichen Aussagen der Abbildungen in der Gruppe diskutieren.
- Die **wichtigsten Inhalte und Erkenntnisse** aus dem gruppeninternen Austausch könnt ihr zeichnen, schreiben, Abbildungen nutzen und/oder auch kurze Videos drehen (oder Ähnliches (o. Ä.)). Eurer Kreativität sind dabei keine Grenzen gesetzt (nur zeitliche).
- Die Themenaufbereitung bspw. auf Brown-Paper auf einer Pinnwand anbringen und Euren Mitschüler\*innen Eure Erkenntnisse vorstellen und Euch dazu austauschen.



## Arbeitstext I: Der anthropogene Treibhauseffekt – Verursacher von Treibhausgasen

Der natürliche Treibhauseffekt wird von menschlichen Aktivitäten durch unsere Lebens- und Wirtschaftsweisen aus dem Gleichgewicht gebracht. Während bspw. die Treibhausgas-Konzentration in Tausenden von Jahren vor der Industrialisierung nahezu konstant war, wird seit dieser Zeit ein Anstieg um 44 % gemessen. Beispielsweise liegt heute allein der CO<sub>2</sub>-Anteil in der Atmosphäre bei rund 420 ppm<sup>12</sup>, während dieser vor der Industrialisierung noch bei rund 280 ppm lag (UBA 2020).

Der natürliche Treibhauseffekt wird durch die Höhe der Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre verstärkt. Die Abbildung zur Treibhausgas-Konzentration in der Atmosphäre verdeutlicht den prozentualen Beitrag der langlebigen Treibhausgase an der globalen Erwärmung. Im Jahr 2018 wurden bspw. über menschliche Aktivitäten rund 52 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e)<sup>13</sup> weltweit erzeugt. Zur globalen Erwärmung tragen im Wesentlichen Kohlendioxid, Methan und Lachgas bei. Der verbleibende Anteil von 11 % verteilt sich auf 17 weitere Treibhausgase (Stand 2020).

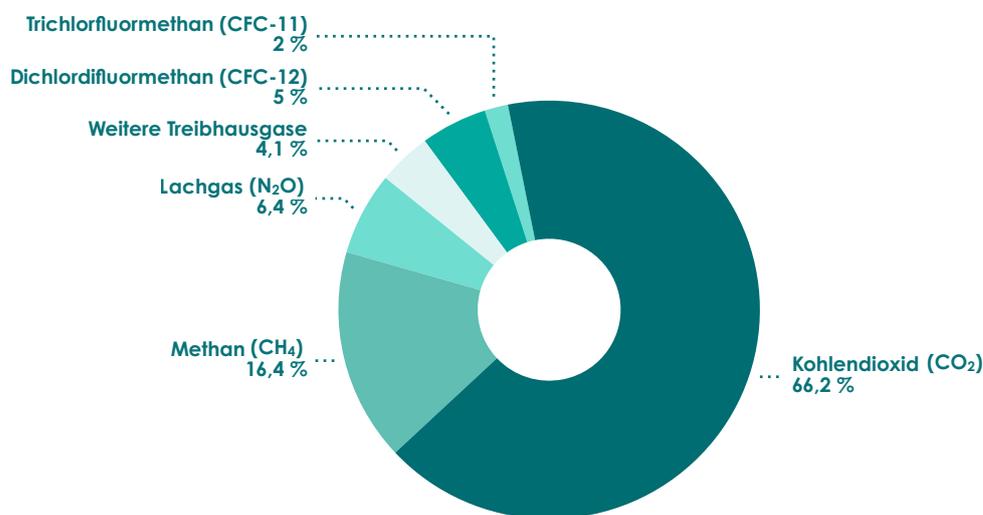


Abbildung: Der Beitrag von Kohlendioxid und langlebigen Treibhausgasen zum Treibhauseffekt (Stand 2020), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an UBA 2021

Für Deutschland wird die Menge an emittierten Treibhausgasen für das Jahr 2019 auf rund 810 Millionen Tonnen beziffert. In 2018 wurden 858 Millionen Tonnen emittiert. Mit 88 % stellt auch hier Kohlendioxid den Löwenanteil an Treibhausgas-Emissionen, wie die nachfolgende Abbildung auf der nächsten Seite zeigt.

12 ppm steht als Abkürzung für „parts per million“ und dient als Einheit für die Bezeichnung eines Moleküls Kohlendioxid pro einer Millionen Moleküle trockener Luft

13 Klimagase unterscheiden sich in ihrer Wirkung auf den Treibhauseffekt. Um Vergleichbarkeit und das Treibhauspotenzial insgesamt bestimmen zu können, wird das Erwärmungspotenzial aller Treibhausgase in CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) umgerechnet.

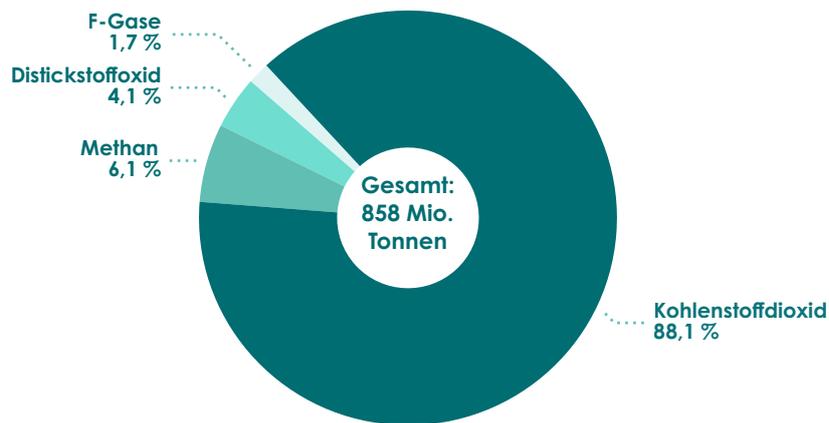


Abbildung: Anteile der Treibhausgase an den Emissionen (berechnet in Kohlendioxid-Äquivalenten), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an UBA 2021

### Die wichtigsten Aktivitäten, die zur hohen Treibhausgas-Konzentration in der Atmosphäre beitragen, sind:

- **Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)** entsteht vor allem bei der Verbrennung fossiler Energieträger (bspw. Kohle, Erdöl und -gas) in Kraftwerken, beim Heizen und bei der Nutzung von Verkehrsmitteln sowie bei der Zementherstellung. Abholzung und Brandrodung tragen ebenfalls zu einer erhöhten Konzentration von Kohlendioxid bei. Zum einen wird über die Brandrodung das in den Bäumen gespeicherte Kohlendioxid freigesetzt, zum anderen stehen die gerodeten Bäume nicht mehr zur Verfügung, um dieses Treibhausgas aus der Atmosphäre aufzunehmen und zu speichern.

#### Kleiner Exkurs

### Abbau von Kohlendioxid

CO<sub>2</sub> wird über die Wälder, den Boden und die Meere abgebaut. Es wird also auf der Erde gespeichert und abgebaut – nicht wie man meinen könnte in der Atmosphäre.

- **Methan (CH<sub>4</sub>)** wird vor allem bei der Landwirtschaft (bspw. unserem Reisanbau) und in der Viehzucht für die Fleischproduktion (Massentierhaltung) produziert. Zum Beispiel wird dies bei der Verdauung von Wiederkäuern, wie es Rinder sind, erzeugt. Dazu kommen Deponien und Klärwerke, dort entweicht ebenfalls Methan (bspw. Kompostierung, Vergärung, Reinigung von Abwässern). Auch im Kohlebergbau sowie bei der Öl- und Gasförderung wird Methan emittiert.
- **Lachgas (N<sub>2</sub>O)** ist vor allem mit der Produktion von Düngemitteln und dem Abbau stickstoff-basierten Düngers sowie von Kunststoffen verbunden.

### Synthetische Treibhausgase, die nicht in der Natur vorkommen:

- **Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (bekannt als FCKW)** werden als Kühlmittel und Treibgas genutzt. In der Europäischen Union ist deren Einsatz seit Mitte der 1990er-Jahre verboten, da sie zudem die Ozonschicht zerstören. Diese wurden durch andere Mittel ersetzt.
- **Fluorkohlenwasserstoffe (FKW/HFC)** kommen in den Bereichen: Kältemittel, Schäumungsmittel, Treibgas in Spraydosen und in Lösungsmittel vor.
- **Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>)** findet bspw. als Schutzgas von Schaltanlagen/Hochspannungsisolatoren und in der Herstellung von Halbleitern Verwendung.
- **Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>)** kommt in der Elektroindustrie zum Einsatz und ist bei der Produktion von Flachbildschirmen und Solarzellen wichtig.

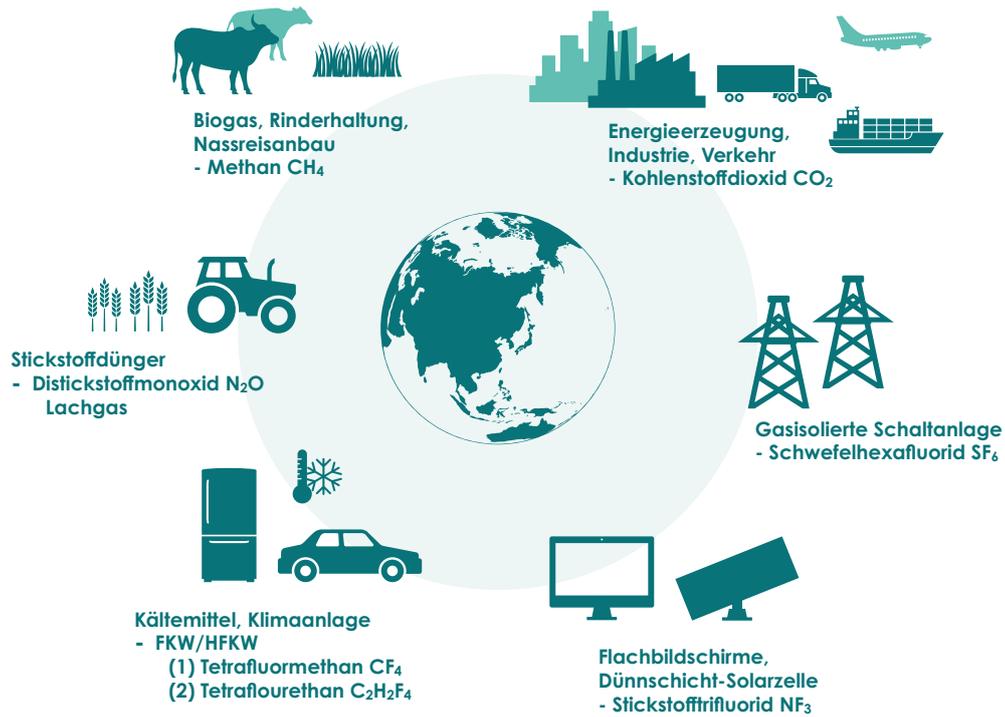


Abbildung: Treibhausgase und wo sie entstehen (Beispiele), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Helmholtz Gemeinschaft – ESKP o. J., nach Daten Umweltbundesamt

Mit dem Wissen über die „Quellen“ der Treibhausgase wird schnell deutlich, mit welchen Sektoren und Konsumbereichen Treibhausgase in Verbindung zu bringen sind. Detaillierte Auskünfte dazu lassen sich den beiden nachfolgenden Abbildungen entnehmen.

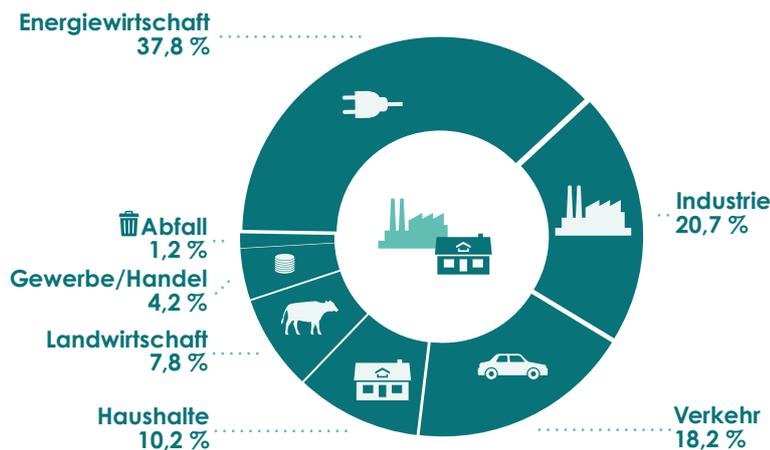


Abbildung:  $\text{CO}_2$ -Ausstoß nach unterschiedlichen Bereichen, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an NDR 2019, nach Daten Bundesumweltministerium 2016

Spannende Eindrücke vermittelt ein Einblick in die Verteilung der Treibhausgas-Emissionen pro Bundesbürger, die folgende Abbildung gibt dazu erhellende Einblicke.

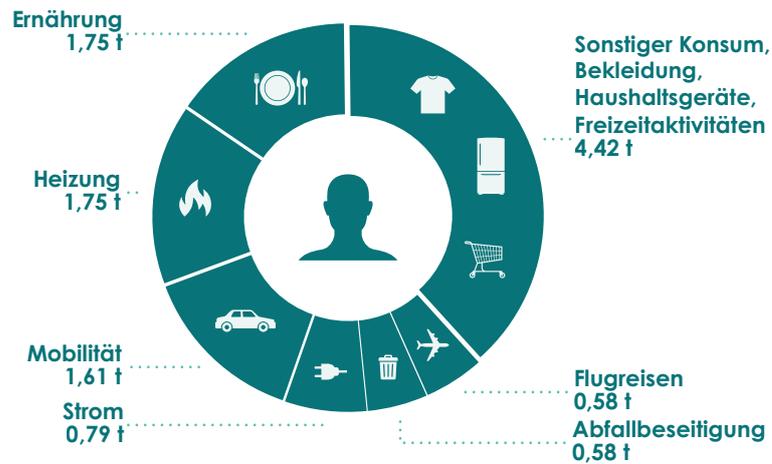


Abbildung: Durchschnittlicher Treibhausgas-Ausstoß eines Bundesbürgers (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an NDR 2019, nach Daten des Bundesumweltministeriums

Die mit dem vom Menschen verursachten Klimawandel verbundenen Herausforderungen sind den meisten politischen Vertreter\*innen international wie national bekannt. Erklärtes Ziel ist es, die Emissionen soweit zu reduzieren, dass eine Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur über 2 °C – möglichst sogar 1,5 °C – vermieden werden kann. Dazu wurden in Deutschland und vielen anderen Ländern Programme entwickelt, die in unterschiedlichen Bereichen auf Emissionsminderungen, Klima- und Umweltschutz hinwirken wollen. Erklärtes Ziel der Bundesregierung ist es, bis 2045 Treibhausgas-Neutralität zu erreichen.



Abbildung: Klimaziele in Deutschland (nach Jahren und Millionen Tonnen an Treibhausgasen), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an IWD 2021

Treibhausgas-Neutralität gilt demnach als gegeben, wenn die emittierte Menge an Treibhausgasen ausgeglichen werden kann, wie z. B. durch Aufforstung oder der Luft entzogen und gespeichert werden kann.

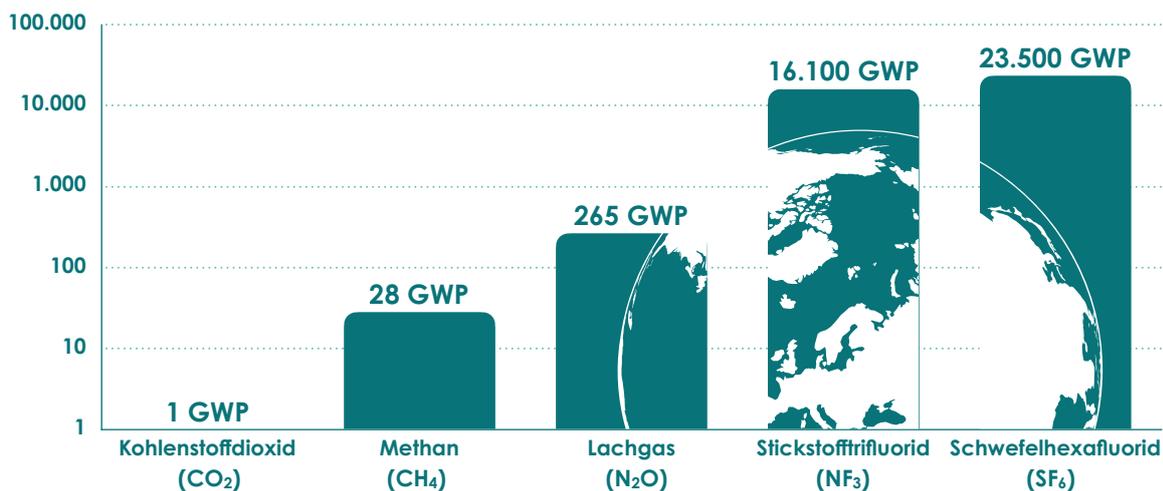
Die Gesamtmenge an Treibhausgas-Emissionen steigt weltweit noch immer – zumindest war dies vor der aktuellen Corona-Pandemie der Fall. Die neuen Daten und die Entwicklung nach der Pandemie bleiben abzuwarten. Vermutlich wird es noch einiger Anstrengungen bedürfen, den Gesamttrend zu bremsen oder gar umzukehren, um das globale Ziel, einen Temperaturanstieg über 2 °C mit unabsehbaren Folgen für Natur und Mensch mit aller Kraft zu vermeiden.

## Arbeitstext II: Treibhausgase – Erwärmungspotenziale und Verweildauer in der Atmosphäre

Der natürliche Treibhauseffekt wird von menschlichen Aktivitäten durch unsere Lebens- und Wirtschaftsweisen aus dem Gleichgewicht gebracht. Während bspw. die Treibhausgas-Konzentration in Tausenden von Jahren vor der Industrialisierung nahezu konstant war, wird seit dieser Zeit ein Anstieg um 44 % gemessen. Beispielsweise liegt heute der Kohlendioxid-Anteil (CO<sub>2</sub>-Anteil) in der Atmosphäre bei über 400 ppm<sup>14</sup>, während dieser vor der Industrialisierung noch bei rund 280 ppm lag. Der natürliche Treibhauseffekt wird durch die Höhe der Konzentration der Treibhausgase verstärkt.

Die meisten Treibhausgase verweilen sehr lange in der Atmosphäre und unterscheiden sich in ihrem Wirkungsgrad. Der Wirkungsgrad bezeichnet die Fähigkeit zur Energieumwandlung (durch Absorption und Re-Emission).

Kohlendioxid ist das Treibhausgas, das zwar am meisten zum Treibhauseffekt beiträgt. Es ist für sich betrachtet jedoch nicht das Treibhausgas mit dem höchsten Treibhausgaspotenzial. Methan, Lachgas und die in der Abbildung genannten F-Gase<sup>15</sup> verfügen über eine weit höhere Wirksamkeit. Für eine Tonne Kohlendioxid wird das Erwärmungspotenzial bei einer durchschnittlichen Verweilzeit von 100 Jahren mit 1 angegeben. Diese Festlegung dient als Grundlage zur Bemessung des Potenzials eines Treibhausgases, zur Erwärmung der Erde beizutragen, und zur Umrechnung und Bestimmung der Gesamtemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e oder CO<sub>2</sub>eq).



Globales Erwärmungspotenzial (GWP): Maßzahl für die relative Wirkung der einzelnen Treibhausgase im Vergleich mit CO<sub>2</sub>.

Abbildung: Klimawirksamkeit einzelner Treibhausgase, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Helmholtz-Gemeinschaft – ESKP, nach Daten Treibhausgaspotenziale IPCC 4RS

<sup>14</sup> ppm steht als Abkürzung für „parts per million“ und dient als Einheit für die Bezeichnung eines Moleküls Kohlendioxid pro einer Millionen Moleküle trockener Luft

<sup>15</sup> F-Gase = fluorierte Treibhausgase, die für Sprays, als Kältemittel (bspw. Klimaanlage), Feuerlöschmittel, Dämmittel unter anderem (u. a.) eingesetzt werden, charakteristisch ist ihre hohe Klimawirksamkeit

Die Klimaschädlichkeit ist zudem eng verbunden mit der Verweildauer der Treibhausgase in der Atmosphäre.

Für Kohlendioxid finden sich unterschiedliche Angaben, letztlich kann die Verweildauer als variabel bezeichnet werden. Ein genauer Zeitpunkt oder eine kleine Zeitspanne lässt sich benennen, da Kohlendioxid zum Teil nur einige wenige Jahre in der Atmosphäre verbleibt. Es finden dann Austausch- und Abbauprozesse mit den Meeren, dem Boden sowie den Pflanzen und Bäumen statt. Von dort aus kann im Zeitverlauf auch wieder Kohlendioxid in die Atmosphäre freigesetzt werden. Würden ab heute keine CO<sub>2</sub>-Emissionen mehr emittiert, würde ein Gesamtabbau mehrere hunderttausend Jahre in Anspruch nehmen. Sind 1.000 Jahre vergangen, so befinden sich noch etwa 15 % bis 40 % des Kohlendioxids in der Atmosphäre. Extrem lange verbleiben auch F-Gase in der Atmosphäre wie bspw. Schwefelhexafluorid.

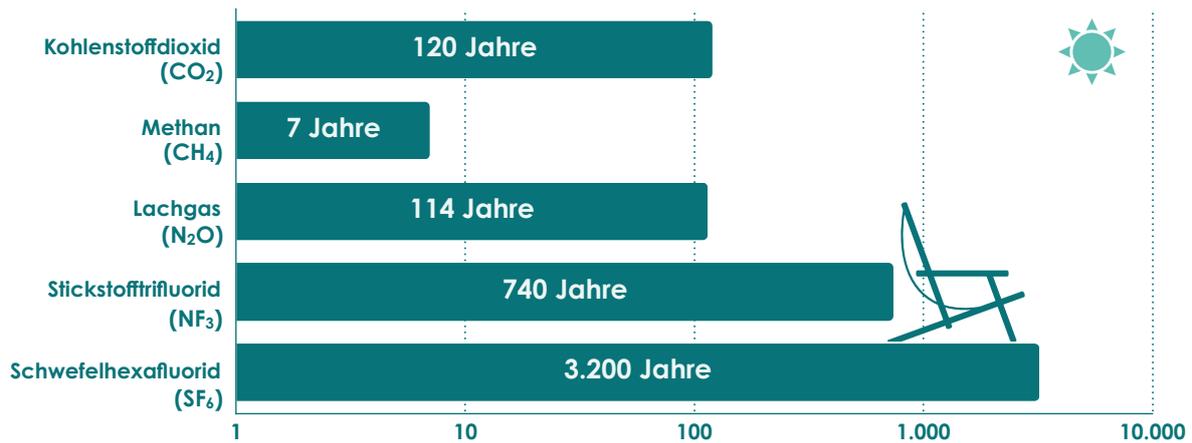


Abbildung: Verweildauer der Treibhausgase in der Atmosphäre, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Helmholtz-Gemeinschaft – ESKP o. J.

## Arbeitstext III: Eine globale Perspektive – Verursacher und Verantwortlichkeiten

Zehn Länder verantworten rund zwei Drittel der im Jahr 2019 ausgestoßenen Treibhausgase. Verursacher von mehr als der Hälfte der gesamten Treibhausgas-Emissionen sind heute China, USA und Indien. Deutschland belegt mit rund 2 % den sechsten Platz der größten Treibhausgasemittenten.

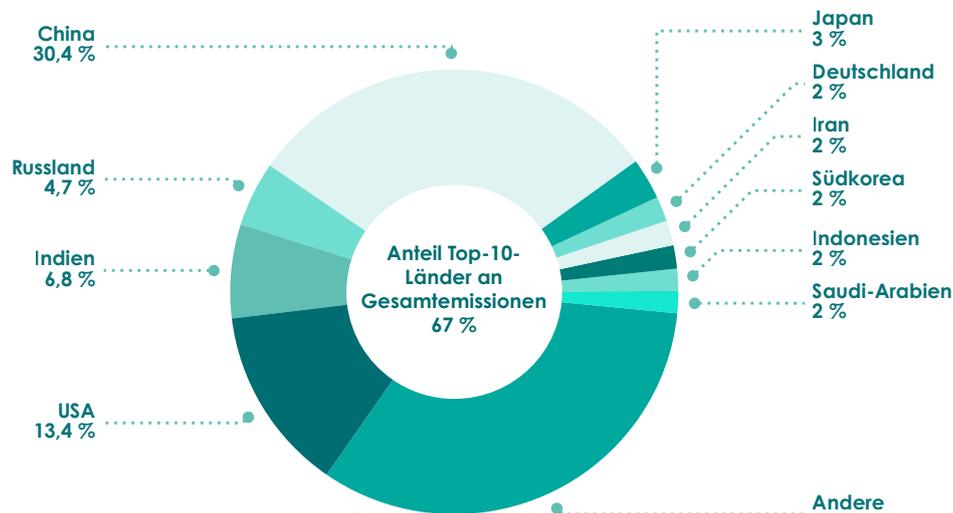


Abbildung: Anteil der Länder an den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen 2019, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Janson statista 2020, nach Daten EU-Kommission, statista Berechnung 2019

Der Überblick könnte zu der Frage verleiten, was soll und kann Deutschland beziehungsweise (bzw.) können wir tun, wenn unser Anteil so „gering“ ist? Ziehen wir die Verweildauer der Gase in Betracht und die Tatsache, dass in der Industrialisierungsphase hauptsächlich westliche Industrieländer ungebremst Treibhausgase emittiert haben, so zeigt sich, dass der tatsächliche Anteil der westlichen Industrieländer um ein Vielfaches höher ist als der zahlreicher anderer Länder, und dementsprechend von den westlichen Industrieländern Verantwortung zu übernehmen ist.

