

ÖHA!

„Was hat mein Smartphone mit Umweltschutz zu tun?“

Lernmaterialien zu Digitalisierung, Ökologie und Medienbildung



Impressum

Diese Lernmaterialien aus dem ÖHA!-Projekt stehen zur Förderung von Open Educational Practices (OEP) unter einer Creative-Commons-Lizenz CC0 (Public Domain) zur Verfügung; ausgenommen sind wenige Bilder, deren davon abweichende CC-Lizenz aber entsprechend gekennzeichnet ist.



Für den Inhalt verantwortlich:

Petra Szucsich, Martin Sankofi,
Klemens Frick, Klaus Himpsl-Gutermann

Zentrum für Lerntechnologie und Innovation (ZLI)

Pädagogische Hochschule Wien
Grenzackerstraße 18
A-1100 Wien

Layout und Grafik: Christoph Moser, 1170 Wien

Cover: Ariane Kascha

Lektorat: Nora Paul

Fotos: Autor*innen, Ingimage

Icons: flaticon.com

Bilder: Ingimage

Druck: DMW – Druck und Medienwerk GmbH, Wien

1. Auflage: Jänner 2021

ISBN: 978-3-903780-08-8

Lemberger Publishing

Pointengasse 21-23, Top 11
1170 Wien



Vorwort

ÖHA! steht für Ökologisches MedienHAndeln und soll einen erstaunten Ausruf ausdrücken. Denn genau um solche Aha- oder „ÖHA!“-Erlebnisse geht es beim Projekt ÖHA! Es geht darum zu verstehen, wie die Entwicklung, Herstellung, Verwendung und Entsorgung eines Smartphones mit Klima und Umwelt zusammenhängen.

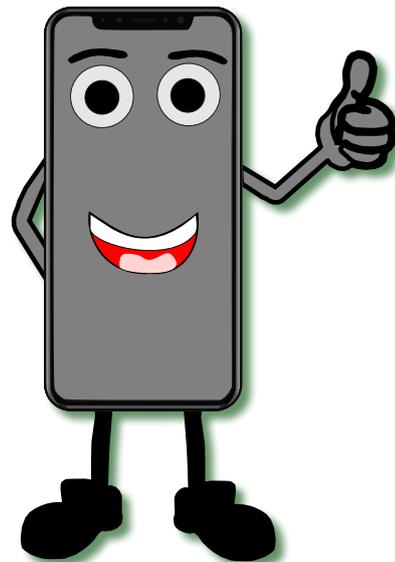
ÖHA! ist ein Projekt der Pädagogischen Hochschule Wien mit dem Projektzeitraum von 01.09.2019 bis 31.12.2020, gefördert vom OEAD und der Innovationsstiftung für Bildung. Nach dem Citizen-Science-Ansatz entwickelten Schüler*innen gemeinsam mit dem Projektteam und weiteren Partner*innen Videos und interaktive Übungen rund um den Lebenszyklus eines Smartphones.

Dieses Lösungsheft bezieht sich auf das Arbeitsbuch für Schüler*innen der Sekundarstufe 1 (<https://t1p.de/oeha-ab-sek1>). Zum Projekt ÖHA! sind auch ein Lehrer*innenhandbuch sowie ein Arbeitsbuch für Schüler*innen der Volksschule verfügbar. Die beiden Arbeitsbücher sind auch als Printversionen erhältlich.

Alle ÖHA!-Materialien sind gratis downloadbar unter:

- ➡ Arbeitsbuch für Schüler*innen der Volksschule: <https://t1p.de/oeha-ab-vs>
- ➡ Arbeitsbuch für Schüler*innen der Sekundarstufe 1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1>
- ➡ Lösungsheft für Schüler*innen der Volksschule: <https://t1p.de/oeha-ab-vs-loesungen>
- ➡ Lehrer*innenhandbuch: <https://t1p.de/oeha-lhb>

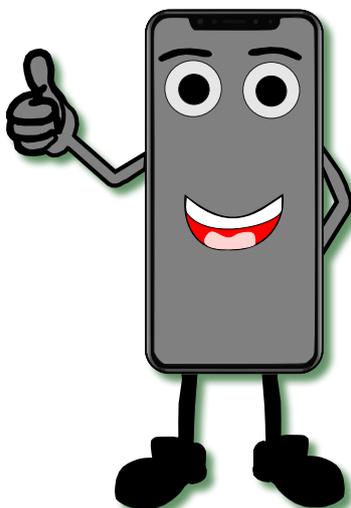
Viel Spaß und viele Aha- oder „ÖHA!“-Momente
wünscht das Projektteam
der Pädagogischen Hochschule Wien



Inhaltsverzeichnis

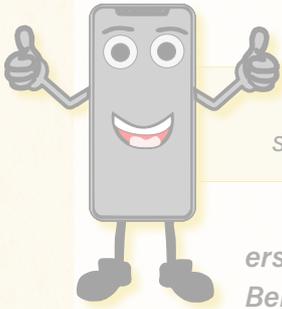
Zu folgenden Arbeitsblättern des **ÖHA!-Arbeitsbuches für die Sekundarstufe 1** (<https://t1p.de/oeha-ab-sek1>) stehen Lösungen zur Verfügung.

Schritt 1: Technologieentwicklung	6
Arbeitsblatt 1.1: Die Entwicklung der Telefonie.	6
Arbeitsblatt 1.2: Video Pro-Holz.	8
Schritt 3: Herstellung	9
Arbeitsblatt 3.2b: Handyteile richtig zuordnen	9
Arbeitsblatt 3.3a: Wie und wo wird ein Smartphone hergestellt?	10
Schritt 4: Mediennutzung	11
Arbeitsblatt 4.2: Cloud-Server und Rechenzentren	11
Arbeitsblatt 4.3: Wie funktioniert Video-Streaming?	12
Arbeitsblatt 4.4b: Googeln und Video-Streaming - schlecht für unser Klima?	13
Arbeitsblatt 4.5a: Was verbraucht wie viel Strom?	14
Arbeitsblatt 4.5b: Was verbraucht wie viel Strom?	15
Schritt 5: Entsorgung & Recycling	16
Arbeitsblatt 5.1: Was tun mit dem alten Handy?	16
Arbeitsblatt 5.2: Das Shiftphone - ein „faites“ Smartphone.	17
Arbeitsblatt 5.3b: Ökologischer Fußabdruck.	19
Arbeitsblatt 5.4b: CO ₂ -Fußabdruck unseres digitalen Lebensstils	20
Arbeitsblatt 5.6b: Tipps für einen nachhaltigen Lebensstil	21
Quellenverzeichnis	24



Arbeitsblatt 1.1a: Die Entwicklung der Telefonie

Schritt 1



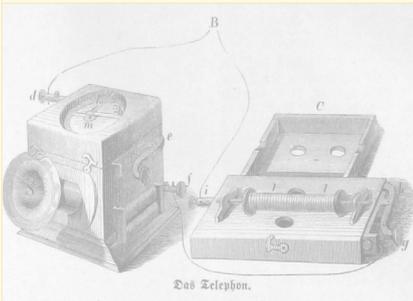
Hallo! Hier geht es darum, wie sich Telefone und Handys entwickelt haben – ein wirklich spannendes Thema! Sieh dir die Tabelle an. Kannst du die 12 Begriffe richtig zuordnen?

erstes Handy
Bells erstes Telefon
leistbare Mobiltelefone
Das Reis'sche „Telephon“

Tastentelefon
Wählscheibe
iPhone
Fernsprechschapparat

Telefonvermittlung
Handy der Zukunft
Schnurlostelefon
Android

1861



1861: Am 26. Oktober stellte der deutsche Physiker Johann Philipp Reis sein „Telephon“ erstmals vor. Er gilt als der Urgroßvater des Handys. Mit seinem Gerät konnte er Töne durch eine elektrische Leitung übertragen.

