Arbeitsbuch für die Volksschule

ÖHA!

„Was hat mein Smartphone mit Umweltschutz zu tun?“

Lernmaterialien zu Digitalisierung, Ökologie und Medienbildung

Birgit Döbrentey-Hawlik, Petra Szucsich, Martin Sankofi, Klemens Frick
Sabine Rathmayr, Klaus Himpsl-Gutermann

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:
Birgit Döbrentey-Hawlik, Martin Sankofi, Petra Szucsich,
Sabine Rathmayr, 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: 978-3-903780-05-7

Lemberger Publishing
Pointengasse 21-23, Top 11
1170 Wien

PEFC zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.
www.pefc.at
PEFC/06-39-245

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 5

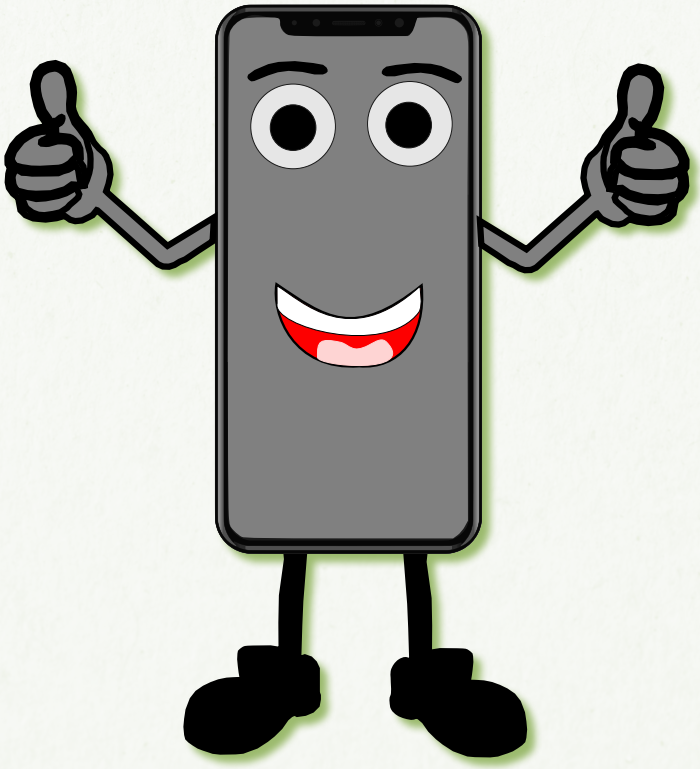
Der Lebenszyklus eines Smartphones 6
Arbeitsblatt 0.1: Brainstorming zum Lebenszyklus eines Smartphones 7
Arbeitsblatt 0.1: Diskussion zum Einstieg 8

Schritt 1: Technologieentwicklung 9

Einleitung 10
Arbeitsblatt 1.1: Die Entwicklung der Telefonie 11
Arbeitsblatt 1.2: Verschiedene Telefone 12
Arbeitsblatt 1.3: Video zur Technologieentwicklung 13
Arbeitsblatt 1.4: Video „Ein Handy wird gebaut“ 14
Arbeitsblatt 1.5: Entwirf dein eigenes Handy der Zukunft! 15
AR-Element zur Geschichte der Telefonie 18

Schritt 2: Rohstoffgewinnung 19

Einleitung 20
Arbeitsblatt 2.1: Was sind Rohstoffe? 21
Arbeitsblatt 2.2: Welche Rohstoffe stecken in einem Smartphone? 22
Arbeitsblatt 2.3: Viele Rohstoffe stecken in einem Smartphone 23
Arbeitsblatt 2.4: Woraus besteht ein Smartphone? 24
Arbeitsblatt 2.5: Was denkst du? Fragen über Fragen 25
AR-Element zu den Rohstoffen im Handy 28



Inhaltsverzeichnis

Schritt 3: Herstellung ***29***

Einleitung 30
Arbeitsblatt 3.1: Was steckt in deinem Handy? 31
Arbeitsblatt 3.2: Das Leben eines Smartphones 32
Arbeitsblatt 3.3: Wie und wo wird ein Smartphone hergestellt? 33
Arbeitsblatt 3.4: Ein fair produziertes Handy aus Deutschland? 34
AR-Element zu den Bestandteilen eines Handys 36

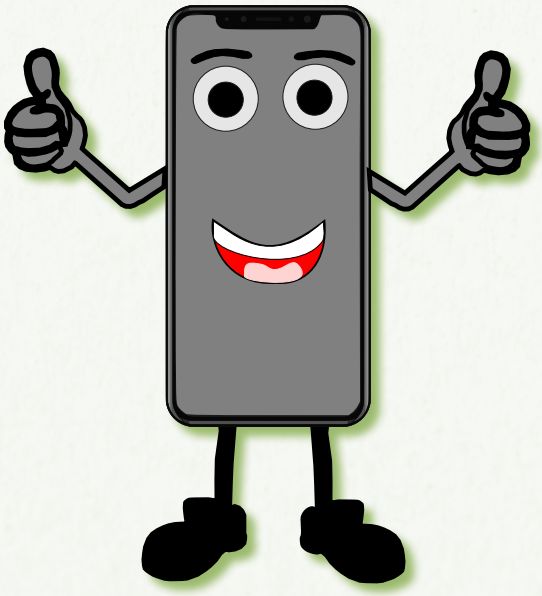
Schritt 4: Mediennutzung ***37***

Einleitung 38
Arbeitsblatt 4.1: Mein Medientagebuch 39
Arbeitsblatt 4.2: Mediennutzung 40
Arbeitsblatt 4.3: Cloud-Server 41
Arbeitsblatt 4.4: Ökologischer Fußabdruck 1 42
AR-Elemente zu Video-Streaming und Stromverbrauch 46

Schritt 5: Entsorgung & Recycling ***47***

Einleitung 48
Arbeitsblatt 5.1: Wie entsorgst du dein Handy richtig? 49
Arbeitsblatt 5.2: Handyentsorgung 50
Arbeitsblatt 5.3: Entsorgung mit „Socius“ 51
Arbeitsblatt 5.4: Wie kommt unser Müll nach Afrika? 52
AR-Element zum Thema „Recycling“ 53

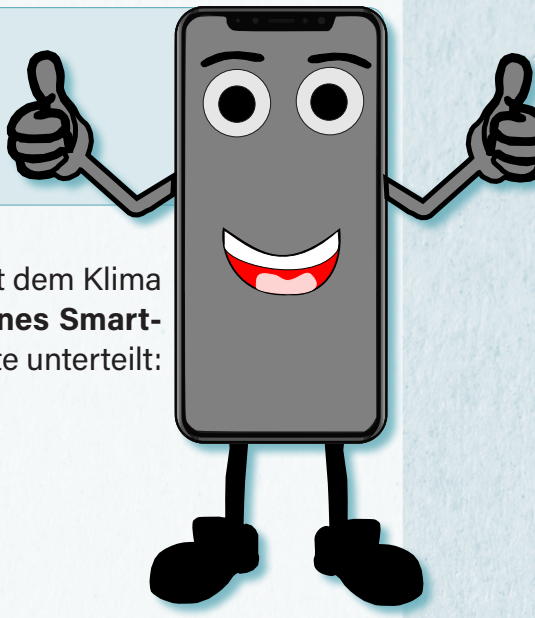
Quellenverzeichnis ***54***



Einleitung

Der Lebenszyklus eines Smartphones

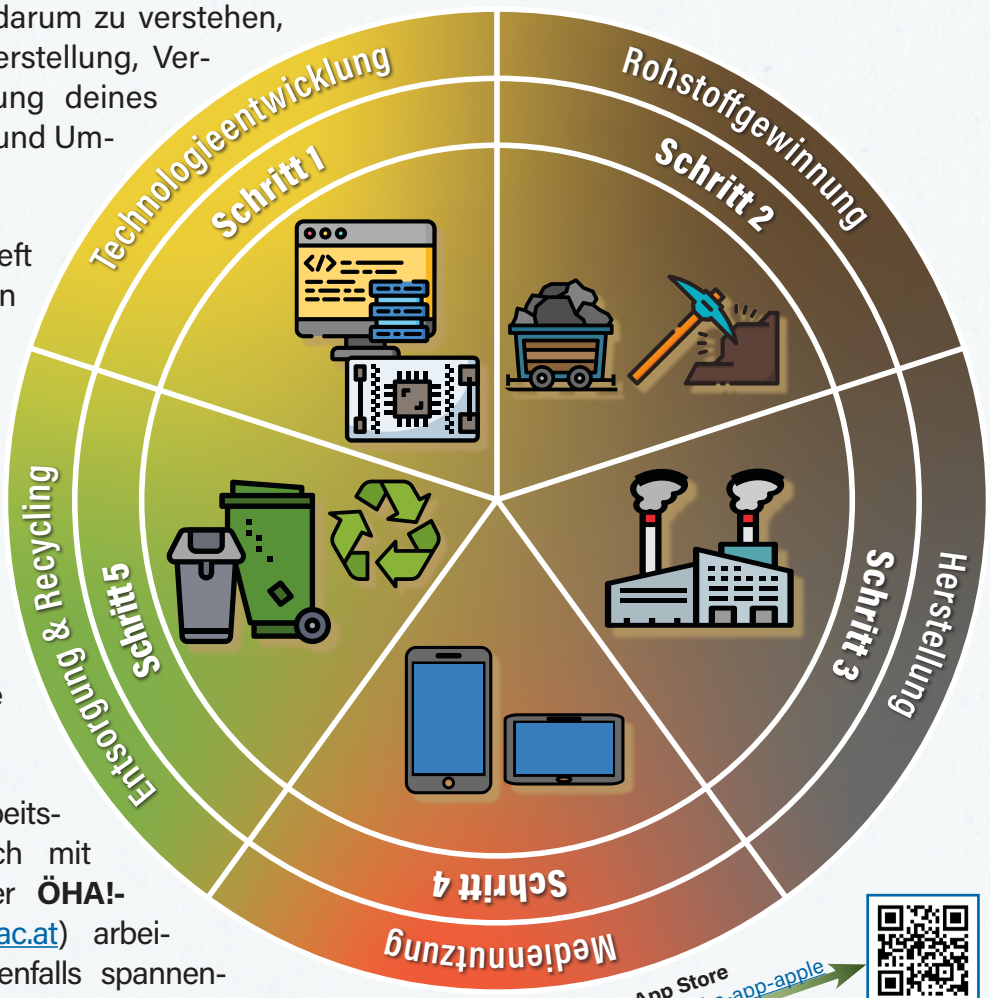
Hallo, mein Name ist Alex. Willkommen bei ÖHA! – einem Projekt der PH Wien, in dem es um Smartphones und Umweltschutz geht! Wenn du dich nun fragst „Was hat denn mein Handy mit Umweltschutz zu tun?", lies bitte weiter.



Im Lebenszyklus eines Handys gibt es viele Stationen, die etwas mit dem Klima und der Umwelt zu tun haben. Damit du dir den **Lebenszyklus eines Smartphones** besser vorstellen kannst, ist er in diesem Heft in fünf Schritte unterteilt:

1. *die Entwicklung der Handytechnologie,*
2. *die Gewinnung von Rohstoffen,*
3. *die Herstellung des Smartphones,*
4. *die Nutzung und*
5. *die Entsorgung bzw. das Recycling deines Handys.*

Bei ÖHA! geht es also darum zu verstehen, wie die Entwicklung, Herstellung, Verwendung und Entsorgung deines Smartphones mit Klima und Umwelt zusammenhängen.



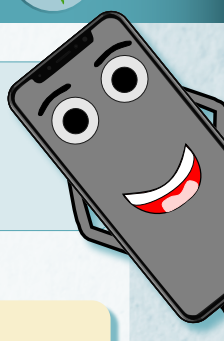
Du findest in diesem Heft zu allen fünf Schritten interessante Arbeitsblätter, die dir helfen zu erkennen, in welchen Bereichen Probleme existieren und welche Lösungsmöglichkeiten es gibt. Denn eines ist klar: Jeder und jede von uns kann etwas tun, um das Klima und unsere Umwelt zu schützen!

Außer mit den Arbeitsblättern kannst du auch mit der **ÖHA!-App** oder der **ÖHA!-Webseite** (oeha.phwien.ac.at) arbeiten. Dort findest du ebenfalls spannende Übungen. Beginne gleich mit zwei allgemeinen Übungen zum Einstieg. Viel Spaß!