Heute sind es neben den USA Länder wie China und Indien, deren fortschreitende industrielle Entwicklung und deren dortiger steigender Lebensstandard zu steigenden Emissionen beitragen.

Bezogen auf Deutschland kann festgestellt werden, dass zwar die ausgestoßene Menge an Treibhausgasen in den letzten Jahren dank politischer, wirtschaftlicher und individueller Bemühungen rückläufig ist, was tendenziell in die richtige Richtung weist. Jedoch werden jährlich pro Bundesbürger etwas mehr als 11 Tonnen an Treibhausgasen erzeugt. Der weltweite Durchschnitt liegt dagegen bei etwas über 6 Tonnen. Die durchschnittlichen Pro-Kopf-Emissionen für Europa und China liegen deutlich niedriger. Dies gilt vor allem auch für Indien mit einem Wert von rund 2 Tonnen pro Kopf und Jahr.



Abbildung: Pro-Kopf-Treibhausgas-Emissionen in unterschiedlichen Ländern (in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an DW 2019

Ein etwas anderes Bild zeigt sich, wenn die Zahl der Bürger\*innen eines Landes mit der Menge des pro Kopf erzeugten Kohlendioxids in Beziehung gesetzt wird.

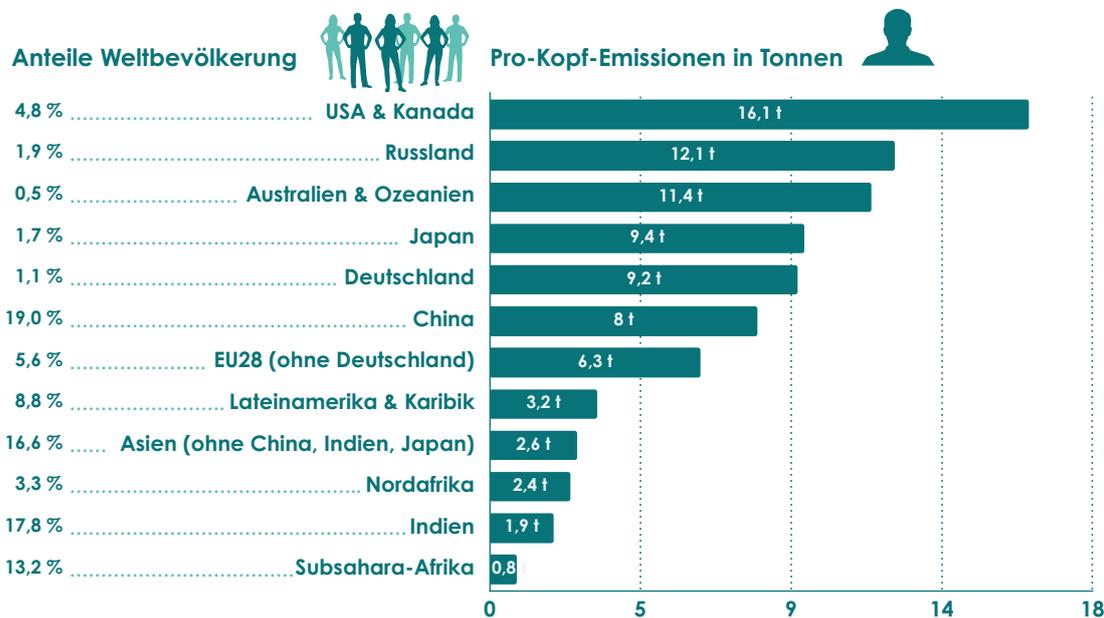


Abbildung: Anteile der Weltbevölkerung und Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Emissionen in ausgewählten Regionen (2018), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an BMU 2020, Daten nach EDGAR 2019

Auch der Blick auf die globalen konsumbedingten Kohlendioxid-Emissionen nach unterschiedlichen Einkommensgruppen vermittelt interessante Informationen.

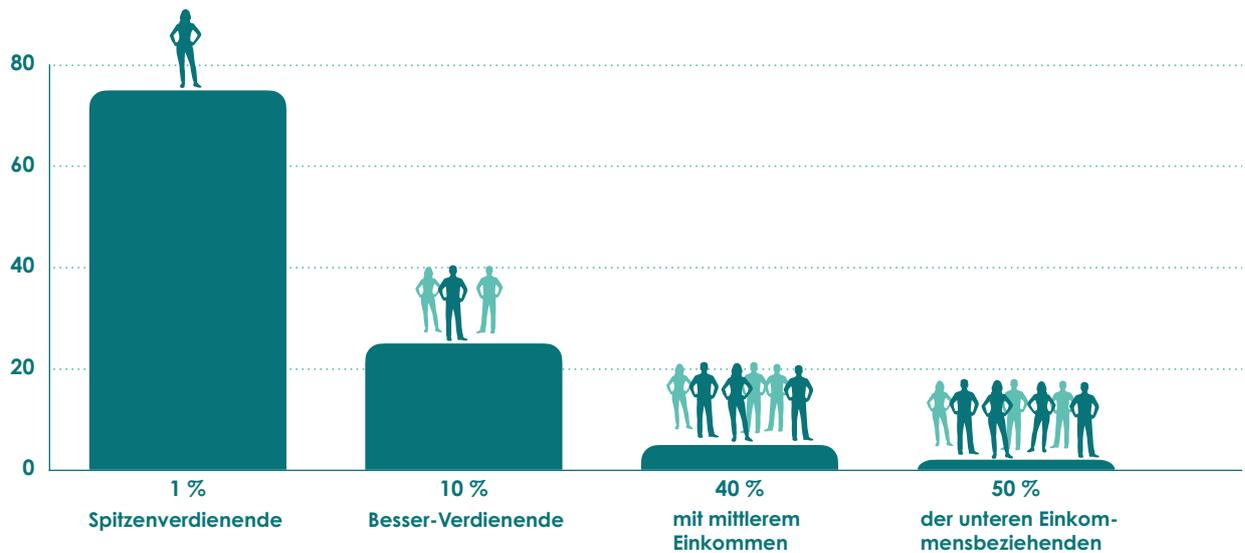


Abbildung: Weltweite konsumbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf nach vier Einkommensgruppen (Stand 2015), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Wang & Khosla, nach UNEP Emissions Gap Report 2020

Laut Oxfam International sind die Kohlendioxid-Emissionen der reichsten 1 % der Weltbevölkerung mehr als doppelt so hoch als diejenigen der Hälfte der ärmsten Menschen (Oxfam 2020).

## Weitere Hinweise für die Lehrkräfte und Schüler\*innen

Je nach Rahmenbedingungen (Altersstufe, Vorwissen der Schüler\*innen, Schultyp und/oder Zeitverfügbarkeit) lassen sich nicht alle Teilaufgaben im geschätzten Zeitrahmen umsetzen.

Vorstellbar sind:

- eine Teilvorbereitung der Themeninhalte in Hausarbeit,
- die Auswahl einzelner passfähiger Schwerpunktthemen, unbearbeitete Themen könnten als Vertiefungsthemen zu einem späteren Zeitpunkt aufgegriffen werden,
- veranschlagen eines größeren Zeitfensters für die Bearbeitung (bspw. komplette Doppelstunde oder Integration der Aufgabenbearbeitung als Teil eines themenspezifischen Projekttags).

## Literatur- und Filmtipps



### Literatur

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2020). Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik, Ausgabe 2020 [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz\\_zahlen\\_2020\\_broschuere\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2020_broschuere_bf.pdf)
- Deutsche Welle (DW) (2019). CO<sub>2</sub>-Diät: Was können wir tun? <https://www.dw.com/de/klimaschutz-klimanotstand-co2-diät-was-können-wir-persönlich-tun-fridays-for-future-klima/a-51608375>
- Helmholtz-Gemeinschaft – Earth System Knowledge Platform (ESKP) – die Wissensplattform des Forschungsbereichs Erde und Umwelt (o. J.): Klimawandel – klimawirksame Stoffe – Treibhausgase. <https://www.eskp.de/grundlagen/klimawandel/treibhausgase-935691/>
- Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft (IWD) (2021): Deutschlands Klimaziele. Es gibt viel zu tun. <https://www.iwd.de/artikel/deutschlands-klimaziele-es-gibt-viel-zu-tun-510890/>
- Janson, M. – statista (2020). Klimakrise. 10 Länder verursachen zwei Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen. <https://de.statista.com/infografik/23383/anteil-der-laender-an-den-weltweiten-co2-emissionen/>
- Norddeutscher Rundfunk (NDR) (2019). Deutschland stößt zu viel CO<sub>2</sub> aus. <https://www.ndr.de/ratgeber/klimawandel/CO2-Ausstoss-in-Deutschland-Sektoren,kohlendioxid146.htm>
- Oxfam international (2020). Carbon emissions of richest 1 percent more than double the emissions of the poorest half of humanity. <https://www.oxfam.org/en/press-releases/carbon-emissions-richest-1-percent-more-double-emissions-poorest-half-humanity>
- Schweizerische Eidgenossenschaft – Bundesamt für Umwelt (2020). Vom Menschen freigesetzte Treibhausgase. <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=Schweizersche+Eidgenossenschaft+vom+Menschen+freigesetzte+Treibhausgase&ie=UTF-8&oe=UTF-8#>
- Umweltbundesamt (UBA) (2021). Atmosphärische Treibhausgas-Konzentrationen. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/atmosphärische-treibhausgas-konzentrationen#beitrag-langlebiger-treibhausgase-zum-treibhauseffekt>
- Umweltbundesamt (UBA) (2021). Die Treibhausgase. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>
- Umweltbundesamt (2021): Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. Daten Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2019 (Stand 12/2020) sowie Vorjahresschätzung (VJS) für das Jahr 2020 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung>
- Wang, S.; Khosla, R. (2020). Bridging the Gap -- the role of equitable low carbon lifestyles (UNEP Emissions Gap Report 2020). [https://www.researchgate.net/publication/348407890\\_Bridging\\_the\\_gap\\_-\\_the\\_role\\_of\\_equitable\\_low-carbon\\_lifestyles\\_UNEP\\_Emissions\\_Gap\\_Report\\_2020](https://www.researchgate.net/publication/348407890_Bridging_the_gap_-_the_role_of_equitable_low-carbon_lifestyles_UNEP_Emissions_Gap_Report_2020)

## Filme

klima:neutral (2021). Klimaschutz: Wie viel Verantwortung hat Deutschland? | green:screen. 10:13 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=qOyY-N4nSJc>

NDR-Doku (2019). Kohlendioxid: Was sind die größten Klimakiller? NDR Doku, #wetterextrem. 7:43 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=FLYxJqItF5g>

Terra X (2019). 7 Fakten zum menschengemachten Klimawandel. 16:37 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=7jCMcqA41Kk>

Umweltbundesamt (UBA) (2020). Treibhausgase & Treibhauseffekt. Erklärfilm. 4:10 Min.

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>

## Hat jemand Zweifel am Klimawandel?

Dann könnten diese Literatur- und Filmtipps interessant sein. Die Diskussion unterschiedlicher Sichtweisen ist zudem immer hilfreich.

Arens, C.; Bierwirth, A. Koska, T.; Thema, J.; Wagner, O. (2019). Die Debatte um den Klimaschutz. Mythen, Fakten, Argumente

[https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7416/file/7416\\_Klimaschutz\\_Debatte.pdf](https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7416/file/7416_Klimaschutz_Debatte.pdf)

Bayerischer Rundfunk (BR) (2021). Klimawandel: Welche Rolle spielt unser CO<sub>2</sub>-Ausstoß wirklich? – mit Harald Lesch | PlanetB.

11:22 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=bXNTEkRb2JQ>

SWR2 – Wissen. Die Szene der Klimaleugner 27:45 Min.

<https://www.swr.de/swr2/wissen/swr2-wissen-2020-03-10-100.html>

ZDF – Missverständnisse zum Klimawandel aufgeklärt. Harald Lesch. 20:55 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=QWfzim9Ttyc>



## Arbeitsblatt: An den Ursachen können wir „drehen“!

### Aufgabe

Eure Aufgabe ist es, auf der Grundlage dessen, was Ihr nun schon alles erfahren und erarbeitet habt sowie gleich noch als Informationsgrundlage bekommt, zu den nachfolgenden Bereichen Tipps und Tricks zu sammeln. Die Idee ist es, Tipps zu sammeln, die sich eignen, einen Beitrag dazu zu leisten, unsere (Konsum-)Aktivitäten ressourcen- und klimaschonender – nachhaltiger – zu gestalten. Packen wir es an!

Die Themenbereiche, die es genauer zu beleuchten gilt, sind:

- Revolte für mehr Klimaschutz im Kleiderschrank!
- Klimaschonende und bewegte Fortbewegung!
- „Klimafasten“ beim Essen!

Nun seid Ihr an der Reihe.

- Zunächst gilt es, die nachfolgenden einführenden Informationen zu lesen. Dabei erfahrt Ihr, wie viel Treibhausgas-Emissionen mit einzelnen Produkten/Aktivitäten verbunden sind und Ihr lernt die 8 R's kennen, die als Leitplanken eine Orientierung für nachhaltige Konsumententscheidungen bieten wollen.
- Wählt aus den Themenvorschlägen den aus, der Euch am meisten interessiert und/oder der Euch am wichtigsten erscheint und/oder den ihr möglichst schnell zukunftsfähig verändert sehen wollt.
- Setzt Euch zusammen, schaut Euch das Themenblatt an und überlegt, welche Möglichkeiten es gibt, sich nachhaltig zu kleiden, fortzubewegen oder Strom zu nutzen. Es ist nicht die „eine“ Lösung, sondern es lässt sich eine Vielzahl an unterschiedlichen Handlungsalternativen ausmachen. Gerne auch nochmal die 8 R's in Erinnerung rufen.
- Haltet Eure Tipps und Tricks auf einem Brown-Paper fest, gerne schreiben, zeichnen und nutzen, was sonst noch geeignet erscheint, um Eure Ideen abzubilden.
- Stellt Euch die Ergebnisse anschließend wechselseitig vor, vielleicht gibt es strittige Punkte oder es finden sich noch Ergänzungen, dann ist Austausch gefragt.



Quelle: Gettyimages

Vielleicht habt Ihr Lust auf einen Selbstversuch und entscheidet Euch in der Klasse oder einzeln einige Aktivitäten selbst umzusetzen? Oder es gibt vielleicht die Möglichkeit, Eure Tipps und Tricks oder eine Auswahl davon in Eurer Schule bekannt zu machen oder gar anzuwenden.

Aber nun erstmal zum Thema ...

### Einführung

Die von uns konsumierten Waren und in Anspruch genommenen Dienstleistungen sind entlang ihres Lebenswegs mit einem mehr oder weniger hohen Verbrauch an Ressourcen und Energie verbunden. Der Ressourcen- und Energieverbrauch hat negative Folgen für die Umwelt und insbesondere auch auf das Klima. Der Konsum von Produkten und die mit diesen verbundenen Ressourcen- und Energieverbräuche sind also klimawirksam. Das ist einerseits problematisch, andererseits macht dies deutlich, dass wir Entscheidungs- und Gestaltungsmacht haben. Wir können unsere Konsumstile frei wählen! Ob bspw. Kleidung, Ernährung, Fortbewegung oder Heizung und Beleuchtung – überall bieten sich auch wenig aufwendige Gelegenheiten, Treibhausgase einzusparen. Dazu ist es hilfreich, eine Idee davon zu haben, wie viel Treibhausgase ganz konkret durch einzelne Aktivitäten oder Produkte emittiert werden. Hier ein paar Beispiele (später mehr dazu):

## Schon gewusst?

Die Produktion von 1 Kilogramm Rindfleisch sorgt für circa 13,3 Kilogramm CO<sub>2</sub>e, Geflügel für 3,5 Kilogramm CO<sub>2</sub>e, alles bei konventioneller Produktion (Statista 2020).



Der Inhalt von 250 Milliliter Milchkaffee sorgt für 0,16 kg CO<sub>2</sub>e und ist 10-mal so umweltschädlich wie die Verpackung dafür, die 0,015 kg CO<sub>2</sub>e verursacht (Stiftung myclimate 2020). In Deutschland werden jährlich 2,8 Milliarden Einwegbecher für Heißgetränke genutzt (UBA 2019)!

Eine Einkaufsfahrt mit dem Auto über eine Strecke von 5 Kilometer sorgt für 600-1.100 Gramm CO<sub>2</sub>e. Fährt eine Person die gleiche Strecke mit Stadt-, U- oder Straßenbahn, fallen etwa 290 Gramm CO<sub>2</sub>e an (UBA 2020).



20 Google-Recherchen am Tag produzieren im Jahr 73 kg CO<sub>2</sub>e. Jährlich gehen weltweit 20 Billionen Anfragen an Google raus, das bedeutet 20 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>e, bei 10 Gramm CO<sub>2</sub>e pro Suchanfrage (Stiftung myclimate 2020).

## Klima- und ressourcenschonende Konsumententscheidungen – aber wie?

Kritischer Konsum ist gefragt und zukunftsweisend. Dazu ist es noch total einfach, Treibhausgas-Emissionen zu „fasten“, eigentlich einfacher als eine tatsächliche Fastenkur. Richtig hilfreich ist es für nachhaltige Konsumententscheidungen die 8 R's zur Orientierung heranzuziehen.



Rethink

**Rethink** Das eigene Konsumverhalten hinterfragen und überdenken.



Reduce

**Reduce** Produkte auswählen, die möglichst wenig Ressourcen in Anspruch nehmen, sparsam im Stromverbrauch sind und möglichst unter sozial fairen Bedingungen hergestellt werden. Auf langlebige Produkte setzen.



Repair

**Reuse** Konsumgüter in der Regel so lange wie möglich im Gebrauch haben. Wiederverwendbaren Produkten den Vorzug geben oder gebrauchte Produkte erwerben. Einmalnutzung vermeiden.



Reform

**Recycle** Produkte die nicht mehr reparierbar oder anderweitig verwertbar sind zum Recycling geben.

**Reform** Werde aktiv und setze Dich ein für die Verbesserung und Vervielfältigung nachhaltiger Konsum-Alternativen.

**React** Gemeinsam mit anderen Aktionen planen und auf Missstände aufmerksam machen.



Refuse

**Refuse** Produkte gemeinsam nutzen (Sharing, Ausleihe) oder tauschen – Neukauf, als "letzte" Konsumalternative wählen.



Reuse



Recycle

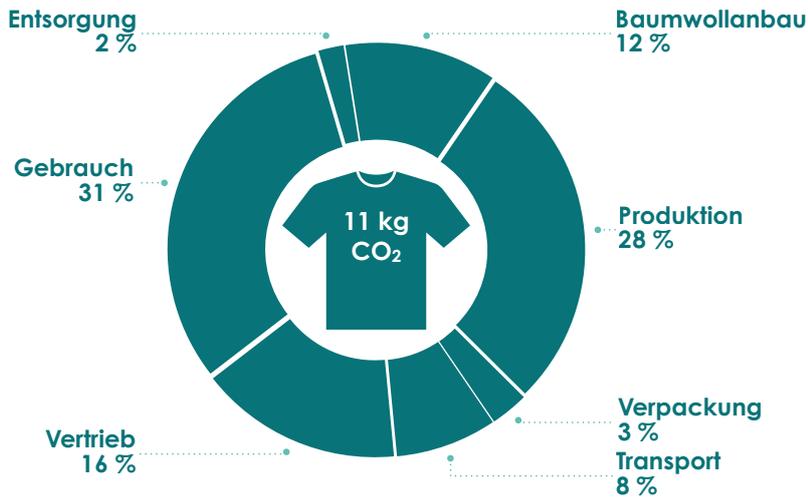


React

## Arbeitstext I: Themenbereich – Revolte für mehr Klimaschutz im Kleiderschrank!

Die Produktion von Kleidungsstücke wird weltweit auf eine Stückzahl von jährlich 100 Milliarden beziffert. Von den im Durchschnitt 60 Kleidungsstücken, die in Deutschland pro Kopf jährlich gekauft werden, werden lediglich um die 60 % regelmäßig getragen. Der Rest – 40 % – wird eher selten oder nie angezogen. Bekleidungs- und Schuhindustrie sorgen im Jahr für insgesamt 4 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>e. Ein Baumwoll-Shirt von 220 Gramm verursacht rund 11 kg CO<sub>2</sub>e.

Ursächlich ist der Einsatz von Chemikalien, wie z. B. Pestizide beim Baumwollanbau, aber auch Düngemittel und Farbstoffe bei der Verarbeitung sowie den Einsatz fossiler Energieträger zur Bereitstellung der Energie für die Produktions-



betriebe und den Transport. Ein Großteil des CO<sub>2</sub>e-Ausstoßes fällt beim Gebrauch von Kleidung wie Waschen, Trocknereinsatz an.

Die Herstellung eines Shirts, das aus Polyester besteht, ist mit einem vielfach höheren Treibhausgas-Ausstoß verbunden. Rund 65 % der Bekleidung besteht aus Kunstfasern, die Ausgangsbasis für deren Herstellung bildet Rohöl.

Abbildung: Treibhausgas-Emissionen entlang des Lebenswegs eines T-Shirts, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an FEMNET 2020

Hinzu kommt, dass Synthetik sich mit dem Waschen zersetzt und die Mikroplastik-Partikel in die Umwelt und in Flüsse und Meere gelangen. Vorteilhaft an Textilien aus Kunstfasern ist, dass sie recycelt werden können. Da Kleidungsstücke häufig aus Mischfasern bestehen, die nicht einfach wieder getrennt werden können, ist die Recyclingrate bislang extrem niedrig (1 %).

### Platz für Notizen

## Arbeitstext II: Themenbereich – Klimaschonende und bewegte Fortbewegung

Die Treibhausgas-Emissionen, die dem Verkehrssektor zuzurechnen sind, sind seit den 1990 Jahren durchgängig hoch. Die vom Verkehrssektor ausgehenden CO<sub>2</sub>e Emissionen werden für das Jahr 2019 mit 163 Millionen Tonnen angegeben. Im Jahr 2017 wurden 1.195 Milliarden Personenkilometer zurückgelegt (in Abgrenzung zum Güterverkehr) und davon rund 75 % mit einem Auto (PKW, Taxi, Mietwagen). Lediglich ein Anteil von 19 % entfiel auf öffentliche Verkehrsmittel. In der Zeit der Pandemie ist die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel wie Bahn und Bus erheblich zurückgegangen und noch häufiger das Auto zur Fortbewegung gewählt worden.

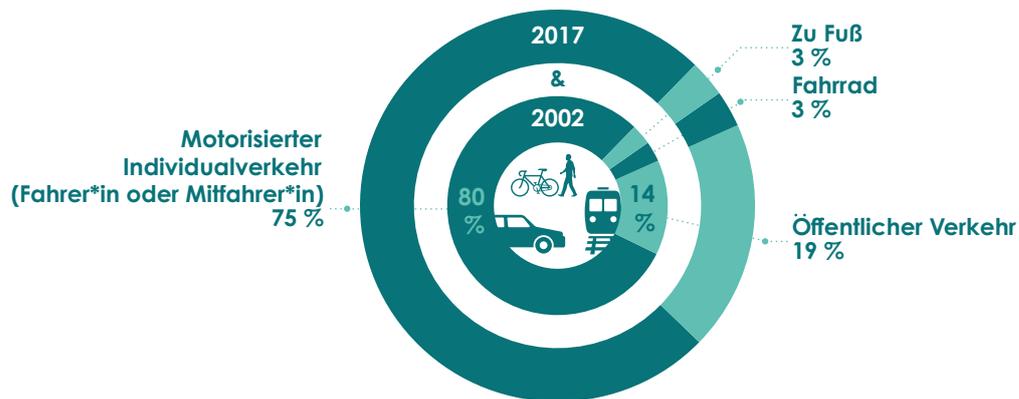


Abbildung: Vergleich der Verkehrsmittelwahl 2002 und 2017 im Personennahverkehr nach Personenkilometern, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an BMU 2020, nach Daten BMVI 2019

Mehr als die Hälfte der in Deutschland im Verkehrsbereich anfallenden Kohlendioxid-Emissionen werden von PKWs (58,7 %) erzeugt. Der Schienen- und nationale Luftverkehr sorgen für 0,5 % bzw. 1,2 % der verkehrsbedingten Emissionen.

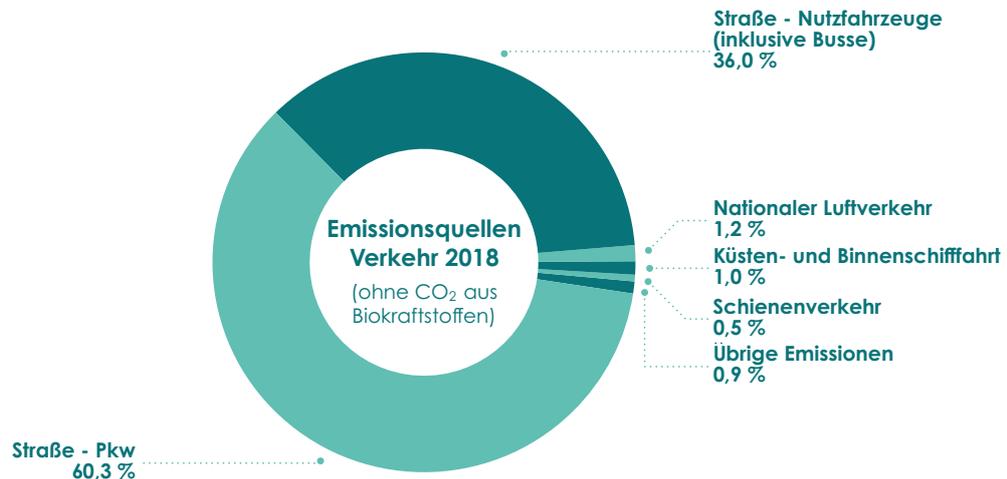


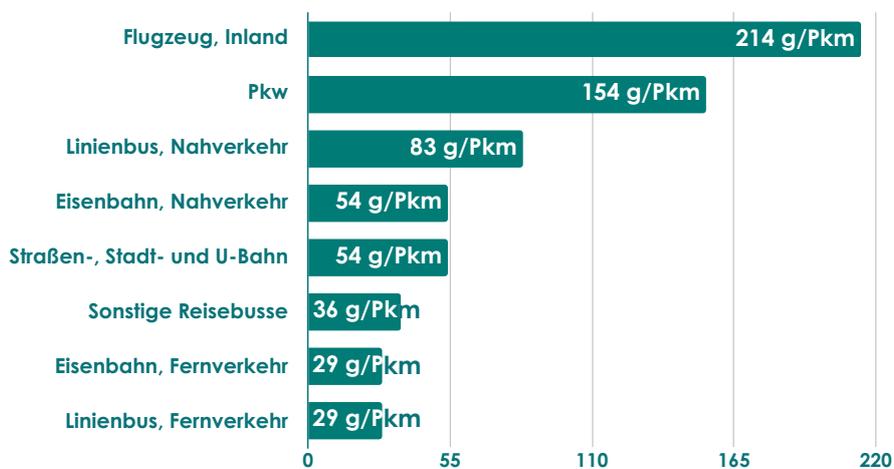
Abbildung: Verursacher der verkehrsbedingten Emissionen (Stand 2018), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an BMU 2020, Daten nach UBA 2020

Als Energieträger/Kraftstoff wird zu rund 94 % Mineralöl eingesetzt. Auf Biokraftstoffe entfällt ein Anteil von lediglich 4,1 %.