Das Reis'sche „Telephon“

1876



1876: Alexander Graham Bell konstruierte erstmals ein Gerät, mit dem sich zwei Gesprächspartner*innen miteinander unterhalten konnten, und meldete es zum Patent an. Der Apparat wurde abwechselnd als Mikrofon und als Hörer benutzt.

Bells erstes Telefon

Ende 19. /Anfang 20. Jahrhundert



Früher konnte man mit einem Telefon nicht einfach jemanden anrufen. Es gab aber eine Kurbel, an der man drehen konnte, um ein wenig Strom zu produzieren. So erreichte man die sogenannte „Vermittlung“. Man sagte dann einem „Fräulein vom Amt“ die Nummer, mit der man verbunden werden wollte. Meist waren die Telefonist*innen weiblich, denn die hohe Stimmlage war verständlicher als die der meisten Männer. Oft kam es damals aber zu langen Wartezeiten, Störungen in der Leitung und Pannen bei der Vermittlung.

Telefonvermittlung



1913

Vor über 100 Jahren wurde die Fingerlochscheibe oder Wählscheibe erfunden. Dank dieser Erfindung konnte man nun ohne Vermittlung jemanden direkt anrufen. Man musste nacheinander die Ziffern bis zum Anschlag drehen. Bis ca. 1960 hatten aber nur wenige Haushalte einen Telefonanschluss. Viele gingen zum Telefonieren in eine Telefonzelle.

Wählscheibe



1961

Im Jahr 1961 kam der „Fernsprechschapparat“ auf den Markt und immer mehr Menschen konnten sich einen Telefonanschluss leisten. Die meisten Wählscheibentelefone waren grau, später kamen andere Farben dazu. Die Telefone wurden nicht gekauft, sondern von der Post gemietet. Sie waren durch ein Kabel mit der Telefonanschlussbuchse verbunden. Somit musste man dort telefonieren, wo der Apparat stand.

Fernsprechschapparat

Weiter geht es auf der nächsten Seite.

Arbeitsblatt 1.b: Die Entwicklung der Telefonie



Hier geht es weiter.

L

1970er-Jahre



Mitte der 1970er-Jahre wurde die Wählscheibe durch elektronische Bauteile ersetzt. Für die Nummern wurden nun Tasten gedrückt. Die Tastentelefone setzten sich aber erst ab 1987 durch.

Tastentelefon

1980er-Jahre



Das erste schnurlose Telefon kam in den 80er-Jahren auf den Markt. Es war ein Festnetztelefon, das über Funk mit einer Basisstation in der Nähe verbunden war. So konnte man während des Telefonierens im Haus umhergehen oder auch in einem Zimmer verschwinden.

Schnurlostelefon

1983



Das weltweit erste Handy war das Motorola DynaTAC. Es wog fast ein Kilo, hatte eine lange Antenne und sah aus wie ein dicker Knochen. Man konnte damit ca. 30 Minuten lang telefonieren. Das Aufladen dauerte rund 10 Stunden.

Das Handy kostete fast 4.000 US-Dollar. Das wären heute ca. 9.500 US-Dollar, was etwa 8.600 Euro entspricht. Leisten konnten sich das Handy damals nur sehr reiche Leute.

erstes Handy

Ab den 1990er-Jahren

2007

2008



Mobiltelefone, die sich jeder leisten konnte, setzten sich erst in den 1990er-Jahren durch. Sie hatten Tasten zum Wählen und ein kleines Display. Im Jahr 1992 wurde die erste Kurzmitteilung des Short Message Service (SMS) verschickt. Internetfähig waren diese Handys nicht. Smartphone (dt.: „schlaues Telefon“) nennt man ein Handy, das viele Funktionen eines Computers hat und mit dem man im Internet surfen kann. Die ersten Smartphones gab es bereits in den späten 1990er-Jahren, sie setzten sich aber erst seit der Einführung des iPhones im Jahr 2007 durch. Das erste Android-Handy kam 2008 auf den Markt. Ab 2011 wurde das Glasfasernetz ausgebaut und machte die Internetverbindung viel besser und schneller.

leistbare Mobiltelefone

iPhone

Android

In der Zukunft



www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article160309250/Dieses-Armband-macht-die-Haut-zum-Touchscreen.html

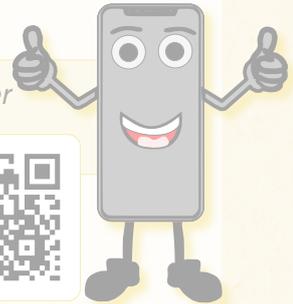
Wie könnte das Smartphone der Zukunft aussehen? Flexibel und faltbar? Mit Hologrammtechnologie? Oder wird das Display vielleicht auf die Haut projiziert? (Das Armband im Bild oben z. B. macht die Haut zum Touchscreen.)

Besonders wichtig ist aber auch die Frage, wie Handys umweltfreundlicher gebaut werden können, nämlich so, dass sie gut repariert und recycelt werden können.

Handy der Zukunft

Ist es möglich ein Handy zu bauen, das vollständig verrottet?

Sieh dir das Video von proHolz an und beantworte die Fragen. Du kannst das Video über den Link <https://t1p.de/oeha-6> oder den QR-Code öffnen.



Interview mit Maximilian Stralz von proHolz Steiermark (<https://www.proholz-stmk.at>) (2:34 min)

1

Gibt es ein Handy, das vollständig verrottet?

Nein, das ist leider nicht möglich. Aber es ist möglich, ein Handy zu bauen, das zumindest teilweise verrottet. Gewisse Teile verrotten nicht, aber das Gehäuse z. B. kann man aus Kunststoff bauen, und der kann auch verrotten.

2

Kann in einem Handy alles aus Kunststoffen gemacht werden?

Nein, es gibt in einem Handy gewisse Teile, die können nicht aus Kunststoffen hergestellt werden, z. B. Edelmetalle für die Platine, weil sie für die Funktion des Handys sehr wichtig sind.

3

Wie kann Biokunststoff gemacht werden?

Biokunststoff kann aus pflanzlichen Stoffen, z. B. aus Holz, gemacht werden.

4

Was ist der Vorteil von Biokunststoff?

Er wird nicht aus Rohöl gemacht wie Plastik, das wir kennen, sondern aus Holz. Holz ist eine erneuerbare Quelle und wächst im Wald nach.

5

Was ist der Nachteil daran?

Das Holz, d. h. der Biokunststoff, muss auch verrotten. Dazu muss man verschiedene Stoffe beimischen, damit der Biokunststoff bestimmte Eigenschaften bekommt.

6

Wo kann Biokunststoff verrotten?

Biokunststoff kann im Moment nur unter Laborbedingungen oder in industriellen Kompostieranlagen verrotten. In Österreich haben wir leider nur sehr wenige davon. Daher gibt es derzeit keinen Kunststoff, der in der Natur verrotten kann.

7

Ist es möglich ein nachhaltiges Handy zu bauen?

Ja, man kann ein nachhaltiges Handy bauen, ohne dass es aus 100 % abbaubaren Kunststoffen besteht. Aber die Nachhaltigkeit liegt in der Verantwortung jedes/jeder Einzelnen.

8

Was kannst du selber dazu beitragen dein Handy nachhaltiger zu machen?

Es geht darum, das Handy so lange wie möglich zu nutzen. Man sollte sich nicht oft ein neues Handy kaufen. Man kann ein kaputtes Handy z. B. reparieren bzw., wenn möglich, den Akku tauschen lassen.

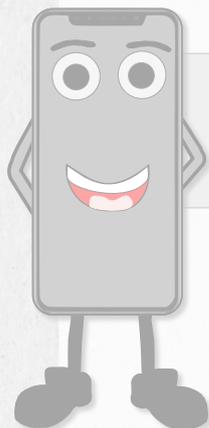
Arbeitsblatt 3.2b: Handyteile richtig zuordnen



Adaptiert nach <http://projekte.meine-verbraucherzentrale.de/DE-BY/rohstofffoo/> (12.12.2020)

Arbeitsblatt 3.3a: Wie und wo werden Handys hergestellt?