Link zum App Store
https://t1p.de/oeha-app-apple

Link zum Google Play Store
https://t1p.de/oeha-app

Arbeitsblatt 0.1: Brainstorming zum Lebenszyklus eines Smartphones



BRAINSTORMING: *Weißt du noch, aus wie vielen Stufen der Lebenszyklus eines Handys besteht? Richtig! Aus 5 Stufen. Schreibe auf, was dir zu jeder Stufe spontan (jetzt) einfällt. Ihr könnt das Blatt auch gerne zu zweit oder zu dritt bearbeiten.*

Technologieentwicklung

Rohstoffgewinnung

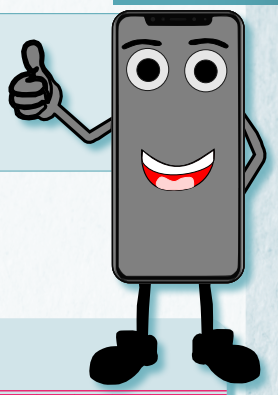
Herstellung

Mediennutzung

Entsorgung und Recycling

Arbeitsblatt 0.2: Diskussion zum Einstieg

Überlege genau und fülle die Tabelle alleine aus. Wenn du fertig bist, vergleiche deine Tabelle mit einem anderen Kind.
Ich bin gespannt, ob du Unterschiede entdeckst.



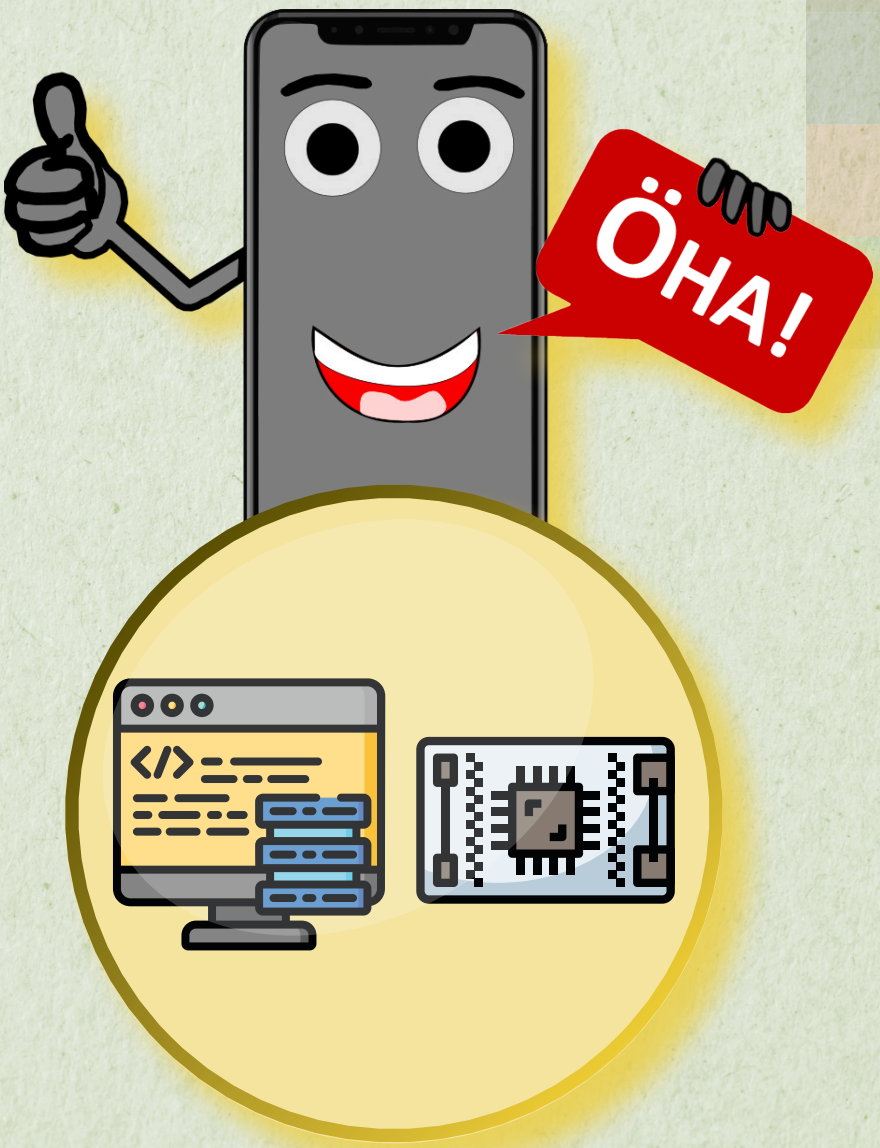
Wie viele digitale Geräte (Handy, Tablet, Computer) habt ihr zu Hause?
Wer in deiner Familie verwendet welches Gerät/welche Geräte und wofür?

Gerät	Wer	Wofür

Überlege dir, wann du dein Handy/Smartphone verwendest und wie lange. Frage deine Eltern oder Großeltern, wie oft und wie lange sie das Smartphone am Tag nutzen. Schreibe auf, was du herausgefunden hast.
Was passiert in deiner Familie mit digitalen Geräten, die nicht mehr verwendet werden? (Z. B.: Sie liegen zu Hause herum; Ö3 Wundertüte etc.)
Wie viele Handys hattest du schon?
Wie oft wünschst du dir ein neues Smartphone? Bekommst du es auch?
Warum wünschst du dir ein neues Smartphone? (Werbung, Freunde etc.)
Funktioniert dein „altes“ Gerät noch, wenn du ein neues bekommst?

Schritt 1

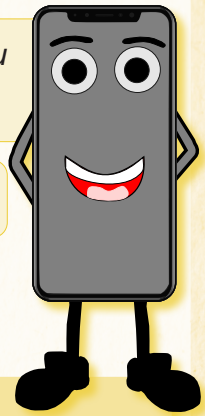
Technologieentwicklung



Einleitung

Schritt 1

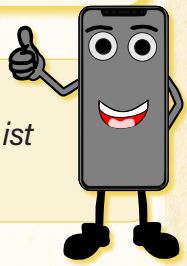
Dein Smartphone (Handy) ist mittlerweile ein „Multifunktionsgerät". Das heißt, du kannst es für viele Dinge verwenden. Zum Beispiel:



als Wecker | *als Terminkalender* | *als Fotoapparat* | *als Spielkonsole* | *als Telefon* | *als MP3-Player*

? Hast du noch Ideen? Wofür kannst du dein Handy noch nutzen?

Es ist interessant zu beobachten, wie sich Handys und „die Telefonie" in den letzten Jahren entwickelt haben. In welche Richtung wird es in Zukunft gehen? Umweltschutz ist ein wichtiges Thema! Was denkst du?



Fragen zum Einstieg

? Wie hat man vor dem Handy telefoniert?

? Was weißt du über die Entwicklung des Handys und des Telefons?

? Kann ein Handy so produziert werden, dass es vollständig verrottet?

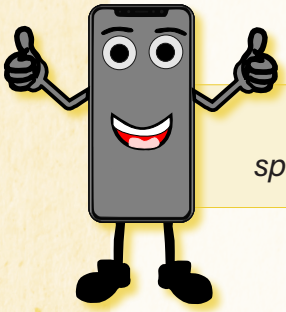
? Wie könnte das Handy der Zukunft aussehen?

? Wo könnten in einem Handy umweltfreundlichere Materialien verwendet werden?

! *In diesem Video beantworte ich einige interessante Fragen zum Thema* ***„Technologieentwicklung".***

https://t1p.de/oeha-30

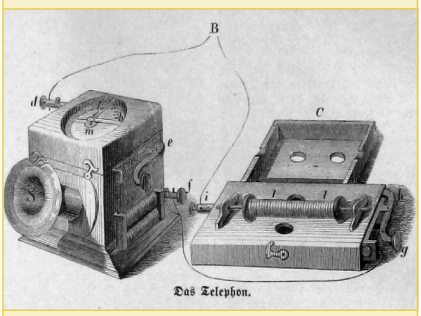
Arbeitsblatt 1.1a: Die Entwicklung der Telefonie



Hallo! Hier geht es darum, wie sich Telefone und Handys entwickelt haben - ein wirklich spannendes Thema! Kannst du die 9 Begriffe richtig zuordnen?

Schnurlostelefon | **Telefonvermittlung** | **Fernsprechtischapparat**
Tastentelefon | **Handy der Zukunft** | **leistbare Mobiltelefone**
erstes Handy | **Wählscheibe** | **Bells erstes Telefon**

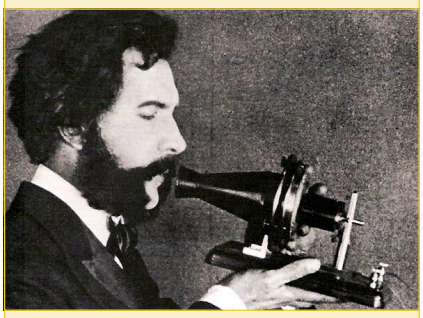
1861



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



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

Ende 19. /Anfang 20. Jh.

https://de.wikipedia.org/wiki/Telefon#/media/Datei:Ericsson_Taxen_(2).jpg CC-BY-SA 3.0

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.

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.

1961

Im Jahr 1961 kam der „Fernsprechtischapparat" 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.

Weiter geht es auf der nächsten Seite.

Arbeitsblatt 1.1b: Die Entwicklung der Telefonie

Hier geht es weiter.

1970er-Jahre

https://de.wikipedia.org/wiki/Telefon#/media/Datei:Modernes_Telefon.jpg CC BY-SA 3.0

Mitte der 1970er-Jahre wurde die Wählscheibe durch elektronische Bauteile ersetzt. Für die Nummern wurden nun Tasten gedrückt.

1980er-Jahre

https://de.wikipedia.org/wiki/Telefon#/media/Datei:Telefon_t-sinus-700.jpg CC BY-SA 3.0

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.

1983

https://de.wikipedia.org/wiki/Mobiltelefon#/media/Datei:DynaTAC8000X.jpg CC BY-SA 3.0

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.

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.

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 Hologramm-Technologie? 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.

Arbeitsblatt 1.2: Verschiedene Telefone

L

Schneide die Bilder der Telefone aus. Klebe jedes Telefon zu der richtigen Bezeichnung.

Tastentelefon

Handy

Wählscheibentelefon

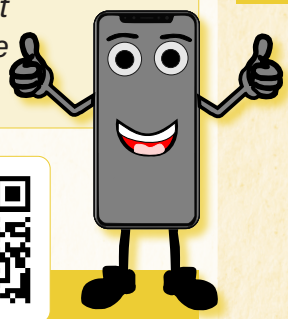
Schnurlostelefon

Arbeitsblatt 1.3: Video zur Technologieentwicklung

Schritt 1

L

Aufgabe: *Sieh dir das Video „Technologieentwicklung“ an und fülle den Lückentext aus. Du kannst das Video über den Link https://t1p.de/oeha-1 oder den QR-Code öffnen.*



Fülle die Lücken.

großen | vielen | Ziel | Technischen | Gewinne | Smartphones
Teamleiterin | Produkt- | Preis | Bauteile | neue | überprüft

Frau Müller hat vor ein paar Jahren ihr Studium an der _____ Universität beendet.

Nun ist sie _____ in der Abteilung für _____ und Tablet-Entwicklung.

Frau Müller und alle Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen arbeiten gemeinsam an der Entwicklung eines neuen _____.

Das große _____ ist, dass Smartphones und Tablets von möglichst _____ Menschen gekauft werden. Der _____ ist sehr wichtig. Die Firma will möglichst gut verdienen und hohe _____ machen.

Es gibt viele Teamsitzungen.

Alle _____ werden entworfen und das Betriebssystem wird programmiert.

Endlich ist der Prototyp fertig. Er wird auf Risiken _____.

Alle hoffen, dass das _____ Produkt gut ankommen wird. Alle hoffen auf einen _____ Erfolg und einen fetten Gewinn.