Abbildung: Im Verkehrsbereich eingesetzte Energieträger/Kraftstoffe (Stand 2018), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an BMU 2020, Daten nach BMWI 2020

Welche Fortbewegungsarten bzw. welche Verkehrsmittelwahl wie klimaschädlich ist, machen die nachfolgenden Abbildungen deutlich. Die Klimawirkung des Flugverkehrs fällt als Negativ-Beispiel besonders in den Blick. Erwähnt werden will zudem, dass jede Strecke, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt wird, dem Klima „gut tut“ (Anteil jeweils 3 %).



Treibhausgas-Emissionen in g/Pkm = Gramm pro Personenkilometer  
 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O angegeben in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten inkl. der Emissionen aus Bereitstellung und Umwandlung der Energieträger in Strom, Benzin, Diesel und Kerosin

Abbildung: Vergleich der durchschnittlichen Treibhausgas-Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr in Deutschland (2019), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an UBA 2020

Ein Blick auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus (Produktion, Wartung, Energiebereitstellung, Fahrbetrieb, Entsorgung) veranschaulicht diese Abbildung:

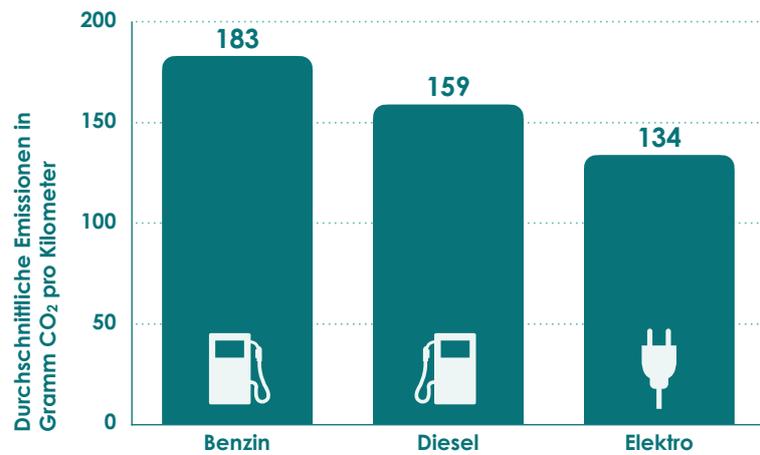


Abbildung: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Fahrzeug-Kilometer über den gesamten Lebenszyklus (2017), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an BMU 2020, nach Daten des Umweltbundesamtes 2017

## Platz für Notizen

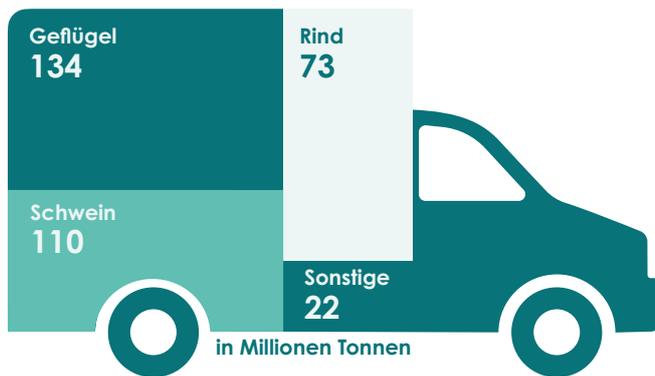
### Arbeitstext III: Themenbereich - „Klimafasten“ beim Essen!

Die Ernährung trägt in Deutschland mit ca. 15 % zu den Treibhausgas-Emissionen bei, die jede in Deutschland lebende Person pro Jahr erzeugt. Nahrungsmittel wirken sich unterschiedlich intensiv auf das Klima aus. Der Beitrag von Fleisch und Käse (tierischen Produkten), tiefgekühlten Produkten, Essbarem mit weiten Transportwegen oder im Gewächshaus gezogener Lebensmittel zu den Treibhausgasemissionen ist besonders hoch.



CO<sub>2</sub>-Fußabdruck (Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kilogramm Lebensmittel) | \*Jahresdurchschnitt gemäß deutschem Verbrauch

Abbildung: Klimabilanz von ausgewählten Nahrungsmitteln, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an BMU 2020, nach Ifeu 2020

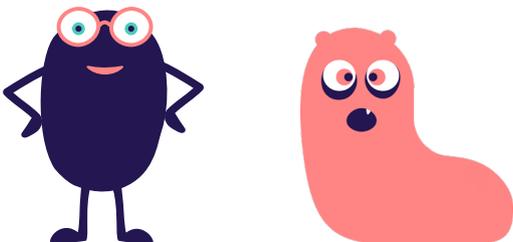


Weltweit betrachtet, hat der Fleischkonsum erheblich zugenommen, 2018 wurden insgesamt rund 342 Millionen Tonnen erzeugt (Rind, Schwein, Geflügel). Waren es 1990 noch 33,5 kg, die pro Kopf und Jahr verzehrt wurden, so waren es 2018 bereits 42,9 kg  
Globale Fleischproduktion 2019

Abbildung: Globale Fleischproduktion (2019), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Statistisches Bundesamt, 2021

Etwa 12 Tonnen (weltweit rund 1,3 Milliarden Tonnen) an Lebensmitteln landen jährlich im Abfall. Etwas mehr als die Hälfte davon wird von den Haushalten über den Müll entsorgt. Pro Person sind es etwa 75 kg an Nahrungsmitteln, die weggeworfen werden (Johann Heinrich von Thünen-Institut o. J.).

## Platz für Notizen



## Weitere Hinweise für die Lehrkräfte und Schüler\*innen

Je nach Rahmenbedingungen (bspw. Altersstufe, Vorwissen der Schüler\*innen, Schultyp und/oder Zeitverfügbarkeit lassen sich auf diese Unterrichtssequenz bezogen nicht alle Teilaufgaben im geschätzten Zeitrahmen umsetzen. Vorstellbar sind:

- eine Teilvorbereitung der Themeninhalte in Hausarbeit,
- die Auswahl einzelner passfähiger Schwerpunktthemen, unbearbeitete Themen könnten als Vertiefungsthemen zu einem späteren Zeitpunkt aufgegriffen werden,
- veranschlagen eines größeren Zeitfensters für die Bearbeitung (bspw. komplette Doppelstunde oder Integration der Aufgabenbearbeitung als Teil eines themenspezifischen Projekttags oder Integration der Aufgabenbearbeitung im Rahmen einer Projektwoche.

In Verbindung mit dieser Aufgabenstellung lässt sich im Kontext einer Projektwoche oder eines Projekttages ebenfalls eine Schulaktion umsetzen, z. B. Ausstellung zu Ideen für konsumkritische Entscheidungen in unterschiedlichen Bedarfsebenen (bspw. Kleiderkauf, Ernährung und viele Bereiche mehr). Auch die Überprüfung schulspezifischer Bereiche vor dem Hintergrund der Leitplanken für einen nachhaltigen Konsum, z. B. Essen in der Schulmensa, Abfall, Geräteausstattung können sich als Themen zur Bearbeitung anbieten.

## Literatur- und Filmtipps



### Literatur

- Bündnis sozial verträgliche Mobilitätswende (2021): Wie wir das Klima schützen und eine sozial gerechte Mobilitätswende umsetzen können. [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/mobilitaet/mobilitaet\\_Buendnis\\_sozial\\_vertraegliche\\_Mobilitaetswende\\_Broschuere\\_.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/mobilitaet/mobilitaet_Buendnis_sozial_vertraegliche_Mobilitaetswende_Broschuere_.pdf) (für interessierte Lehrkräfte und ältere Schüler\*innen)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2020). Klimaschutz in Zahlen. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz\\_zahlen\\_2020\\_broschuere\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2020_broschuere_bf.pdf)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2020). Klima und Erneuerbare Energien: Ist Elektromobilität wirklich klimafreundlich? <https://www.bmu.de/themen/luft-laerm-verkehr/verkehr/elektromobilitaet/klima-und-energie/>
- FEMNET (2020). Klimaschäden durch die Bekleidungsindustrie. <https://femnet.de/component/jdownloads/send/65-klima/229-femnet-factsheet-klimaschaeden-durch-die-bekleidungsindustrie.html>
- Janson, M. – statista (2020). So klimaschädlich sind Rind, Geflügel und Schwein. <https://de.statista.com/infografik/20578/treibhausgasemissionen-bei-der-konventionellen-fleischproduktion/>
- Johann Heinrich von Thünen-Institut – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (o. J.). Weniger ist mehr. Lebensmittelverluste und Abfälle reduzieren. Dossier. <https://www.thuenen.de/de/thema/weltshyernaehrung-und-globale-ressourcen/weniger-ist-mehr-lebensmittelverluste-und-abfaelle-reduzieren/>
- Stiftung myclimate (2020). Klimabooklet. Was kann ich tun? [https://www.myclimate.org/fileadmin/user\\_upload/myclimate\\_Klimabooklet\\_2020\\_CH.pdf](https://www.myclimate.org/fileadmin/user_upload/myclimate_Klimabooklet_2020_CH.pdf);
- Statista (2020). So klimaschädlich sind Rind, Geflügel und Schwein. <https://de.statista.com/infografik/20578/treibhausgasemissionen-bei-der-konventionellen-fleischproduktion/>
- Statistisches Bundesamt (destatis) (2021). Globale Tierhaltung, Fleischproduktion und Fleischkonsum. [https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Thema/landwirtschaft-fischerei/tierhaltung-fleischkonsum/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Thema/landwirtschaft-fischerei/tierhaltung-fleischkonsum/_inhalt.html)
- Umweltbundesamt (UBA) (2019) Mehrweg statt Einweg für Kaffee und Co. <https://www.umweltbundesamt.de/mehrweg-statt-einweg-fuer-kaffee-co>
- Umweltbundesamt (UBA) (2020). Emissionsdaten. Emissionsdaten im Personenverkehr Grafik. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#grafik>
- Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.) (2020). Die Ökologisierung des Onlinehandels. Neue Herausforderungen für die umweltpolitische Förderung eines nachhaltigen Konsums. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-oekologisierung-des-onlinehandels>
- Umweltbundesamt (UBA) (2019). Mehrweg statt Einweg für Kaffee und Co. <https://www.umweltbundesamt.de/mehrweg-statt-einweg-fuer-kaffee-co>

## Filme

- ARD – Quarks (2020). Warum die Textilindustrie Mensch und Umwelt schadet. 6:46 Min.  
[https://www.youtube.com/watch?v=BFtSTQZy\\_NQ](https://www.youtube.com/watch?v=BFtSTQZy_NQ)
- ARD – Quarks (2020). Planetary Health Diet: So können wir mit unserer Ernährung das Klima retten. 6:28 Min.  
<https://www.youtube.com/watch?v=WCQaM0gwsLk>
- ARD – Quarks (2019). Gegen Klimawandel: Das kannst Du tun. 4:27 Min.  
<https://www.youtube.com/watch?v=eOnXVjWfK4>
- BR (2021). Klamottenkonsum & Kleidung von der Stange: Wie geht nachhaltiges Shoppen? Gut zu wissen.  
[https://www.youtube.com/watch?v=9vk\\_64Ho3yk](https://www.youtube.com/watch?v=9vk_64Ho3yk)
- Deutsche Welle (DW) (2021). Deutsch lernen mit Videos – Klimafreundlich unterwegs. 2:34  
<https://www.youtube.com/watch?v=5aeBJ88H9bE>
- NDR (2019). Ernährung: Wie ernähre ich mich klimafreundlich? 5:37 Min.  
<https://www.youtube.com/watch?v=PUU4zSHAi8>
- NDR - Doku (2019). Klimawandel und Verkehr: Wie schädlich sind Autos und Flugzeuge? 6:52 Min.  
<https://www.youtube.com/watch?v=olvKnOGO0bU>
- SWR Marktcheck (2021). Nachhaltige Kleidung – bringt das was? So viel muss Fair Fashion kosten. 13 Min.  
<https://www.youtube.com/watch?v=a6uHyg5seZQ>
- WDR – Doku (2021). Wie wir uns nachhaltiger ernähren können. 43:40 Min.  
<https://www.youtube.com/watch?v=jjlyVIXjEQ>
- Westdeutscher Rundfunk (WDR) – Quarks (2020). Planetary Health Diet: So können wir mit unserer Ernährung das Klima retten.  
 6:28 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=WCQaM0gwsLk>
- WissensWerte – Erklärfilme (2018). WissensWerte empfiehlt: Mode & Nachhaltigkeit (Umweltbundesamt). 4:09 Min.  
[https://www.youtube.com/watch?v=P5\\_BL2ApPkU](https://www.youtube.com/watch?v=P5_BL2ApPkU)
- WWF Deutschland (2020). Umweltbewusster Urlaub | Die 5 besten Tipps. 6:01 Min.  
<https://www.youtube.com/watch?v=J3C33S9wDzk>
- ZDF – Zoom (2021). Vom Klamotten-Kaufrausch zum Altkleider-Müllberg: Warum Recycling bei Fast Fashion nicht klappt. 28:55 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=L4L9pRbD1ms>





## I'm just a streamer - IKT und Dein Leben



## Hintergrundinformationen

Für Jugendliche ist der alltägliche Gebrauch von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)-Geräten, vor allem die Nutzung von Smartphones, elementar (JIM 2020): Sie sind täglich online, kommunizieren und tauschen sich über WhatsApp und weitere Nachrichten- und Social Media-Formate aus, nutzen Streaming-Plattformen zur Unterhaltung oder greifen auf Online-Gaming-Angebote per Smartphone, Laptop oder Tablet zurück.



Im Gegensatz zu vielen anderen Konsumbereichen beispielsweise (bspw.) Größe und Art der Wohnung, Wahl des Energieanbieters, Treibstoffverbrauch des PKWs et cetera (etc.) sind Jugendliche hier als selbstständige Konsument\*innen anzusehen. Vorlieben und soziale Praktiken beeinflussen das Konsumverhalten im Bereich von IKT-Geräten signifikant und damit auch die mit der Nutzung einhergehenden Emissionen von Treibhausgasen.

Die meisten Nutzer\*innen sind sich allerdings der Auswirkungen, die ihr IKT-Nutzungsverhalten auf das Klima hat, nicht bewusst. Es mangelt zudem oftmals an grundlegendem Wissen darüber, wie man IKT energiesparend einsetzen kann (Christensen et al. 2014). Auch erschwert die „Unsichtbarkeit“ des Energieverbrauchs – der scheinbar immateriellen, virtuellen Dienste und die damit verbundenen Folgen für die Umwelt – einen verantwortungsvollen Umgang mit diesen Technologien (Berger et al. 2016). Jedoch geht die Aufrechterhaltung der weltweiten Infrastruktur bspw. für das Internet mit einem hohen Stromverbrauch einher, der zu einem großen Teil aus konventionellen – also nicht-erneuerbaren – Energien gespeist wird.

### Treibhausgas-Emissionen der Herstellung

IKT-Geräte sind komplexe Produkte, die in der Regel mit teil- oder voll funktionsfähigen Computern ausgestattet sind. Diese setzen die Herstellung von Computerchips und Platinen mit aktiver Elektronik voraus. Ihr Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Herstellung ist jedoch auch abhängig von ihrer Größe und Masse. Weitere relevante Komponenten sind Displays (inklusive Monitore), Netzteile, Akkumulatoren (kurz: Akku) und Bauteile wie das Gehäuse. Die eigentliche Nutzungsdauer liegt zudem oft deutlich unter der technischen Lebensdauer der Geräte und trägt somit zu einer Erhöhung der jährlichen Treibhausgas (THG)-Emissionen bei. Die nachfolgende Tabelle zeigt einige ausgewählte CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke<sup>16</sup>. Demnach fällt vor allem die Herstellung von Desktop-PCs ins Gewicht (Tablets erzielen Emissionsfaktoren, die zwischen dem Smartphone und dem Laptop liegen). Allerdings besitzen viele Konsument\*innen (Jugendliche darunter) mehr als eines dieser Geräte und sind somit für zusätzliche Emissionen verantwortlich, die prinzipiell vermeidbar wären.

<sup>16</sup> Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck umfasst die Summe der Kohlendioxid-Emissionen, die durch die Herstellung, die Nutzung sowie durch die Verwertung und Entsorgung eines jeweiligen Produktes entstehen (www.firstclimate.com, Stand 24.09.2021).

Tabelle: Kohlendioxid-Emissionen der Herstellung für IKT-Geräte

Typ	CO <sub>2</sub> -Fußabdrücke (Herstellung)
<b>Smartphone</b>	ca. 30 kg/Stk.
<b>Laptop</b>	ca. 140 kg/Stk.
<b>Desktop-PC (inkl. Monitor, Maus und Keyboard)</b>	ca. 570 kg/Stk.

Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Teubler et al. 2018

## THG-Emissionen der Nutzung (inkl. Offline-Dienste)

Der Stromverbrauch onlinefähiger IKT-Geräte ist vor allem von der Nutzungsart abhängig. So steigt z. B. für ein Smartphone der Marke Samsung S5 die Leistung von ca. 10 mW (Milliwatt) im Standby- bzw. Flugmodus auf etwa das Doppelte im normalem Funkbetrieb (15-22 mW) und auf das Vierfache mit zusätzlich angeschaltetem Wlan-Modul (ca. 40 mW). Die eigentliche Datenübertragung lässt den Stromverbrauch dabei zusätzlich steigen. Emissionsrelevant ist jedoch speziell die Beladung des Akkus eines IKT-Geräts. Die folgende Tabelle listet übliche Akkuleistungen auf und vergleicht die tägliche Beladung von 0 % auf 100 % der Akkuleistung (5V-Netzteil für Smartphone und Tablet). Demnach fällt keines der tragbaren Geräte mit einem relevanten Stromverbrauch ins Gewicht. Anders verhält es sich bei sogenannten Desktop-Computern. Diese werden, je nach Einsatz, mit Netzteilen von 50 W (Watt) (herkömmlicher Büro-Computer) bis 500 W (Gamingcomputer oder Computer für spezielle Video/Audio-Anwendungen) ausgestattet. Auch wenn die maximale Leistung selten erreicht wird und der Betrieb im Leerlauf auch bei einem Desktop-PC relativ energieeffizient ist, fallen die daraus resultierenden THG-Emissionen deutlich höher aus als bei Geräten mit Akkus.

Tabelle: Akkukapazitäten und THG-Emissionen für das Beladen im Vergleich

Typ des Geräts	Akkuleistung	Jährlicher Stromverbrauch bei täglicher Ladung	THG-Emissionen pro Jahr (bei ca. 486 g/kWh)*
<b>Smartphone</b>	2.000 bis 5.000 mAh	3,65 bis 9,13 kWh/a	1,7 bis 4,4 kg/a
<b>Tablet</b>	2.500 bis 9.000 mAh	4,56 bis 16,43 kWh/a	2,2 bis 8,0 kg/a
<b>Laptop</b>	30 bis 60 Wh	10,95 bis 21,90 kWh/a	5,3 bis 10,6 kg/a

\* Berechnungsgrundlage für die THG-Emissionen in Gramm pro Kilowattstunde

Abkürzungen: mAh = Milliampere-stunde (Maß für elektrische Ladung) und Wh = Wattstunden (Maß für Energie) und kWh/a = Kilowattstunde pro Jahr, kg/a = Kilogramm pro Jahr

Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Stelzer et al. 2019



Unter der Annahme, dass ein leistungsarmer PC (100 W) mindestens vier Stunden am Tag bei mindestens 50 % Auslastung genutzt wird, werden jährlich bereits 35 kg THG-Emissionen erzeugt. Unter Einsatz einer Grafikkarte und einer dreistündigen Nutzung für Spiele (Annahme: ca. 300 W Leistung im Durchschnitt), fallen hingegen bereits 160 kg THG-Emissionen pro Jahr an.

## THG-Emissionen der Online-Nutzung

Im Bereich der Online-Nutzung werden THG-Emissionen durch die hierfür notwendigen Infrastrukturen erzeugt. Diese müssen gebaut, ausgetauscht und betrieben werden. Der größte Anteil entfällt dabei nicht nur auf den direkten Stromverbrauch der Geräte, sondern auch auf die elektrische Kühlung der Systeme (vor allem Serverparks). Die verschiedenen Online-Nutzungsformen unterscheiden sich zudem in ihren Auswirkungen:

- Die **Online-Nutzung für die Suche nach Informationen** umfasst die originären Suchanfragen (bspw. Google), sowie das Aufrufen der Webseiten. Auch die Nutzung von Wikipedia und anderen Informationsplattformen fällt darunter. Entscheidend für die verursachten THG-Emissionen ist der Stromverbrauch für die Speicherung und den Zugriff auf die gesuchten Informationen. Dieser Aufwand ist vernachlässigbar klein für eine einzelne Information auf einer expliziten Webseite (bspw. die Kontaktinformationen eines Einzelhändlers) und schlägt auch mit der vorangegangenen Suchanfrage (z. B. Google) mit maximal 10 g CO<sub>2</sub>e<sup>17</sup> zu Buche. Hierbei ist noch nicht der Bau von Infrastrukturen wie Serverfarmen berücksichtigt, der z. B. mit relevanten Mengen an Edel- und Halbedelmetallen für Platinen, Computerchips und Kabeln einhergeht. Insgesamt ist aber nicht davon auszugehen, dass Online-Informationen mit deutlich größeren THG-Emissionen einhergehen als z. B. Informationen in einem physischen Archiv wie einer Bibliothek.
- Die **Nutzung sozialer Medien** umfasst den Aufruf von Apps, die Kommunikation sowie das Hochladen oder Aufrufen von Inhalten (Datenübertragung). Nicht der Stromverbrauch für die Verwendung der Apps, sondern die dahinter

17 CO<sub>2</sub>-Äquivalente: Alle Treibhausgase können entsprechend ihrer unterschiedlichen Wirksamkeit in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet und somit summiert ausgewiesen werden.

liegende Infrastruktur der Anbieter ist relevant. Es kann davon ausgegangen werden, dass z. B. das Aufrufen und Versenden größerer Datenpakete wie z. B. Videos oder hochauflösender Fotos einen größeren Einfluss auf die resultierenden THG-Emissionen hat als das Versenden von Kurznachrichten oder Emojis.

- Die THG-Emissionen des sogenannten **Online-Streamings** (Musik, Fernsehen und Videos) hängen direkt mit der übertragenen Datenmenge zusammen. Während für das Abspielen eines Musikstücks ca. 3 bis 5 Megabyte (MB) veranschlagt werden kann, werden bei Filmen und Serien oft mehrere hundert MB übertragen (je nach Dauer des Films und der Qualität der Übertragung). Es ist anzunehmen, dass vor allem mit Ausbau des Breitbandnetzes und der Marktdurchdringung von 4K-Formaten (Videos mit sehr hoher Auflösung) diese Datenmengen in Zukunft weiter steigen werden (Übertragung mehrerer GB für einen einzelnen Film).



- Für **Online-Spiele** gilt derselbe Zusammenhang wie für Videos und Musik. Mit größeren Datenraten gehen auch höhere THG-Emissionen einher. Hier muss grundsätzlich zwischen den Datenmengen für die Installation und das Update der Spiele (die Menge an Daten, die physisch auf dem IKT-Gerät gespeichert werden) und der Übertragungsraten während des Spielens unterschieden werden (bspw. in Echtzeit mit mehreren Mitspieler\*innen). Während im Bereich der meisten Smartphone-Spiele beide Größen verhältnismäßig klein sind, können vor allem bei der Nutzung von Online-Spielen auf dem Laptop oder Desktop-PC relativ große Datenmengen anfallen.

