

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:

Nina Grünberger, Martin Sankofi, Petra Szucsich,
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: 978-3-903780-09-5

Lemberger Publishing

Pointengasse 21-23, Top 11
1170 Wien



Vorwort	5
Einleitung	7
<i>Was bedeutet Nachhaltigkeit.</i>	8
<i>Über das Projekt ÖHA!</i>	9
<i>ÖHA!-Lehr- und Lernmaterialien</i>	9
<i>Die ÖHA!-Webseite.</i>	9
<i>Die ÖHA!-App</i>	10
<i>Augmentierte Realität (AR)</i>	11
<i>Die ÖHA!-Arbeitsbücher für Schüler*innen</i>	11
<i>Einstieg ins Thema „Smartphone und Umweltschutz“.</i>	13
Schritt 1: Technologieentwicklung	15
Schritt 2: Rohstoffgewinnung	25
Schritt 3: Herstellung	33
Schritt 4: Mediennutzung	41
<i>Exkurs: Conscious Consumerism</i>	50
Schritt 5: Entsorgung und Recycling	51
Quellenverzeichnis	61
Online-Tools für den Unterricht	63
Weiterführende Links und Informationen	64
Abbildungsverzeichnis	65

Vorwort

Warum ist die Verwendung des Internets schlecht für unser Klima? Aus welchen Bestandteilen besteht mein Smartphone und unter welchen Bedingungen werden die einzelnen Teile produziert? Wie können wir die digitale Zukunft so mitgestalten, dass sie uns gesellschaftlich weiterbringt, aber dennoch Umwelt und Klima nicht gefährdet?

Wenn Sie sich genau über solche Fragen Gedanken machen und diese auch gerne in Ihrem Unterricht thematisieren möchten, dann ist dieses Handbuch der Pädagogischen Hochschule Wien genau richtig für Sie. **ÖHA!** steht für **Ökologisches MedienHAndeln**. Auch wenn der Titel kein echtes Akronym ist, d. h. sich in unserem Fall nicht aus den Anfangsbuchstaben der Wörter zusammensetzt, haben wir ihn gewählt, da er leicht zu merken ist und in manchen österreichischen Dialekten als Ausrufewort verwendet wird. Er bedeutet so viel wie „Halt!“ oder „Stopp! Es beginnt, kritisch zu werden!“. „Öha!“ kann aber auch einen erstaunten Ausruf ausdrücken. Und genau darum geht es uns bei diesem Projekt: Wir wollen einerseits zeigen: „Öha! Stopp – es ist genug“, andererseits geht es um interessante Aha- oder „ÖHA!“-Erlebnisse zum Thema „Ökologisch verantwortungsbewusstes Medienhandeln“.

Digitale Nachhaltigkeit ist im [Lehrplan](#) für digitale Grundbildung und auf www.digikomp.at verankert. Es ist daher besonders wichtig, Kinder und Jugendliche so früh wie möglich für dieses Thema zu sensibilisieren. Denn Digitalisierung bringt nicht nur umwälzende gesellschaftliche Veränderungen mit sich, sondern digitale Technologien hinterlassen auch einen enormen ökologischen Fußabdruck. So haben beispielsweise der Energieverbrauch und Schadstoffausstoß des Internets mittlerweile Dimensionen erreicht, die zu den bisherigen „Energiefressern“ wie Heizung und Verkehr aufschließen – Tendenz extrem steigend, nicht zuletzt auch durch die Coronapandemie. Während wir in anderen Bereichen energieeffizienter werden, tragen wir also mit unserem Medienverhalten und Datenkonsum dazu bei, dass das hehre Ziel der Klimaneutralität unerreichbar scheint.

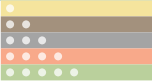
Aber was können wir als Einzelne bzw. Einzelner tun? Wie können wir die digitale Zukunft so mitgestalten, dass sie uns gesellschaftlich und auch ökologisch weiterbringt? Genau diesem Thema widmet sich das Projekt „[ÖHA!](#)“, im Zuge dessen das [Zentrum für Lerntechnologie und Innovation \(ZLI\)](#) der Pädagogischen Hochschule Wien gemeinsam mit drei Schulklassen und mehreren Projektpartner*innen kostenlose Lernmaterialien (App, Videos, Quiz, AR-Elemente, Arbeitsblätter und vieles mehr) erarbeitet hat.