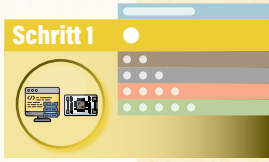
Arbeitsblatt 1.4: Ein Handy wird gebaut

Aufgabe 1: *Sieh dir das Video zur „Technologieentwicklung“ an. Du kannst das Video über den Link https://t1p.de/oeha-2 oder den QR-Code öffnen.*

Aufgabe 2: *Wie wird ein Handy gebaut? Bringe die Sätze in die richtige Reihenfolge. Nummeriere sie von 1 bis 6.*

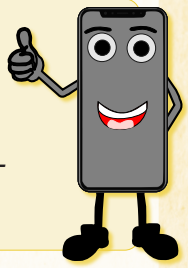
	In Fabriken werden die einzelnen Bestandteile zu einem vollständigen Handy zusammengebaut.
	Rohstoffe müssen auf der ganzen Welt gesammelt werden.
	Die Software wird auf das vollständige Handy gespielt.
	Aus den Rohstoffen werden die Einzelteile eines Handys hergestellt.
	Nach der Kontrolle wird das Gerät ausgeliefert.
	Die Qualitätskontrolle ist sehr wichtig.

Arbeitsblatt 1.5a: Mein Wunschhandy

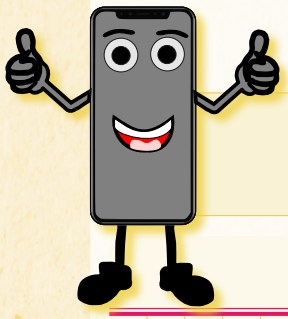


Hast du ein eigenes Handy? Bist du damit zufrieden?
Welches aktuelle Handy wünschst du dir?

Aufgabe: *Zeichne oder schreibe auf, welches aktuelle Modell du hast oder gerne hättest. Welche Apps verwendest du besonders gerne?*



Arbeitsblatt 1.5b: Entwirf dein eigenes Handy der Zukunft!



Wie stellst du dir das Handy der Zukunft vor? Zeichne es und erkläre, welche Funktionen es haben soll.

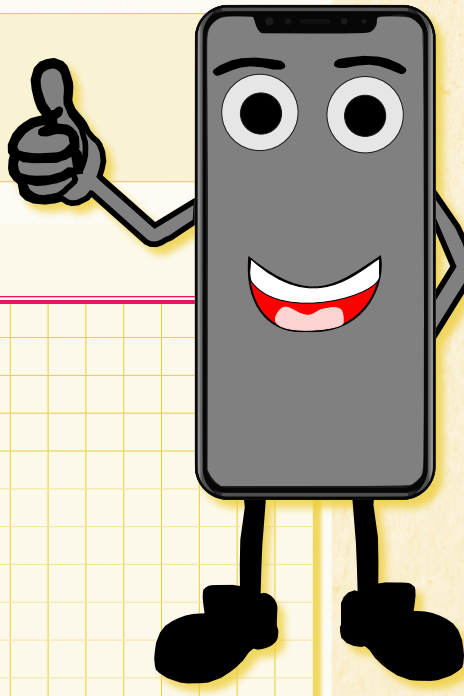
AR-Element – Die Geschichte der Telefonie

Schritt 1

Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

1. Scanne zuerst den QR-Code mit deinem Handy oder Tablet.
2. Halte dann deine Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erlebe Augmented Reality (AR) und sieh dir an, wie sich Telefon und Handy entwickelt haben. Du wirst staunen!

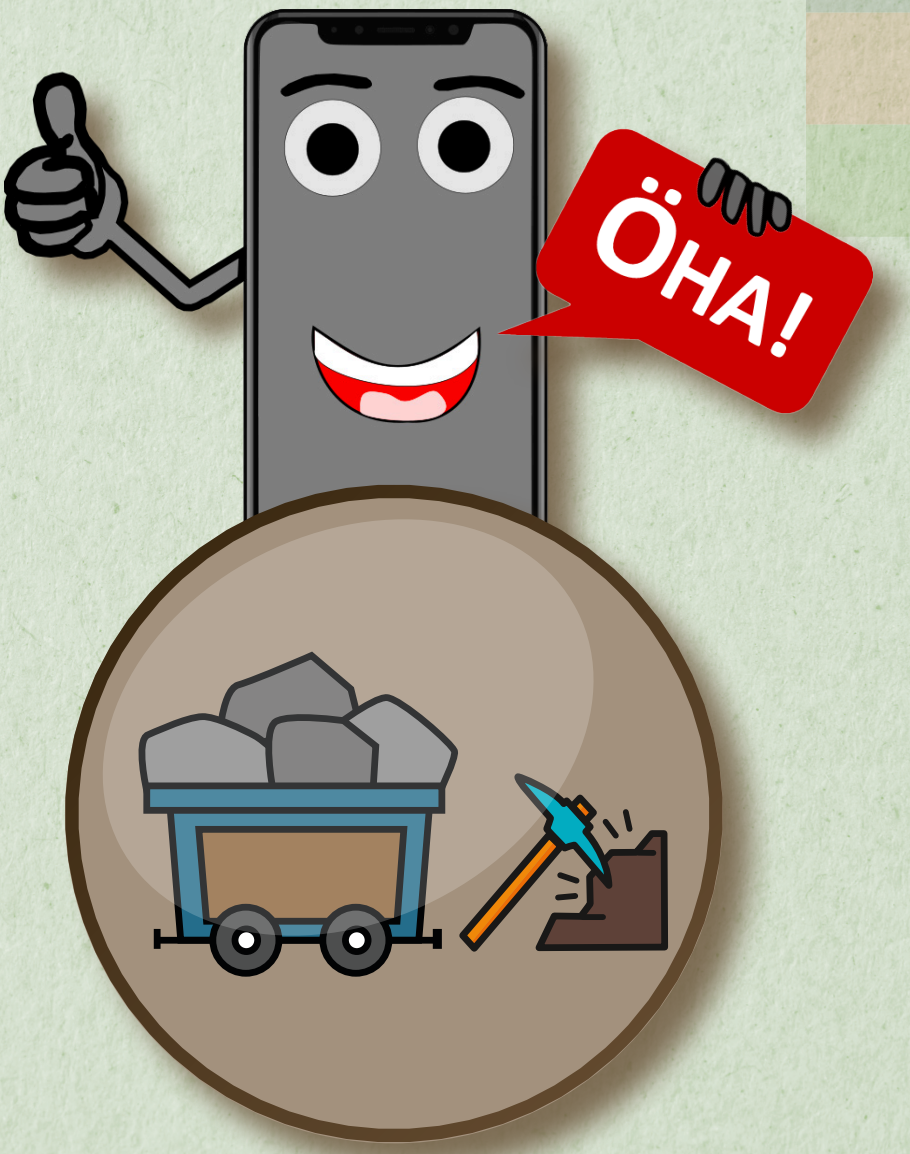
Wie hat man vor dem Handy telefoniert?
Wie hat das erste Handy ausgesehen?
Wie könnte das Handy der Zukunft aussehen? Finde es heraus!



Schreibe hier 3 Dinge auf, die du dir gemerkt hast!

Schritt 2

Rohstoffgewinnung



Einleitung

Schritt 2

Rohstoffgewinnung

Die Rohstoffe, die in einem Handy stecken, kommen aus vielen verschiedenen Ländern der Erde. Ohne sogenannte „Konfliktrohstoffe“ aus Afrika würde kein Smartphone funktionieren. Kobalt wird z. B. für den Akku verwendet und oft von Kindern unter gefährlichen Bedingungen abgebaut. Aber auch Gold und Silber stecken in einem Handy und müssen mühsam aus Erz gewonnen werden. In diesem Kapitel lernst du, wo die wertvollen Metalle herkommen und wie sie abgebaut werden. Das ist wichtig zu wissen, denn leider entstehen durch den Rohstoffabbau oft schwere Umweltschäden.

Gold und Silber im Handy? Sehr interessant!

Du fragst dich jetzt sicher, ob das Handy dadurch besonders wertvoll ist.

Leider sind nur sehr geringe Mengen davon im Handy, viel zu wenig, um das Gold und Silber sehen zu können. Wertvoll sind diese Stoffe aber trotzdem!

? Welche Materialien und Rohstoffe stecken in einem Handy?

? Welche davon sind besonders wertvoll?

? Wo kommen diese her?

? Was macht die Rohstoffgewinnung mit dem Planeten Erde?

? Was weißt du über Kinderarbeit?

! *In diesem Video beantworte ich einige interessante Fragen zum Thema* ***„Rohstoffgewinnung“.***

https://t1p.de/oeha-31

Arbeitsblatt 2.1: Was sind Rohstoffe?

Schritt 2

Hast du schon einmal von Rohstoffen gehört?

Rohstoffe sind Dinge, die du in der Natur findest. Daraus kannst du dann neue Dinge machen. Beispielsweise wachsen Bäume in der Natur. Wenn du im Wald Holzstöcke findest und sie mit nachhause nimmst, hast du einen Rohstoff gefunden. Daraus kannst du dann etwas basteln.

Du kannst zum Beispiel aus vielen kleinen Stöcken ein Floß bauen. Dieses Floß ist dann aus dem **Rohstoff Holz** erbaut. Aber HALT! Welchen Rohstoff verwendest du noch für den Bau eines Floßes?

Aufgabe: *Baue ein Floß aus kleinen Stöcken. Überlege welche Rohstoffe du außer den Stöcken noch brauchst. Schreibe deine Ideen auf.*

Aus welchen Rohstoffen besteht dein Floß?

_____ _____

_____ _____

Male hier ein Bild bzw. eine Skizze deines Floßes!

Arbeitsblatt 2.2: Welche Rohstoffe stecken in einem Smartphone?

Schritt 2

Sieh dir das Video „Ein Handy aus Holz?“ an. Du kannst das Video über den Link https://t1p.de/oeha-6 oder den QR-Code öffnen.

Aufgabe 1: *Hast du dich schon einmal gefragt, aus welchen Rohstoffen ein Smartphone besteht? Betrachte ein Smartphone genau und schreibe auf, aus welchen Teilen und aus welchen Rohstoffen es besteht. Wir werden das dann gemeinsam besprechen.*

Aufgabe 2: *Schätze, wie viele Rohstoffe benötigt werden, um ein Smartphone herzustellen. Schreibe die Zahl auf und diskutiere mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern. Schreibt eure Schätzungen auf ein Plakat.*

Ich schätze, dass _____ Rohstoffe benötigt werden, um ein Smartphone herzustellen.

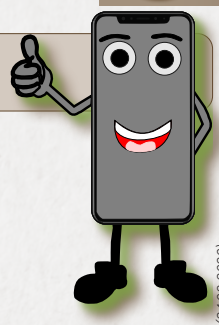
Arbeitsblatt 2.3: Viele Rohstoffe stecken in einem Smartphone

Schritt 2

L

Rohstoffe

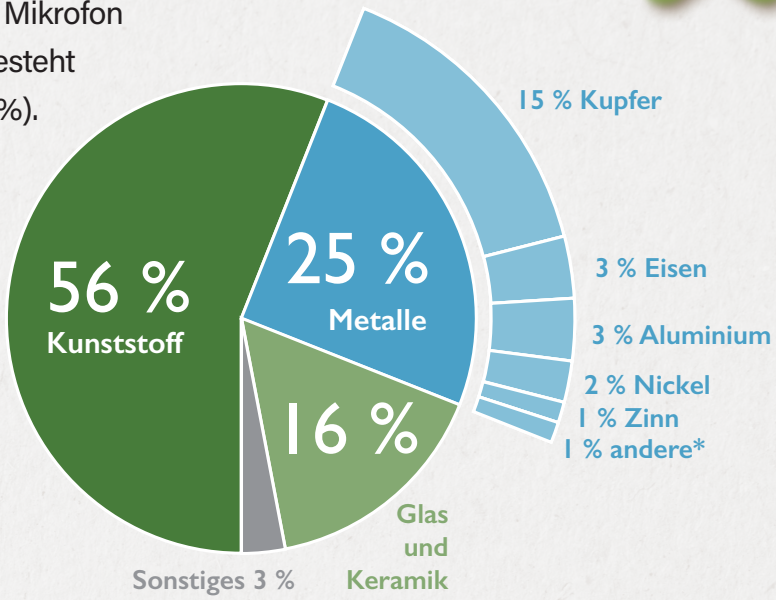
Lies den Infotext und unterstreiche wichtige Informationen!



Rund 60 Rohstoffe werden benötigt, um ein Smartphone herzustellen.

In einem Mobiltelefon stecken diverse Einzelteile wie das Display, der Leiterplatine, der Akku, das Mikrofon und der Lautsprecher. Vieles davon besteht aus Plastik (56 %), Glas und Keramik (16 %).