## Wo kann angesetzt werden, um die individuelle IKT-Nutzung klimafreundlicher zu gestalten?

Das vorliegende Modul 2 fördert die Auseinandersetzung mit dem eigenen Medienkonsum und bietet Handlungsoptionen für ein klimafreundlicheres IKT-Nutzungsverhalten. Schüler\*innen werden eingeladen, ein Bewusstsein für den Zusammenhang ihres Gerätebesitzes und ihrer Gerätenutzung mit der Auswirkung auf das Klima zu entwickeln und ihre Gestaltungsmöglichkeiten kennenzulernen. Da das eigene Verhalten im Jugendalter oftmals durch Vorbilder in der eigenen Freundesgruppe oder Idolen wie z. B. Influencer\*innen geprägt ist, bietet das vorliegende Modul Möglichkeiten, sich untereinander auszutauschen und gemeinsame spielerische Challenges zur CO<sub>2</sub>-Reduktion auszuprobieren. Außerdem soll eine realistische Einschätzung ermöglicht werden, welches Verhalten geändert oder umgesetzt werden kann, und inwiefern man als Schüler\*in Kontrolle über die eigenen Möglichkeiten hat, sich bei der IKT-Nutzung klimafreundlich zu verhalten. Um an die Lebensrealität der Jugendlichen anzuknüpfen, für die sowohl Streaming als auch die Nutzung der sozialen Medien einen hohen Stellenwert hat, werden die gelernten klimafreundlichen Handlungsoptionen auf andere Lebensbereiche übertragen, indem Klimarechner vorgestellt werden, die zum Beispiel umweltfreundliche Optionen für die Bereiche Ernährung, Konsum und Mobilität vorstellen. Auch werden die Schüler\*innen dazu eingeladen, kritisch zu reflektieren, welche Handlungsoptionen leicht umsetzbar sind und welche nicht. Je nach Umsetzungsmöglichkeiten in der Schule (bspw. für Aktions-/Projektwochen) werden hier Inspirationen für größere gemeinsame Aktivitäten gesammelt.



## Literatur

- Berger, T., Thaler, A., Wicher, M. (2016). Peer-to-peer education for youths on smart use of Information and Communication Technologies. D5.2 Report of hindering and supporting factors in the process of „useITsmartly“ and impact of project activities in terms of changing attitudes, knowledge and behavioral aspects of green IT use of youths. Technischer Bericht. IFZ.
- BMU (2020). Umweltpolitische Digitalagenda <https://www.bmu.de/digitalagenda/#c43569>
- Christensen, T., Mourik, R., Breukers, S., Mathijssen, T., van Heuvel, H. (2014). Young people, ICT and energy - status and trends in young people's use and understanding of ICT and energy consumption: D2.1 Technical Report on the Organisation and Outcomes of Focus Groups and the Mapping Exercise. Technischer Bericht. Intelligent Energy - Europe.
- JIM-Studie (2020). Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger. Herausgegeben von Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs). Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (LFK, LMK). [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020\\_Web\\_final.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf)
- JIMplus2020 (2020) JIMplus 2020 Corona-Zusatzuntersuchung. Herausgegeben von Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs). Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (LFK, LMK). <https://www.mpfs.de/studien/jim-studie/jimplus-2020/>
- Jardim, E. (2017). 10 Jahre Smartphone. Die globalen Umweltfolgen von 7 Milliarden Mobiltelefonen. Hamburg: Greenpeace. [https://digital.zlb.de/viewer/rest/image/16326518/s01981\\_greenpeace\\_report\\_10\\_jahre\\_smartphone.pdf/full/max/0/s01981\\_greenpeace\\_report\\_10\\_jahre\\_smartphone.pdf](https://digital.zlb.de/viewer/rest/image/16326518/s01981_greenpeace_report_10_jahre_smartphone.pdf/full/max/0/s01981_greenpeace_report_10_jahre_smartphone.pdf)
- Nordmann, J., Welfens, M. J., Fischer, D., Nemnich, C., Bookhagen, B., Bienge, K., & Niebert, K. (2015): Die Rohstoff-Expedition: entdecke, was in (d) einem Handy steckt. Springer-Verlag.
- Stelzer, F., Teubler, J., Welfens, M. J., Bienge, K., Buchborn, F. (2019). Analysestudie zu Hemmnissen und Motivationsfaktoren einer klima-optimierten Nutzung von IKT-Geräten. Status quo Papier des Projekts Lifestyle@pro-Klima. Wuppertal Institut: Wuppertal. [http://lifestyle-pro-klima.de/wp-content/uploads/2020/02/AP3\\_Jugendliche-und-IKT\\_final\\_update.pdf](http://lifestyle-pro-klima.de/wp-content/uploads/2020/02/AP3_Jugendliche-und-IKT_final_update.pdf)
- Teubler, J., Buhl, J., Lettenmeier, M., Greiff, K., & Liedtke, C. (2018). A household's burden—the embodied resource use of household equipment in Germany. Ecological Economics, 146, 96-105.
- Öko-Institut e.V. (2020). Digitaler CO2-Fußabdruck: Datensammlung zur Abschätzung von Herstellungsaufwand, Energieverbrauch und Nutzung digitaler Endgeräte und Dienste <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/digitaler-co2-fussabdruck>
- Umweltbundesamt (2021). Treibhausgas-Emissionen in Deutschland <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#entwicklung-der-f-gase-teil-fluorierte-kohlenwasserstoffe-schwefelhexafluorid-und-stickstofftrifluorid>

## Übersicht und Struktur von Modul 2

In diesem Modul werden die Grundlagen zu Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und den Klimaauswirkungen der IKT-Gerätenutzung vermittelt und auf das eigene Verhalten übertragen. Die Entwicklung von Gestaltungskompetenz wird mittels kreativer und gruppen-dynamischer Lernelemente gefördert. Die Schüler\*innen werden motiviert, sich individuelle und gemeinsame Herausforderungen und Ziele zu setzen, diese zu reflektieren und den eigenen Erfolg zu messen.

### Modul 2 Lehr-/Lerneinheiten (LLE) und ihre inhaltlichen Schwerpunkte

#### LLE1

**IKT-Nutzung  
und deren  
Klimaauswirkung**

Der Bezug zwischen Smartphone, Streaming und dem Klima wird verdeutlicht, indem die einzelnen Stationen der Internetinfrastruktur kennengelernt werden.

#### LLE2

**IKT und ich  
– Daily Business**

Die Schüler\*innen erlangen Grundlagenwissen zu IKT und werden zur Sensibilisierung und Reflexion zur eigenen IKT-Nutzung im Alltag angeregt. Allgemeine Vorteile und Nachteile von IKT-Geräten werden besprochen. Anschließend setzen sich die Schüler\*innen in einem Video und einem interaktiven Quiz spielerisch mit den Folgen der Nutzung von Smartphones für das Klima auseinander.

#### LLE3

**Monsteralarm!  
CO<sub>you</sub>-Check**

Das eigene Nutzungsverhalten wird eingeschätzt und spielerisch mit Anwendung des COyou-Checks berechnet. Gleichsam wird die Funktionsweise von Klimarechnern kennengelernt. Anschließend gestalten die Schüler\*innen eine Challenge mit je einer auf den eigenen Alltag zugeschnittenen individuellen CO<sub>2</sub>-einsparenden Handlungsoption.

#### LLE4

**Beat the monster  
Reloaded – CO<sub>2</sub> bei  
IKT einsparen leicht  
gemacht**

Mittels eines Gruppenpuzzles werden Handlungsmöglichkeiten zur IKT-spezifischen CO<sub>2</sub>-Reduktion herausgearbeitet und gemeinsam umsetzbare Klassen-Challenges geplant.



# Lehr-/Lerneinheit 2.1: IKT-Nutzung und deren Klimaauswirkung



## Übersichtsblätter für Lehrkräfte

Abbildung: Bärenz, Erdmann und Klimpel 2020.

### Bearbeitungsoptionen und Arbeitsblätter für den Unterricht

Der Bezug zwischen Smartphone, Streaming und dem Klima wird verdeutlicht, indem die einzelnen Stationen der Internetinfrastruktur kennengelernt werden.

Erste Überlegungen zum Zusammenhang von Internetnutzung durch Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)-Geräte und deren Auswirkungen auf das Klima werden anhand von vier Bildern formuliert. Grundlagenwissen zu den Auswirkungen von IKT auf das Klima wird vermittelt. Im Fokus steht die Klimawirkung der Internetnutzung: Eigene Hypothesen zum Thema „Internet als Stromfresser“ werden formuliert. Die beim Streamen eines Musikvideos im Hintergrund ablaufenden Prozesse der Datenübertragung im Internet werden spielerisch erlernt und die Fragen besprochen: An welchen Stationen im Internet verbraucht das Streamen Energie und wo wird dabei CO<sub>2</sub> produziert? Der Zusammenhang zwischen den anfänglich gezeigten Bildern wird besprochen. Zuletzt werden die individuellen Interessen der Schüler\*innen zur Thematik festgehalten.

#### Ziel und Kurzbeschreibung

#### Methodisch-didaktische Umsetzung

- Brainstorming zu den möglichen Zusammenhängen zwischen Internet-Nutzung und Wirkung auf das Klima
- Text und Karte zu Streaming auf dem Smartphone: Die jeweiligen Stationen der Internetinfrastruktur werden verdeutlicht
- Lückentext zu den Klimaauswirkungen
- Individuelle Lernziele und Interessen werden formuliert
  - Vor- und Nachteile des Streamings bezogen auf die Klimaauswirkung
  - Anteil der jeweiligen Lebenszyklusphasen eines Smartphones an CO<sub>2</sub>-Emissionen

#### Möglichkeit(en) der Vertiefung

#### Benötigtes Arbeitsmaterial

Arbeitsblatt: Internet und Bäume, Arbeitsblatt: Internet als Stromfresser?, Arbeitsblatt: World Wide Web, Arbeitsblatt: Was hat Videostreaming mit dem Klima zu tun? Für die Videoversion: Computer und Beamer, ggf. Lautsprecher oder Smartphones, Tablets oder Laptops mit Internetzugang

## Unterrichtsverlaufsplan

### Motivation und Einstieg

**Zusammenhang zwischen dem Klima und Streaming:** Das Vorwissen der Schüler\*innen zum Zusammenhang zwischen dem Klima und Streaming wird aktiviert.

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen sammeln im Brainstorming-Verfahren anhand von vier Fotos (Buche, Smartphone mit Video, Kraftwerk (Strom/Energie/CO<sub>2</sub>-Ausstoß) und Internet-Netzwerk) Ideen dazu, welche Zusammenhänge zwischen den Fotos bestehen.

**Methoden:** Brainstorming, Diskussion

**Sozialform:** Einzel- oder Gruppenarbeit, Diskussion im Plenum

**Material/Medien:** Arbeitsblatt: Internet und Bäume

**5 Minuten**

### Internet als Stromfresser

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen entwickeln Ideen dazu, was mit der Schlagzeile „Internet als Stromfresser“ gemeint sein könnte.

**Methoden:** Brainstorming

**Sozialform:** Einzelarbeit, im Plenum

**Material/Medien:** Arbeitsblatt: Internet als Stromfresser?

**10 Minuten**

### Erarbeitungs- phase

**Energieverbrauch eines Musikvideos:** Die Komplexität des World Wide Web und der Stationen, die Energie verbrauchen, wird spielerisch verdeutlicht.

**Vorgehen:** Der Text „Die Reise der Daten um die Welt“ wird gemeinsam gelesen bzw. das Video geschaut. Die identifizierten Stationen der Datenübertragung werden gemeinsam auf einer Weltkarte eingezeichnet.

**Methoden:** Textbearbeitung

**Sozialform:** Einzelarbeit, im Plenum oder Video schauen (eher für jüngere Schüler\*innen geeignet)

**Material/Medien:** Arbeitsblatt: World Wide Web,  
Video: <https://www.youtube.com/watch?v=e9FJpNFQWi8>  
SRF Kids: Frag Fred, Wie funktioniert das Internet? 5:41 min.

**30 Minuten**

### Reflexion und Transfer

**Was hat Videostreaming mit dem Klima zu tun?** Das Gelernte wird abgefragt und der Transfer zum Alltag geschaffen.

**Vorgehen:**

1. Die identifizierten Stationen der Datenübertragung werden mit dem Lösungsblatt abgeglichen.
2. Der Lückentext zum Zusammenhang von CO<sub>2</sub>-Ausstoß und dem Schauen von Musikvideos wird selbstständig ausgeführt und besprochen.
3. Bezüglich konkreter umweltfreundlicher Streamingtipps wird den Fragen nachgegangen: Wozu wärst Du bereit? Was möchtest Du lernen?
4. Der Zusammenhang zwischen den Bildern wird nochmals reflektiert.

**Methoden:** Ergebnisbesprechung, Lückentext, Reflexion

**Sozialform:** Einzelarbeit, Plenum

**Material/Medien:** Arbeitsblatt: Was hat Videostreaming mit dem Klima zu tun?, bei Bedarf: Vertiefungsaufgaben

**45 Minuten**

# Arbeitsblatt: Zusammenhang zwischen dem Klima und Streaming – Internet und Bäume

## Aufgaben

- Wie viele von Euch schauen in der Freizeit täglich mit dem Smartphone zum Beispiel auf: YouTube, Tiktok, oder Netflix ein Video? Zählt in der Klasse: \_\_\_\_\_ von \_\_\_\_\_.
- Schau Dir die vier Fotos an. Überlege: Welche Auswirkungen auf Energie und Strom hat es, wenn ich streame oder das Internet nutze? Was könnten Bäume wie beispielsweise die Buche damit zu tun haben?
- Sammelt Eure Ideen und notiert sie unter den Bildern:

### Streaming



### Internet



### Strom/Energie



### Buche



Abbildungen: Zusammenhang zwischen Klima und Streaming, Quelle: Pixabay.com

# Arbeitsblatt: Zusammenhang zwischen dem Klima und Streaming – Internet als Stromfresser

## Internet als Stromfresser?

### Tipps für den Alltag

Das Internet ist nicht mehr wegzudenken und viele Menschen sind 24/7 online. Doch was machst du das Ganze mit unserer CO<sub>2</sub>-Bilanz und wie können wir den Spagat zwischen online und Energie sparen schaffen?

So viel Energie verbraucht das Internet

## Stromfresser im Internet: Googeln, Streaming und E-Mails

### Schon gewusst?

Eine Google-Suchanfrage verursacht einen Strombedarf von rund 0,3 Wattstunden. Ein Wert, der sich bei 1 Mio. Suchanfragen weltweit pro Sekunde auf bis zu 300.000 Wattstunden (300 kWh) summieren kann. Nur zum Vergleich: Ein Single-Haushalt verbraucht durchschnittlich 1.500 Kilowatt-Stunden pro Jahr.

Ganz egal, wie viel oder wenig Energie ein internetfähiges Gerät benötigt: Was wirklich am Ende zählt, ist der tatsächlich verursachte Stromverbrauch im Rechenzentrum. Denn im Gegensatz zum heimischen Computer oder Arbeitsrechner sind die Server rund um die Uhr in Betrieb. Doch nicht nur die Rechenleistung allein verbraucht viel Strom. Fast genauso viel Energie (40 %) wird für komplexe Kühlsysteme benötigt - also Klimaanlage, Rückkühlung, Ventilatoren und mehr.

Abbildungen: Screenshots der Webartikel, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an EON, <https://www.eon.de/de/pk/strom/strom-sparen/stromverbrauch-internet.html#stromfresser>; Nabu, <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/energie/erneuerbare-energien-energiewende/28148.html>; Quarks (2019), <https://www.quarks.de/technik/energie/so-viel-energie-verbraucht-das-internet/>

## Aufgabe

Notiere Deine Ideen zu den Schlagzeilen: Warum könnte das Internet „Strom fressen“? Wann frisst es Strom?

## Platz für Notizen

# Arbeitsblatt: Energieverbrauch eines Musikvideos – World Wide Web

Im Folgenden schauen wir uns an, an welchen Stationen das Internet Strom verbraucht. Was passiert, wenn ich ein Musikvideo streame?

## Aufgabe

- **Video-Version:** Bildet 4 Gruppen. Schaut Euch jeweils das Video auf unterschiedlichen Geräten an (Smartphone per mobilen Daten, Smartphone per WLAN, Laptop, PC). Was denkt Ihr – welche Gruppe hat sich das Video am umweltfreundlichsten angesehen? (Die Lösung seht Ihr am Ende der Lehr-Lerneinheit.) \_\_\_\_\_



Video: „Wie funktioniert das Internet?“

<https://youtube.com/watch?v=e9FJpNFQWi8> 5:41 Min.

- **Text-Version:** Lest bitte den Text „Die Reise der Daten um die Welt“.
- Tragt anschließend die gesuchten Begriffe in die vorgesehenen Textfelder der Abbildung: „Die Stationen der Internet-Infrastruktur“ ein:  
**WLAN | Rechenzentren mit Servern | Mobilfunktürme | Glasfaserkabel | Router | Internetdienstanbieter | App**
- Gleicht Eure Karte in der Klasse ab und vergleicht sie mit der Lösung am Ende dieser Lehr-Lerneinheit.

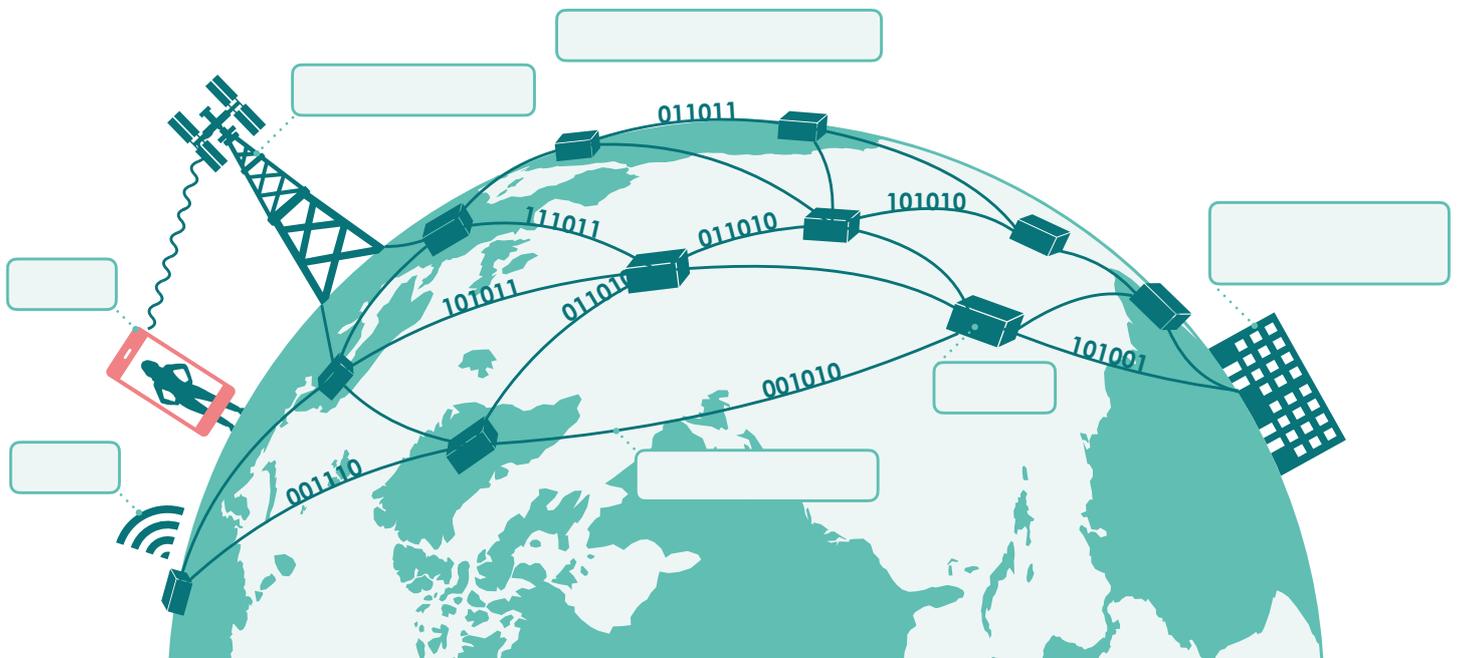


Abbildung: Die Stationen der Internetinfrastruktur, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Lesics Deutsch 2019

## Text: „Die Reise der Daten um die Welt“

Wenn Du mit Deinem Smartphone ein Musikvideo schauen möchtest, ist das eigentlich ganz einfach. Du öffnest eine App (bspw. YouTube), suchst nach dem gewünschten Video, klickst drauf und los geht's. Aber wie ist es möglich, dass Du Dir von jedem Ort, an dem Du Internet hast (ob WLAN oder mobile Daten), das Video einfach auf Deinem Smartphone anschauen kannst?

Das Video wurde z. B. von der Band auf der Webseite YouTube hochgeladen, und somit ist es erst einmal „im Internet gespeichert“. Aber – wo ist das genau?

YouTube bspw. speichert das Video auf sogenannten Servern, also besonders leistungsstarken Computern ohne Bildschirm, auf die viele zeitgleich zugreifen können.

Diese Server befinden sich in Rechenzentren. Das sind riesige Gebäude, in denen Tausende dieser Server stehen. In den Gebäuden sieht es ein wenig aus wie in einer riesigen Bibliothek voller leuchtender elektrischer Regalreihen. Dort werden viele Daten aus der ganzen Welt gespeichert. Teilweise werden die Server in diesen Rechenzentren von einzelnen Firmen betrieben (bspw. Google oder YouTube), teilweise werden sie auch von vielen verschiedenen Unternehmen genutzt. Von diesen Rechenzentren gibt es sehr viele auf der Welt, die größten stehen in den USA. In Deutschland gibt es bspw. in Frankfurt ein besonders großes. Es ist mit 65.000 m<sup>2</sup> (das entspricht neun Fußballfeldern) das fünfgrößte Rechenzentrum der Welt.

Dein Smartphone und Laptop, beziehungsweise (bzw.) jedes Gerät, das mit dem Internet verbunden ist, verfügt über eine Internetprotokoll (IP)-Adresse, die Dich in Form einer eindeutigen Zahlenkombination identifiziert. Diese IP-Adresse wurde von Deinem Internetdienstleister (Provider) festgelegt. Die bekanntesten Provider sind Telekom, Vodafone, 1&1, O2 – Telefonica. Auch YouTube bzw. der im Internet angefragte Inhalt hat eine IP-Adresse. Deshalb kommen die Daten immer dort an, wo sie hinsollen – wie bei der Post.

Wenn Du jetzt z. B. auf die YouTube-Webseite gehen möchtest, gibst Du [www.youtube.de](http://www.youtube.de) in die Suchzeile des Browsers ein. Deine Suchanfragen werden über den Browser vom WLAN über deinen Internetdienstleister (Provider) an die Rechenzentren gesendet. Empfänger Deiner Suchanfrage kann das Rechenzentrum in Frankfurt, aber auch in den USA sein oder Rechenzentren an mehreren Orten. Dort sind die Informationen, die Dein Browser braucht, um das Video abzurufen, gespeichert und werden in Form von Nullen und Einsen in Datenpaketen versendet.

Diese Informationen werden mit Lichtsignalen in Glasfaserkabeln verschickt. Es gibt ein Glasfaserkabelnetzwerk, das die ganze Welt vernetzt, sogar im Meeresboden sind Glasfaserkabel verlegt. Das Kabel ist immer wieder an Routern verschaltet, die den richtigen Weg der Daten suchen und diese immer weiterleiten. Der Weg erstreckt sich über Berg und Tal – bis das Kabel irgendwann in Deinem WLAN-Router landet. Dort werden die Lichtsignale in elektrische Signale umgewandelt und an das Smartphone geschickt. WLAN funktioniert nur auf kurzen Strecken.

Wenn Du mal nicht im WLAN bist, sondern Deine mobilen Daten verwendest, bekommst Du das Video über die Mobilfunktürme, die überall verteilt stehen. An ihnen enden ebenfalls die Glasfaserkabel. Von dort wird das Signal in Form von elektromagnetischen Wellen an das Handy geschickt.

Text in Anlehnung an Lesics Deutsch (2019): Wie funktioniert das Internet? 9:12 Min.

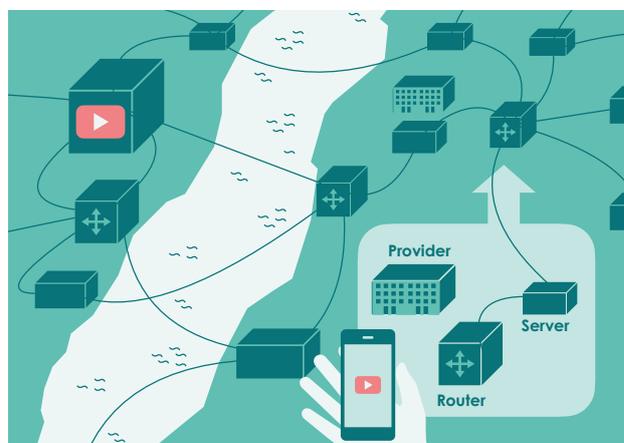


Abbildung: Internetstationen, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an SRF Kids 2017

## Arbeitsblatt: Was hat Videostreaming mit dem Klima zu tun?

### Aufgabe

Trage die gesuchten Begriffe bitte in den Lückentext ein:

**Energie | Rechenzentren | CO<sub>2</sub> | streamen | fossiler**

Um ein YouTube-Video zu \_\_\_\_\_, werden die Daten des Videos durch viele Stationen gesendet. Die Daten werden auf Servern/Computern gespeichert, die ununterbrochen an den Strom angeschlossen sind. Diese Server befinden sich in \_\_\_\_\_

überall auf der Welt und müssen rund um die Uhr gekühlt werden, da sie sonst überhitzen und nicht mehr funktionieren. An allen diesen Stationen wird viel \_\_\_\_\_ verbraucht. Diese wird oftmals nicht nachhaltig, sondern durch die Verbrennung \_\_\_\_\_ Energieträger (Kohle, Erdöl und Erdgas) erzeugt. Dabei wird viel \_\_\_\_\_ ausgestoßen, was wiederum die Erderwärmung, bzw. den Klimawandel beschleunigt.



### Aufgabe

Schaut Euch nun nochmal die vier Bilder vom Anfang an. Haben sich Eure Ideen bestätigt? Wie würdet Ihr den Zusammenhang zwischen den vier Bildern nun beschreiben?