Schritt 3



Sieh dir die Weltkarte auf der nächsten Seite genau an. Dann versuche die einzelnen Schritte der Tabelle in die richtige Reihenfolge zu bringen und die Titel richtig zuzuordnen. Setze dazu die Nummern in der Tabelle an der richtigen Stelle ein.



Schritt	Land	Erklärungstext
3	Philippinen, China	Manche Metalle müssen erst aufbereitet werden, bevor man sie weiterverarbeiten kann. Gold wird aus Golderz gewonnen, Aluminium aus dem Mineral Bauxit. Die Aufbereitung passiert oft wieder in einem anderen Land, z. B. Kupfer auf den Philippinen, Coltan wird in China zu Tantal aufbereitet.
1	USA, Südkorea, China	Die Entwicklung der Handytechnologie findet in den Smartphone-Firmen statt, also z. B. bei Apple, Samsung oder Huawei. Die Markenfirmen geben den Handyfabriken den Auftrag die Handys herzustellen. Davor sind aber noch viele Schritte notwendig.
7	China, Indien, Afrika	Handys sollten zur richtigen Entsorgung entweder zurück in den Handyshop oder zu einer Sammelstelle gebracht werden. In Österreich wird das Recycling zu fast 100 % thermisch ausgewertet, d. h.: Handys werden „verheizt“ und die diversen Rohstoffe herausgeschmolzen. Sie können aber auch „refurbed“ (dt.: „renoviert“) und an andere Leute weitergegeben werden – dafür gibt es zum Glück immer mehr Möglichkeiten. Leider werden alte Mobiltelefone als „Elektroschrott“ oft illegal z. B. nach China, Indien oder Afrika transportiert und dort nicht richtig entsorgt.
2	Kongo, China, Bolivien, Peru, Indien, Südafrika etc.	In Handys stecken wertvolle Rohstoffe. Diese müssen in unterschiedlichen Ländern oft unter sehr schwierigen Bedingungen abgebaut werden.
6	Länder weltweit (v. a. USA, Europa, Asien)	Die Markenfirmen verkaufen die Smartphones an Händler*innen auf der ganzen Welt. Von den Händler*innen kommen die Handys dann zu uns, den sogenannten Endkund*innen.
4	China	Danach werden die Rohstoffe und Metalle zu Einzelkomponenten verarbeitet, z. B. zu Kupferkabeln in China. Kondensatoren werden z. B. in Tschechien oder Deutschland aus Tantal gefertigt.
5	China, Indien	In einer Handyfabrik werden die einzelnen Komponenten schließlich zu einem funktionierenden Smartphone zusammengebaut. Viele Handyfabriken befinden sich in China oder Indien. Nach einer genauen Qualitätskontrolle werden die Handys an die Auftraggeber, die Markenfirmen, versandt.

Weiter geht es auf der nächsten Seite.

Arbeitsblatt 4.2: Cloud-Server und Rechenzentren

Beim **Streamen eines Films** am Smartphone, Tablet, PC oder Fernseher wird das Video über die ganze Welt geschickt. Das Video ist nämlich nicht auf dem Smartphone, sondern auf einem **Cloud-Server** gespeichert.

Zusatzinfo

Diskussionsfrage: Welche Plattformen werden in der Klasse verwendet für/zum:

- Gaming
- Suchanfragen
- Video-Streaming
- Musik-Streaming
- Shoppen
- Lernen
- Videokonferenzen

Was davon verbraucht am meisten Strom?

Am meisten Energie verbraucht das Streamen von Videos. 34 % des globalen Datenverkehrs entstehen durch das Streamen von Videos bei Anbietern wie Netflix und Amazon Prime. Laut Futurezone vom 20.12.2019 wird beim 30-minütigen Ansehen der Lieblingsserie auf Netflix genauso viel Energie verbraucht wie bei einer sechs Kilometer langen Autofahrt.

Quelle: <https://futurezone.at/science/so-klimaschaedlich-ist-das-internet/400698794> (08.11.2020)

Wofür verwendest du das Internet? Wofür verwenden es deine Eltern oder andere Familienmitglieder? Was denkst du? Welche Dienste davon sind nicht direkt auf deinem Gerät gespeichert, sondern über Cloud-Server und Rechenzentren verfügbar? Zeichne eine Mindmap!

Welche Dienste sind über Rechenzentren verfügbar?

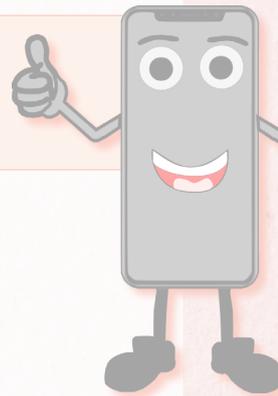


Arbeitsblatt 4.3: Wie funktioniert Video-Streaming?



Über verschiedene „Video-on-Demand“-Dienste (Video-on-Demand = Video nach Bedarf) wie Netflix und Amazon Prime kannst du Filme und Serien anschauen, wann immer du möchtest, also „nach Bedarf“. Diese Videos sind nicht auf deinem Handy oder Fernseher abgespeichert, sondern übers Internet abrufbar. Das bedeutet aber auch, dass rund um die Uhr Millionen Computer laufen und Daten hin- und hergeschickt werden müssen, damit jeder und jede die Serie, die er oder sie gerade sehen möchte, auch jederzeit ansehen kann. Streamingdienste sind die größten Stromfresser im Internet, denn bei fast 80 % des weltweiten Datentransfers handelt es sich um Online-Videos. Durch die Coronapandemie ist der Bedarf leider noch weiter gestiegen.

Wie funktioniert nun Video-Streaming genau?
 Und warum schaden wir damit auch unserem Klima?
 Sieh dir die Tabelle an und ordne die Überschriften richtig zu.



- 1 Klimaanlage laufen rund um die Uhr.
- 2 Das Internet produziert Treibhausgase.
- 3 Daten sind in Rechenzentren gespeichert.
- 4 Wie kommt das Video dann zu dir aufs Handy?
- 5 Auf erneuerbare Energien setzen!
- 6 Jeder/jede von uns kann etwas tun!
- 7 Kraftwerke setzen CO₂ frei.
- 8 Der Strombedarf fürs Internet steigt jedes Jahr an.

	2	Schnell eine paar Whatsapp-Nachrichten verschicken, Fotos in der Cloud speichern, kurz mal ein Video auf Youtube ansehen. Auch damit produzieren wir Treibhausgase wie CO ₂ und schaden unserem Klima. Aber warum ist das so?
	7	Damit all diese Dienste funktionieren, arbeiten im Hintergrund viele Computer (Rechner), und diese brauchen natürlich Strom. Für die Stromerzeugung werden meist sogenannte „fossile Brennstoffe“ wie Öl und Kohle verwendet, d. h., in den Kraftwerken werden bei der Energiegewinnung Treibhausgase wie CO ₂ freigesetzt.
	3	Wie du dir vorstellen kannst, sind weltweit riesige Rechenzentren notwendig, damit alle Menschen gleichzeitig und ständig E-Mails verschicken, auf ihre Cloud-Speicher zugreifen, Onlinebanking betreiben und Videos streamen können. Diese Rechenzentren zu betreiben braucht viel Strom.
	1	Die Rechenzentren auf der ganzen Welt laufen rund um die Uhr und müssen mit riesigen Klimaanlagen ständig gekühlt werden, damit sie nicht überhitzen. Dadurch wird ebenfalls viel Strom benötigt und CO ₂ produziert.
	4	Über riesige Netzwerke kommt das Video vom Rechenzentrum zu dir. Die geringste CO ₂ -Belastung entsteht, wenn das Video bis nach Hause über einen Glasfaseranschluss gestreamt wird, mit lediglich zwei Gramm CO ₂ je Stunde Video-Streaming.
	8	Die Internetnutzung produziert jetzt schon jedes Jahr mehr CO ₂ als der gesamte zivile Flugverkehr. Das könnte sich in den nächsten zehn Jahren verdoppeln, warnen Forscher. Wir haben aber nur begrenzte Energieressourcen. Was tun?
	5	Ganz wichtig ist natürlich, so schnell wie möglich auf erneuerbare Energien wie Wind- oder Solarenergie umzustellen. Rechenzentren könnten z. B. Strom für die Kühlung einsparen, indem sie auf Freiluftkühlung setzen. Die Rechner werden dann direkt mit der Außenluft gekühlt.
	6	Da Streaming viel Strom verbraucht, solltest du nicht nebenbei Filme streamen, sondern nur, wenn du den Film wirklich sehen möchtest. Es ist auch besser fürs Klima, einen Film mit geringerer Auflösung anzusehen. Auf einem kleinen Display ist der Qualitätsunterschied für das menschliche Auge ohnehin nicht wahrnehmbar.