Einleitung

Global - global - lokal?





Nachhaltig zu leben bedeutet nicht nur Müll zu trennen. Auch das eigene Leben kann man nach den drei Aspekten – sozial, ökologisch und ökonomisch – nachhaltig gestalten.

Nachhaltigkeit ist aktuell ein viel gebrauchtes Schlagwort. Doch was kann man darunter verstehen? Hier lohnt ein Blick auf den englischsprachigen Begriff *Sustainability*, der international viel häufiger gebraucht wird. Sustainability kommt von to *sustain*, was so viel bedeutet wie *aufrechterhalten* oder auch *aushalten* (Harper, 2001). Es ist etwas also *nachhaltig* bzw. *sustainable*, wenn es geschützt wird oder werden kann, um für eine bestimmte Zeit fortzubestehen.



Abbildung 1: Was bedeutet Nachhaltigkeit? (Projekt ÖHA! 2020)

Nachhaltigkeit bzw. Sustainability meint also die Anforderung oder auch Aufforderung der aktuell lebenden Generation, so zu leben und mit den vorhandenen Ressourcen so umzugehen, dass die Lebensqualität auch für alle zukünftigen Generationen gesichert bleibt (Harper, 2001). Die Handlungen bilden sich auf einer Skala ab, die dort beginnt, wo man versucht bspw. die Umwelt nicht zu sehr zu stören, und am anderen Ende endet, wo man versucht den Erhalt der Umwelt sogar aktiv zu fördern (bspw. Artenschutz).

Dabei beschränkt sich eine nachhaltige Lebensweise nicht nur auf Umwelt und Klimaschutz. Nachhaltigkeit bezieht sich stets auf drei Aspekte, die eng miteinander verwoben sind und immer in Relation zueinander betrachtet werden müssen. Das sind eine *soziale*, eine *ökologische* und eine *ökonomische* Perspektive.

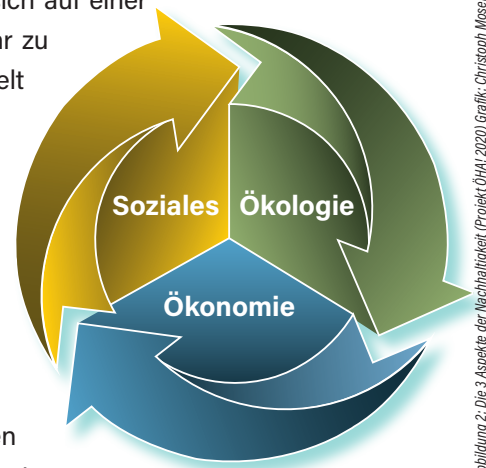


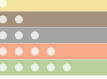
Abbildung 2: Die 3 Aspekte der Nachhaltigkeit (Projekt ÖHA! 2020) Grafik: Christoph Misser

Hinzu kommt, dass man Nachhaltigkeit stets auf unterschiedlichen Ebenen betrachten kann, die ebenso eng miteinander verbunden sind. Das ist zunächst eine *lokale* Ebene, die nachhaltiges Handeln in der eigenen Region und im eigenen Wirkungskreis umfasst. Das ist aber auch eine *globale* Ebene, wo vielleicht das jeweils individuelle Handeln weniger ausschlaggebend ist; aber das Wissen und Bewusstsein darüber, welche globalen Entwicklungen aktuell vorherrschen, ist notwendig, um das eigene Handeln danach auszurichten und kritikfähig gegenüber globalen Prozessen zu sein. Die Verbindung einer lokalen und einer globalen Perspektive nennt man *Glokalisierung*.



Abbildung 3: Die 3 Ebenen der Nachhaltigkeit (Projekt ÖHA! 2020)

Es geht dabei auch um soziale Gerechtigkeit und soziale Nachhaltigkeit auf lokaler, regionaler und globaler Ebene. Oft geht es darum einfach anzufangen, im Kleinen. Zum Beispiel damit, dass man alle Menschen so akzeptiert, wie sie sind, und niemanden ausschließt. Daher verwenden wir in unseren Unterlagen weitgehend eine genderneutrale Sprache, die wir mit einem * zum Ausdruck bringen. Das Sternchen versucht die Dichotomie von Mann und Frau aufzulösen und auch all jene mitzubedenken, die sich weder als Frau noch als Mann fühlen.