### Platz für Notizen

Je mehr man im Internet unterwegs ist, desto mehr Daten werden versendet und geladen. Dementsprechend wird mehr Strom verbraucht. Das liegt nicht nur daran, dass der Akku häufiger geladen werden muss, sondern auch daran, dass die Daten um die ganze Welt gesendet werden. Um den Strom nutzen zu können, muss er erst produziert werden. Mit der Energie- und Stromerzeugung ist heutzutage noch die Produktion von viel CO<sub>2</sub> verbunden, was wiederum den Klimawandel beschleunigt<sup>18</sup>. Es macht einen Unterschied für das Klima, ob wir uns im WLAN oder über mobile Daten im Internet bewegen, wie häufig man im Internet streamt/zockt, in welcher Qualität man Videos im Internet schaut und welche Apps man wie häufig nutzt.



Du musst nicht komplett aufhören zu streamen! Videos sind toll, können Spaß machen und man kann oft viel durch sie lernen. Es gibt jedoch einige Ideen und konkrete Tipps, wie man ein wenig umweltfreundlicher streamen kann:

### Aufgabe

Kreuze an, wofür Du bereit wärst:

- in geringerer Qualität streamen (weniger Daten werden versendet)
- im WLAN statt mit den mobilen Daten Videos schauen
- mit Freund\*innen zusammen Videos schauen statt jeweils auf dem eigenen Gerät
- Prüfe, ob Du zu einem Streaminganbieter wechseln kannst, der mit erneuerbarer Energie betrieben wird.
- Nichts davon, ich möchte lieber bei anderen Aktivitäten CO<sub>2</sub> sparen, und zwar \_\_\_\_\_



Abbildung: Bärenz, Erdmann und Kimpel 2020.

### Schon fertig? Mache Dir Gedanken und Notizen zu den folgenden Punkten:

Dieses Kreisdiagramm zeigt an, in welcher Phase des Lebenszyklus eines Smartphones anteilig am meisten CO<sub>2</sub> ausgestoßen wird. Wie groß ist wohl der Anteil der Internetnutzung?

Beim Beispiel des Smartphones entstehen 19 % des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bei der Nutzung. Einerseits meint dies das Aufladen des Akkus und wie intensiv wir das Gerät täglich nutzen. Besonders die Nutzung des Internets und vor allem das Anschauen, Hochladen und Versenden von Videos hat einen Einfluss auf das Klima.

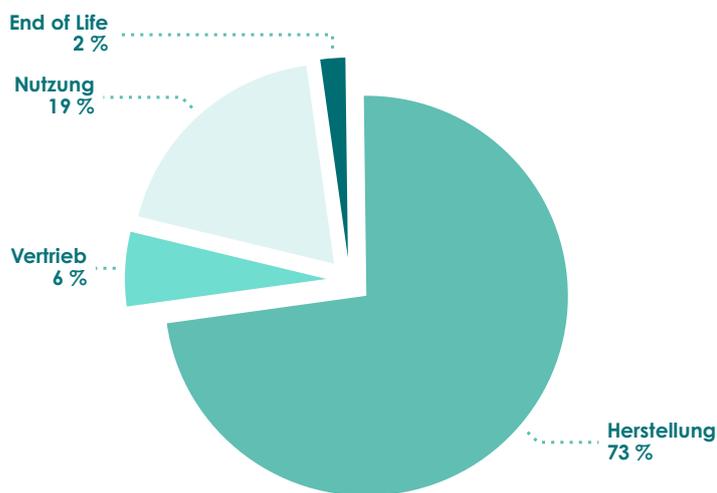


Abbildung: Kohlendioxid-Emissionen des Smartphones je nach Phase im Produktlebenszyklus (2015), Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Jardim 2017, nach Daten von Green Alliance 2015

<sup>18</sup> Dazu kannst Du etwas in dem Modul 1, Lehr-/Lerneinheit 1.4 „Yes we can!“ lernen. Zum Beispiel auf dem Arbeitsblatt: Treibhauseffekt – vom Menschen beeinflusst?

## Aufgabe

Was sind Vor- und Nachteile von Streaming? Fallen Dir weitere ein?

### Vorteile von Streaming

- Bei Streaming-Angeboten handelt es sich um digitale Angebote. Sie ersetzen CDs und DVDs, die sonst hergestellt und vertrieben werden müssten. Dafür bräuchte es Rohstoffe und Energie, die so eingespart werden können.
- Transportwege und Einkaufswege mit dem Auto fallen weg, z. B. zur Videothek oder zum Laden.

### Nachteile von Streaming

- 82 % des Datendurchsatzes besteht 2021 aus Streaming, der Anteil an den gespeicherten und versendeten Daten und damit dem Energieverbrauch ist also hoch.
- Hoher Energieverbrauch: Immer mehr Daten werden in Clouds und auf Servern gespeichert. Die Server in den Rechenzentren haben einen hohen Energieverbrauch, der mit einem hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß verbunden ist.
- Binge Watching: Abos und Flatrates führen zu starkem Konsum von Streaming, wodurch noch mehr Daten versendet werden.

Tabelle: Vor- und Nachteile von Streaming, Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Sühlmann-Faul 2019

## Weitere Hinweise für die Lehrkräfte und Schüler\*innen

Wenn Interesse besteht, das Thema weiter zu vertiefen, lohnt es sich, auf den folgenden Webseiten selbst ins Ausprobieren zu kommen. Es kann eine Karte der Unterseekabel angeschaut (Submarine Cable Map 2016) oder überprüft werden, welche der auf dem Smartphone verwendeten Apps mit erneuerbarer Energie betrieben werden (Greenpeace 2016) oder in einem Quiz kann mehr über Energie und Stromerzeugung gelernt werden (EnergieAgentur.NRW). Dies ist entweder alleine oder in Gruppenarbeit möglich.

## Literatur- und Filmtipps



### Literatur

- Deutschlandfunk Nova (2018). CO2-Abdruck: Jede Sekunde googeln verbraucht 23 Bäume. <https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/co2-abdruck-jede-sekunde-googeln-verbraucht-23-baeume>
- EnergieAgentur.NRW: Klima.Quiz <https://klimaquiz.energieagentur.nrw/index.html>
- Lifestyle@pro-Klima (2020): 100% Klimaschutz, 100% dein Lifestyle? [http://lifestyle-pro-klima.de/wp-content/uploads/2021/01/Lifestyle\\_factsheet\\_A4\\_14Jan21\\_JP.pdf](http://lifestyle-pro-klima.de/wp-content/uploads/2021/01/Lifestyle_factsheet_A4_14Jan21_JP.pdf), basierend auf Suski et al. (2020): All you can stream: Investigating the role of user behavior for greenhouse gas intensity of video streaming
- Greenpeace (2016). Finde heraus, ob Deine Lieblings-Apps mit Erneuerbaren Energien oder schmutziger Energie betrieben werden! <http://www.clickclean.org/germany/de/>
- Green Alliance (2015). A circular economy for smart devices: opportunities in the US, UK and India. London: Green Alliance.
- Jardim, E. (2017). 10 Jahre Smartphone. Die globalen Umweltfolgen von 7 Milliarden Mobiltelefonen. Hamburg: Greenpeace. [https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/s01981\\_greenpeace\\_report\\_10\\_jahre\\_smartphone.pdf](https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/s01981_greenpeace_report_10_jahre_smartphone.pdf)
- Nordmann, J., Welfens, M. J., Fischer, D., Nemnich, C., Bookhagen, B., Bienge, K., & Niebert, K. (2015): Die Rohstoff-Expedition: entdecke, was in (d)einem Handy steckt. Springer-Verlag.
- Submarine Cable Map (2016). Eine Übersicht der Unterseekabel des Internets: <https://submarine-cable-map-2016.telegeography.com/>
- Sühlmann-Faul, F. (2019). Streaming heizt unserem Planeten ein: Die ökologischen Auswirkungen von Video-Streaming. Höfner, Anja; Frick, Vivian: Was Bits und Bäume verbindet. Digitalisierung nachhaltig gestalten. <https://germanwatch.org/de/16828>
- ZDF (2019). Klickscham statt Flugscham? - Internet produziert so viel CO2 wie Flugverkehr. <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/klickscham-wie-viel-co2-e-mails-und-streaming-verursachen-100.html>

### Filme

- Lesics: Wie funktioniert das Internet? (2019) 9:12 Min. [https://www.youtube.com/watch?v=L\\_aSMNjx\\_Fw](https://www.youtube.com/watch?v=L_aSMNjx_Fw)
- Schools4Future: Energie - was ist das eigentlich? (2021) 3:46 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=KJpuAFB007A&t=213s>
- SRF Kids: Frag Fred, Wie funktioniert das Internet? (2017) 5:41 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=e9FJpNFQWi8>
- WissensWerte: Smartphones und Nachhaltigkeit (2013) 5:35 Min. [https://www.youtube.com/watch?v=EwPS2m0ZW\\_o&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=EwPS2m0ZW_o&feature=youtu.be)

## Lösung: Internet als Stromfresser

Wie ist also der Zusammenhang zwischen den vier Bildern? Hier ist die Lösung:

### Streaming



- Zugang zum Internet, die Daten des Videos werden über Server in Rechenzentren abgerufen und verschickt

### Internet



- weltweite Server und Rechenzentren verbrauchen viel Energie

### Strom/Energie



- die Produktion erzeugt viel CO<sub>2</sub>
- CO<sub>2</sub> verstärkt den Klimawandel

### Buche



- kann CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Luft aufnehmen und speichern

Abbildungen: Zusammenhang zwischen Klima und Streaming, Quelle: [Pixabay.com](https://pixabay.com)

# Lösung: World Wide Web 1

1: Mit welchem Gerät kann ich am umweltfreundlichsten streamen?

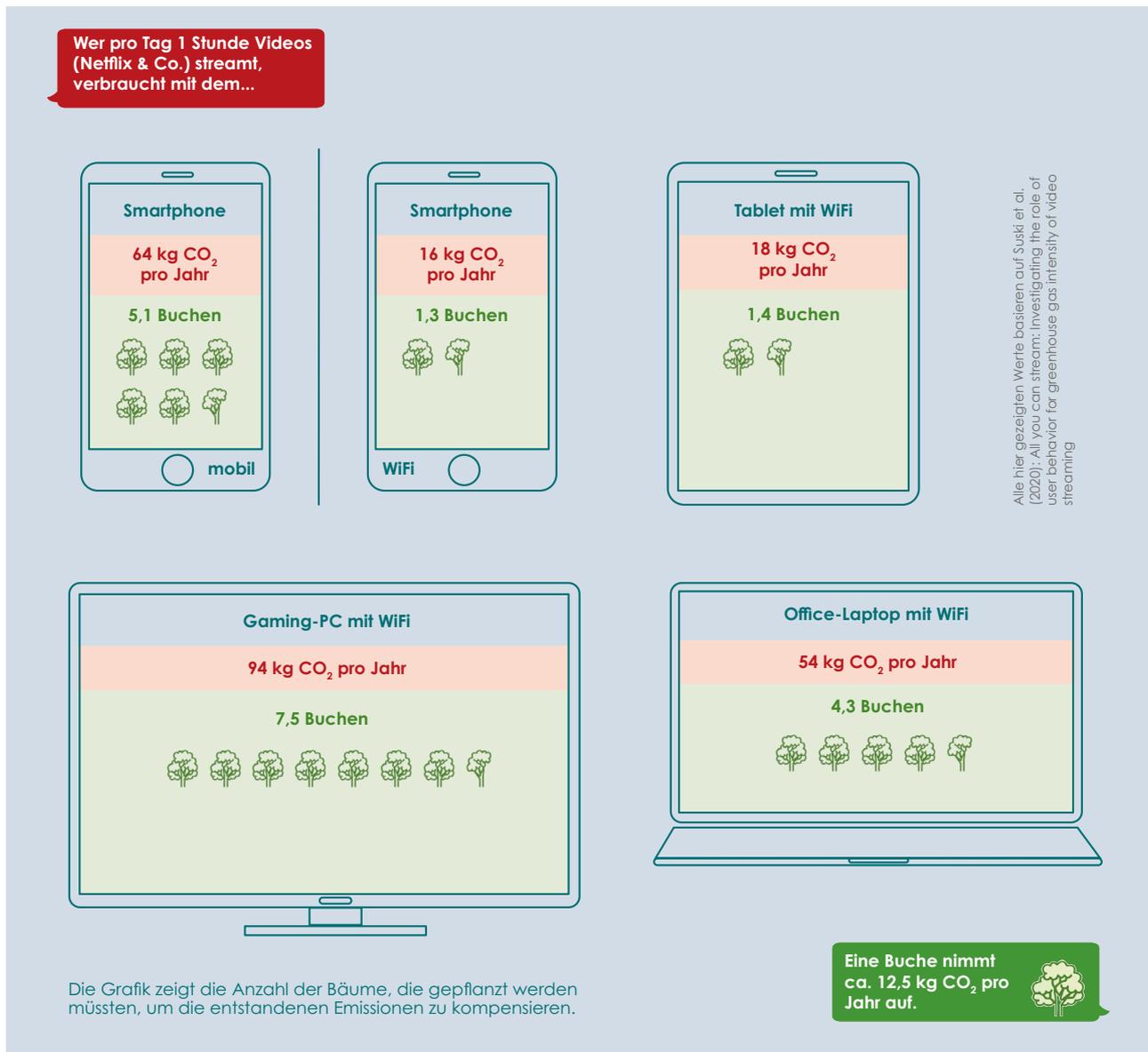


Abbildung: Factsheet zu Kennwerten unterschiedlicher Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)-Geräte und deren Nutzung, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Suski et al. 2020

## Lösung: World Wide Web 2

### 2: Die Stationen der Internetinfrastruktur

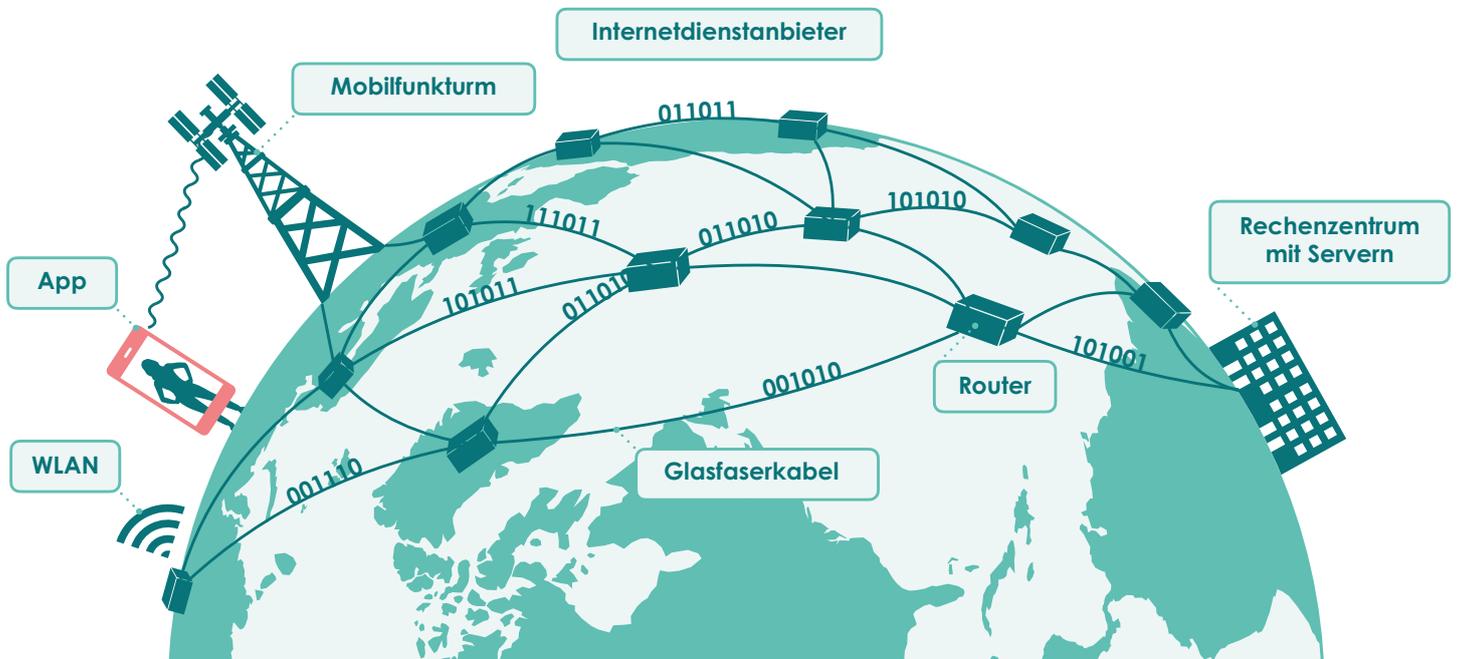


Abbildung: Die Stationen der Internetinfrastruktur, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an Lesics Deutsch 2019



## Lehr-/Lerneinheit 2.2: IKT und Ich



Abbildung: John Holcroft

Übersichtsblätter für Lehrkräfte

### Bearbeitungsoptionen und Arbeitsblätter für den Unterricht

Die Schüler\*innen erlangen Grundlagenwissen zu Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und werden zur Sensibilisierung und Reflexion zur eigenen IKT-Nutzung im Alltag angeregt. Allgemeine Vorteile und Nachteile von IKT-Geräten werden besprochen. Anschließend setzen sich die Schüler\*innen in einem Video und einem interaktiven Quiz spielerisch mit den Folgen der Nutzung von Smartphones für das Klima auseinander.

Diese Lehr-/Lerneinheit fördert den Transfer auf das eigene Verhalten sowie die Entwicklung von Gestaltungskompetenz. Mithilfe einer Selbstbeobachtungsaufgabe sollen die Schüler\*innen angeregt werden, das Bewusstsein für ihre eigene IKT-Nutzung im Alltag zu schärfen, ihr Nutzungsverhalten zu reflektieren und sich darüber auszutauschen.

**Ziel und Kurzbeschreibung**

**Methodisch-didaktische Umsetzung**

- Selbstbeobachtung der eigenen IKT-Nutzung mittels Think-Pair-Share-Methode
- Faktenlernen zum Gerätebesitz und der IKT-Nutzung Jugendlicher in Deutschland
- Austausch über die Beobachtungen
- Kahoot-Quiz
  - Selbsttest zur selbstbestimmten Smartphonennutzung (ReSet)
  - Reflexion: Wann sind IKT-Geräte vorteilhaft für die Umwelt?

**Möglichkeit(en) der Vertiefung**

**Benötigtes Arbeitsmaterial**

- Digital: Laptop oder Smartphone mit Internetzugang, digitales Pad für den Austausch
  - Arbeitsblatt: IKT im Alltag, Arbeitsblatt: IKT und ich – Selbstbeobachtung
- Analog: Arbeitsblätter, Beamer für das YouTube-Video und das Kahoot-Quiz, die Schüler\*innen benötigen ein Endgerät (Smartphone oder Tablet mit Internetzugang) für das Quiz

## Unterrichtsverlaufsplan

**IKT im Alltag:** Die Schüler\*innen werden an die Bedeutung von IKT im Alltag herangeführt. Sie erhalten Faktenwissen zum Gerätebesitz und der IKT-Nutzung Jugendlicher in Deutschland.

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen schauen sich das Bild an, besprechen es und überlegen sich einen Bildtitel. Sie lesen Grafiken und gleichen diese mit ihrem eigenen Gerätebesitz und -nutzung ab.

Motivation  
und  
Einstieg

**Methoden:** Bild- und Diagrammanalyse  
**Sozialform:** Einzel- und Partner\*innenarbeit

**Material/Medien:** Arbeitsblatt: IKT im Alltag Einstieg 1&2 oder PC/ Beamer

**20 Minuten**

### IKT und Ich

**Vorgehen:** • **Think:** Die Schüler\*innen stellen ihre IKT-Nutzung an einem typischen Tag im Alltag dar. **15 Minuten**

• **Pair:** Gemeinsamkeiten und Unterschiede werden besprochen. **10 Minuten**

• **Share:** Gemeinsamkeiten werden herausgestellt, Vor- und Nachteile diskutiert. **15 Minuten**

**Methoden:** Think-Pair-Share-Methode  
**Sozialform:** Einzelarbeit, Partner\*innen-Arbeit, Diskussion im Plenum

**Material/Medien:** Arbeitsblatt: IKT und ich – Selbstbeobachtung, Tafel, Smartboard, ggf. PC/Beamer

Erarbeitungs-  
phase

**Smartphone als Klimakiller?** Der Bezug von IKT zu Auswirkungen auf das Klima wird mittels eines altersgruppenge-rechten Videos erlernt und anschließend in einem spielerischen Quiz abgefragt.

**Vorgehen:** Die Lehrkraft zeigt den Schüler\*innen erst das Video, eröffnet dann eine Challenge bei dem Kahootquiz-Link und teilt anschließend den Game-Pin der Klasse mit, sodass alle parallel spielen können. Alternativ kann das Quiz auf dem Arbeitsblatt bearbeitet werden.

Video: Klimakiller Smartphone? - Wie Streaming, Chats & Co. der Umwelt schaden

Kahoot-Quiz: „Smartphone und Klima“ von Fr\_Kru

#### Erstellen des Game Pins:

- 1) Link anklicken:  
<https://create.kahoot.it/share/smartphone-und-klima/3b479d91-7e63-414b-9801-b5b2164171a3>
- 2) „Play as guest“ anklicken, dann „Continue as a guest“
- 3) Sprache oben links auf „Deutsch“
- 4) Auswahl: „Klassisch - Spieler gegen Spieler“
- 5) Spiel-Pin der Klasse mitteilen

**Methoden:** Quiz  
**Sozialform:** Klassenverbund

**Material/Medien:** Online oder per Beamer: Video-Link, Kahoot-Link & PIN, Analog: Arbeitsblatt: Quiz zu dem Video „Smartphone als Klimakiller?“

**20 Minuten**

Reflexion  
und  
Transfer

# Arbeitsblatt: IKT im Alltag - Einstieg 1

## Aufgabe

Schau Dir das Bild genau an. Besprecht zu zweit:

- Was siehst Du auf dem Bild?
- Wie wirkt das Bild auf euch?
- Denkt einen Bildtitel aus und sammelt Eure Ideen in der Klasse.

Bildtitel: \_\_\_\_\_

Lies Dir bitte anschließend die Definition von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) unten durch.



Abbildung: John Holcroft

IKT ist Technik im Bereich der Information und Kommunikation. Im weiteren Sinne steht IKT für jegliche Kommunikationsanwendung, darunter Smartphones, Radio, Fernsehen, Hardware und Software für Computer und Netzwerke, Satellitensysteme, sowie für die verschiedenen Dienstleistungen und Anwendungen, die damit verbunden sind.

## Arbeitsblatt: IKT im Alltag – Einstieg 2

Betrachte die Balkendiagramme. Das erste zeigt die Anzahl der Informations- und Kommunikationsgeräte (IKT-Geräte), die Jugendliche durchschnittlich in Deutschland besitzen.

### Aufgabe

- Ratet mal: Was steht wohl bei den ersten fünf Balken?
- Gleich mit der Lösungskarte auf Seite 124 ab.
- Wie ist es bei dir? Welche der Geräte besitzt Du oder Deine Familie? Unterstreiche sie oder kreise sie ein.

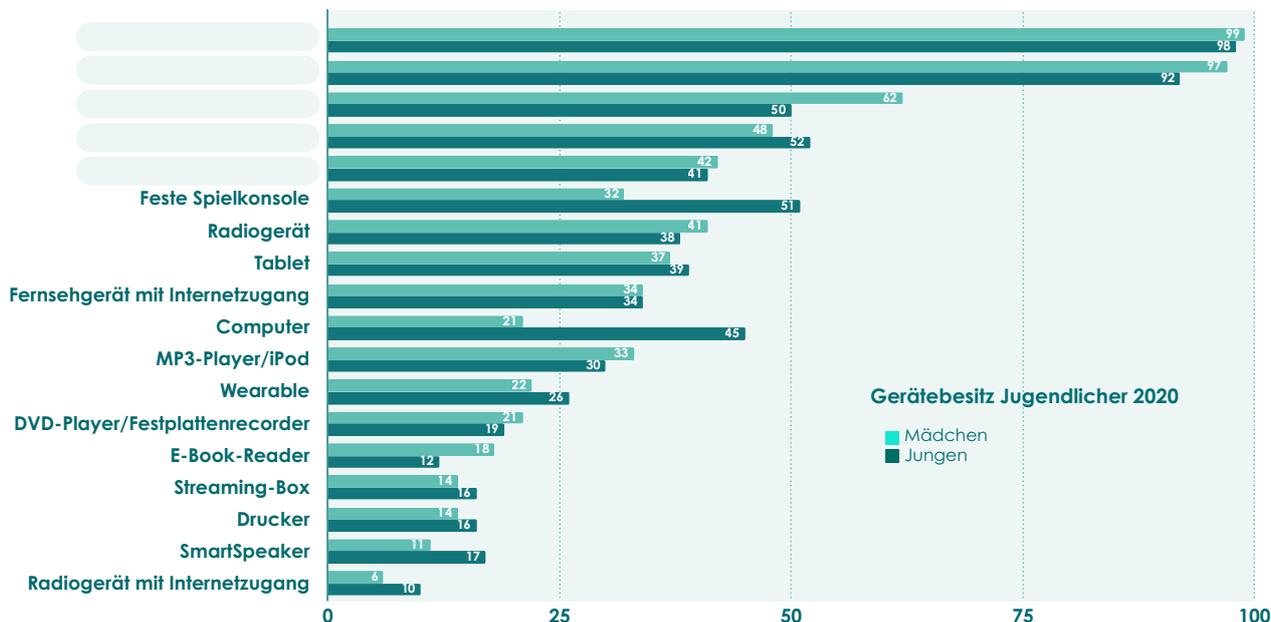


Abbildung: Gerätebesitz Jugendlicher 2020<sup>19</sup>, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an JIM 2020

Die nachfolgende Grafik auf der nächsten Seite zeigt, mit welchen Medien sich Jugendliche am häufigsten in ihrer Freizeit beschäftigen, zum Beispiel täglich, bzw. mehrmals in der Woche sowie nach Geschlechtern getrennt.