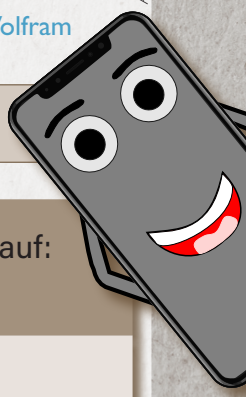
25 % eines Smartphones bestehen aus Metallen. Sieben davon (Kobalt, Gallium, Indium, Niob, Wolfram, Metalle der Platingruppe und leichte Seltene Erden) sind Stoffe, die 2014 von der EU-Kommission als sogenannte „kritische Rohstoffe" eingestuft wurden. Das heißt, sie werden weltweit immer knapper und seltener und die Suche danach wird immer komplizierter und gefährlicher.



* 1 % andere, z. B.:
- Gold, Silber, Platin und Palladium
- weitere seltene Metalle, z. B.: Kobalt, Gallium, Indium und Wolfram
- Seltene Erden, z. B.: Neodym

Adaptiert nach https://www.informationszentrum-mobilfunk.de/umwelt/mobilfunkendgeraete/herstellung (24.03.2020)

Aufgabe 1: *Beantworte folgende Fragen!*



? Wie viele Einzelteile des Handys werden in dem Infotext genannt?

? Schreibe die 5 Einzelteile hier auf:

? Wie viel Prozent eines Smartphones bestehen aus Metallen?

? Wie werden die sieben kritischen Stoffe genannt?

Arbeitsblatt 2.4a: Woraus besteht ein Smartphone?

Die Inhaltsstoffe

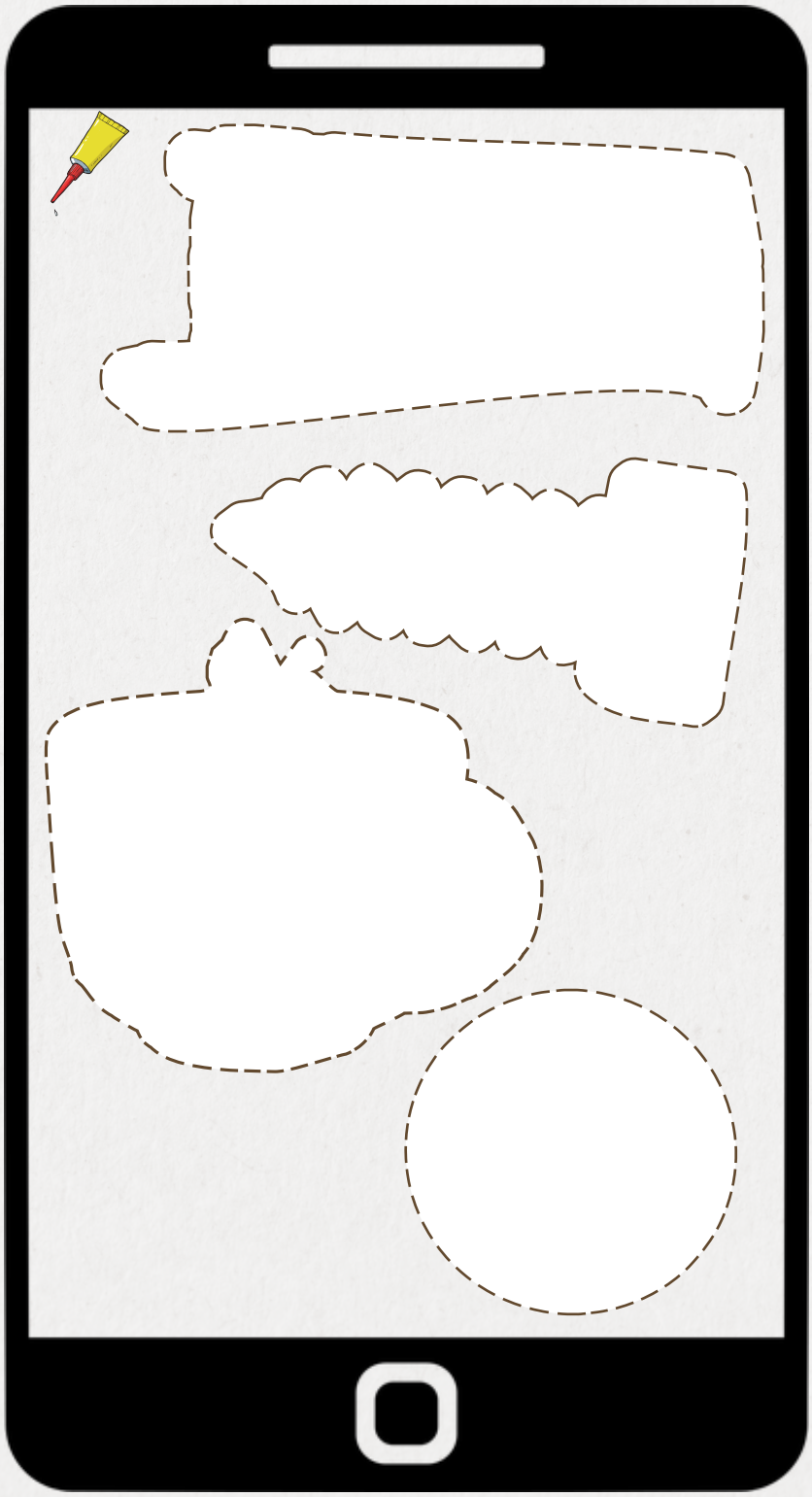
Aufgabe: *Schneide die richtigen Bilder aus und klebe sie auf das Smartphone (Arbeitsblatt 4b) auf der nächsten Seite!*

Arbeitsblatt 2.4b: Woraus besteht ein Smartphone?

Schritt 2

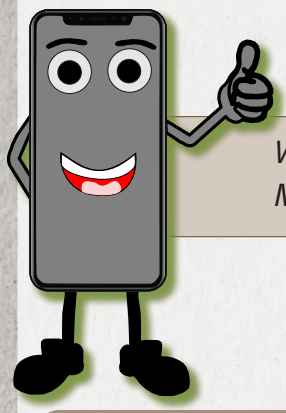
Die Inhaltsstoffe

Aufgabe: *Schneide die richtigen Bilder (Arbeitsblatt 4a) aus und klebe sie auf das Smartphone!*



Arbeitsblatt 2.5a: Was denkst du?

Schritt 2



Was denkst du? Schreibe deine Gedanken auf und diskutiere mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern.

? Warum wird ein Smartphone nicht aus Holz, Gras oder Papier hergestellt?

? Welche Gründe fallen dir dafür ein?

? Wäre es denkbar, ein umweltfreundlicheres Smartphone zu erfinden?

? Was muss dein Smartphone der Zukunft, deiner Meinung nach können?

? Aus welchen Rohstoffen ist euer Smartphone hergestellt?

? Was kann euer Smartphone? Vergleicht in der Gruppe.

? Warum ist es für Menschen in der Zukunft eine große Hilfe?

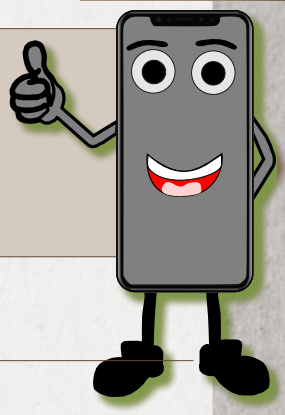
? Warum ist euer Smartphone gut oder nicht gut (vielleicht beides?) für unsere Umwelt?

Arbeitsblatt 2.5b: Was denkst du?

Schritt 2

Hier findest du Platz, um deine Fragen zur Rohstoffgewinnung aufzuschreiben. Ich bin gespannt, welche Fragen du findest!

Aufgabe: *Schreibe deine Fragen auf. Stelle sie deinen Eltern, deiner Lehrerin, deinem Lehrer oder recherchiere.*



AR-Element – Die Rohstoffe im Handy

Schritt 2

Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

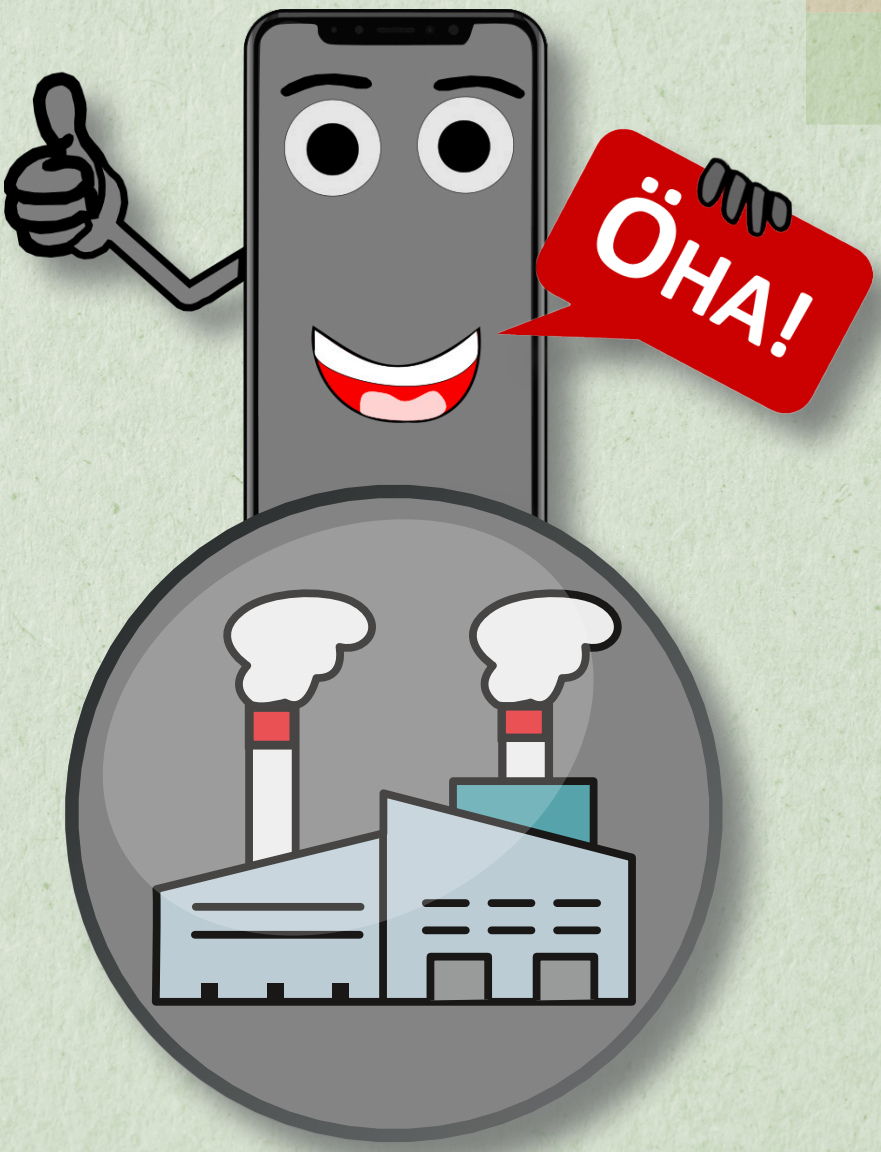
1. Scanne zuerst den QR-Code mit deinem Handy oder Tablet.
2. Halte dann deine Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erlebe Augmented Reality (AR) und sieh dir an, welche wertvollen Rohstoffe in einem Handy vorkommen!

Sieh dir auf der Weltkarte an, wo wichtige Rohstoffe im Handy, wie Kobalt, Nickel, Gold oder Silber, herkommen.

Schreibe hier 3 Dinge auf, die du dir gemerkt hast!

Schritt 3

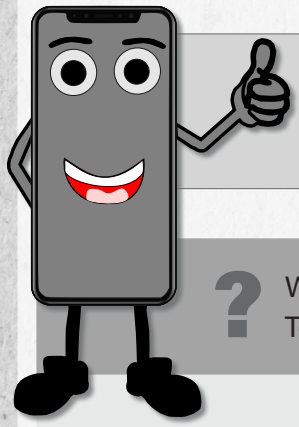
Herstellung



Einleitung

Beinahe jede Person besitzt ein Smartphone. Aber wie viel Arbeit und Schweiß stecken eigentlich in der Herstellung eines Handys? In diesem Kapitel erfährst du, wie Smartphones hergestellt werden und wie lange die Transportwege der einzelnen Handybestandteile sind. Du wirst sehen, dass die Teile deines Handys mindestens einmal um die ganze Welt gereist sind.