Das Projekt ÖHA! mit dem Projektzeitraum von 01.09.2019 bis 31.12.2020 wurde im Rahmen des Förderprogramms „Erstellung von digitalen Lehr- und Lernmitteln mit Citizen- Science-Methoden der [Innovationsstiftung](#) für Bildung“ durchgeführt und vom [OeAD](#) koordiniert. Es geht dabei um die **ökologischen Implikationen der Digitalisierung**. Wir wollen mit dem Projekt ÖHA! einen Beitrag dazu leisten, dass die Frage, was das Smartphone mit Klimaschutz zu tun hat, nicht unbeantwortet bleiben muss.

Das Projekt wurde vom Projektteam der [Pädagogischen Hochschule Wien](#) und den Kooperationspartner*innen „auf Augenhöhe“ mit Schüler*innen und Lehrer*innen dreier Schulen durchgeführt. Unsere Partnerschulen waren: die [VS Prückelmayrgasse](#), das [BG/BRG Pichelmayergasse](#) sowie die [HTL Pinkafeld](#). Weitere Kooperationspartner*innen des Projekts waren: [SOCIOUS – Bündnis gegen Armut](#), [Amlogy – Augmented Reality für zuhause und die Schule](#), das [ZOOM Kindermuseum](#) sowie [Lemberger Publishing](#).

Amlogy GmbH ist ein Augmented-Reality- (AR) und Virtual-Reality- (VR) Unternehmen, das Printmedien zum Leben erweckt. Mittels AR oder „erweiterter Realität“ ist es möglich, dass z. B. die Herkunftsländer der Handybestandteile oder der Bauplan eines Handys in 3-D visualisiert und damit anschaulich gemacht werden.

Es haben aber auch viele Lehrer*innen zum Erfolg des Projekts beigetragen, indem sie Arbeitsmaterialien und Übungen noch vor dem Projektabschluss ausprobiert und Rückmeldungen dazu gegeben haben. Denn zum Schutz unseres Planeten ist die Aufklärung über ökologische Implikationen der Digitalisierung und eine Sensibilisierung für ein ökologisch-nachhaltiges Medienhandeln unumgänglich. Dafür können wir jede Hilfe brauchen!



ÖHA!-Lehr- und Lernmaterialien

Die ÖHA!-Webseite

Ein Kennzeichen unserer Gesellschaft ist die rasante Entwicklung. Wie kann man da Lehr-Lernmaterialien entwickeln, die stets auf dem aktuellen Stand der Zeit sind? Ein Ding der Unmöglichkeit. Möglich ist jedoch, unterschiedliche Materialien jeweils zu ergänzen, zu erneuern, neu entstandene Tools, Apps und multimediale Lehr-Lernmaterialien zu dokumentieren und diese Dokumentation zur Verfügung zu stellen. Das wollen wir tun. Insofern werden wir auch weiterhin die [ÖHA!-Webseite](https://oeha.phwien.ac.at/) (<https://oeha.phwien.ac.at/>) betreiben und von dort aus auf unterschiedliche Materialien verweisen.



Abbildung 4: Screenshot: Startseite der ÖHA!-Webseite

Zusätzlich zur Webseite kann die ÖHA!-App von Schüler*innen im Unterricht oder auch von zu Hause aus im Distance Learning verwendet werden.

Die ÖHA!-App ist im App Store bzw. Play Store gratis zum Downloaden verfügbar. Sie ist für Tablets optimiert, kann aber auch gut am Handy verwendet werden. Die Funktionsweise der integrierten AR-Elemente hängt stark von der jeweiligen Hardware und der Betriebssystemversion ab (Android ab Version 7, iOS ab Version 11.0). In der App werden für Schüler*innen die Schritte im Lebenszyklus eines Handys grafisch als Kreislauf dargestellt. Sie können auf jedes Icon oder auch auf „mehr erfahren“ klicken und erhalten damit weitere Informationen, Videos und Quiz.