19 Angaben in Prozent, Basis: alle Befragten, n = 1.200

## Aufgabe

Unterstreiche die Beschäftigungen, denen auch Du täglich nachgehst.

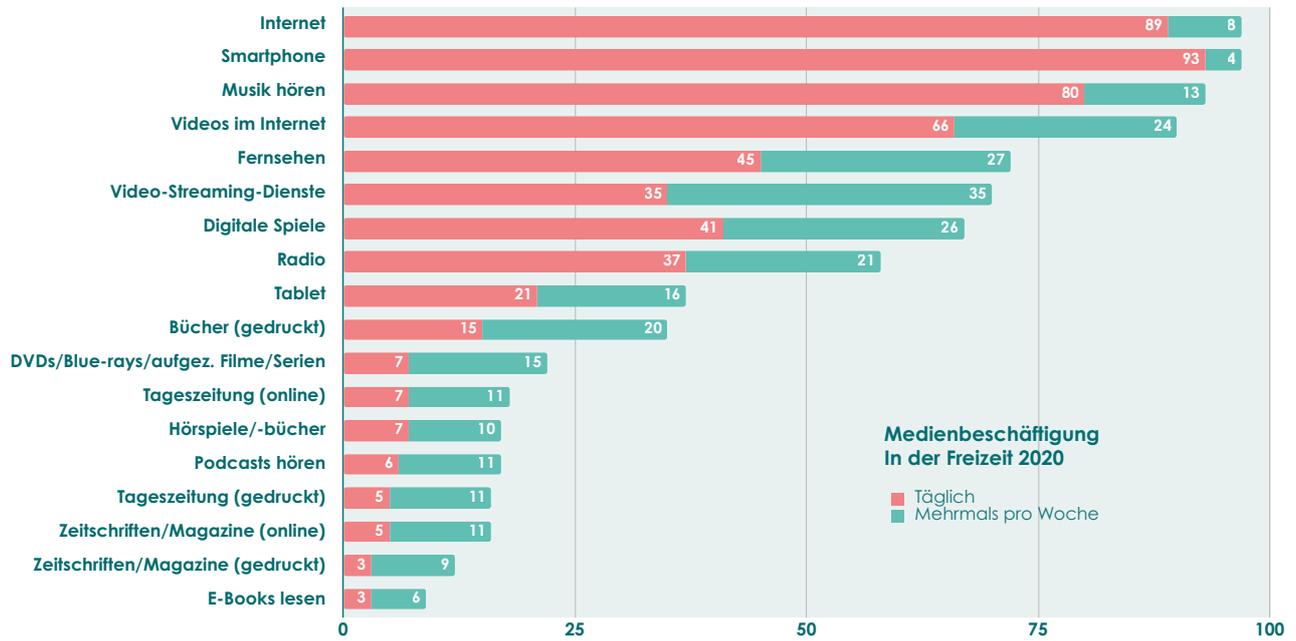


Abbildung: Medienbeschäftigung in der Freizeit 2020, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an JIM 2020



Fertig? Dann schaut Euch mal diese Aufgaben an.

## Aufgaben

- Tausche Dich mit Deinem Sitznachbarn/deiner Sitznachbarin aus und zeigt Euch gegenseitig, wie ein typischer IKT-Alltag für Euch aussieht.
- Was fällt Euch auf – gibt es Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Nutzung von Smartphone/Tablet/PC/Laptop im Tagesverlauf?

**Denkanstoß:**  
Wie hat die Corona-Pandemie die Bedeutung von IKT-Geräten verändert?

Recherchetipp zu „Vorteilen“: Inwiefern können IKT-Geräte dazu beitragen, Treibhausgasemissionen zu reduzieren?

Tauscht Euch anschließend in der Klasse zu den folgenden Fragen aus:

- Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede habt Ihr festgestellt?
- Wie stark prägen IKT-Geräte Euren Tag? Welche sind die Vor- und Nachteile der Geräte für Euer Leben?

### Vorteile von IKT-Geräten

### Nachteile von IKT-Geräten

## Aufgabe

Was hat die IKT-Gerätenutzung mit dem Klima zu tun? Findet dies in einem Quiz heraus!

- Schaut erst das Video über den Link oder den QR-Code an: WDR; Neuneinhalb: „Smartphone als Klimakiller? - Wie Streaming, Chats & Co. der Umwelt schaden“ (2020). 9:36 Min.

**Kahoot!**



**Smartphone und Klima**

Abbildung: Bärenz, Erdtmann und Klimpel 2020.



<https://kinder.wdr.de/tv/neuneinhalb/av/video-klimakiller-smartphone--wie-streaming-chats--co-der-umwelt-schaden--100.html>

Testet Euer Wissen anschließend in dem Kahoot-Quiz:  
Geht auf diesen Link: [Kahoot.it](https://kahoot.it)

Eure Lehrerin oder Euer Lehrer teilt Euch dann den Game-PIN mit.  
Viel Spaß!

## Analoge Variante

Quiz zu dem Video „Smartphone als Klimakiller? - Wie Streaming, Chats & Co. der Umwelt schaden“ (WDR; Neuneinhalb)  
 Link zu dem Video: <https://kinder.wdr.de/tv/neuneinhalb/av/video-klimakiller-smartphone--wie-streaming-chats--co-der-umwelt-schaden--100.html>

**Teilweise sind mehrere Antwortoptionen korrekt.**

1) Pro Tag nutzen wir in Deutschland unsere Smartphones durchschnittlich

- circa 1 Stunde
- fast 2 Stunden
- fast 3 Stunden
- fast 4 Stunden

2) Wenn Du ein Video im Internet streamst, laufen die Daten zu diesem Video vorher über

- den Server in Frankfurt
- drei Kabel
- viele Server in Rechenzentren in Deutschland
- viele Server in Rechenzentren in der ganzen Welt

3) Das Internet wird mit Klimaanlage gekühlt.

- Korrekt
- Falsch

4) Wenn das Internet ein Land wäre, würde es beim Stromverbrauch weltweit auf welchem Platz liegen?

- Platz 100
- Platz 300
- Platz 1
- Platz 3

5) Wie kannst Du mit dem Smartphone klimafreundlich im Internet surfen?

- Videoqualität beim Streamen verringern
- Gemeinsam streamen statt alleine
- Im WLAN statt mit den mobilen Daten surfen
- Den Ton leise stellen

6) Eine halbe Stunde Video schauen kann so viel CO<sub>2</sub> ausstoßen wie eine Autofahrt von

- 10 Minuten
- 1 Stunde
- 30 Sekunden
- 1 Minute

7) Warum sollte man Handys lieber gebraucht kaufen oder reparieren statt neu zu kaufen?

- Die darin enthaltenen Schwermetalle sind selten.
- Die Herstellung und Produktion setzt viel CO frei.
- Die Arbeitsbedingungen der Produktionsfabriken sind teilweise schlimm.
- In Deutschland liegen 200 Millionen Smartphones ungenutzt rum.

8) Nicht nur Du kannst etwas für die Umwelt tun. Welche Maßnahmen könnten große Firmen umsetzen?

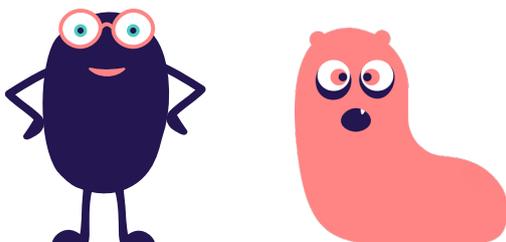
- Die Rechenzentren mit erneuerbarer Energie versorgen.
- Umweltfreundliche Richtlinien für Netflix, YouTube und Co.
- Die Internetnutzung sollte für Jugendliche verboten werden!
- Verbot von Katzenvideos.

9) Bei der Herstellung von Kohle wird schädliches CO<sub>2</sub> in Energie umgewandelt.

- Korrekt
- Falsch

10) Bei der Herstellung von Strom/Energie (z.B. mit Kohle/Gas) wird umweltschädliches CO<sub>2</sub> ausgestoßen.

- Korrekt
- Falsch



Die Lösung befindet sich am Ende der Lehr-/Lerneinheit.

## Weitere Hinweise für die Lehrkräfte und Schüler\*innen

Wer sich dafür interessiert, wie die Digitalisierung ökologisch nachhaltig und sozial gerecht gestaltet werden kann, findet unter den folgenden Links Anregungen und Ideen. Vertiefend kann diskutiert werden: Wann sind IKT-Geräte vorteilhaft für die Umwelt?

### Literatur- und Filmtipps



#### Zum Ausprobieren

Globales Klassenzimmer Aachen: Das gute digitale Leben.

<https://globalesklassenzimmer-aachen.de/learnsteps/LearnStep/das-gute-digitale-leben/>

Greenpeace (2016). Click Clean: Finde heraus, ob Deine Lieblings-Apps mit Erneuerbaren Energien oder schmutziger Energie betrieben werden! <http://www.clickclean.org/germany/de/>

Medienanstalt-NRW: ReSet, der Test zur Smartphonennutzung. <https://www.medienanstalt-nrw.de/zum-nachlesen/medienkompetenz/selbstbestimmte-smartphone-nutzung/reset-der-test-zur-smartphone-nutzung.html>

#### Literatur

BMU (2020). „Wir brauchen Zahlen zum ökologischen Fußabdruck der Digitalisierung“ - Interview mit Aya Jaff

<https://www.bmu.de/digitalagenda/interview-mit-aya-jaff/>, aufgerufen am 25.06.21.

Deutsche Welle: Ist Netflix schlecht für die Umwelt? Wie Video-Streaming den Klimawandel anheizt.

<https://www.dw.com/de/co2-aussto%C3%9F-von-online-video-streaming-als-klima-killer/a-49469109>

JIM-Studie (2020). Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger. Herausgegeben von Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs). Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (LFK, LMK). [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020\\_Web\\_final.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf)

Lifestyle@pro-Klima (2020): 100% Klimaschutz, 100% dein Lifestyle? [http://lifestyle-pro-klima.de/wp-content/uploads/2021/01/Lifestyle\\_factsheet\\_A4\\_14Jan21\\_JP.pdf](http://lifestyle-pro-klima.de/wp-content/uploads/2021/01/Lifestyle_factsheet_A4_14Jan21_JP.pdf), basierend auf Suski et al. (2020): All you can stream: Investigating the role of user behavior for greenhouse gas intensity of video streaming

Nordmann, J., Welfens, M. J., Fischer, D., Nemnich, C., Bookhagen, B., Bienge, K., & Niebert, K. (2015): Die Rohstoff-Expedition: entdecke, was in (d) einem Handy steckt. Springer-Verlag.

#### Filme

WDR; Neuneinhalb: „Smartphone als Klimakiller? - Wie Streaming, Chats & Co. der Umwelt schaden“ (2020). 9:36 Min.

<https://kinder.wdr.de/tv/neuneinhalb/av/video-klimakiller-smartphone--wie-streaming-chats-co-der-umwelt-schaden--100.html>

Breaking Lab: „Wie umweltschädlich ist Streaming? Energiebilanz von YouTube, Netflix & Co untersucht“ (2019). 9:30 Min.

<https://www.youtube.com/watch?v=S8BHP4611U0>

## Lösung: IKT im Alltag

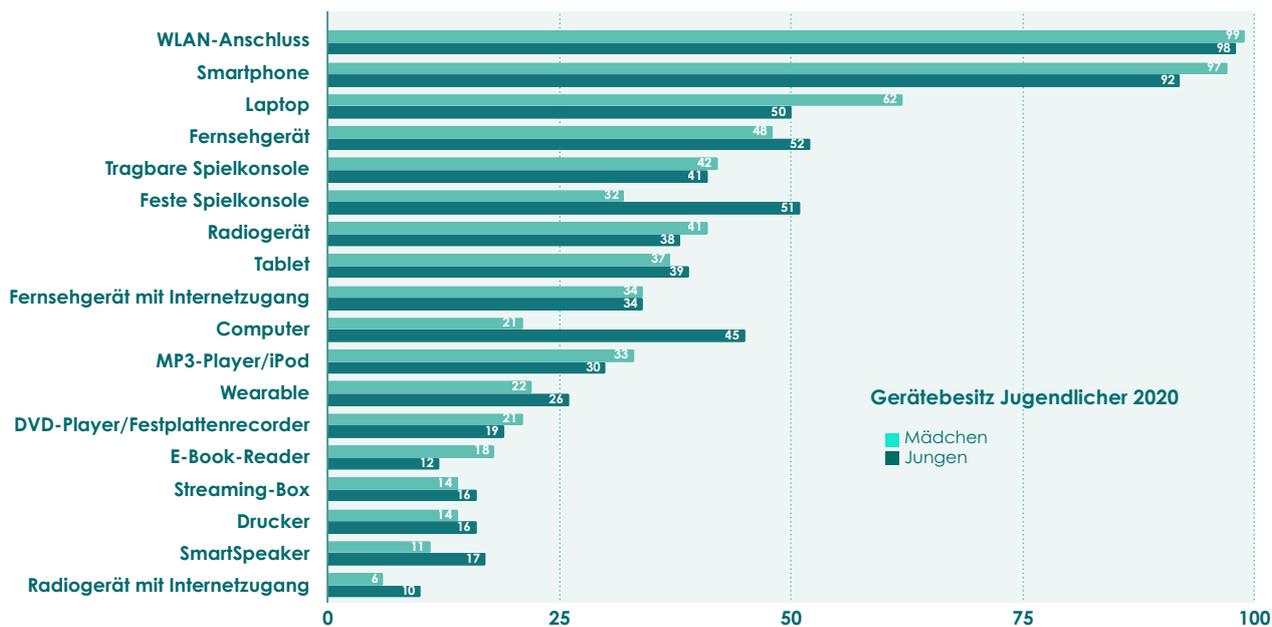
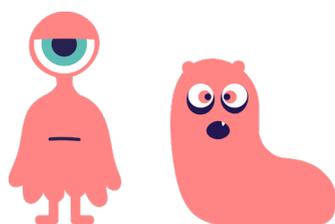


Abbildung: Gerätebesitz Jugendlicher 2020, Angaben in Prozent, Basis: alle Befragten, n = 1.200, Quelle: Wuppertal Institut 2021, eigene Darstellung in Anlehnung an JIM 2020



## Lösung: Analoge Variante

Quiz zu dem Video „Smartphone als Klimakiller? - Wie Streaming, Chats & Co. der Umwelt schaden“ (WDR; Neuneinhalb)

Link zu dem Video: <https://kinder.wdr.de/tv/neuneinhalb/av/video-klimakiller-smartphone--wie-streaming-chats--co-der-umwelt-schaden--100.html>

1) Pro Tag nutzen wir in Deutschland unsere Smartphones durchschnittlich

- circa 1 Stunde
- fast 2 Stunden
- fast 3 Stunden
- fast 4 Stunden

2) Wenn Du ein Video im Internet streamst, laufen die Daten zu diesem Video vorher über

- den Server in Frankfurt
- drei Kabel
- viele Server in Rechenzentren in Deutschland
- viele Server in Rechenzentren in der ganzen Welt

3) Das Internet wird mit Klimaanlage gekühlt.

- Korrekt
- Falsch

4) Wenn das Internet ein Land wäre, würde es beim Stromverbrauch weltweit auf welchem Platz liegen?

- Platz 100
- Platz 300
- Platz 1
- Platz 3

5) Wie kannst Du mit dem Smartphone klimafreundlich im Internet surfen?

- Videoqualität beim Streamen verringern
- Gemeinsam streamen statt alleine
- Im WLAN statt mit den mobilen Daten surfen
- Den Ton leise stellen

6) Eine halbe Stunde Video schauen kann so viel CO<sub>2</sub> ausstoßen wie eine Autofahrt von

- 10 Minuten
- 1 Stunde
- 30 Sekunden
- 1 Minute

7) Warum sollte man Handys lieber gebraucht kaufen oder reparieren statt neu zu kaufen?

- Die darin enthaltenen Schwermetalle sind selten.
- Die Herstellung und Produktion setzt viel CO frei.
- Die Arbeitsbedingungen der Produktionsfabriken sind teilweise schlimm.
- In Deutschland liegen 200 Millionen Smartphones ungenutzt rum.

8) Nicht nur Du kannst etwas für die Umwelt tun. Welche Maßnahmen könnten große Firmen umsetzen?

- Die Rechenzentren mit erneuerbarer Energie versorgen.
- Umweltfreundliche Richtlinien für Netflix, YouTube und Co.
- Die Internetnutzung sollte für Jugendliche verboten werden!
- Verbot von Katzenvideos.

9) Bei der Herstellung von Kohle wird schädliches CO<sub>2</sub> in Energie umgewandelt.

- Korrekt
- Falsch

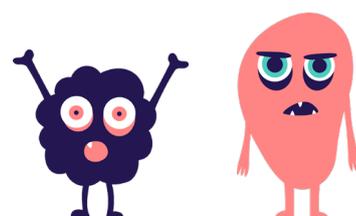
10) Bei der Herstellung von Strom/Energie (z.B. mit Kohle/Gas) wird umweltschädliches CO<sub>2</sub> ausgestoßen.

- Korrekt
- Falsch

**Zu 3)** Warum „kühlt“ man das Internet? Da die Rechenzentren, in denen die Daten aus dem Internet gespeichert sind, rund um die Uhr laufen, verbrauchen sie viel Strom. Sie werden gekühlt, damit sie nicht überhitzen und kaputt gehen. Das Kühlen verbraucht ebenfalls viel Energie.

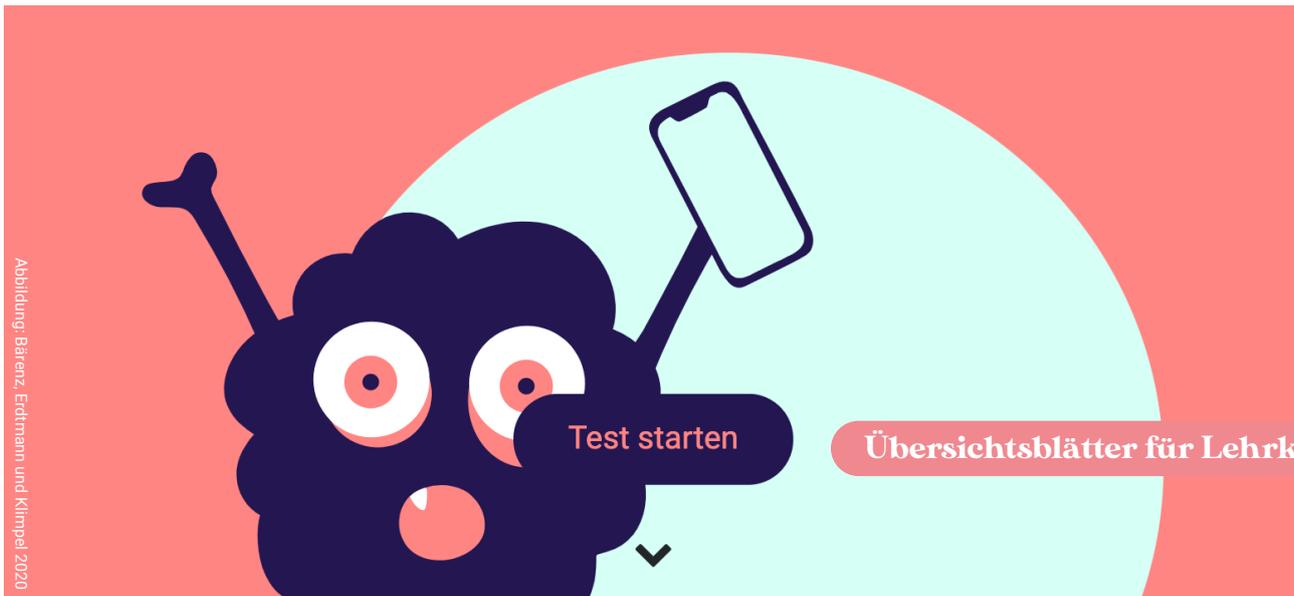
**Zu 8)** Streamen von Musik und Video: Das Streaming von Videos & Musik verbraucht Strom, Speicherplatz und eine hohe Rechenleistung in den Rechenzentren. Greenpeace hat untersucht, welche Firmen ihre Rechenzentren mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien versorgen.

Hintergrund-Facts





## Lehr-/Lerneinheit 2.3: Monsteralarm! CO<sub>you</sub>-Check



### Bearbeitungsoptionen und Arbeitsblätter für den Unterricht

Das eigene Nutzungsverhalten wird eingeschätzt und spielerisch mit Anwendung des CO<sub>you</sub>-Checks berechnet. Gleichsam wird die Funktionsweise von Klimarechnern kennengelernt. Anschließend gestalten die Schüler\*innen eine Challenge mit je einer auf den eigenen Alltag zugeschnittenen individuellen CO<sub>2</sub>-einsparenden Handlungsoption.

**Ziel und Kurzbeschreibung**

**Methodisch-didaktische Umsetzung**

- Ausführen des CO<sub>you</sub>-Checks: <https://coyou-check.de/>
- Selbstreflexion und Zuordnung zu einem IKT-Nutzungstyp (mittels „Monsterchen“)
- Austausch im Klassenverbund
- Auswahl einer individuellen umweltfreundlichen Challenge

Inwiefern können digitale Geräte zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen? Die Reichweite von Fridays For Future durch das Internet.

**Möglichkeit(en) der Vertiefung**

**Benötigtes Arbeitsmaterial**

- Webseite des CO<sub>you</sub>-Checks: <https://coyou-check.de/>
- Digitale Variante: Smartphone, Tablet oder Laptop mit Internetzugang, Videokonferenz
- Analoge Variante: Arbeitsblatt: Monsteralarm, Arbeitsblatt: CO<sub>you</sub>-Check, Arbeitsblatt: Tipps für umweltbewusste Monsterchen, Arbeitsblatt: Klimarechner, Laptop oder Smartphone mit Internetzugang

## Unterrichtsverlaufsplan

### Motivation und Einstieg

**Monsteralarm:** Die Schüler\*innen reflektieren ihr persönliches Smartphone-Nutzungsverhalten und typisieren es.

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen lesen die Monsterbeschreibungen, ordnen sich einer Beschreibung zu und nehmen eine Selbsteinschätzung vor, die sie schriftlich festhalten.

**Methoden:** Selbsteinschätzung

**Sozialform:** Einzelarbeit

**Material/Medien:** Arbeitsblatt: Monsteralarm!

**20 Minuten**

### Erarbeitungs- phase

**CO<sub>you</sub>-Check:** Die Schüler\*innen bekommen ein Feedback darüber, wie viel CO<sub>2</sub> sie mit ihrer Gerätenutzung ausstoßen.

**Vorgehen:** Die Schüler\*innen beantworten die in dem CO<sub>you</sub>-Check gestellten Fragen selbstständig.

**Methoden:** Ausfüllen des CO<sub>you</sub>-Checks

**Sozialform:** Einzelarbeit

**Material/Medien:** Arbeitsblatt: CO<sub>you</sub>-Check, <https://coyou-check.de/>

**25 Minuten**

### Reflexion und Transfer

**Tipps für umweltbewusste Monsterchen:** Die Schüler\*innen tauschen sich über ihr Ergebnis aus und besprechen den Klassen-Score. Die Schüler\*innen lernen passende umweltschonende Handlungsoptionen für ihre Smartphone-Nutzung kennen.

**Vorgehen:** Sie schauen sich ihre Tipps für ihr Monsterchen an und beantworten die Fragen zur individuellen Challenge. Die Schüler\*innen lesen den Textkasten zu Klimarechnern durch, der Erweiterung von Handlungsoptionen auf andere Lebensstile bietet.

**Methoden:** Diskussion im Plenum oder in den jeweiligen Monstertyp-Gruppen

**Sozialform:** Einzelarbeit oder in den jeweiligen Monstertyp-Gruppen

**Material/Medien:** Klassen-Score wird z. B. per Beamer gezeigt, Arbeitsblatt: Tipps für umweltbewusstere Monsterchen, Arbeitsblatt: Klimarechner

**20 Minuten**

# Arbeitsblatt: Monsteralarm!

Lies Dir die Beschreibungen der verschiedenen „Monsterchen“ durch. Welches ähnelt Dir am ehesten? \_\_\_\_\_



**Gamer Pro**

## Spiele-Nutzer\*in

16 Stunden zocken ist für Dich gar nichts! Du kennst fast alle Tricks und Cheats, um von Level zu Level zu kommen!

Wie wäre es, wenn Du Deine Skills nutzt, um dem Klimawandel den Kampf anzusagen?



**Binge Watchi**

## Unterhaltungskonsument\*in

Deine Devise lautet: „Just one more episode“. Du kennst die Protagonist\*innen Deiner Lieblingsserie besser als Deine Familie.

Auch das wirkliche Leben ist spannend. Überleg Dir z. B. mit Freund\*innen ein paar „life hacks“, mit denen man das Klima schonen kann, und zeichnet einen Comic/macht eine Foto-Story dazu.



**JoMo**

## Aussteiger\*in

Dein Motto: „Warum digital, wenn’s auch analog geht?“ Du lebst lieber in der echten Welt statt im virtuellen Paralleluniversum.

Du hast viele Ideen, wie der Alltag ohne Medien gestaltet werden kann. Teile Deine Tipps mit deinen Freund\*innen oder organisiere einen Smartphone-freien Ausflug.



**Social Medium**

## aktiv mit vielen eigenen Beiträgen

Ob Insta, Snapchat oder TikTok – Du nutzt jede Gelegenheit für einen Post und sammelst fleißig Follower\*innen und Likes!

Nutze deinen Feed nicht nur, um deinen Follower\*innen zu erzählen, was Du gerade machst, sondern auch, um sie auf wichtige Themen aufmerksam zu machen oder zu nachhaltigem Handeln zu inspirieren.