NORTH AMERICA · SOUTH AMERICA · EUROPE · AFRICA · ASIA · AUSTRALIA



Hättest du gedacht, dass die Teile deines Handys schon die ganze Welt bereist haben? Überlege, wohin du schon gereist bist. Die ganze Welt hast du wahrscheinlich noch nicht gesehen. Ich auch nicht!

? Woher kommen die einzelnen Teile eines Handys?

? Wo wird ein Handy zusammengebaut?

? Welche Transportwege legen die einzelnen Handyteile zurück?

? Wie sieht es in einer Handyfabrik aus?

! *In diesem Video beantworte ich einige interessante Fragen zum Thema* ***„Technologieherstellung“.***

https://t1p.de/oeha-33

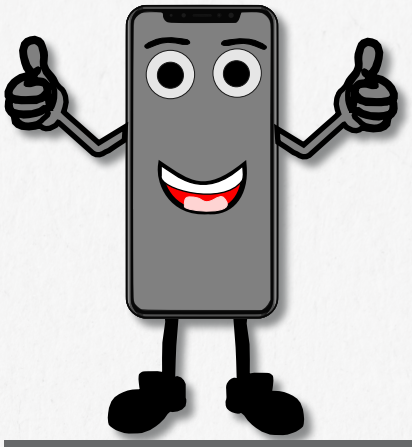
Arbeitsblatt 3.1: Was steckt in deinem Handy?

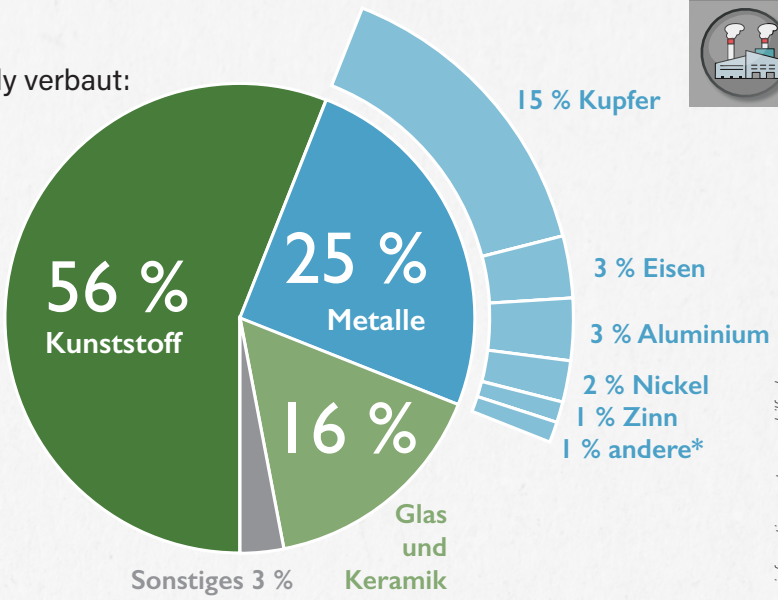
Schritt 3

L

Folgende Rohstoffe sind in deinem Handy verbaut:

Der Touchscreen, der durch die Berührung deiner Finger steuerbar ist, und die leuchtenden Farben deines Bildschirms funktionieren nur dank wertvoller Metalle und Seltener Erden.





Adaptiert nach https://www.informationszentrum-mobilfunk.de/umwelt/mobilfunkendgeraete/herstellung (24.03.2020)

* 1 % andere, z. B.:
- Gold, Silber, Platin und Palladium
- weitere seltene Metalle, z. B.: Kobalt, Gallium, Indium und Wolfram
- Seltene Erden, z. B.: Neodym

Aufgabe: Lies den Text und setze ein!

gefährlicher | seltener | Metallen | 16 | 56

Rund 60 verschiedene Rohstoffe werden benötigt, um ein Handy herzustellen. In einem Handy stecken viele Einzelteile wie das Display, die Leiterplatine, der Akku, das Mikrofon und der Lautsprecher. Vieles davon besteht aus Plastik (___ %), _____ (25 %) und Glas und Keramik (_____%).

Die Metalle teilen sich so auf: 15 % Kupfer, 3 % Eisen, 3 % Aluminium, 2 % Nickel, 1 % Zinn und 1 % diverse Metalle wie z. B. Gold, Silber oder Platin.

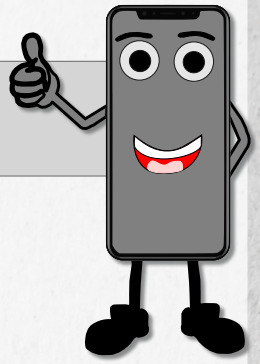
Sieben davon (Kobalt, Gallium, Indium, Niob, Wolfram, Metalle der Platingruppe und leichte Seltene Erden) sind Stoffe, die 2014 von der EU-Kommission als sogenannte „kritische Rohstoffe“ eingestuft wurden. Das heißt, sie werden weltweit immer _____, die Suche danach und der Abbau werden immer komplizierter und _____.

Arbeitsblatt 3.2: Das Leben eines Smartphones

Aufgabe 1: *Sieh dir das Video „Smartphones und Nachhaltigkeit“ an. Du kannst das Video über den Link https://t1p.de/oeha-29 oder den QR-Code öffnen.*

Aufgabe 2: *Schreibe deine Gedanken zu dem Video auf und diskutiere mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern. Vielleicht ergibt sich ein Klassenprojekt?*

Arbeitsblatt 3.3: Wie und wo wird ein Smartphone hergestellt?



Hier auf der Karte kannst du alle Erdteile gut sehen. Weißt du noch, welche Länder und Kontinente besonders viel mit der Herstellung eines Handys zu tun haben?

Zusammenfassung:

Die Rohstoffe werden zum Großteil in Afrika (Kongo), Südamerika (Bolivien, Argentinien, Peru und Chile) sowie Asien (China) abgebaut.

Der Zusammenbau eines Handys findet in großen Fabriken in Asien (China, Indien) statt. Dort ist das Gehalt sehr niedrig und Menschen müssen unter sehr schlechten Bedingungen arbeiten.

Wenn das Handy verschrottet werden muss, wird es oft nach Afrika verschifft. Dort wird es leider oft einfach verbrannt – das ist natürlich umweltschädlich und gesundheitsschädlich. Die Gesetze sind dort aber anders als bei uns.

Aufgabe: *Beschrifte die Kontinente auf der Karte richtig. Versuche dann die genannten Länder auf den Kontinenten zu finden und markiere sie. Du kannst dafür einen Atlas verwenden oder im Internet auf einer Weltkarte danach suchen.*

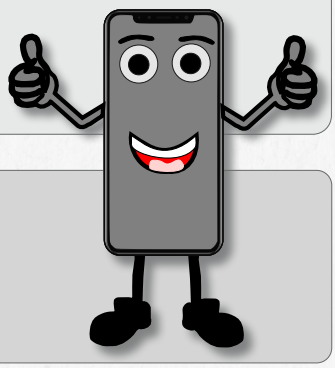
Arbeitsblatt 3.4a: Ein fair produziertes Handy aus Deutschland?

Schritt 3

L

Aufgabe 1: *Sieh dir das Video „Das erste deutsche Smartphone“ an. Du kannst das Video über den Link https://t1p.de/oeha-20 oder den QR-Code öffnen.*

Was sind die Vorteile dieses Handys? Schreibe in Stichworten auf, was du dir gemerkt hast.



Aufgabe 2: *Löse das Wörterrätsel zum Thema „Handyproduktion“.*

Finde folgende Wörter: Deutschland, China, Erfinder, Technik, Akku, Schraubenzieher, Bausteine, Umweltpfand, Keramik.

X	D	E	U	T	S	C	H	L	A	N	D	P	L	X
Z	I	D	V	M	N	P	T	E	K	Y	V	M	B	I
G	M	E	W	L	C	T	S	N	K	R	Y	L	A	O
K	E	R	A	M	I	K	A	E	U	J	F	Z	U	I
R	T	F	W	L	O	K	R	F	W	U	P	B	S	R
Z	S	I	U	H	B	V	K	W	G	P	B	M	T	Z
K	H	N	J	C	L	Y	R	F	V	M	T	Z	E	O
R	E	D	U	H	F	B	R	T	E	C	H	N	I	K
G	A	E	O	I	H	M	S	B	H	T	F	W	N	L
B	D	R	T	N	D	W	F	T	G	H	J	D	E	G
S	C	H	R	A	U	B	E	N	Z	I	E	H	E	R
D	G	J	N	C	K	C	S	T	E	E	O	X	M	T
G	U	M	K	L	C	N	M	L	R	T	M	P	U	H
C	M	N	O	M	Z	G	D	U	I	R	T	W	S	N
U	T	U	M	W	E	L	T	P	F	A	N	D	I	Z

Arbeitsblatt 3.4b: Ein fair produziertes Handy aus Deutschland?

Schritt 3

L

Jetzt hast du schon viel über Smartphones erfahren. Welche Vorteile und Nachteile kannst du bei einem Handyvergleich (Android, iPhone und Fairphone) feststellen?

Aufgabe: *Schreibe die Vorteile und Nachteile von zwei Handymarken auf, die dir einfallen. Vergleiche mit deinen Klassenkolleginnen und Klassenkollegen.*

Handy:

Vorteile	Nachteile

Handy:

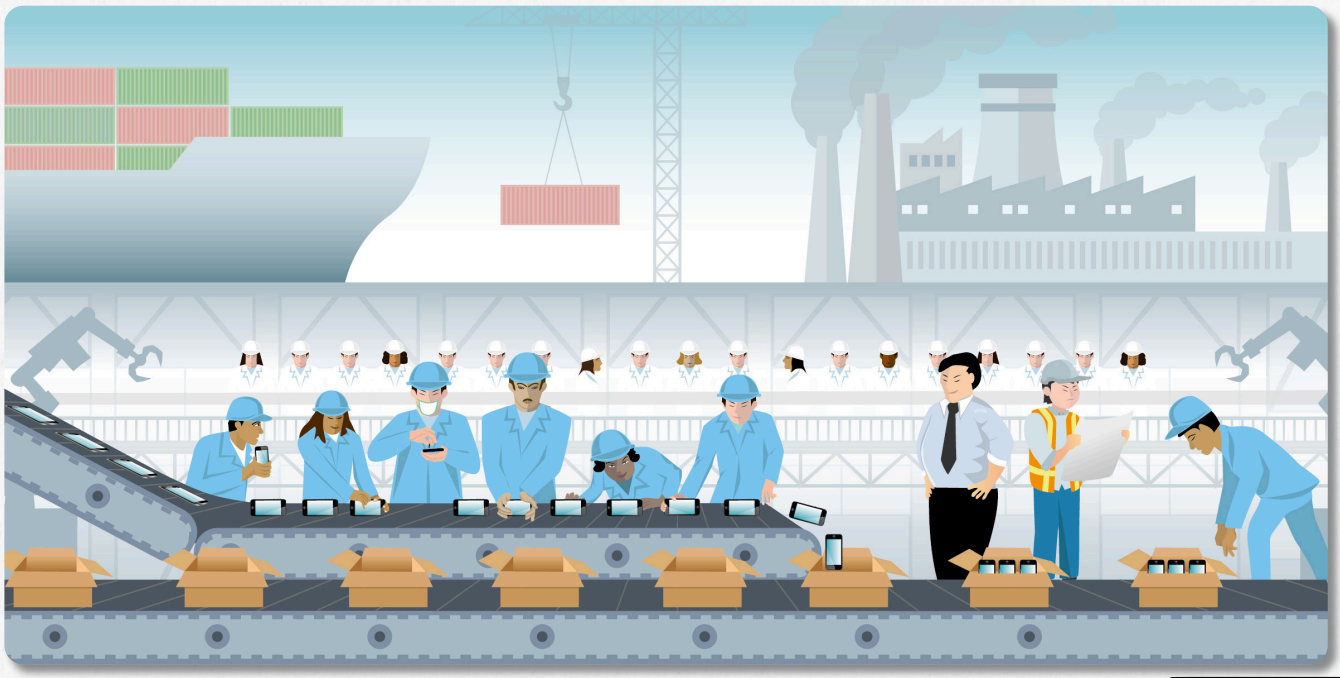
Vorteile	Nachteile

AR-Element – Bestandteile eines Handys

Schritt 3

Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

1. Scanne zuerst den QR-Code mit deinem Handy oder Tablet.
2. Halte dann deine Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erlebe Augmented Reality (AR) und finde heraus, aus welchen Bestandteilen dein Handy besteht. Du wirst staunen, wie viele Teile das sind!