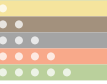


Wie in allen anderen Materialien begleitet Alex, unser Handy-Avatar, durch die 5 Schritte im Lebenszyklus eines Smartphones, und zwar zu den Themen: Entwicklung, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Mediennutzung und Entsorgung bzw. Recycling.



In jedem Schritt befinden sich interessante Materialien, gekennzeichnet mit folgenden Icons:

<p>Selbst erstellte Videos von Schüler*innen zum jeweiligen Thema. Die Videos sind auch direkt in den Schüler*innenarbeitsbüchern verlinkt.</p>	<p>Von Schüler*innen selbst erstellte Videopräsentationen zum jeweiligen Thema in Form von Fragen und Antworten. Die Links zu den Präsentationen in der App sind hier im Handbuch in jedem Kapitel jeweils am Ende unter „Weitere Unterrichtstipps“ angeführt.</p>	<p>Quizfragen in Form von Multiple-Choice-Fragen zu den Inhalten der Videopräsentationen. Es gibt immer 4 Antworten zur Auswahl, eine davon ist richtig.</p>	<p>AR-Elemente: 3-D-Inhalte zu verschiedenen Themen werden mittels Augmentierter Realität (AR) zum Leben erweckt. Sie können ebenfalls aus diesem Handbuch bzw. den Arbeitsbüchern für Schüler*innen geöffnet werden.</p>



Augmentierte Realität bezeichnet die computergestützte Ergänzung der Realität durch virtuelle Elemente. Sie erweitert die menschliche Wahrnehmung in Echtzeit durch Texte, Videos, Bilder oder dreidimensionale Animationen. Mittels AR ist es bei ÖHA! möglich, dass z. B. ein altes Tastentelefon, das erste Handy oder auch der Weg der Energie während des Video-Streamings in 3-D visualisiert und damit anschaulich gemacht wird.

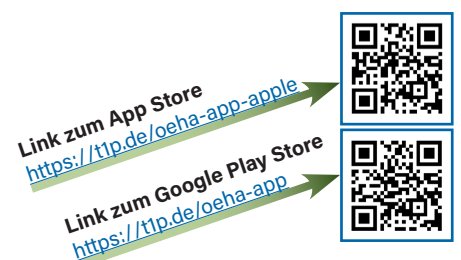
Für jeden der 5 Schritte im Leben eines Smartphones sind ein bis zwei AR-Elemente direkt in der ÖHA!-App abrufbar. Eine zweite Möglichkeit die AR-Elemente zu verwenden ist durch sogenannte Trigger-Bilder gegeben. Diese können mit einem Smartphone oder Tablet direkt von einem Printmedium gescannt werden. Damit wird das Arbeitsblatt zum Leben erweckt, denn eine 3-D-Animation wird angezeigt und ist interaktiv bearbeitbar. Die Trigger, die direkt abgescannt werden können, sind in den Lehrer*innenhandbüchern bzw. Arbeitsbüchern für die Schüler*innen zu finden.