**Handy Suchti**

## Intensiv Allrounder

Du bist immer up to date und fühlst Dich in der digitalen Welt zuhause. Dein Smartphone trägst Du ständig in der Hand und switchst schneller zwischen den Apps, als andere überhaupt ihr Smartphone entsperren können.

Nutze Deine Zeit im Internet und informiere Dich und andere über den Klimawandel und was wir dagegen tun können – werde Expert\*in und lasse es andere wissen!



**Feature Geek**

## Funktionsnutzer\*in

Warum überhaupt ein Smartphone? Das alte Klapphandy mit Taschenrechner tut’s doch auch und um unterwegs zu telefonieren, dafür reicht es aus.

Du kennst Dich mit deinen technischen Geräten bestens aus und hast den vollen Durchblick, wenn es um die Funktionen Deiner Hard- und Software geht.



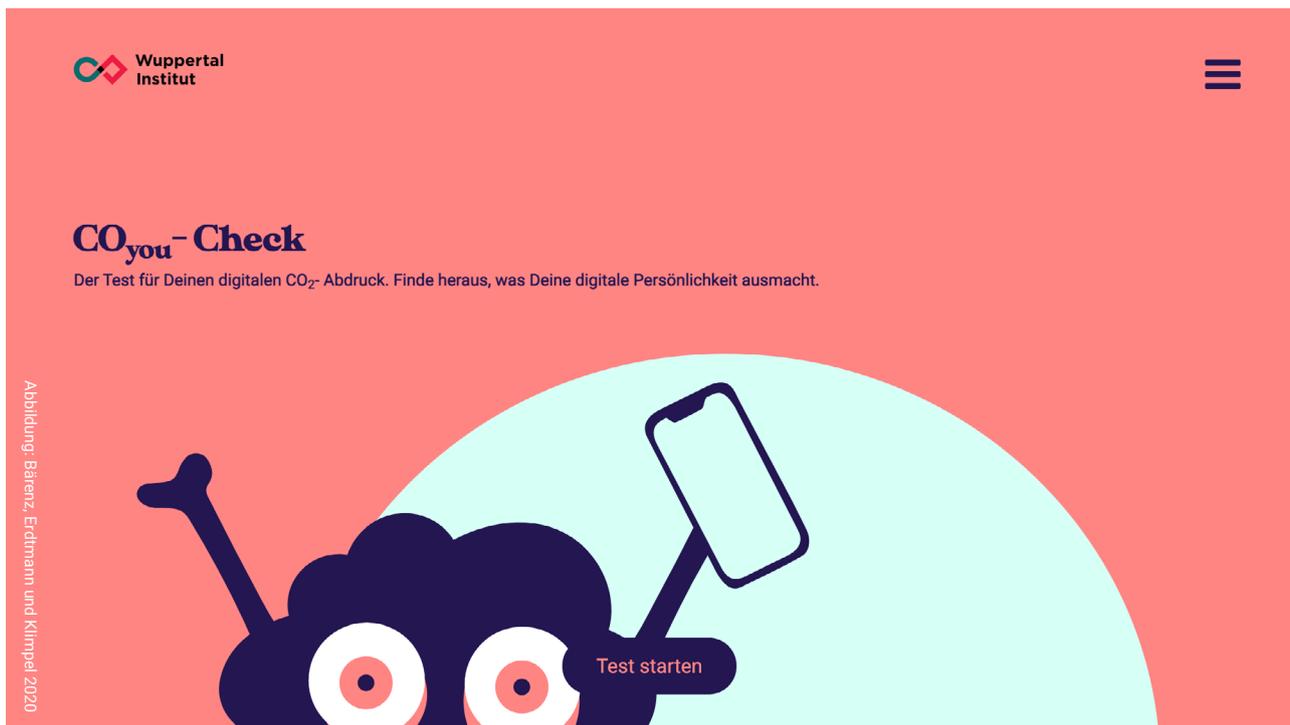
**Newbie**

## zurückhaltend, schüchtern

Trotz ständiger neuer Herausforderungen wagst Du Dich immer wieder an Dein Smartphone ran. Und keine Angst, das Internet kannst Du ganz sicher nicht löschen.

Man muss nicht immer mit jedem Trend sofort mitgehen. Kommunikation und Freizeitbeschäftigung funktionieren auch hervorragend ohne Smartphone. Sei kreativ!

# Arbeitsblatt: CO<sub>you</sub>-Check



Mache den CO<sub>you</sub>-Check unter diesem Link: <https://coyou-check.de/> und überprüfe, ob Deine Monsterzuordnung stimmt.

## Wie lautet Dein Ergebnis?

Monstername: \_\_\_\_\_

CO<sub>2</sub>-Ausstoß: \_\_\_\_\_

Wie viele Buchen müsste man im Jahr pflanzen, um deinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu kompensieren? \_\_\_\_\_

Eine Buche nimmt ca. 12,5 kg CO<sub>2</sub> pro Jahr auf. Somit lässt sich die Anzahl der Bäume bestimmen, die gepflanzt werden müssten, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß, also die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu kompensieren.



## Teile Dein Ergebnis mit Deiner Klasse!

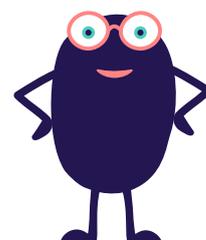
CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Klassen-Score: \_\_\_\_\_

Wie viele „Monsterchen“ Deiner Sorte gibt es in der Klasse? \_\_\_\_\_

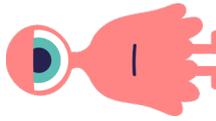
Du kennst nun deinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Und nun? Über den CO<sub>you</sub>-Check hast Du schon Videos mit Tipps zum Energie- und Ressourcensparen gesehen. Doch was kannst Du konkret tun, um Dein Monster ein wenig umweltfreundlicher zu gestalten und damit die mit deinen Leidenschaften und Skills verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen verringern?

**Individuelle Wirksamkeit** (auch: Selbstwirksamkeit) ist die Überzeugung, erfolgreich handeln zu können, um bestimmte Ziele zu erreichen.

**Kollektive Wirksamkeit** ist der Glaube, durch gemeinsame Anstrengung ein Gruppenziel zu erreichen. (Quelle: Hamann et al., 2016)



Wenn eine einzelne Person ihr Verhalten ändert, macht es vielleicht keinen großen Unterschied für die Umwelt. Aber wie viel Energieverbrauch können wir gemeinsam reduzieren, wenn wir alle eine Challenge zum Energie- und Ressourcensparen durchführen? Wie groß ist unsere „kollektive Wirksamkeit“? Testet es aus!



## Aufgabe

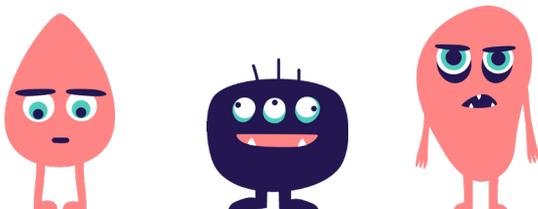
Lies Dir auf dem Arbeitsblatt „Tipps für umweltbewusste Monsterchen“ die umweltschützenden Tipps zu Deinem Monstertyp durch. Entscheide Dich für eine Challenge, die Du gerne in der nächsten Woche umsetzen möchtest. Notiere sie hier:

---

Was wird für Dich leicht umsetzbar sein? \_\_\_\_\_

Was wird Dir schwerfallen umzusetzen? \_\_\_\_\_

Wenn Ihr den CO<sub>you</sub>-Check in der nächsten Woche noch einmal durchführt, könnt Ihr gespannt sein auf das Ergebnis. Vielleicht ist der Klassen-Score dann schon geringer?



## Arbeitsblatt: Tipps für umweltbewusste Monsterchen

Zur Erinnerung: Informations- und Kommunikations (IKT)-Geräte wie Smartphones, Laptop, TV etc. wirken sich auf mehrere Arten auf das Klima aus.

### Beispiel Smartphone

**73 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die mit dem Lebensweg eines Smartphones verbunden sind, entstehen durch die Herstellung.**

Es macht also einen Unterschied für das Klima worauf man beim Kauf des Smartphones achtet:

- ob man es gebraucht kauft,
- wie viele Jahre man sein Smartphone benutzt,
- wie häufig man den Akku auflädt,
- was man mit dem Smartphone macht, wenn es kaputt ist.

**19 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Smartphones entstehen durch die Nutzung im Alltag.**

Es macht z. B. einen Unterschied für das Klima,

- wie oft und wofür man sein Smartphone nutzt
- welche Apps man wie häufig nutzt, und ob man WLAN oder mobile Daten verwendet, um im Internet zu surfen
- wie häufig und lange man streamt/zockt
- in welcher Qualität man Videos schaut

### Tipps, die Dir den Spaß am IKT-Gerät gönnen und die Umwelt schonen

#### Wie kann ich umweltfreundlich zocken?



Gamer Pro

- Bei Spielpausen: Spielstand speichern und das Spielesystem immer komplett ausschalten.
- Es macht einen Unterschied, welchen PC/Konsole man nutzt: Normale PCs oder Konsolen ohne 4K-Qualität reichen oft aus für Rollenspiele etc. Das senkt den Energieverbrauch und spart Geld.
- Grafikeinstellungen anpassen: FPS-Zahl reduzieren: 60 Bilder pro Sekunde reichen völlig, das menschliche Auge nimmt keinen Unterschied zu 100 FPS wahr, und man spart viel Energie.
- Cloud-Gaming verbraucht mehr Energie als ein Spiel auf Deinem lokalen PC.
- Es gibt übrigens auch Spiele, bei denen man etwas über Nachhaltigkeit lernt und die gleichzeitig Spaß machen (bspw. Die Sims 4: Nachhaltig leben, Burn the Boards). Recherchiere nach weiteren.

#### Unterhaltungskonsument\*in



Binge Watchi

- Wie kann ich umweltfreundlich streamen?
- Du streamst alleine? Probiere mal, ob es reicht, auf einem Tablet/Laptop, statt auf einem großen Bildschirm zu streamen.
- Statt einzeln in den Zimmern zu streamen, könntet Ihr auch zusammen streamen.
- Bei YouTube und vielen anderen Streamingplattformen kann man die Qualität einstellen. Eine geringere Videoqualität ist meist nicht viel schlechter und schont die Umwelt.
- Streame lieber im WLAN als mit den mobilen Daten.
- Deaktiviere den Autoplay-Modus (also dass automatisch das nächste Video abgespielt wird).



### Wie kann ich umweltfreundlich Social Media nutzen?

- Nutze lieber das WLAN statt Deine mobilen Daten, vor allem wenn Du Instagram oder Tiktok nutzt.
- Schalte den Autoplay-Modus aus (also dass automatisch das nächste Video abgespielt wird)
- Es gibt viele tolle Kanäle, die sich mit Themen wie Nachhaltigkeit auseinandersetzen. Vielleicht inspirieren sie dich? Hier sind einige Beispiele auf Instagram und YouTube: ecoyou-community, nachhaltig.kritisch, zero\_waste\_deutschland, rethinknation, Schlaumal
- Berichte auf Instagram & Co von Deiner Challenge/Deinem Ausflug zur Klimademo/Deinem Versuch, im Alltag nachhaltig zu sein.



### Wie kann ich meine Handynutzung im Blick behalten?

- Prüfe doch mal nach: Wann brauchst Du Dein Smartphone wirklich? Worauf kannst Du verzichten? Recherchiere nach Apps, mit denen Du Dir anzeigen lassen kannst, wie lange Du Dein Handy nutzt.
- Lösche die Apps, die Du nicht brauchst.
- Überprüfe mit einer App oder bei den Einstellungen Deines Handys, wie hoch Deine Bildschirmzeit ist. Challenge: Sie liegt z. B. bei über 3 Stunden? Versuche es mal, z. B. eine Woche lang unter 2 Stunden auszukommen.
- Grüner klicken: Checke, welche Deiner Apps mit nachhaltiger Energie betrieben werden: <http://www.clickclean.org/germany/de/> Steige auf eine umweltfreundlichere App um.
- Probiere ReSeT – den Test zur selbstbestimmten Smartphone-Nutzung: <https://www.medienanstalt-nrw.de/zum-nachlesen/medienkompetenz/selbstbestimmte-smartphone-nutzung/reset-der-test-zur-smartphone-nutzung.html>



### Du stößt mit Deiner IKT-Nutzungsweise schon wenig CO<sub>2</sub> aus – super!

Teile Deine Tipps mit deinen Freund\*innen: Organisiere einen smartphone-freien Ausflug!

Notiere dir: Wie beschäftigst Du Dich in Deiner Freizeit? Für welche Hobbys braucht man kein Smartphone?

---



Es gibt noch Kleinigkeiten, die Du mal ausprobieren kannst: Schau in die allgemeinen Tipps.



Die allgemeinen Tipps findest Du auf der nächsten Seite ...

- Zu Hause Strom aus erneuerbaren Energien zu beziehen (Ökostrom), erzeugt weniger CO<sub>2</sub>.
- Smartphone: WLAN zuhause und bei Freund\*innen statt die mobilen Daten zu nutzen
- beim Smartphone die Ortungsdienste ausstellen und den Stromsparmmodus einschalten (dadurch werden weniger mobile Daten benötigt)

#### Bewusster Surfen und streamen. Aber wie?

- mit anderen zusammen streamen
- auf kleineren Geräten (Tablet statt großer Bildschirm) streamen
- mit geringerer Qualität streamen (HD statt ULTRA HD)
- Musik ohne Video streamen
- Automatisch ablaufende Videos abschalten
- Adblocker aktivieren
- Ecosia statt Google nutzen

### Allgemeine Tipps bei der täglichen IKT-Nutzung

#### Stromspartipps

- Geräte nicht im Standby-Modus lassen (bspw. den Fernseher)

#### Ressourcen sparen:

- Handyhülle und Schutzfolie nutzen
- Stets auf die aktuelle Version des Betriebssystems updaten (dadurch kann die Lebensdauer des Smartphones erhöht werden. Das ist umweltfreundlich, da für die Produktion neuer Handys Energie, Ressourcen und seltene Metalle benötigt werden.)
- Technische Geräte möglichst lange nutzen
- Bei kleinen Problemen lieber reparieren als neu kaufen
- Beim Kauf eines neuen Smartphones auf ökologische Kriterien achten (Blauer Engel)
- Ein gutes gebrauchtes Handy kaufen (bspw. auf [refurbed.com](http://refurbed.com))

#### Recycling:

- Das alte Smartphone funktioniert noch? Weiterverschenken an Freund\*innen/Verwandte oder weiterverkaufen.
- Das alte Smartphone ist kaputt? Es zum Recycling zu geben, spart Energie und Ressourcen, da wertvolle Stoffe aus dem Gerät wiederverwendet werden können.
- Defekte Altgeräte kannst Du bei Mobilfunknetzbetreibern, Geräteherstellern und Wertstoff- und Recyclinghöfen in Deiner Nähe zurückgeben.



# Arbeitsblatt: Tipps für umweltbewusste Monsterchen – Klimarechner

Hier findest Du Infos zu Klimarechnern, mit denen Du Deine CO<sub>2</sub>-Emissionen (den Ausstoß) ermitteln und diese mit dem Durchschnitt in Deutschland vergleichen kannst und viele Tipps für einen nachhaltigeren Lebensstil erhältst.

## Klimarechner und wie sie funktionieren

Klimarechner fragen Nutzungsgewohnheiten und Routinen aus verschiedenen Lebensbereichen wie Ernährung, Konsum, Wohnen, Freizeit, Urlaub und Mobilität ab. Die Antworten werden mit wissenschaftlich ermittelten Daten zu den Klimaauswirkungen verschiedener Lebensbereiche zusammengebracht. Aus allen einzelnen Nutzungsgewohnheiten und Routinen in den verschiedenen Bereichen wird dann eine persönliche CO<sub>2</sub>-Bilanz bzw. ein sogenannter CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ausgerechnet. Der Vergleich des eigenen Fußabdrucks mit dem durchschnittlichen Fußabdruck in Deutschland ermöglicht es einem, seinen Fußabdruck einzuordnen. Man erfährt, in welchem Bereich man z. B. im Vergleich zu anderen Personen, die in Deutschland leben, besonders viel verbraucht. Dort kann im Alltag demnach CO<sub>2</sub> gespart und somit etwas für die Umwelt getan werden. Klimarechner können sowohl von Privatleuten als auch für Firmen und Unternehmen genutzt werden.

Ein Klimarechner gibt Dir Tipps, in welchen Bereichen Du Dich bereits umweltfreundlich verhältst, und wo Du etwas an Deinem Verhalten verändern kannst, um CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen.

## Beispiele für Klima- und Ressourcenrechner



Abbildung: CO<sub>2</sub>-Rechner, Quelle: Brot für die Welt

### CO<sub>2</sub>-Rechner für Einsteiger von „Brot für die Welt“

<https://www.fussabdruck.de/>

- schneller, grober und anschaulichen Überblick über die Emissionen
- einbezogene Bereiche: Ernährung, Wohnen, Mobilität und Konsum
- Vergleich zum deutschen Durchschnitt
- für Kinder/Jugendliche geeignet
- bietet ein konkretes Ergebnis sowie alltagsnahe Tipps



Abbildung: CO<sub>2</sub>-Rechner, Quelle: KlimAktiv

### CO<sub>2</sub>-Rechner - LUBW - Baden-Württemberg

[http://lubw.klimaktivist.de/de\\_DE/popup/](http://lubw.klimaktivist.de/de_DE/popup/)

- speziell zur Anwendung für Jugendliche
- bietet Tipps zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung
- Vergleich zum deutschen Durchschnitt der erzeugten Emissionen

Die meisten Rechner berechnen die Umweltauswirkungen der Lebensbereiche anhand von CO<sub>2</sub>, da CO<sub>2</sub> als eines der wichtigsten Treibhausgase zur Klimaerwärmung beiträgt. Es gibt auch Rechner, die alle Ressourcen berechnen, die durch unseren Konsum und unseren Lebensstil verbraucht werden.

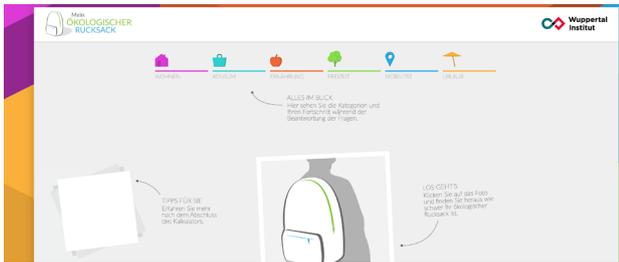


Abbildung: CO<sub>2</sub>-Rechner, Quelle: Wuppertal Institut

### Ressourcen-Rechner des Wuppertal Instituts

<https://www.ressourcen-rechner.de/>

- Berechnung des ökologischen Rucksack des eigenen Lebensstils
- Informationen darüber, wie nachhaltig der Lebensstil ist und wie ein ressourcenleichter Lebensstil aussehen kann

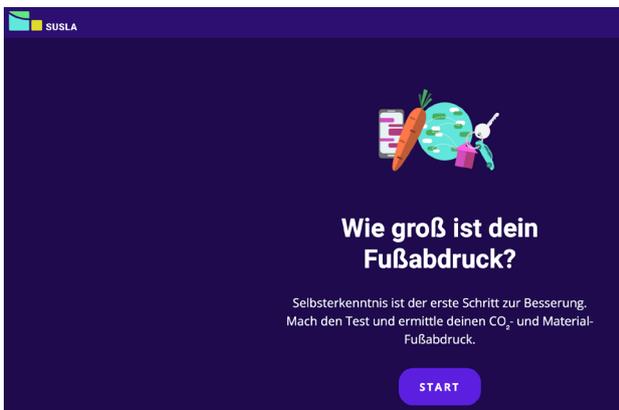


Abbildung: CO<sub>2</sub>-Rechner, Quelle: SUSLA

### “Sustainable Lifestyles Accelerator” (SUSLA) des Wuppertal Instituts

<https://susla.app/>

- bietet Hilfen und eine Roadmap zu einem nachhaltigeren Lebensstil
- gibt Handlungsempfehlungen, die darin unterstützen, den eigenen Alltag nachhaltiger zu gestalten: Es wird ein auf die individuellen Lebensverhältnisse angepasster Plan erstellt und es wird die Möglichkeit angeboten, per E-Mail an die Pläne erinnert zu werden.



Abbildung: CO<sub>2</sub>-Rechner, Quelle: Umweltbundesamt

### CO<sub>2</sub>-Rechner des Umweltbundesamtes

[https://uba.co2-rechner.de/de\\_DE/](https://uba.co2-rechner.de/de_DE/)

- Schnellcheck (CO<sub>2</sub>-Bilanz in 30 Sekunden)
- zusätzlich ausführliche Erweiterungen mit CO<sub>2</sub>-Szenario zu zukünftigem Verhalten
- hilfreiche Tipps zur CO<sub>2</sub> Einsparung

## Weitere Hinweise für die Lehrkräfte und Schüler\*innen

Die Klimarechner bieten Anregungen, um eigene Lebensbereiche zu reflektieren, in denen man sich noch umweltschützensverhaltensweisen verhalten kann. Unter den folgenden Links kann man weitere Apps und Webseiten nutzen, um sich vertieft zu bestimmten Bereichen zum Energiesparen bei der Internetnutzung zu informieren.

Gleichsam kann über den eigenen Tellerrand geschaut und diskutiert werden: Mit dem Artikel über Fridays For Future und ihre Reichweite und Aktionen im Internet (Enorm Magazin (2020)) können die folgenden Fragen überlegt werden: Inwiefern können IKT-Geräte dafür genutzt werden, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren? Wie können Umweltschutzorganisationen mithilfe des Internets mehr Personen erreichen und ansprechen?

## Literatur- und Filmtipps



### Zum Ausprobieren

- Greenpeace (2016). Click Clean: Finde heraus, ob Deine Lieblings-Apps mit Erneuerbaren Energien oder schmutziger Energie betrieben werden! <http://www.clickclean.org/germany/de/>
- Nationale Klimaschutzinitiative (2021). Mit der Stecky-App auf Klimaschutz-Mission (Web-App zum Stromspar-Check) <https://www.klimaschutz.de/service/meldung/mit-der-stecky-app-auf-klimaschutz-mission>
- Posteo. Impulse für mehr Nachhaltigkeit im Internet. <https://posteo.de/site/nachhaltigkeit>
- ReSeT – der Test zur selbstbestimmten Smartphone-Nutzung <https://www.medienanstalt-nrw.de/medienorientierung/selbstbestimmte-smartphone-nutzung.html>

### Literatur

- Enorm Magazin (2020). Die Klimakrise ist kein Sprint, sondern ein Marathon. <https://enorm-magazin.de/gesellschaft/politik/aktivismus/die-klimakrise-ist-kein-sprint-sondern-ein-marathon>
- Enorm Magazin (2020). Wie funktionieren nachhaltige Videospiele? <https://enorm-magazin.de/gesellschaft/bildung-lehre/die-sims-4-nachhaltig-leben>
- Hamann, K., Baumann, A., & Löschinger, D. (2016). Psychologie im Umweltschutz. Handbuch zur Förderung nachhaltigen Handelns. München: Oekom.
- Nordmann, J., Welfens, M. J., Fischer, D., Nemnich, C., Bookhagen, B., Bienge, K., & Niebert, K. (2015): Die Rohstoff-Expedition: entdecke, was in (d)einem Handy steckt. Springer-Verlag.
- PCGH. Gamescom (2019). Wie umweltfreundlich ist Spielen? - Erkenntnisse aus der Wissenschaft. <https://www.pcgameshardware.de/gamescom-Event-238739/News/Umweltfreundlichkeit-bei-Spielen-Erkenntnisse-aus-der-Wissenschaft-1329410/>
- Utopia (2020). CO<sub>2</sub>-Rechner: 5 Webseiten, mit denen Du Deine Klimabilanz errechnen kannst. <https://utopia.de/ratgeber/co2-rechner-5-webseiten-mit-denen-du-deine-klimabilanz-errechnen-kannst/>

### Film

- SWR Öko-Checker (2020). Filme und Musik in Dauerschleife: Geht Streamen nachhaltig. 10:00 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=ukHpHKwxQQ0>





## Lehr-/Lerneinheit 2.4: Beat the monster Reloaded – CO<sub>2</sub> bei IKT einsparen leicht gemacht



Übersichtsblätter für Lehrkräfte

### Bearbeitungsoptionen und Arbeitsblätter für den Unterricht

Die folgende Lehr-/Lerneinheit erweitert den Fokus vom Individuum auf die Gruppe. Mittels eines Gruppenpuzzles werden Handlungsmöglichkeiten zur IKT-spezifischen CO<sub>2</sub>-Reduktion herausgearbeitet und gemeinsam umsetzbare Klassen-Challenges geplant.

Nachdem die Schüler\*innen mithilfe des CO<sub>you</sub>-Check (<https://coyou-check.de/>) ein Feedback zu ihrer Form der IKT-Nutzung bekommen haben, werden nun die Handlungsmöglichkeiten zur IKT-spezifischen CO<sub>2</sub>-Reduktion mittels der acht R's (Reuse, Refuse, Reduce, Recycle, React, Rethink, Repair, Reform) besprochen und gemeinsame umsetzbare Klassen-Challenges formuliert.