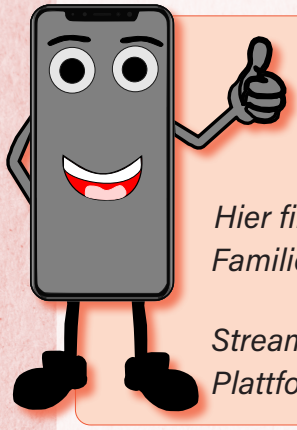
In einem Smartphone stecken viele Einzelteile wie das Display, die Leiterplatine, der Akku, das Mikrofon, der Lautsprecher usw. Doch woraus bestehen sie? Finde es heraus!

Schreibe hier 3 Dinge auf, die du dir gemerkt hast!

Schritt 4

Mediennutzung

Einleitung



Du wirst dir wahrscheinlich ein Leben ohne Handy kaum vorstellen können. Um alle Angebote deines Handys nutzen zu können, brauchst du aber das Internet.

Hier findest du ein paar Daten und Fakten. Hättest du das gewusst? Nutzt deine Familie auch einen sogenannten „Streamingdienst"?

Streamingdienst = Du zahlst monatlich einen Geldbetrag und kannst dann auf dieser Plattform so viele Filme ansehen, wie du möchtest.

Hier ein paar interessante Fakten (100 % = ALLE):

- *93 Prozent (%) aller Jugendlichen in Österreich haben ein eigenes Handy.*
- *73 Prozent (%) der Familien nutzen einen Video-Streamingdienst (z. B. Netflix, Amazon Prime, Disney +).*
- *Jede oder jeder Zweite nutzt täglich einen Musik-Streamingdienst wie z. B. Spotify oder Amazon Music.*
- *Bei Jugendlichen ist Youtube das beliebteste Internetangebot.*

Fragen zum Einstieg

? Wann und wofür benutzt du dein Smartphone?

? Wie oft und warum kaufst du dir ein neues Handy?

? Was ist der ökologische Fußabdruck?

? Was hat Mediennutzung mit dem Treibhausgas CO_2 zu tun?

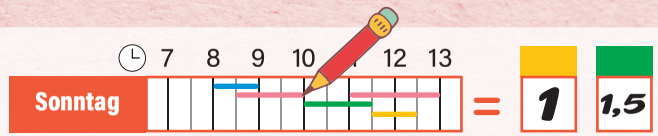
? Was kannst du ohne Internet auf deinem Smartphone machen?

! *In diesem Video beantworte ich einige interessante Fragen zum Thema* ***„Mediennutzung".***

https://t1p.de/oeha-34

Arbeitsblatt 4.1: Mein Medientagebuch

Führe eine Woche lang ein Medientagebuch, in dem du genau aufschreibst, welches Gerät du wann und wie lange verwendet hast. Verwende diese Vorlage oder entwirf dein eigenes Design.

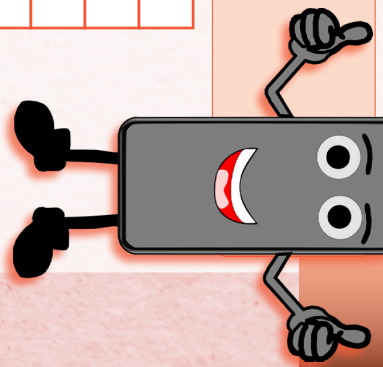


	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	=
Montag															=
Dienstag															=
Mittwoch															=
Donnerstag															=
Freitag															=
Samstag															=
Sonntag															=

HINWEIS: Du kannst dir direkt am Handy deine Bildschirmzeit und die verschiedenen Apps, die du z. B. in einer Woche verwendet hast, anzeigen lassen.

Bei Android-Telefonen findest du diese Funktion unter Einstellungen als „Digital Wellbeing“, in iOS musst du dazu in den Einstellungen die „Bildschirmzeit“ aktivieren.

Smartphone/Kommunikation	Internet/Computer/Tablet	Spielkonsole	
Kino/Fernsehen/Video	Radio/Podcast/Musik	Buch/eBook	Zeitung/Zeitschrift/Comic



Arbeitsblatt 4.2: Mediennutzung

Sieh dir das Video zur „Mediennutzung“ an. Du kannst das Video über den Link https://t1p.de/oeha-3 oder den QR-Code öffnen. Was hast du dir gemerkt? Wofür nutzt du dein Handy? Beantworte die Fragen in den Feldern unter dem Bild.

? Wofür nutzen die Kinder im Video ihr Handy?

? Besitzt du ein Handy? Wofür nutzt du dein Handy? Ist es neu oder alt?

Arbeitsblatt 4.3: Cloud-Server

Schritt 4 ●●●●

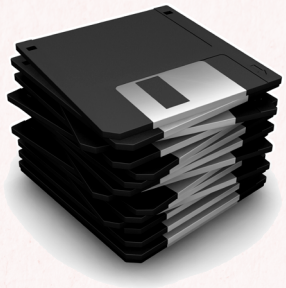
L

Wusstest du, dass beim Streamen eines Films am Smartphone, Tablet, PC oder Fernseher Daten um die ganze Welt geschickt werden? Das Video ist nämlich nicht auf deinem Gerät, sondern auf sogenannten „Cloud-Servern“ gespeichert.

Was ist eine Cloud?

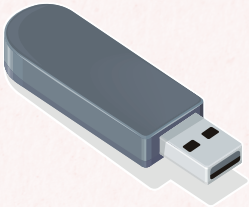
„Cloud“ ist das englische Wort für Wolke. Du kannst zum Beispiel deine Dateien vom Computer auch in einer Cloud (Wolke) speichern, auf die du von jedem Rechner (mit Internetzugang) zugreifen kannst. Noch vor einigen Jahren hat man Daten anders gespeichert.

Kennst du Disketten?



Kennst du CDs?

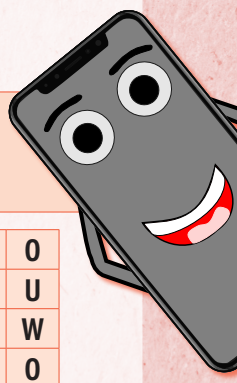
Kennst du USB-Sticks?



Was ist deiner Meinung nach der Vorteil von Cloud-Speichern? Überlege und diskutiere mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern.

Was ist ein Rechenzentrum?

Viele Videos und Daten sind auf Cloud-Servern gespeichert. Diese Server befinden sich in sogenannten Serverfarmen. Auf einer „Serverfarm“ befinden sich tausende Server, die alle rund um die Uhr aufgedreht sind. Diese stehen in riesigen Rechenzentren, die ständig gekühlt und gut gesichert sein müssen. Die Klimaanlagen, die für die Kühlung notwendig sind, brauchen viel Strom und produzieren somit viel CO_2, das unserer Umwelt schadet.



Aufgabe 1: *Finde die sechs versteckten Wörter: Cloud, Strom, Wolke, Server, Klimaanlage und Rechenzentrum.*

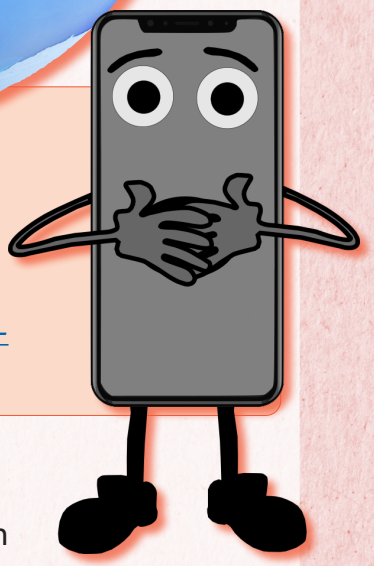
Q	F	N	T	D	S	S	U	R	E	K	W	O
Y	K	H	Q	R	M	E	F	E	V	D	V	U
W	L	B	M	R	I	R	E	C	P	T	A	W
S	I	U	Q	P	Z	V	W	H	Z	K	R	O
S	M	U	P	A	I	E	F	E	C	K	Y	L
X	A	V	H	Y	T	R	A	N	E	B	C	K
R	A	T	S	U	S	I	G	Z	B	K	Q	E
Y	N	H	R	W	W	D	H	E	A	O	A	I
B	L	D	C	O	Q	I	M	N	E	I	X	C
F	A	C	Z	J	O	I	H	T	I	U	G	B
H	G	A	C	L	O	U	D	R	Z	K	W	N
K	E	K	A	U	Y	P	T	U	K	O	C	L
D	S	T	R	O	M	L	D	M	U	I	S	C

Arbeitsblatt 4.4a: Ökologischer Fußabdruck 1

Der „ökologische Fußabdruck“ zeigt den Einfluss des Menschen auf Klima und Umwelt. Er gibt an, wie viele Hektar Wald, Land und Meeresfläche nötig sind, um die von uns verbrauchten Rohstoffe wieder zu erneuern.

Der ökologische Fußabdruck setzt sich aus vier Bereichen zusammen:

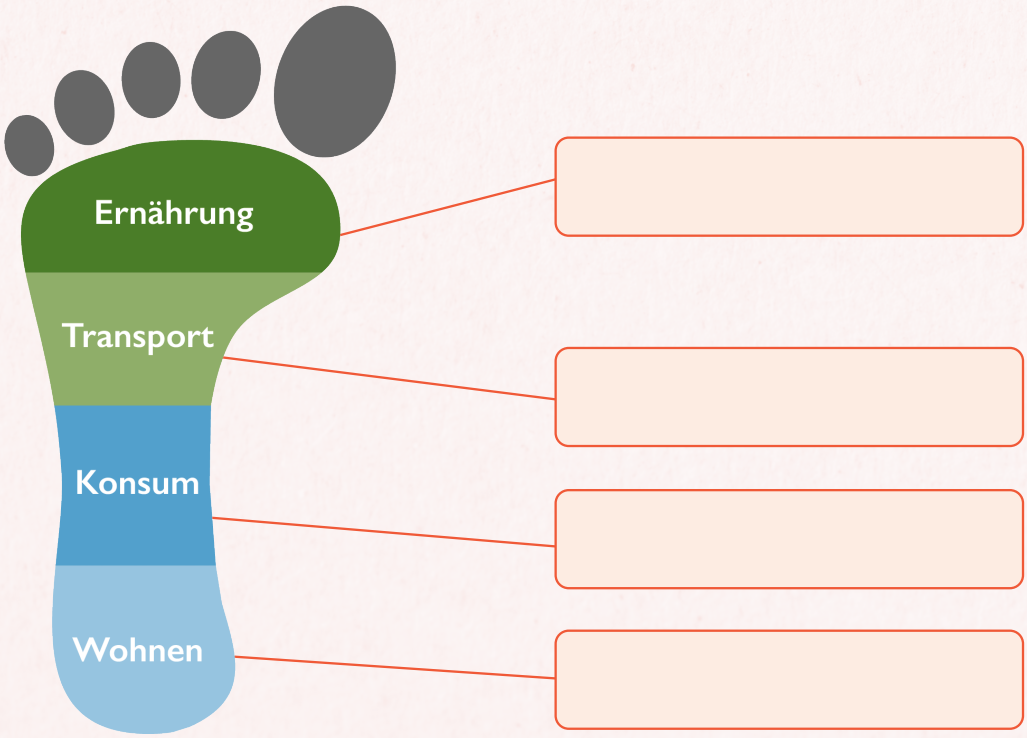
Wohnen – Ernährung – Transport – Konsum (= Dinge, die wir einkaufen)



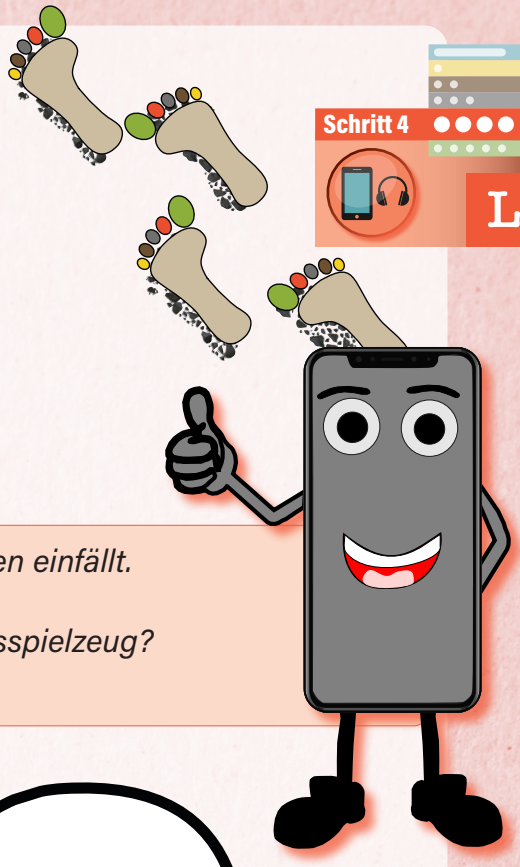
Aufgabe: *Was denkst du? Welcher Bereich ist der größte? Ernährung, Transport, Konsum oder Wohnen? Versuche die Prozente den Bereichen richtig zuzuordnen.*

18 %, 22 %, 25 % *und* ***35 %***
(https://www.kindersache.de/bereiche/wissen/natur-und-mensch/dein-oekologischer-fussabdruck)

Info: Der „ökologische Fußabdruck“ wird in der Maßeinheit „globaler Hektar“ (gha) pro Einwohner und Einwohnerin angegeben. Jeder Mensch sollte nicht mehr Ressourcen verbrauchen als die, die zur Verfügung stehen. In Wirklichkeit sieht das leider anders aus.