Die ÖHA!-Arbeitsbücher für Schüler*innen

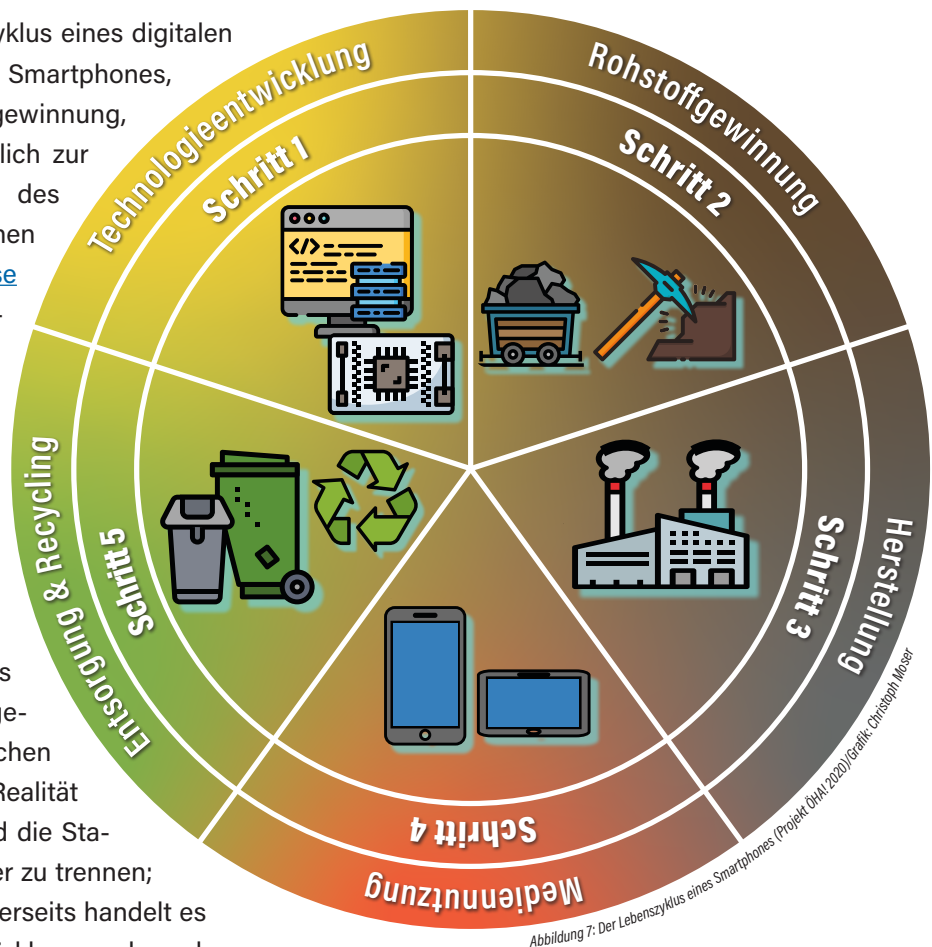
Passend zu diesem Lehrer*innenhandbuch gibt es ein Schüler*innenarbeitsbuch mit Arbeitsblättern und Übungen für die Volksschule (<https://t1p.de/oeha-ab-vs>), eines für die Sekundarstufe 1 (<https://t1p.de/oeha-ab-sek1>) sowie Lösungshefte für die Volksschule (<https://t1p.de/oeha-ab-vs-loesungen>) und die Sekundarstufe 1 (<https://t1p.de/oeha-ab-sek1-loesungen>) als Printmedium und gratis PDF-Download. Alle Arbeitsmaterialien werden auch über die [Eduthek](#) bereitgestellt. Ist für ein Arbeitsblatt eine Lösung im Lösungsheft verfügbar, ist das hier, in diesem [Handbuch](#), unter „Materialtyp“ deklariert. Die Schüler*innenarbeitsblätter selbst enthalten ein L am rechten Rand auf dem jeweiligen Arbeitsblatt.

Die Videos und Präsentationen, die auf den Arbeitsblättern und in der App zu finden sind, wurden von der **VS Prückelmayrgasse** und dem **BG/BRG Pichelmayergasse** VON Schüler*innen FÜR Schüler*innen erstellt, Schüler der **HTL Pinkafeld** programmierten die App und setzten die einzelnen Elemente an die richtigen Stellen.



ÖHA! orientiert sich am Lebenszyklus eines digitalen Endgeräts, in unserem Fall eines Smartphones, von der Entwicklung, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Nutzung bis schließlich zur Entsorgung bzw. zum Recycling des Endgeräts. Der von Schüler*innen des [BG/BRG Pichelmayergasse](#) erstellte Avatar Alex (unser sprechendes Smartphone) begleitet die Kinder und Jugendlichen durch die einzelnen Schritte, beantwortet Fragen und stellt Informationen zur Verfügung.

Recht früh wird klar, dass der Lebenszyklus eines Smartphones zwar schematisch auf die fünf genannten Stationen heruntergebrochen werden kann, dies jedoch in der Realität weit komplexer ist. Einerseits sind die Stationen nicht eindeutig voneinander zu trennen; sie fließen ineinander über. Andererseits handelt es sich nicht um einen einmaligen Zyklus, sondern eher um eine Spirale, die sich immer weiterdreht.