Arbeitsblatt 4.4b: Googeln und Video-Streaming – schlecht für unser Klima?

Schritt 4



Was denkst du? Wieviel CO₂ wird für eine Strecke von 500 Kilometern, die man mit dem Pkw fährt, verbraucht? Setze die 7 Zahlen unten, in der Tabelle in die 1. Spalte, ein (Verbrauch für 1 Person).

Was ändert sich, wenn 3 Personen mit demselben Verkehrsmittel fahren? Probiere das mit dem CO₂-Rechner gleich selber aus: <https://t1p.de/oeha-12>



Scattered CO₂ consumption values in rounded boxes:

- 100,1 kg
- 17,8 kg
- 68,2 kg
- 11,6 kg
- 105,7 kg
- 22,7 kg
- 0 kg
- 31,9 kg

Für eine Strecke von 500 Kilometern mit dem Verkehrsmittel	CO ₂ -Verbrauch in Kilogramm für 1 Person / pro Person	CO ₂ -Verbrauch in Kilogramm für 3 Personen / pro Person
zu Fuß	0 kg	0 kg
Öffis (öffentliche Verkehrsmittel: Bus, Schnellbahn, Straßenbahn)	31,9 kg	31,9 kg
Bus (Fernlinienbus)	11,6 kg	11,6 kg
Zug (IC, ICE)	17,8 kg	17,8 kg
Auto	100,1 kg	33,4 kg
Elektroauto	68,2 kg	22,7 kg
Flugzeug	105,7 kg	105,7 kg

<https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/co2-rechner-fuer-auto-flugzeug-und-co/> (20.10.2020)

Der ideale und der tatsächliche CO₂-Emissionen

Zusatzinfo

Was ist Carsharing?

Beim **Carsharing** (deutsch: „Autoteilen“) besitzt man das Auto nicht selbst, sondern teilt es sich mit anderen Personen. Dafür meldet man sich über eine App am Handy oder Computer an und kann dann ein Fahrzeug nutzen, wann immer man es braucht. Für diesen Dienst muss man natürlich zahlen, aber längst nicht so viel wie für ein eigenes Auto. Die Autos stehen meistens an speziellen Stationen. So können sich zehntausende Menschen Autos teilen und den CO₂-Ausstoß reduzieren. Viele Expert*innen sehen im Carsharing die Zukunft des Autofahrens.

... nur zwei Tonnen CO₂ jährlich. Damit würden wir den Treibhauseffekt nicht verstärken und das Klima schützen. Leider ist die tatsächliche CO₂-Emission pro Mensch z. B. in Österreich oder Deutschland um das sechsfache höher, also ungefähr bei **12 Tonnen**.

2

Tonnen CO₂ pro Person pro Jahr

12

Tonnen CO₂ pro Person pro Jahr

Weiter geht es auf der nächsten Seite.

Arbeitsblatt 4.5a: Was verbraucht wie viel Strom?

Schritt 4

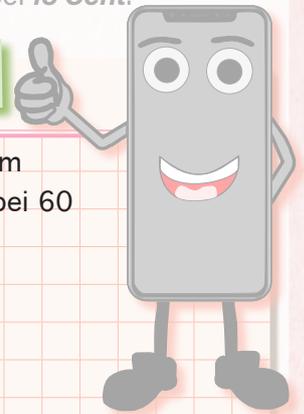
Ohne Strom würde bei dir zu Hause vieles nicht funktionieren: kochen, Wäsche waschen, fernsehen, Computer spielen, warm duschen usw. All das verbraucht Strom. Wie viel Strom ihr zu Hause verbraucht, könnt ihr auf eurer Stromrechnung sehen. Dort wird der Strom in der Einheit „**Kilowattstunden**“ (**kWh**) angegeben. Die Anzahl der Kilowattstunden sagt dir, wie viel Strom ihr in einem bestimmten Zeitraum verbraucht habt. Der Durchschnittspreis für eine Kilowattstunde lag in Österreich im Jahr 2019 bei **18 Cent**.

Was kann man mit einer Kilowattstunde Strom machen?

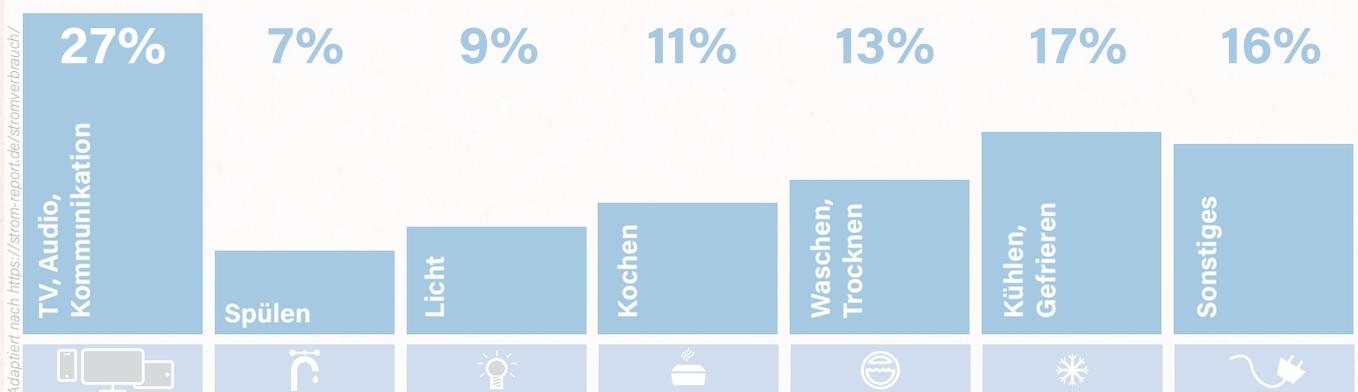
Und hier ist die Lösung. Mit einer Kilowattstunde kann man z. B. einmal Geschirr im Geschirrspüler spülen, eine Stunde lang Staub saugen oder eine Ladung Wäsche bei 60 Grad waschen.

Man kann auch ...

- ein Gericht für vier Personen auf dem Elektroherd kochen.
- einen Kuchen backen.
- sieben Stunden lang fernsehen.
- acht Stunden lang auf der Playstation 4 spielen.
- 14 Stunden lang alle Elektrogeräte eines Vier-Personen-Haushalts auf Stand-by lassen.
- 15 Blusen bügeln.
- 70 Tassen Kaffee kochen.
- bis zu 50 Stunden am Laptop arbeiten.
- mit einer Energiesparlampe (11 Watt) circa 91 Stunden lesen.
- 130 Scheiben Toast tosten.