Arbeitsblatt 4.4b: Ökologischer Fußabdruck 2



Schritt 4

L

Jeder Mensch hat einen „ökologischen Fußabdruck“.
Dieser Fußabdruck setzt sich aus 4 Bereichen zusammen:

Wohnen (Wohnung, Haus)
Ernährung (Essen, Obst, Gemüse)
Transport (Auto, Schiff, Flugzeug, Lkw, Zug)
Konsum (Einkaufen, Spielzeug, Technik, Bücher ...)

Aufgabe: *Zeichne in die Fußabdrücke, was dir zu den 4 Bereichen einfällt.*

Überlege dir: *Was ist dein Lieblingsessen? Was ist dein Lieblingsspielzeug? Wie kommst du in die Schule? Wo wohnst du?*

Arbeitsblatt 4.4c: Ökologischer Fußabdruck 3

Schritt 4

L

Der „ökologische Fußabdruck“ eines Menschen sollte nicht größer als 1,8 Hektar pro Jahr sein. 1 ha = 10.000 m².

Ein Fußballfeld hat eine Fläche von 7.140 m².

***Aufgabe:** Wie groß, denkst du, ist der „ökologische Fußabdruck“ in Österreich? Wie ist das in anderen Ländern? Recherchiere im Internet.*

Schneide die Fußabdrücke aus, schreibe die Informationen hinein, die du gefunden hast, und klebe sie zu den passenden Ländern.

Österreich	Deutschland	China	USA

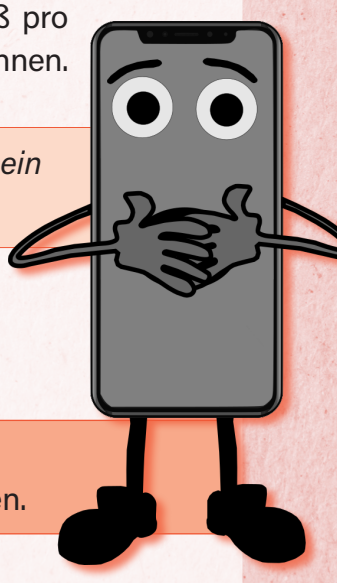
https://www.welthungerhilfe.de/lebensmittelverschwendung/was-ist-der-oekologische-fussabdruck/

Arbeitsblatt 4.4d: Ökologischer Fußabdruck 4

Auf dem Bild siehst du den idealen und den tatsächlichen CO_2-Fußabdruck – der Unterschied ist groß: 2 zu 12 Tonnen.

Treibhausgase wie CO_2 erwärmen unsere Erde. Das ist gut so, denn ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt wäre die Erde eine Eiskugel und Leben wäre nicht möglich. Leider produzieren wir aber immer mehr dieser Treibhausgase und dadurch erwärmt sich die Erde immer schneller. Das nennen wir Klimawandel!

Der ideale CO_2-Fußabdruck, den ein Mensch verursachen darf, damit wir das Klima schützen, liegt bei ca. zwei Tonnen CO_2 jährlich. Leider ist der tatsächliche CO_2-Ausstoß pro Mensch, z. B. in Österreich oder Deutschland, 6-mal so hoch, also ungefähr 12 Tonnen.



Aufgabe: *Hier sind 5 Tipps, wie du digital mit einem „kleineren Fuß" unterwegs sein kannst. Besprich diese Tipps mit deiner Familie!*

1
Überlege mit deiner Familie vor dem Kauf gut, ob du wirklich ein neues Gerät brauchst.

2
Vermeide Elektroschrott und lass kaputte Geräte reparieren.

3
Gib alte Geräte weiter, verkaufe oder spende sie.

4
Achte auf die richtige Entsorgung deiner elektronischen Geräte. Bringe sie zur richtigen Sammelstelle.

5
Lade deine Lieblingsfilme herunter, anstatt sie jedes Mal neu zu streamen.

AR Element – Mediennutzung und Stromverbrauch

Schritt 4

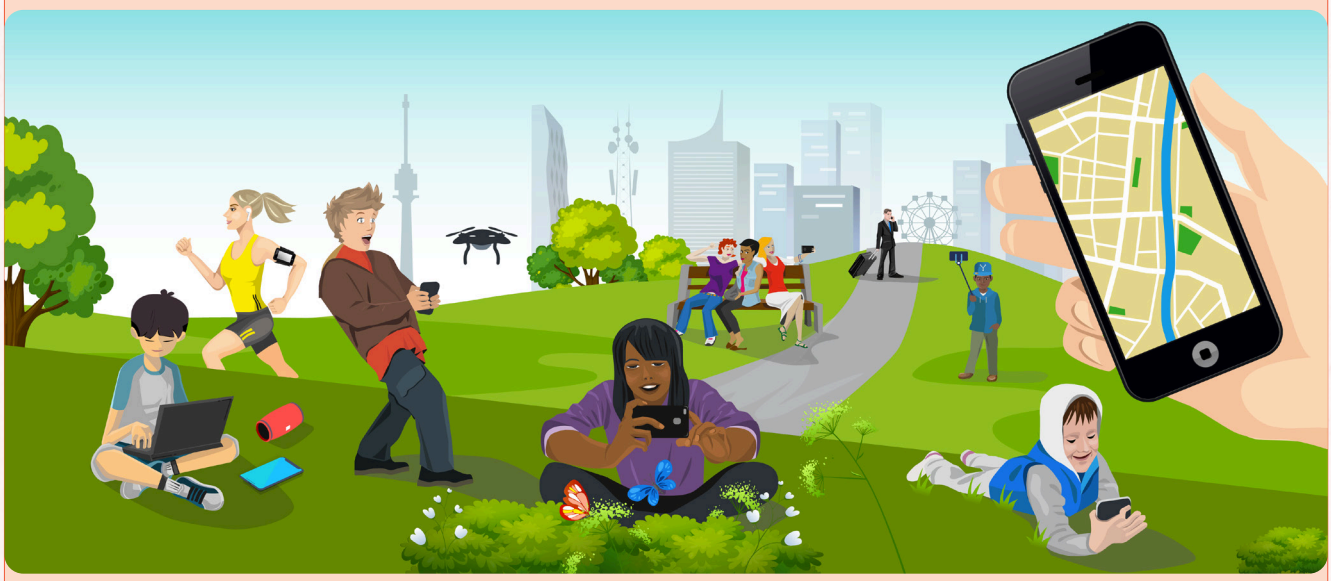
Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

1. Scanne zuerst den QR-Code mit deinem Handy oder Tablet.
2. Halte dann deine Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erlebe Augmented Reality (AR) und sieh dir an, welche Geräte wie viel Strom verbrauchen!

Spielkonsolen, Computer oder Drucker brauchen viel Strom, vor allem weil wir immer mehr davon kaufen und diese Geräte am Tag oft einige Stunden benutzen.

Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

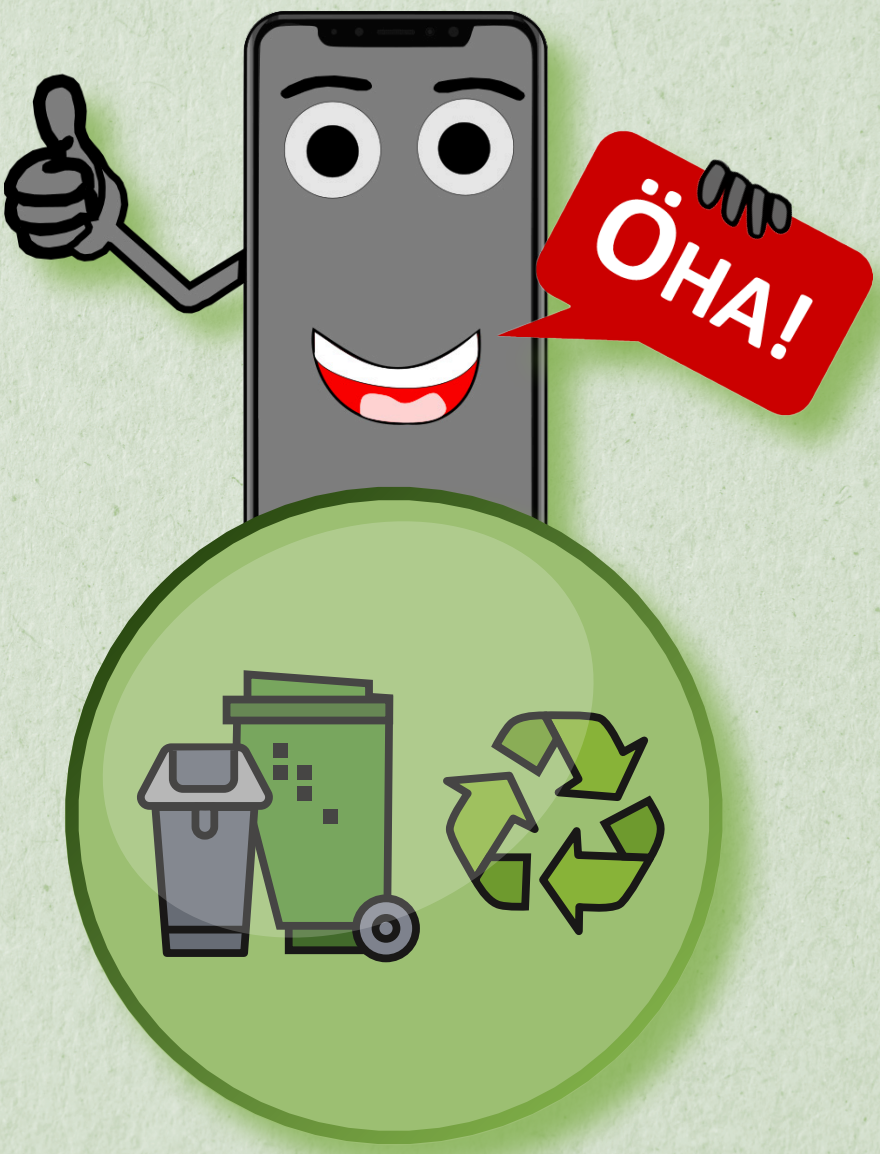
1. Scanne zuerst den QR-Code mit deinem Handy oder Tablet.
2. Halte dann deine Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erlebe Augmented Reality (AR) und und finde heraus, wie ein Video gestre-



Beim Streaming werden gewünschte Daten wie Musik oder Videos direkt in einem Player wiedergegeben. Die Dateien müssen nicht erst heruntergeladen werden. Sie sind immer direkt übers Internet abrufbar. Klingt doch sehr praktisch, oder? Aber wenn die Daten nicht auf deinem Handy oder Computer liegen, wo sind sie dann gespeichert? Finde es heraus!

Schritt 5

Entsorgung und Recycling



Einleitung

In diesem Kapitel erfährst du, was mit Smartphones passiert bzw. passieren sollte, wenn sie nicht mehr verwendet werden. Du lernst einige Möglichkeiten kennen, was du mit deinem alten Handy machen kannst, damit es nicht ungenutzt in einer Schublade verschwindet. Denn dein Handy enthält wertvolle Rohstoffe, die recycelt werden können!