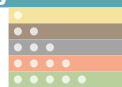


Die vorliegenden Unterlagen sind zwar dramaturgisch entlang der genannten fünf Stationen aufgebaut, es kann aber auch Sinn machen, im Unterricht die Stationen nicht hintereinander, sondern parallel zu behandeln. Oder auch nur einzelne Teile daraus. Innerhalb der Unterlagen finden Sie immer wieder Verweise, wo man die Themen gut miteinander verbinden oder Brücken schlagen kann. Sie kennen Ihre Schüler*innen am besten, das heißt, Sie können aus Webseite, App und Arbeitsblättern wählen und die Themen herausuchen, die für Ihren Unterricht am besten passen.

Die **Arbeitsblätter** in diesem Handbuch sind den einzelnen Schritten zugeordnet und tabellarisch aufgelistet und erklärt. Sie finden in den Tabellen didaktische Hinweise und zusätzliche Links. Die jeweiligen Arbeitsblätter selbst sind in den oben erwähnten Arbeitsbüchern als PDF-Download verfügbar.

Wir wünschen Ihnen und Ihren Schüler*innen viel Freude und viele Aha- oder besser gesagt „ÖHA!“-Erlebnisse beim Erforschen der Unterlagen und interaktiven Übungen. Für Anregungen sind wir stets offen.

Das ÖHA!-Projektteam der PH Wien



Um ins Thema einzusteigen, kann man gut mit Fragen beginnen: Welche Schritte durchläuft ein Smartphone, bis es bei dir zu Hause landet? Welche Länder und Kontinente durchquert es? Und was passiert mit deinem alten Handy? Zum Einstieg und zum Kennenlernen des bei ÖHA! verwendeten Lebenszyklus eines Smartphones stehen zwei Arbeitsblätter pro Bildungsstufe (Volksschule oder Sekundarstufe 1) zur Verfügung. Auch dieses Video kann gut zum Eintauchen ins Thema verwendet werden: <https://t1p.de/oeha-29>



Volksschule

0.1: Brainstorming zum Lebenszyklus eines Smartphones

0.2: Diskussion zum Einstieg

Arbeitsblatt 0.1: Brainstorming zum Lebenszyklus eines Smartphones	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 3-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Die Schüler*innen notieren spontan ihre Gedanken zu den fünf Stationen des Lebenszyklus eines Smartphones: Technologieentwicklung, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Mediennutzung, Entsorgung und Recycling.</p>	
<p>Lernziel/e: Schüler*innen lernen den Lebenszyklus eines Smartphones kennen.</p>	
<p>Unterrichtsidee/n: Mit Onlinediensten wie Mentimeter, Flinga oder Answergarden können die Ideen auch online gesammelt und visualisiert werden.</p>	

Arbeitsblatt 0.2: Diskussion zum Einstieg	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 3-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Die Schüler*innen überlegen sich anhand von Fragen ihre Handygewohnheiten und die nachhaltige Nutzung von Endgeräten.</p>	
<p>Lernziel/e: Schüler*innen lernen Problemzonen im Umgang mit digitalen Endgeräten kennen.</p>	
<p>Unterrichtsidee/n: Nach dem Ausfüllen des Arbeitsblattes könnte die Diskussion z. B. als „Fishbowl-Diskussion“ durchgeführt werden. Die Methode hat ihren Namen nach der Sitzordnung: Diese gleicht einem Goldfischglas, um das die Teilnehmer*innen im Kreis sitzen. Bei der Fishbowl-Methode diskutiert eine kleine Gruppe im Innenkreis (im „Goldfischglas“) ein Thema, während die übrigen Schüler*innen in einem Außenkreis die Diskussion beobachten. Möchte ein*e Schüler*in aus dem Außenkreis zur Diskussion beitragen, kann er/sie z. B. ein Mitglied des Innenkreises „abklopfen“ oder sich auf einen vorbereiteten „Gaststuhl“ setzen.</p>	