Der durchschnittliche Jahresverbrauch einer Person in einer Wohnung liegt laut www.klimaaktiv.at (Stand Sept. 2020) bei **1.300 bis 1.500 Kilowattstunden (kWh)**. Für jede zusätzliche Person kommen 600 kWh dazu. Wenn man in einem Einfamilienhaus wohnt, liegt der Stromverbrauch bei **rund 4.000 kWh**. Ungefähr so teilt sich der Stromverbrauch auf:



Wie du in der Grafik siehst, sind Lampen für ungefähr 9 % des Stromverbrauchs im Haushalt verantwortlich. Die alten Glühlampen, die viel Strom verbrauchen, dürfen nicht mehr verkauft werden. Ihre Nachfolger sind Energiesparlampen und LED-Lampen. Sie verbrauchen viel weniger Strom und leuchten genauso hell.

Weiter geht es auf der nächsten Seite.

Arbeitsblatt 4.5b: Was verbraucht wie viel Strom?

Zusatzinfo

Diese Webseite von [heizsparer.de](https://www.heizsparer.de) zeigt die zehn schlimmsten Stromfresser im Haushalt.
<https://www.heizsparer.de/spartipps/strom-sparen/stromfresser-im-haushalt>

Hier noch ein paar Infos und Tipps zur Nutzung digitaler Geräte:

Bei der Nutzung vieler digitaler Anwendungen wird viel Strom verbraucht, z. B.:

- durch das Streamen von Musik und Videos, durch Online-Gaming.
- beim Online-Shopping, durch das Abspeichern der Daten in Cloud-Speichern usw.

Was braucht besonders viel Strom im Internet?

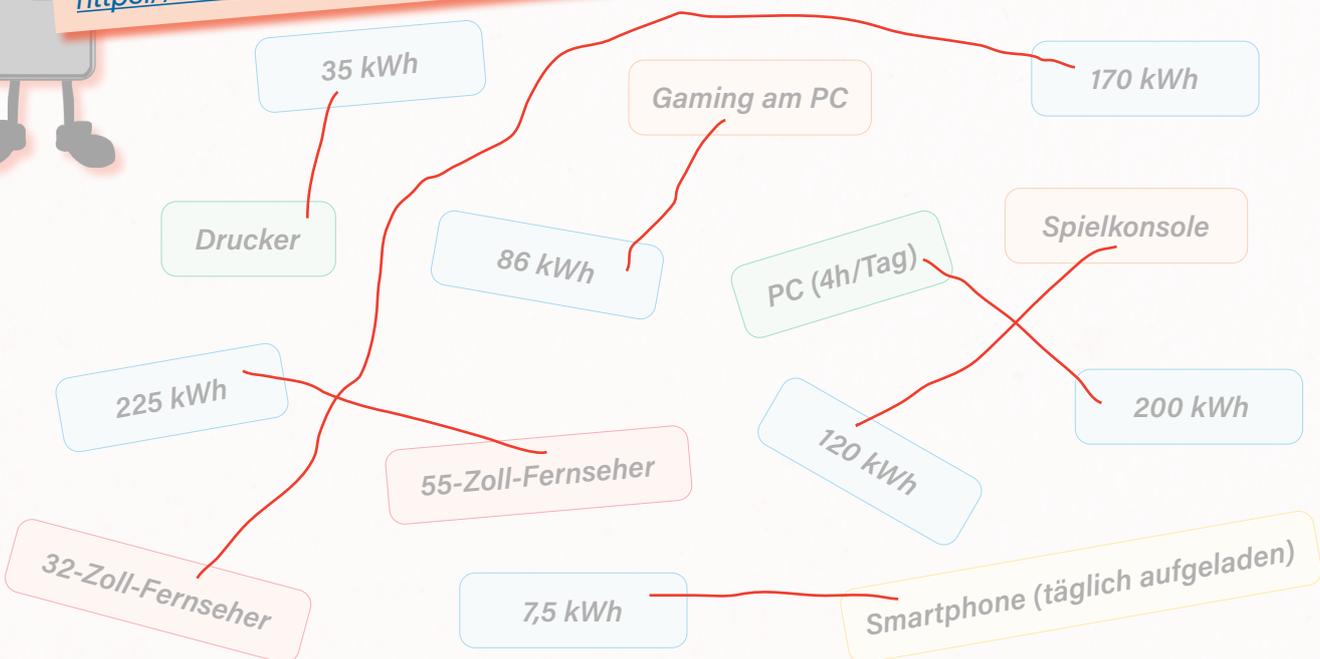
- Video-Streaming und stundenlanges Online-Gaming sind die größten Stromfresser.
- Besonders viel Energie verbrauchst du mit deinem Smartphone z. B. auch, wenn du unterwegs über die mobilen Daten Fotos bei Instagram hochlädst, Nachrichten verschickst oder bei Spotify Musik streamst. Denn anders als bei der Nutzung zu Hause müssen die mobilen Daten zuerst an einen Mobilfunkmast gesendet werden, bevor sie ins Internet weitergeleitet werden.
- Smart Home: Auch die Zahl digital vernetzter Geräte im Haushalt wächst ständig an.

Tipps zum Stromsparen

- Nutze deine Geräte so lange wie möglich.
- Gib gebrauchte Geräte weiter oder entsorge sie fachgerecht.
- Schalte ungenutzte Geräte aus und setze sie nicht auf Stand-by.
- Deaktiviere dein WLAN, GPS etc., wenn du es nicht verwendest.
- Lösche ungenutzte Apps und vermeide so unnötige Updates.
- Streame nicht zu viel und nicht bloß nebenbei.
- Deaktiviere die Autoplay-Funktion von Videos in sozialen Netzwerken.
- Vermeide Cloud-Dienste und speichere deine Daten stattdessen lokal.

Quelle:

<https://www.saferinternet.at/news-detail/neues-unterrichtsmaterial-digitalisierung-und-klima/>



<p>1</p> 	<h2>Reparieren</h2> <p>Oft lassen sich kaputte Geräte leicht reparieren, z. B. in sogenannten Reparaturcafés oder Reparierbars. In einigen österreichischen Bundesländern gibt es dafür schon Webseiten wie <i>Reparaturführer</i> (www.reparaturfuehrer.at). In Wien kannst du dir das <i>Reparaturnetzwerk</i> ansehen. Wenn du selbst nachsehen möchtest, wie man ein Handy repariert, ist <i>iFixit</i> (https://de.ifixit.com) eine hilfreiche Seite.</p> 
<p>2</p> 	<h2>Verkaufen</h2> <p>Du kannst dein altes Handy auch verkaufen, z. B. über Plattformen wie www.wirkaufens.at, www.rebuy.de oder www.zoxs.de. Ein Teil des Erlöses kommt oft wohltätigen Zwecken zugute. Wichtig: Die Organisation muss sich verpflichten, alle deine persönlichen Daten zu löschen!</p>
<p>3</p> 	<h2>Verschenken</h2> <p>Alte Mobiltelefone können auch gespendet und damit sinnvoll weiterverwendet werden. Gemeinnützige Organisationen (NGOs) wie <i>SOCIUS Österreich</i> (www.socius.at) machen das. So kannst du z. B. jemandem zu besseren Jobchancen verhelfen.</p>
<p>4</p> 	<h2>Zurück zum/zur Händler*in</h2> <p>Wenn du dir in einem Geschäft ein neues Handy kaufst, kannst du das alte oder kaputte Gerät dort meist kostenlos zurückgeben. Der Händler bzw. die Händlerin sammelt die Geräte und sorgt dafür, dass sie entweder wiederverwendet oder richtig recycelt werden.</p>
<p>5</p> 	<h2>Entsorgen</h2> <p>Mobiltelefone dürfen nicht in den Restmüll, sonst können giftige Schadstoffe ins Grundwasser gelangen. Außerdem sind Akkus aus Lithium-Ionen leicht entflammbar! Elektronische Geräte müssen daher auf jeden Fall bei einer Sammelstelle (z. B. Recyclinghof oder Altstoffsammelzentrum) abgegeben werden.</p>
<p>6</p> 	<h2>Recycling</h2> <p>Um elektronische Geräte recyceln zu können, müssen sie aufwändig in ihre Einzelteile zerlegt und nach den verschiedenen Materialien getrennt werden. Das ist sehr teuer und arbeitsintensiv. Ein vollständiges Recycling der Handybestandteile rechnet sich daher (noch) nicht. Elektroschrott oder <i>E-Waste</i> wird leider manchmal illegal als „Gebrauchtware“ in Länder wie Indien, China und Ghana exportiert. Dort verbrennen Recyclingarbeiter*innen und manchmal sogar Kinder diesen Elektromüll, um Rohstoffe herauszuschmelzen, und schaden damit ihrer Gesundheit und der Umwelt.</p>
<p>7</p> 	<h2>Sonstige Verwertung</h2> <p>Unter „sonstiger Verwertung“ versteht man z. B. die <i>thermische Verwertung</i>. Das heißt, dass Handys verbrannt werden und die Abwärme, die bei der Verbrennung entsteht, z. B. für die Stromerzeugung genutzt wird. Wertvolle Rohstoffe werden dabei herausgeschmolzen und nichtverwertbare Abfälle auf der Müllhalde deponiert (Deponierung, Beseitigung). Laut Dietmar Klement von Socius (https://www.socius.at/) wird das Recycling in Österreich zu fast 100 % thermisch ausgewertet.</p>