Du lernst außerdem etwas über Hersteller wie Fairphone oder Shiftphone, die versuchen, „faire" Geräte zu produzieren, die umwelt- und ressourcenfreundlich sind.

Fragen zum Einstieg

? Wie und wo können Handys entsorgt werden?

? Welche Teile eines Smartphones können recycelt werden?

? Warum landet unser Elektroschrott oft in Afrika?

? Was versteht man unter den sogenannten R-Wörtern?

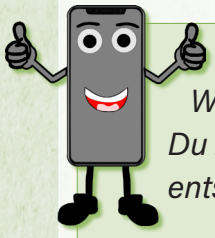
? Wie können alte Handys noch anders genutzt werden?

! *In diesem Video beantworte ich einige interessante Fragen zum Thema* ***„Entsorgung & Recycling".***

https://t1p.de/oeha-35

Arbeitsblatt 5.1: Wie entsorgst du dein Handy richtig?

Wenn du dir ein neues Smartphone kaufst, stellt sich die Frage: Wohin mit dem alten Handy?



Du möchtest ein neues Handy?
Wohin mit dem alten Handy? Es gibt viele Möglichkeiten:
Du kannst es aufheben, jemandem aus der Familie weitergeben, recyceln, verkaufen oder entsorgen.

Aufgabe: *Überlege, wie viele ungenutzte (also nicht mehr benötigte) digitale Geräte – wie z. B. Laptops, Tablets, Handys – bei dir zu Hause herumliegen. Schreibe hier deine Gedanken auf:*

Auch wenn ein neues Handy nicht so viel Geld kostet, braucht es viele Ressourcen. Daher ist es gut, sein Handy so lange wie möglich zu verwenden. „ReUse“ heißt „wiederverwenden“. Hier kommst du ins Spiel:

ReUse

1. Abfallvermeidung

1. Vermeide Abfall, indem du dein kaputtes Handy reparieren lässt.

2. Wiederverwendung

2. Gib dein Handy weiter, damit jemand anderer es weiterverwenden kann.

3. Recycling

3. Wenn das Handy wirklich kaputt ist, bringe es zum Sondermüll, dann wird es recycelt.

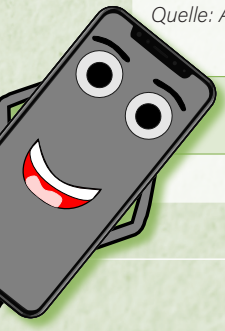
4. Sonstige Verwertung

4. Was nicht recycelt werden kann, wird anders verwertet (z. B. verbrannt).

5. Beseitigung

5. Alles, was nach dem Verbrennen übrig ist, kommt auf die Mülldeponie (Beseitigung).

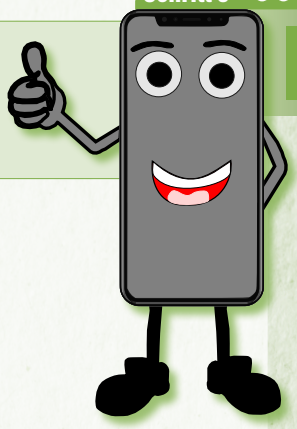
Quelle: Abfallhierarchie: https://t1p.de/oeha-18



Hier kannst du eine genaue Erklärung abrufen: https://t1p.de/oeha-18

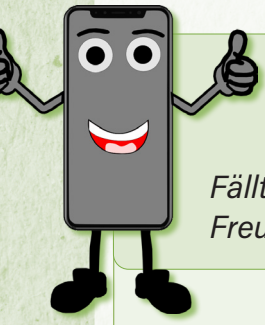
Arbeitsblatt 5.2: Handyentsorgung

Aufgabe: *Sieh dir das Video zur „Entsorgung“ an.*
Du kannst das Video über den Link https://t1p.de/oeha-4
oder den QR-Code öffnen.



Ein Handy oder ein anderes technisches Gerät gehört verantwortungsbewusst entsorgt. Du hast verschiedene Möglichkeiten:

- *Bei der Firma „Socius“ (https://www.socius.at/) bekommt dein Handy ein zweites Leben. Wie das geht? Ganz einfach: Handys und Computer werden repariert.*
- *Ein altes oder nicht mehr verwendetes Handy kann man z. B. in Wien zur Problemsammelstelle der MA 48 bringen.*
- *Sammelboxen für alte Handys von verschiedenen Firmen nutzen.*

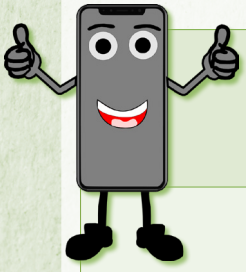


Musstest du oder musste jemand aus deiner Familie schon einmal ein Handy entsorgen? Frag einmal zu Hause nach.

Fällt dir eine Sammelstelle oder eine Aktion ein? Diskutiere mit deinen Freundinnen und Freunden. Recherchiert im Internet und schreibt hier eure gefundenen Möglichkeiten auf.

Arbeitsblatt 5.3: Entsorgung mit „Socius“

Mit dem Link https://t1p.de/oeha-19 oder dem QR-Code kommst du auf die Seite der Firma „Socius“. Spannend, was dort alles gemacht und angeboten wird. Vielleicht machst du mit deiner Klasse einmal einen Lehrausgang dorthin oder ihr organisiert einen Workshop an eurer Schule.



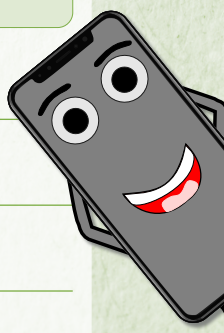
Aufgabe: *Sieh dir das Video mit deiner Familie an. Überlegt gemeinsam, wie man elektronische Geräte richtig entsorgt. Vielleicht ist die Firma „Socius“ für eure alten Geräte auch eine Option. Schreibe alle Geräte auf, bei denen das möglich ist.*

Arbeitsblatt 5.4: Wie kommt unser Müll nach Afrika?

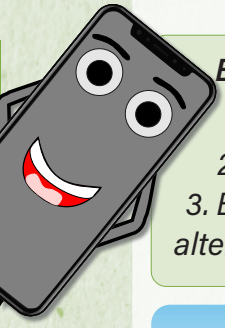
Unser Elektroschrott wird leider oft nicht richtig entsorgt. Er landet häufig im Restmüll und nur selten am Mistplatz bei den Problemstoffen. Schrotthändler*innen kaufen die kaputten Geräte von Firmen zum Kilopreis an.

In Afrika gibt es ganze Müllberge mit Elektroschrott aus Europa. Warum, denkst du, ist das so?

Aufgabe: *Recherchiere im Internet. Verwende die Suchmaschine www.fragfinn.de oder www.blinde-kuh.de Schreibe auf, was du gefunden hast.*
Tipp: *Suche nach „Elektroschrott in Afrika“.*

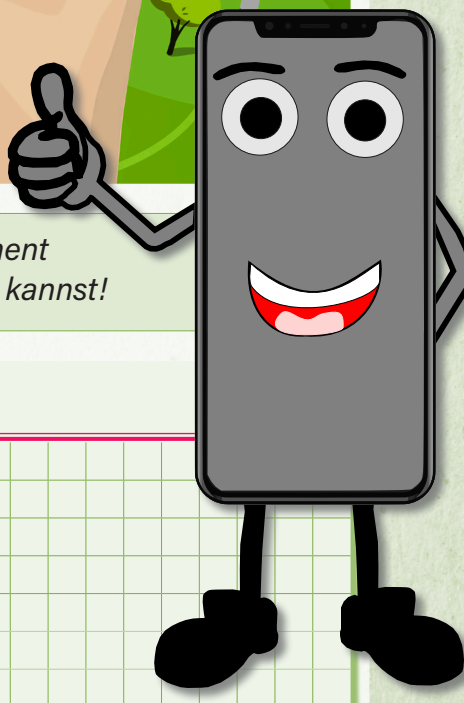


AR-Element – Recycling



Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

1. Scanne zuerst den QR-Code mit deinem Handy oder Tablet.
2. Halte dann deine Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erlebe Augmented Reality (AR) und finde heraus, was du mit deinem alten Handy tun kannst, wenn du dir ein neues kaufst.



Ein vollständiges Recycling aller Handybestandteile ist leider im Moment noch nicht möglich. Sieh dir aber an, was du dennoch schon jetzt tun kannst!

Schreibe hier 3 Dinge auf, die du dir gemerkt hast!

Quellenverzeichnis

Auf großem Fuß: Was hat der ökologische Fußabdruck mit Lebensmittelverschwendung zu tun? (o. J.). Welthungerhilfe.de - Für eine Welt ohne Hunger und Armut. Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.welthungerhilfe.de/lebensmittelverschwendung/was-ist-der-oekologische-fussabdruck/

Footprint - Der ökologische Fußabdruck (o. J.). Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.mein-fussabdruck.at/#start

Galileo, ProSieben (o. J.). Das erste deutsche Smartphone. Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.youtube.com/watch?v=RdbK6Hgp_O8

Kindersache, dein ökologischer Fußabdruck. Abgerufen 14. Jänner 2021, von https://www.kindersache.de/bereiche/wissen/natur-und-mensch/dein-oekologischer-fussabdruck

Klimaaktiv: Österreichs Klimaschutzinitiative, klimaaktiv (o. J.). Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.klimaaktiv.at/

Lebenszyklus eines Handys und ökologischer Rucksack | Informationszentrum Mobilfunk (o. J.). Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.informationszentrum-mobilfunk.de/umwelt/mobilfunkendgeraete

Oeko-Institut e. V. (2020). Der CO_2-Fußabdruck unseres digitalen Lebensstils. Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.flickr.com/photos/oekoinstitut/49378430672/

Open Data Platform (o. J.). Footprint per Person. Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://data.footprintnetwork.org/#/

ProHolz Steiermark (o. J.). Abgerufen 14. Dezember 2020, von https://www.proholz-stmk.at/

Rechenzentrum (o. J.). Erklärfilm: Was macht ein gutes Rechenzentrum aus? [Erklärvideo] Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.youtube.com/watch?v=Oran7m64hUk

ReUse von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (o. J.). Elektro ade. Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.elektro-ade.at/elektrogeraete-reparieren/reuse-von-elektro-und-elektronik-altgeraeten/

So groß ist dein ökologischer Fußabdruck (o. J.). Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.endlich-wachstum.de/wp-content/uploads/2015/09/Kapitel-2_Grosser-Fuss-auf-kleiner-Erde_Rechner.pdf

SOCIUS Österreich (o. J.). Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.socius.at/

Umdenken – von der Natur lernen: Spiel: CO_2-Rechner – Goethe-Institut (o. J.). Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.goethe.de/de/spr/unt/ver/co2.html

United Nations (o. J.). 17 Ziele, SDGs. Vereinte Nationen – Regionales Informationszentrum für Westeuropa. Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://unric.org/de/17ziele/

Quellenverzeichnis

Was verbraucht am meisten Strom? - Stromauskunft.de (o. J.) Abgerufen 13. Dezember 2020, von https://www.stromauskunft.de/stromanbieter-wechsel/stromanbieter-wechsel-faq/was-verbraucht-am-meisten-strom/

Welthungerhilfe.de; abgerufen 14. Jänner 2021 von https://www.welthungerhilfe.de/lebensmittelverschwendung/was-ist-der-oekologische-fussabdruck/

Welcher Rohstoff steckt in welchem Bauteil? (o. J.). Abgerufen 13. Dezember 2020, von http://projekte.meine-verbraucherzentrale.de/DE-BY/rohstofftool

Statistik – Welche Apps nützen Jugendliche? (o.J.). Abgerufen 20. Dezember 2020, von https://www.saferinternet.at/services/jugend-internet-monitor/

Nutzung von Streamingdiensten. Abgerufen am 19. Dezember 2020, von https://www.klicksafe.de/service/aktuelles/news/detail/netflix-disney-co-streamingdienste-sicher-nutzen0/

Statistik – Smartphonenutzung in Österreich (veröffentlicht von Statista Research Department). Abgerufen 17.12.2020 von https://de.statista.com/themen/3654/smartphone-nutzung-in-oesterreich/

Lösungsheft für die Volksschule
978-3-903780-06-4

Arbeitsbuch für die Volksschule
Was hat mein Smartphone mit Umweltschutz zu tun?
ISBN: 978-3-903780-05-7

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 978-3-903780-05-7
9 783903 780057 >