Ziel und  
Kurz-  
beschreibung

Methodisch-  
didaktische  
Umsetzung

- Gruppenpuzzle (Einzelarbeit, Expert\*innenteam, Austauschphase) zu Handlungsmöglichkeiten mittels der „magischen 8 R's“
- Aufteilung in Expert\*innengruppen (bspw. mittels Monstergruppierungen aus der Lehr-/Lerneinheit 3 aus Modul 2)
- Diskussion und Brainstorming zu umsetzbaren Handlungsmöglichkeiten zur CO<sub>2</sub>-Reduktion
- Planung einer Klassen-Challenge

Recherche zu Good-Practice-Beispielen von Jugendlichen/  
Schulprojekten

Möglich-  
keit(en) der  
Vertiefung

Benötigtes  
Arbeits-  
material

- Digitale Variante: Laptop oder Smartphone mit Internetzugang, Videokonferenz, Link zu den magischen R's für die Expert\*innengruppen: <http://lifestyle-pro-klima.de/aktionswochen/>
- Analoge Variante: Arbeitsblatt: Beat the Monster Reloaded, Arbeitstexte Gruppe 1-4, Arbeitsblatt: Wir planen unsere Klassen-Challenge, ggf. Internetzugang für die anschließende Recherche

## Unterrichtsverlaufsplan

**Beat the monster Reloaded:** Die Schüler\*innen tauschen sich kurz über ihre Erfahrungen darüber aus, wie leicht oder schwer es ihnen fällt, bei der Nutzung ihrer IKT-Geräte Energie zu sparen.

Motivation  
und  
Einstieg

**Vorgehen:** Nach einem kurzen Austausch werden die Schüler\*innen in vier Gruppen aufgeteilt.

**Methoden:** Austausch im Plenum

**Sozialform:** Klassenverbund

**10 Minuten**

**CO<sub>2</sub> bei IKT einsparen leicht gemacht:** In einem Gruppenpuzzle (Einzelarbeit, Expert\*innenteam, Austauschphase) werden mögliche Challenges mittels der „magischen 8 R's“ besprochen.

Erarbeitungs-  
phase

**Schritt 1:** Die Schüler\*innen lesen in ihren Gruppen jeweils die Abschnitte zu ihren 2 magischen R's durch.

**Sozialform:** Einzelarbeit, Gruppenarbeit

**15 Minuten**

**Schritt 2:** Die Schüler\*innen mit denselben R's tauschen sich untereinander über ihre R's aus und überlegen, was sie davon in der Klasse umsetzen möchten.

**Sozialform:** „Expert\*innen“-Runde

**15 Minuten**

**Schritt 3:** Jede Expert\*innengruppe stellt 2 R's vor. Abschließend stimmen alle gemeinsam über favorisierte Challenges ab.

**Sozialform:** Gemischte Kleingruppen

**25 Minuten**

**Wir planen unsere Klassen-Challenge:** Die Schüler\*innen diskutieren über die Umsetzbarkeit der Klassen-Challenges, stimmen für eine Challenge ab und entwerfen und planen anhand der 5 W's.

Reflexion  
und  
Transfer

**Methoden:** Diskussion im Plenum

**Sozialform:** Klassenverbund

**25 Minuten**

# Arbeitsblatt: Beat the monster Reloaded – CO<sub>2</sub> bei IKT einsparen leicht gemacht

## Aufgabe

Ihr könnt einiges tun, um Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) zu sparen und das Klima zu schützen. Lest die Infotexte zu den „magischen 8 R's“. Teilt Euch dafür in vier Gruppen auf. Jede Gruppe ist eine Expert\*innengruppe für 2 R's.

### Gruppe 1



#### Rethink = Umdenken

Überdenke Dein Konsumverhalten! Achte beim Kauf neuer Geräte darauf, dass sie unter fairen Bedingungen hergestellt wurden und welche Rolle sie in Deinem Alltag spielen.



#### Refuse = Verweigern/ablehnen

Leihen statt Kaufen! Überlege dir, welchen Trend Du mitmachen willst und ob es umweltfreundlichere Alternativen gibt.

### Gruppe 2



#### Reduce = Reduzieren

Miste aus! Überdenke, ob Du nicht auch auf einiges verzichten kannst.



#### Repair = Reparieren

Pflege und repariere Produkte immer so, dass Du sie möglichst lange nutzen kannst.

### Gruppe 3



#### Reuse = Wiederverwenden

Teile und tausche! Verwende Konsumgüter so lange wie möglich bzw. gib sie an andere weiter, wenn Du sie nicht mehr brauchst/magst.



#### React = Reagieren

Schließe Dich Aktionen an, die auf gesellschaftliche oder Umweltprobleme aufmerksam machen.

### Gruppe 4



#### Recycle = Wiederverwerten

Vermeide Abfall und Wegwerfen! Führe das, was nicht mehr zu reparieren ist, dem Recycling zu.



#### Reform = Reformieren/ändern

Setze Dich bei Politik und Unternehmen für Verbesserungen ein, sodass ein nachhaltiger Konsum einfacher wird.

### Schritt 1: Expert\*innenrunde

Lest Euch zunächst in Einzelarbeit die Texte zu den zwei R's Eurer Gruppe genau durch. Kommt in Eurer Gruppe zusammen und besprecht: Welche Aktivitäten können in der Klasse umgesetzt werden? Sammelt Eure Ideen.

### Schritt 2: Gemischte Gruppen

Bildet Gruppen, in denen je eine Person aus Gruppe 1, 2, 3 & 4 ist: Stellt Euch gegenseitig Eure R's und mögliche Aktivitäten vor, sodass Ihr von allen 8 R's etwas gehört habt. Notiert Eure Lieblingsaktivitäten auf Kärtchen.

### Schritt 3: In der Klasse:

Diskutiert mit den Klassenkameraden\*innen: Was könntet Ihr selbst als Klassen-Challenge tun? Entscheidet Euch für eine Challenge und plant sie entlang der 5 W's.

## Arbeitstexte Gruppe 1



### Rethink

Überdenke dein Konsumverhalten! Achte beim Kauf neuer Geräte darauf, dass sie unter fairen Bedingungen hergestellt wurden und wenig verbrauchen.

Die Voraussetzung dafür, im Sinne des Klimaschutzes und der Nachhaltigkeit bewusster mit Geräten der digitalen Kommunikation umgehen zu können, ist zunächst einmal, das Wissen über problematische Bereiche zu erlangen und Handlungsalternativen zu kennen.

Wie könnt ihr in der Schule oder darüber hinaus andere Jugendliche dazu bringen, über ihren Umgang mit Handybeschaffung oder -nutzung nachzudenken?

### Aktionsbeispiele

#### 1. Challenge: Infostand in der Schule

Bereite Informationen zum nachhaltigeren und klimaschonenden Umgang, z.B. mit Smartphones oder anderen elektronischen Kommunikationsmedien, ansprechend auf und bietet einen Infostand in den Pausen an.

#### 2. Challenge: Kurzfilm- oder Podcast-Reihe, Erklärvideos

Dreht Kurzfilme oder entwickelt ein Erklärvideo oder eine Podcast-Reihe zu einzelnen Aspekten eines nachhaltigeren und klimaschonenderen Umgangs mit mobilen Geräten.

#### 3. Challenge: Theaterstück

Entwickelt ein kleines Theaterstück, das den Umgang von Jugendlichen mit IKT-Geräten thematisiert und alternative Handlungswege vermittelt.

#### Weitere Tipps

Achte beim Kauf von digitalen Geräten auf Label, die Auskunft über deren Energieeffizienz geben, z.B. Blauer Engel, TCO, EU Ecolabel. Du kannst auch bei deiner Schulleitung darauf hinwirken, dass bei der Beschaffung von IKT-Geräten (Informations- und Kommunikationstechnologie) auf Umwelt- und Sozialstandards geachtet wird.

Es gibt bereits eine Faire Maus bei Nager IT, bei deren Herstellung auch soziale Kriterien berücksichtigt werden.



### Refuse

Leihen statt Kaufen! Überlege dir, welchen Trend Du mitmachen willst und ob es umweltfreundlichere Alternativen gibt.

Ein Großteil der Energie und Ressourcen, die im Zusammenhang mit der Nutzung digitaler Kommunikationsmedien verbraucht werden, entstehen bei der Produktion der Geräte selbst. Daher ist die beste Möglichkeit, Energie und Ressourcen einzusparen immer noch, Geräte gar nicht erst zu kaufen. Es ist nämlich nicht immer nötig, dass jede\*r Einzelne alle Geräte selbst besitzt. Man kann sie auch gemeinsam nutzen oder leihen.

Gibt es Geräte, die ihr gemeinsam mit anderen nutzen könnt, in der Familie oder mit Freunden oder innerhalb eurer Klasse? Oder könnt ihr vielleicht im privaten Umfeld Geräte reduzieren?

### Aktionsbeispiel

#### 4. Challenge: Gemeinsamer digitaler Pool

Organisiert gemeinsam mit eurer Schulleitung einen Ausleihservice für digitale Geräte.

#### Weitere Tipps

- Reduziere deine Endgeräte: Du kannst versuchen, weniger Endgeräte zu besitzen. Anstatt ein Smartphone, ein Tablet und einen Laptop zu besitzen, kannst du überlegen, ob du vielleicht auf eins dieser Geräte verzichten könntest.

- Wähle den richtigen Vertrag: „SIM-only“ ist ein Begriff, der auf verschiedenen Internetportalen für SIM-Karten ohne Mobiltelefon verwendet wird. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um Prepaid-, Postpaid- oder um Laufzeitverträge handelt. SIM-only bedeutet nur, dass der Handybesitzer sein gewohntes Gerät behält und mit einer neuen SIM-Karte benutzen kann. Als Belohnung für den Verzicht auf ein neues Mobiltelefon bieten die Mobilfunkanbieter spezielle Angebote an (z. B. Inklusivminuten, Inklusiv-SMS, Erlass der Grundgebühr, Startguthaben, Homezone mit Festnetznummer).

## Arbeitstexte Gruppe 2



### Reduce

Überdenke, ob du auf einiges nicht auch verzichten kannst.

Jede\*r Einzelne kann durchaus beeinflussen, wie viel CO<sub>2</sub> durch das Nutzungsverhalten frei gesetzt wird, denn auch bei der Nutzung braucht ihr mehr oder weniger Energie.

Um eure Emissionen zu reduzieren könnt ihr überlegen, wie ihr gemeinsam eine Zeit lang eure Smartphones oder andere IKT-Geräte weniger benutzt.

### Aktionsbeispiele

#### 5. Challenge: „Wir sind dann mal off!“

Wer wagt es, ein paar Tage ganz auf das Smartphone zu verzichten? Versucht doch mal als Klasse eine Woche lang einen „digital detox“. Euer Handy bleibt ausgeschaltet in der Schublade zuhause. Die nächsten fünf Tage eures Lebens werden anders sein. Schreibt ein Tagebuch, was ihr mit eurer frei gewordenen Zeit angefangen habt. Vielleicht spielt ihr ja wieder mal ein Brettspiel, geht mit dem Skateboard nach draußen oder lest ein Buch? Bedenkt aber, wen ihr im Vorfeld informieren müsst.

#### 6. Challenge: SDH/Stream die Hälfte

Wenn euch „digital detox“ zu radikal erscheint, könnt ihr auch versuchen, eure Online-Zeit auf die Hälfte pro Tag zu reduzieren. Dazu müsst ihr erst einmal herausfinden, wie lange jede\*r Einzelne von euch am Tag ein Smartphone nutzt.

#### Hierzu einige Tipps zur Verringerung des Handykonsums:

- Richte dir eine Handymfreie Zone ein (z.B. Schlafzimmer, Klassenraum...)
- Richte dir eine Handymfreie Zeit ein (z.B. 1h am Tag/ 1 Tag pro Woche/ 2h vor dem Schlafengehen)
- Begrenze deine eigene Nutzungszeit, indem du in den Einstellungen ein Zeitlimit für die Benutzung einer bestimmten App (z.B. Youtube, TikTok, Facebook) festlegst und so dein Handy weniger benutzt.
- Lösche eine soziale Medien-App (z.B. Messenger, Instagram, Tik Tok, Snapchat...)



### Repair

Pflege und repariere Produkte immer so, dass du lange etwas von ihnen hast.

Handys sind Gebrauchsgegenstände, bei denen im Umgang mitunter das Display zu Bruch gehen oder der Akku nicht mehr richtig funktionieren kann. Ein defektes Mobiltelefon muss aber nicht direkt gegen ein neues ausgetauscht werden, sondern lässt sich möglicherweise auch reparieren. Die meisten Handys haben darüber hinaus zwei Jahre Garantie. Wenn du durch eine Reparatur dein Handy ein weiteres Jahr benutzen kannst, sparst du bis zu 19kg CO<sub>2</sub>.

Hierfür ist wichtig, pfleglich mit deinem Mobiltelefonen umzugehen, nur so hast du lange Spaß daran. Wer achtlos mit seinem Mobiltelefon umgeht, der wird sich früher oder später über Kratzer und sonstige Makel ärgern. Freude am eigenen Handy behält, wer es in einer Schutztasche und an einem geeigneten Ort aufbewahrt, vor Feuchtigkeit und Schlägen schützt und den Akku ordnungsgemäß lädt.

Die Lebensdauer und die Leistung eines Handys können dadurch verbessert werden, dass beispielsweise die jahreszeitlichen Schwankungen des Wetters – also extreme Bedingungen in Winter (große Kälte) und Sommer (starke Sonneneinstrahlung) – beachtet werden und das Mobiltelefon davor geschützt wird. Dadurch hält der Akku länger und es müssen weniger Akkus produziert werden. Das spart Energie.

### Aktionsbeispiele

#### 7. Challenge: Organisiert ein Repair-Café

In vielen Städten gibt es eine Reihe von Repair-Cafés, in denen in der Regel Ehrenamtliche tätig sind, die es aus ökologischen Gründen unterstützen, Dinge zu reparieren anstatt sie gleich wegzuworfen. Darunter sind auch Spezialist\*innen für IKT-Geräte. Ladet euch diese Expert\*innen doch mal für einen Tag an die Schule ein und macht vorher Werbung dafür, dass Schüler\*innen ihre defekten Sachen mitbringen. Berichtet darüber und macht schöne Fotos!

## Arbeitstexte Gruppe 3



### Reuse

Teile und tausche! Verwende Konsumgüter so lange wie möglich bzw. gib sie an andere weiter.

Da bei der Produktion neuer IKT-Geräte ein Großteil der im Lebenszyklus der Geräte benötigten Energie und Ressourcen entstehen, ist der CO<sub>2</sub>-Effekt hier am höchsten. Daher hat es einen großen Effekt für den Klima- und Ressourcenschutz, möglichst wenige Geräte möglichst lange zu nutzen. Mit jedem Jahr, das du dein Smartphone länger nutzt, sparst du 19 kg CO<sub>2</sub>. Auch bei deinem neuen Handy kannst du ordentlich CO<sub>2</sub> sparen, indem du dir statt dem neuesten iPhone ein gebrauchtes, klimaschonendes Modell (z.B. Fairphone) zulegst. Leider gelten alte oder gebrauchte Geräte häufig als „schmuddelig“ oder „uncool“. Es gibt aber viele Initiativen und Einrichtungen, in denen auch gebrauchte Geräte professionell und fachgerecht wiederaufbereitet, wo nötig kosmetisch repariert (Refurbishing, Remanufacturing) und auf dem Reuse-Markt weiter verkauft werden.

Was könnt ihr tun, um in eurer Schule beispielsweise die Nutzungsdauer der Geräte zu verlängern oder die Wiederverwendung von Smartphones zu unterstützen?

### Aktionsbeispiele

#### 8. Challenge: Tauschbörse

Organisiert an eurer Schule eine Tauschbörse für gebrauchte digitale Geräte aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie.

#### 9. Challenge: Info-Messe

Organisiert eine Infomesse an eurer Schule, um individuelle Tipps über Energie- und Ressourcenschonung durch lange Nutzung oder Wiederverwendung in Verbreitung zu bringen.

#### 10. Challenge: Umfrage an eurer Schule zu gebrauchten Handys

Macht eine Umfrage an eurer Schule, wer ein gebrauchtes Handy nutzt und verleiht den „Klimarettern“ für alle sichtbar eine Medaille (Anstecker).



### React

Schließe Dich Aktionen an oder starte Aktionen, die auf Probleme aufmerksam machen.

Es gibt schon eine ganze Reihe von Initiativen und Bündnissen, die sich mit den Problemen und Verbesserungsmöglichkeiten rund um das Smartphone beschäftigen. Dabei geht es u.a. um die Einhaltung von Menschenrechten und ökologischen Standards bei der Rohstoffausbeutung, um Arbeitsrechte im Zuge der Produktion, um die Vermeidung klimaschädlicher Effekte bei der Nutzung und um Ressourcen- und Umweltschutz bei der Entsorgung.

Ihr könnt dazu beitragen, auch in eurer Schule all dies bekannter zu machen und euch selbst zu engagieren.

### Aktionsbeispiele

#### 11. Challenge: „Im Rathaus für Klima und Gerechtigkeit“

Ihr könnt zum Beispiel eine Veranstaltung an der Schule organisieren und euch Expert\*innen, z.B. von Fridays for Future einladen, die den Zusammenhang von Smartphone-Nutzung und Klimawandel beleuchten. Ihr könnt auch eine Gesprächsrunde organisieren, um gemeinsam zu überlegen, welche öffentlichkeitswirksamen Aktionen ihr starten könnt, um die Themen auch über die Schule hinaus in die Öffentlichkeit zu bringen.

#### 12. Challenge: „In den Medien für Klima und Gerechtigkeit“

Schreibt einen (oder auch mehrere) Artikel und versucht diese über soziale Medien zu verbreiten. Nehmt Kontakt zu Redakteur\*innen eurer Lokalzeitung oder des lokalen Radio- oder Fernsehsenders auf und versucht, sie auf die Missstände und eure Aktivitäten dagegen aufmerksam zu machen. Macht ihnen klar, dass ihr ein wichtiges Thema für sie habt.

## Arbeitstexte Gruppe 4



### Recycle

Vermeide Abfall und Wegwerfen! Führe das, was nicht mehr zu reparieren ist, dem Recycling zu.

Ein Handy ist oft nur sehr kurz in Gebrauch. Im Schnitt benutzen wir ein Handy gerade einmal 18 Monate, bevor wir es durch ein neues ersetzen. In Deutschland werden so Jahr für Jahr mehr als 35 Millionen neue Handys gekauft. Was aber passiert mit den alten Handys?

Zu einem großen Teil verschwinden diese ganz einfach in der Schublade. Inzwischen lagern rund 86 Millionen Althandys ungenutzt in deutschen Haushalten (BITKOM 2012). Da die Bestandteile eines normalen Handys zu 65 – 80 % recycelt werden könn(t)en, schlummert so ein nicht unerheblicher Rohstoffschatz in deutschen Schubladen.

### Aktionsbeispiele

#### 13. Challenge: Startet eine Handy-Sammelaktion

Ihr könnt durch eine Handy-Sammelaktion einerseits dazu beitragen, CO<sub>2</sub> einzusparen und andererseits damit gleichzeitig eine gemeinnützige Organisation unterstützen. So gibt es in einigen Bundesländern Handy-Aktionen, die euch Sammelbehälter und gleichzeitig Bildungsangebote rund um die Problematik der Handys anbieten.

Wichtig bei einer Handy-Sammelaktion ist, dass ihr die Werbetrommel rührt und über die Gründe für die Althandysammlung an eurer Schule informiert!

#### Schon gewusst?

Der 14. Oktober jeden Jahres ist der internationale „E-Waste-Day“, der Tag des Elektroschrotts.



### Reform

Setze dich für Verbesserung ein, so dass ein nachhaltiger Konsum einfacher wird.

Viele Probleme, die mit der Nutzung eines Smartphones verbunden sind, hängen damit zusammen, dass IKT-Unternehmen möglichst billig produzieren und möglichst viel verkaufen möchten und dabei hohe Gewinne einstreichen. Es gibt häufig hohe Anreize, um nach ein oder zwei Jahren sein Handy gegen ein neues einzutauschen. Dabei wird in Kauf genommen, dass durch diese Kurzlebigkeit der Smartphones und die Praxis, dass Akkus nicht mehr austauschbar sind, mehr Rohstoffe als nötig verwendet werden. Auch die Recyclingfähigkeit wird beispielsweise durch das Produktdesign beeinträchtigt, denn Handys sind häufig so produziert, dass Rohstoffe miteinander verklebt und verlötet sind.

Dadurch sind die Stoffe beim Recycling nicht mehr zu trennen und für eine Wiederverwendung verloren. Es gibt aber noch eine ganze Reihe weiterer Beispiele, die zeigen, dass es mehr Verantwortung und vielleicht auch gesetzliche Regeln braucht, damit soziale und ökologische Belange von den Unternehmen beachtet werden. Als Nutzer\*innen von Smartphones seid ihr auch Verbraucher\*innen und habt die Möglichkeit, auf Unternehmen und Politik Einfluss zu nehmen. Zumindest könnt ihr eure Meinung kundtun, wenn ihr der Auffassung seid, dass bei der Herstellung, Nutzung oder der Entsorgung von Smartphones soziale oder ökologische Belange stärker berücksichtigt werden sollten.

### Aktionsbeispiele

#### 14. Challenge: „In Aktion für Klima und soziale Gerechtigkeit“

Startet eine Petition an große Telekommunikationsunternehmen, in dem ihr auf die Missstände, die euch stören, hinweist. Dabei könnt ihr auch Lösungen vorschlagen, wie ihr euch die Produktion, den Handel und die Entsorgung bzw. das Recycling von Smartphones wünscht. Lasst diese Petition von möglichst vielen Schüler\*innen eurer Schule unterschreiben.

## weiter zu Reform

### 15. Challenge: „Im Rathaus für Klima und Gerechtigkeit“

Vereinbart einen Termin mit dem\*r Bürgermeister\*in eurer Gemeinde und zeigt ihm\*ihr auf, welche Probleme mit der Produktion, dem Handel und der Entsorgung von Smartphones verbunden sind. Bereitet euch gut vor und fragt ihn\*sie, was er\*sie dagegen tun kann? Ihr könnt auch zusätzlich noch Briefe an Landtags- und die Bundestagsabgeordneten eurer Region schreiben und sie bitten, euch konkret darauf zu antworten.

## Arbeitsblatt: Wir planen unsere Klassen-Challenge

**Wo?**

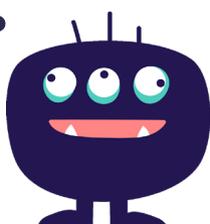
**Wer?**

**Was?**

**Wann?**

**Wie?**

Inspiration für  
Aktionen an Schu-  
len findet ihr hier:  
[http://lifestyle-pro-  
klima.de/](http://lifestyle-pro-<br/>klima.de/)



## Weitere Hinweise für die Lehrkräfte und Schüler\*innen

Nun heißt es, sich schlau zu machen. Wie engagieren sich andere Schüler\*innen für den Klimaschutz? Welche gemeinsamen Projekte haben Klassen und Schüler\*innen zum Umweltschutz auf die Beine gestellt? Gibt es schon Aktionen zu dem Thema Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)? Hierzu kann man im Internet recherchieren und Inspiration finden. Der Handabdruck-Test bietet Vorschläge und konkrete Ideen für Engagement, das sich nicht nur auf die persönliche Umweltbilanz bezieht, sondern auf die Situation für mehrere Menschen.

## Literatur- und Filmtipps



### Literatur

Brot für die Welt und German Watch (2021). Dein Handabdruck - Finde deinen Hebel für Veränderung.

<https://www.handabdruck.eu/>

Fridays For Future. <https://fridaysforfuture.de/mitmachen/>

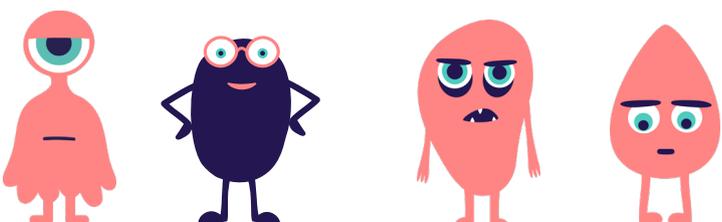
Nordmann, J., Welfens, M. J., Fischer, D., Nemnich, C., Bookhagen, B., Bienge, K., & Niebert, K. (2015): Die Rohstoff-Expedition: entdecke, was in (d) einem Handy steckt. Springer-Verlag.

Sueddeutsche (2020). Das nächste Video lieber über Glasfaser streamen.

<https://www.sueddeutsche.de/digital/streaming-klima-studie-1.5027701>

Umweltbundesamt (2020). Tipps für den Kauf und die Entsorgung vom Smartphone

<https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/elektrogeraete/smartphone#gewusst-wie>





## Platz für Notizen

Abbildung: Bärenz, Erdmann und Kimpel 2020.

A large, empty, light blue rectangular area intended for taking notes.

# Platz für Notizen



## Die Autorinnen

**Martina Schmitt** ist Diplom-Sozialwissenschaftlerin; arbeitet seit 2003 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, in der Abteilung Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren, Forschungsbereich Innovationslabore. Arbeitsschwerpunkte sind (transformativ) Bildung für nachhaltige Entwicklung, nachhaltiger Konsum und eigentumsersetzende Dienstleistungen.

**Franca Kruppa** ist angehende Psychologin (M. Sc.) und arbeitet seit 2020 als wissenschaftliche Hilfskraft am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH. Sie beschäftigt sich in der Abteilung Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren im Forschungsbereich Innovationslabore mit Projekten zu (transformativer) Bildung für nachhaltige Entwicklung. In ihrer Masterarbeit untersuchte sie innerhalb des Projekts Lifestyle @pro-Klima die Einflüsse auf die Bereitschaft zu umweltfreundlicher IKT-Gerätenutzung bei Jugendlichen mittels umweltschutzpsychologischer Verhaltensmodelle.

**Dr. Franziska Stelzer** ist Diplom-Psychologin und promoviert im Fach Wirtschaftswissenschaften; arbeitet seit 2011 am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, seit 2019 in der Abteilung Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren, Forschungsbereich Innovationslabore. Sie beschäftigt sich mit transformativer Forschung in nachhaltigkeitsorientierten Reallaboren und deren gesellschaftlichen Wirkungen, u.a. auch im Kontext von Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.