Arbeitsblatt 5.2a: Das Shiftphone – ein „faites“ Smartphone

Ein Beispiel für ein nachhaltiges und „faites“ Phone ist das „Shiftphone“, Deutschlands erstes Smartphone.

- ➔ Youtube-Link: <https://t1p.de/oeha-20> (11.07.2018, Dauer 12:20 min)
- ➔ Webseite: <https://www.shiftphones.com/>



Sieh dir das Video über das Shiftphone an.

Verwende dazu den Link oben oder den QR-Code. Du kannst dir auch die Webseite von Shiftphone anschauen. Beantworte danach die 16 Fragen zum Video.



1

Was unterscheidet ein Shiftphone von anderen Smartphones? (Nenne mind. 2 Unterschiede.)

Es kann repariert werden, es wurde fair produziert.

2

Wie viel kostet ein Shiftphone?

Ein Shiftphone kostet 555 €.

3

Was beinhaltet der Handypreis?

Der Handypreis beinhaltet ein Umweltpfand von 22 Euro. Wie beim Flaschenpfand bekommt man das Geld zurück, wenn man das Handy irgendwann zurückschickt.

4

Wie wird Werbung für das Shiftphone gemacht?

Werbung wird über Mund-zu-Mund-Propaganda gemacht.

5

Wodurch wird Coltan beim Shiftphone ersetzt?

Coltan wird durch Keramik ersetzt.

6

Was ist das Problem mit Coltan?

Oft kontrollieren Rebellen die Minen, diese sind in sehr schlechtem Zustand, z. B. haben sie eine sehr schlechte Durchlüftung und wenig Sauerstoff etc.

7

Welche anderen Metalle sind für ein Smartphone wichtig?

Metalle aus Afrika sind dennoch wichtig, z. B. Gold, Zinn.

8

Verwendet das Shiftphone nur Metall aus „fairen Minen“?

Nein, leider noch nicht.

Weiter geht es auf der nächsten Seite.

Arbeitsblatt 5.2b: Das Shiftphone – ein „fares“ Smartphone

Schritt 5 ●●●●●

L



9

Was passiert mit dem Metall aus „fairen Minen“?

Die Produzent*innen verkaufen es an große Verarbeitungsbetriebe. Diese vermischen es mit herkömmlich gewonnenem Metall. Es ist also nicht klar, welches Metall in welchem Gerät landet. Trotzdem: Je mehr faires Metall gekauft wird, desto mehr faire Minen gibt es.

10

Wie sehen die Arbeitsbedingungen (Arbeitszeit, Versicherung, Gehalt) in der chinesischen Firma von Shift aus?

8-Stunden-Arbeitstag, freie Wochenenden, Kranken- und Unfallversicherung, rund 1.000 €/Monat.

11

Was ist das Konzept von Shift in Bezug auf Arbeitsbedingungen?

Kein Stress, keine Angst vor den Vorgesetzten, gemeinsames Basketballspiel.

12

Wie viele Telefone werden pro Tag zusammengebaut?

Ca. 100 Telefone werden pro Tag zusammengebaut.

13

Was wissen die chinesischen Arbeiter*innen besonders zu schätzen?

Die freien Wochenenden; sie können mit ihrem Gehalt ihre Familien in die Stadt holen.

14

Warum produziert Shift überhaupt in China?

Handybauteile sind in China, das Verschiffen nach Deutschland wäre teuer & umweltschädlich.

15

Wie besteht das Shiftphone im Test? (Nenne mind. 2 Beispiele!)

Das Shiftphone ist gut verarbeitet. VR-Videos (brauchen enorme Rechenleistung) werden ruckelfrei abgespielt. Der Akku kann herausgenommen werden. Die Kamera ist ganz gut.

16

Würdest du dir ein faires Smartphone kaufen? Welche Gründe sprechen dafür, welche dagegen?

Individuelle Antworten.

Arbeitsblatt 5.3a: Ökologischer Fußabdruck

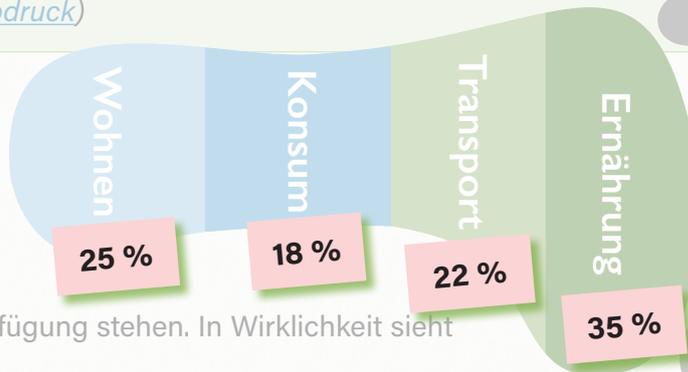
Zusatzinfo

Laut Multivision „Fair Future. Der ökologische Fußabdruck“ (Seite 46) setzt sich der ökologische Fußabdruck einer Person in Deutschland zusammen aus 35 % für Ernährung, 25 % für Wohnen, 22 % für Mobilität und 18 % für Konsum ([https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Multivision_UfU_FairFuture - Der Oekologische Fussabdruck Unterrichtsmaterial Klasse 9-12 .pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Multivision_UfU_FairFuture_-_Der_Oekologische_Fussabdruck_Unterrichtsmaterial_Klasse_9-12_.pdf)).
In Österreich sind die Zahlen sicher sehr ähnlich.

Was denkst du? Welcher Bereich ist der größte? Ordne die Prozentzahlen zu: 18 %, 22 %, 25 % und 35 %. (Quelle: <https://www.kindersache.de/bereiche/wissen/natur-und-mensch/dein-oekologischer-fussabdruck>)

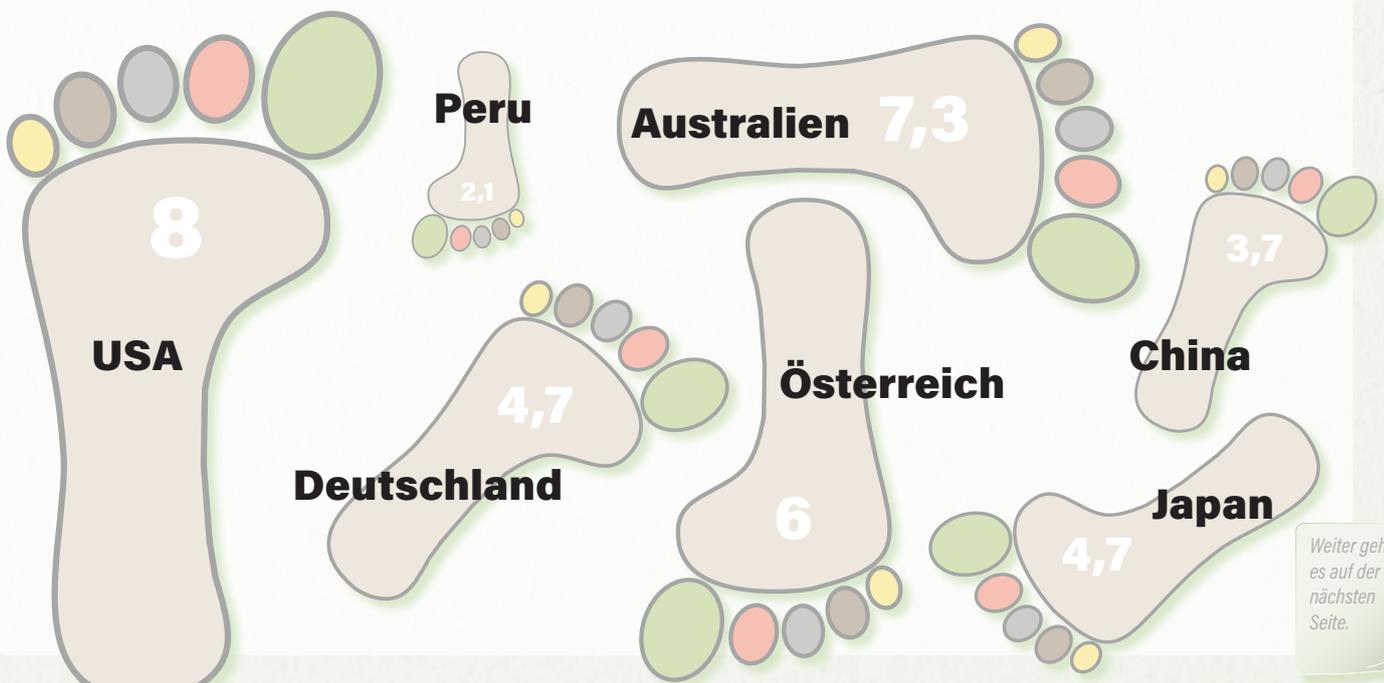


Der **ökologische Fußabdruck** wird in der Maßeinheit „globaler Hektar“ (gha) pro Einwohner*in angegeben. Im Idealfall sollte jeder Mensch nicht mehr Ressourcen verbrauchen als die, die ihm zur Verfügung stehen. In Wirklichkeit sieht das leider anders aus.



Zusatzinfo

Informationen zum Welterschöpfungstag (auf Englisch: „earth overshoot day“) findest du hier: <https://naturschutzbund.at/newsreader-330/items/welterschoepfungstag-2020.html>. Die konkreten Daten des Welterschöpfungstages für unterschiedliche Länder sind auf dieser Webseite dargestellt: <https://www.bracenet.net/blog/earth-overshoot-day-2020/> (China, Peru, Österreich, Fußabdruck pro Person: <https://t1p.de/oeha-9>)



Weiter geht es auf der nächsten Seite.

Tabelle zum CO₂-Fußabdruck unseres digitalen Lebensstils

Gerät	CO ₂ -Ausstoß in kg pro Jahr für die Herstellung	CO ₂ -Ausstoß in kg pro Jahr für die Nutzung	CO ₂ -Ausstoß in kg pro Jahr gesamt
Sprachassistent (Alexa etc.) 	33	4	37
Smartphone 	50	4	54
Laptop 	63	25	88
Fernseher 	200	156	356
Back-up Rechenzentren pro Internetnutzer Suchmaschinen			250
Netzwerke (Social Media und Sprachassistenten)			2
Netzwerke (Video-Streaming)			62
GE...			849 kg

Zusatzinfo

Die **Herstellung der digitalen** Geräte, aber auch die **Rechenzentren** verursachen den größten Teil der Treibhausgasemissionen. Bei der Nutzung liegen **Fernsehen** und **Video-Streaming** an erster Stelle.

- Für die **Herstellung** der elektronischen Geräte müssen Rohstoffe aus der ganzen Welt abgebaut und transportiert werden. Die Geräte selbst werden dann in großen Fabriken **zusammengebaut**. Danach werden sie mit riesigen Containerschiffen zu uns geschickt.

- **Rechenzentren** auf der ganzen Welt müssen rund um die Uhr laufen und ständig gekühlt werden.

- **Datenübertragung:** Die Besonderheit digitaler Endgeräte besteht darin, dass sie **ständig Daten über das Internet übertragen**, d. h., der ökologische Fußabdruck tritt nicht bei uns zuhause auf, sondern im Internet. Die Kosten für diesen Energieverbrauch stehen daher nicht auf unserer Stromrechnung, sie werden durch die Grundgebühren für den Internetanbieter oder Streaming-Dienstleister bezahlt, aber auch durch den Verkauf von Daten und Werbung.

er Dinge, die wir kaufen, digitale Geräte, deren Her-

Tonnen pro Erdmensch. unbedingt reduzieren!

Arbeitsblatt 5.6a: Tipps für einen nachhaltigen Lebensstil

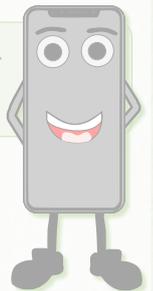
Schritt 5

Jeder Mensch verbraucht Rohstoffe und Strom, kauft Dinge ein, produziert Müll und Abgase. Deshalb sagt man oft, dass jeder Mensch einen sogenannten „ökologischen Fußabdruck“ auf der Erde hinterlässt. Er setzt sich aus den folgenden vier Bereichen zusammen:

1. Wohnen & Energie (Stromverbrauch)
2. Konsum (Kaufverhalten)
3. Ernährung
4. Transport (Mobilität)

Wie kann ich meinen CO₂-Fußabdruck verringern?

Überlege für die einzelnen Bereiche, was du tun könntest, um deinen ökologischen Fußabdruck kleiner zu machen.



1. Wohnen & Energie (Stromverbrauch)
In diesem Bereich zählt:

- ➡ ob du in einem Haus oder in einer Wohnung lebst,
- ➡ wie viele Quadratmeter ihr zum Wohnen zur Verfügung habt,
- ➡ mit wie vielen Leuten du zusammenlebst,
- ➡ welche Art von Strom ihr zu Hause benutzt (Gas, Öl, Solarenergie etc.),
- ➡ ob du Wasser und Strom sparst,
- ➡ ob du z. B. Energiesparlampen verwendest und
- ➡ wie du generell mit elektronischen Geräten umgehst (Licht, Geräte abschalten usw.).



Überlege dir, wie du deinen ökologischen Fußabdruck im Bereich „Wohnen & Energie“ kleiner machen könntest.

Energiespartipps im Bereich „Wohnen & Energie“



- Heize im Winter die Wohnung/das Haus um 1 bis 2 Grad weniger.
- Verwende – wenn möglich – Ökostrom.
- Kaufe energiesparende Elektrogeräte.
- Stell deine technischen Geräte nicht auf Stand-by (Wartezustand), sondern drehe sie richtig ab oder zieh den Stecker aus der Dose.
- Dreh das Licht ab, wenn du ein Zimmer verlässt.
- Spare Wasser und dusche nicht zu lange.
- Verwende Energiesparlampen! Sie verbrauchen 30 bis 80 Prozent weniger Strom als normale Glühlampen.

Weiter geht es auf der nächsten Seite.

2. Konsum (Kaufverhalten)

In diesem Bereich wird berechnet:

- ➔ wie viel Geld du für Süßigkeiten, Kleidung, Spiele oder Freizeitaktivitäten ausgibst,
- ➔ wie oft du einkaufen gehst,
- ➔ ob du nur neue Dinge wählst,
- ➔ ob du hin und wieder etwas im Secondhandladen kaufst,
- ➔ ob du manchmal Dinge an andere weitergibst,
- ➔ wie viel Müll du produzierst und
- ➔ ob du diesen Müll trennst.

Energiespartipps im Bereich „Konsum“

- Kaufe bewusst ein – nur wenn du wirklich etwas brauchst. Alles, was du nicht kaufst, verursacht auch kein CO₂.
- Vermeide Produkte, die einen langen Transportweg haben. Geh z. B. lieber im Geschäft in deiner Nähe einkaufen, als über das Internet zu bestellen.
- Gib Dinge weiter: Wenn du etwas nicht mehr willst, freut sich vielleicht jemand anderer darüber!
- Kaufe im Secondhandladen: Wenn du dir Kleidung oder andere Produkte gebraucht kaufst, teilst du dir die CO₂-Emissionen, die bei der Produktion entstanden sind.
- Trenne deinen Müll und wirf Plastik, Papier, Glas, usw. in die richtigen Container.
- Benutze Recyclingpapier. Nutze z. B. auch die Rückseiten zum Schreiben oder Malen.

3. Ernährung

In diesem Bereich ist wichtig:

- ➔ was du gewöhnlich isst und trinkst,
- ➔ wie oft du z. B. Fleisch oder Fisch isst,
- ➔ ob du eher Leitungswasser oder Säfte trinkst,
- ➔ woher deine Lebensmittel kommen,
- ➔ ob sie z. B. regional sind, d. h. aus deiner Region stammen,
- ➔ ob sie aus deinem Land, aus der EU oder von einem anderen Kontinent kommen,
- ➔ ob du „saisonal“ einkaufst, also Produkte, die gerade reif sind,
- ➔ ob du manchmal Bioprodukte wählst und
- ➔ ob du eher frische, tiefgekühlte oder Lebensmittel aus der Dose kaufst.

Energiespartipps im Bereich „Ernährung“

- Kaufe regionale Produkte statt Produkten, die von weit herkommen, um klimaschädliche Transportwege zu sparen.
- Kaufe saisonale Produkte, d. h., kaufe zum Beispiel Erdbeeren dann, wenn sie reif sind, und nicht im Winter. Denn auch Gewächshäuser und Kühllhäuser brauchen viel Strom und produzieren CO₂.
- Iss – wenn möglich – frische Lebensmittel.
- Kaufe weniger tierische Produkte (z. B. Fleisch) und iss mehr Gemüse.
- Baue – wenn möglich – eigenes Gemüse im Garten oder am Balkon an.
- Versuche, Lebensmittel nicht zu verschwenden oder wegzuworfen.

Arbeitsblatt 5.6c: Tipps für einen nachhaltigen Lebensstil

4. Transport (Mobilität)

In diesem Bereich kommt es z. B. darauf an:

- ➡ ob du ein eigenes Auto besitzt,
- ➡ wie viele Kilometer du in der Woche mit dem Auto, mit dem Bus oder mit dem Fahrrad fährst,
- ➡ wie weit entfernt dein letztes Reiseziel war und
- ➡ wie du zu deinen Reisezielen kommst (mit dem Auto, Flugzeug ...).

Energiespartipps im Bereich „Transport“

- Gehe so viel wie möglich zu Fuß.
- Benutze für kurze Wege dein Fahrrad, für längeren Fahrten möglichst Bus oder Bahn.
- Lass vor allem für kurze Strecken das Auto stehen oder bildet Fahrgemeinschaften.
- Suche dir Urlaubsziele in der Nähe aus, denn ein Flug treibt den CO₂-Fußabdruck schnell in die Höhe. Versuche deshalb, Flugreisen zu vermeiden.
- Wenn du fliegst, buche Flugtickets mit einer sogenannten „CO₂-Kompensation“. Das Geld wird dann für Klimaschutzprojekte verwendet.

Welche sind nun deine persönlichen 5 Lieblingstipps? Schreibe sie hier auf!

! 1 Individuell

! 2 Individuell

! 3 Individuell

! 4 Individuell

! 5 Individuell

Quellenverzeichnis

- Bracenet. Earth overshoot day. Abgerufen 14. Januar 2021, von <https://www.bracenet.net/blog/earth-overshoot-day-2020/>
- [check24.de](https://www.check24.de/strom/1-kilowattstunde/) (o. J.). Was kann man mit einer kWh Strom machen? Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://www.check24.de/strom/1-kilowattstunde/>
- CO₂-Rechner für Auto, Flugzeug und Co. (2019, April 26). [quarks.de](https://www.quarks.de). Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/co2-rechner-fuer-auto-flugzeug-und-co/>
- Dein ökologischer Fußabdruck (2018, Juni 12). Kindersache. Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://www.kindersache.de/bereiche/wissen/natur-und-mensch/dein-oekologischer-fussabdruck>
- Die Multivision e. V. (o. J.). Fair Future. Der Ökologische Fußabdruck. Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Multivision_UfU_FairFuture_-_Der_Oekologische_Fussabdruck_Unterrichtsmaterial_Klasse_9-12_.pdf
- Footprintnetwork (o. J.). Open Data Platform. Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://data.footprintnetwork.org/>
- Futurezone (20.12.2019). So klimaschädlich ist das Internet. Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://futurezone.at/science/so-klimaschaedlich-ist-das-internet/400698794>
- Heizsparer (o. J.). Die 10 größten Stromverbraucher im Haushalt. Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://www.heizsparer.de/spartipps/strom-sparen/stromfresser-im-haushalt>
- Kindersache Dein ökologischer Fußabdruck. Abgerufen 14. Januar 2021, von <https://www.kindersache.de/bereiche/wissen/natur-und-mensch/dein-oekologischer-fussabdruck>
- Naturschutzbund.at; Welterschöpfungstag. Abgerufen 14. Januar 2021, von <https://naturschutzbund.at/newsreader-330/items/welterschoepfungstag-2020.html>
- Oeko-Institut e. V. (2020). Der CO₂-Fußabdruck unseres digitalen Lebensstils. Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://www.flickr.com/photos/oekoinstitut/49378430672/>
- Ökologischer Fußabdruck: Ländervergleich 2019 (o. J.). Statista. Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/588224/umfrage/oekologischer-fussabdruck-der-laender-mit-den-hoechsten-werten/>
- ProHolz Steiermark (o. J.). Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://www.proholz-stmk.at/>
- Rohstofftool (o. J.). Welcher Rohstoff steckt in welchem Bauteil? Abgerufen 13. Dezember 2020, von <http://projekte.meine-verbraucherzentrale.de/DE-BY/rohstofftool>
- [SaferInternet.at](https://www.saferinternet.at/news-detail/neues-unterrichtsmaterial-digitalisierung-und-klima/) (o. J.). Dein Smartphone und der Klimawandel. Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://www.saferinternet.at/news-detail/neues-unterrichtsmaterial-digitalisierung-und-klima/>
- SHIFTPHONES - nachhaltige Technologie aus Deutschland (o. J.). Shiftphones. Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://www.shiftphones.com/>
- The Shift Project (o. J.). Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://theshiftproject.org/en/home/>
- Umweltschutz, 20 Oktober 2020 von Sarah Brockhaus Kategorien (20.10.2020). CO₂-Fußabdruck: Die Fakten zum CO₂-Footprint. [Utopia.de](https://utopia.de). Abgerufen 13. Dezember 2020, von <https://utopia.de/ratgeber/co2-fussabdruck-die-fakten-zum-co2-footprint/>

Lösungsheft für die Sekundarstufe 1
Was hat mein Smartphone mit Umweltschutz zu tun?
ISBN: 978-3-903780-08-8

Sämtliche Lernmaterialien aus dem ÖHA!-Projekt stehen unter einer
Creative-Commons-Lizenz CC0 kostenlos zum Download zur Verfügung:
<https://oeha.phwien.ac.at>

ÖHA! - Medienhandeln und ökologisches Bewusstsein
Lernmaterialien zu Digitalisierung, Ökologie und Medienbildung

Zentrum für Lerntechnologie und Innovation (ZLI)
Pädagogische Hochschule Wien
Grenzackerstraße 18
A-1100 Wien

ISBN 978-3-903780-08-8



9 783903 780088 >