Sekundarstufe 1

0.1: Brainstorming zum Lebenszyklus eines Smartphones

0.2: Diskussion zum Einstieg

Arbeitsblatt 0.1: Brainstorming zum Lebenszyklus eines Smartphones	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Die Schüler*innen notieren spontan ihre Gedanken zu den fünf Stationen des Lebenszyklus eines Smartphones: Technologieentwicklung, Rohstoffgewinnung, Herstellung, Mediennutzung, Entsorgung und Recycling.</p>	
<p>Lernziel/e: Schüler*innen lernen den Lebenszyklus eines Smartphones kennen.</p>	
<p>Unterrichtsidee/n: Mit Onlinediensten wie Mentimeter, Flinga oder Answergarden können die Ideen auch online gesammelt und visualisiert werden.</p>	

Arbeitsblatt 0.2: Diskussion zum Einstieg	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Die Schüler*innen überlegen sich anhand von Fragen ihre Handygewohnheiten und die nachhaltige Nutzung von Endgeräten.</p>	
<p>Lernziel/e: Schüler*innen lernen Problemzonen im Umgang mit digitalen Endgeräten kennen.</p>	
<p>Unterrichtsidee/n: Nach dem Ausfüllen des Arbeitsblattes könnte die Diskussion z. B. als „Fishbowl-Diskussion“ durchgeführt werden. Die Methode hat ihren Namen nach der Sitzordnung: Diese gleicht einem Goldfischglas, um das die Teilnehmer*innen im Kreis sitzen. Bei der Fishbowl-Methode diskutiert eine kleine Gruppe im Innenkreis (im „Goldfischglas“) ein Thema, während die übrigen Schüler*innen in einem Außenkreis die Diskussion beobachten. Möchte ein*e Schüler*in aus dem Außenkreis zur Diskussion beitragen, kann er/sie z. B. ein Mitglied des Innenkreises „abklopfen“ oder sich auf einen vorbereiteten „Gaststuhl“ setzen.</p>	

Schritt 1

Schritt 1

Technologieentwicklung



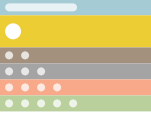
Das Kapitel der Technologieentwicklung steht hier zwar am Beginn des Lebenszyklus eines Smartphones, es könnte aber ebenso gut am Ende stehen. Denn einerseits kann über aktuelle Technologieentwicklung gesprochen und diese kritisch beleuchtet werden, andererseits können aber auch Ideen für eine nachhaltigere Technologieentwicklung diskutiert werden.

5 Fragen zum Einstieg

1. *Wie hat sich das Telefonieren entwickelt?*
2. *Wie sahen die ersten Handys aus?*
3. *Wie könnte das Handy der Zukunft aussehen?*
4. *Kann ein Handy so produziert werden, dass es vollständig verrottet?*
5. *Wo könnten in einem Handy „umweltfreundlichere“ Materialien verwendet werden?*

Schlagworte zum Thema





Handys können nicht nur immer mehr, der Speicher und die Rechenleistung verdoppeln sich ungefähr alle zwei Jahre. Man nennt das auch das „Moore’sche Gesetz“ (Honegger, 2017). Was, wenn wir aber Konsumgüter wie z. B. Smartphones so bauen könnten, dass die Entsorgung bzw. das Up- und Recycling erst gar nicht so aufwändig und ökologisch bedenklich wären? Was, wenn man ein Smartphone einfach wegwerfen könnte und es verrotten würde, wenn daraus Humus entstehen und Pflanzen wachsen könnten?

Der Chemiker Michael Braungart hat dazu das Konzept „Cradle to Cradle“ entwickelt. „Cradle“ ist das englische Wort für „Wiege“. Er vertritt nicht die These, dass wir unseren Konsum einschränken sollten, wie dies beispielsweise die drei Leitbegriffe Reduce, Reuse, Recycle (Reduzieren, Wiederverwenden, Recyceln) widerspiegeln. Er geht vielmehr davon aus, dass wir uns an der Natur orientieren und ein Leben „im Überfluss“ führen können, dieser Überfluss aber gleichzeitig wieder der Natur zugutekommt (Braungart, & McDonough, 2014).

Es geht also nach diesem Konzept nicht darum, den eigenen Konsum einzuschränken, sondern vielmehr darum, nachzudenken, wie wir Konsumgüter entwickeln können, die wir einfach zu Boden fallen lassen können; wie wir also Güter entwickeln können, die der Natur etwas zurückgeben.

„Was wäre, wenn die Menschen Produkte und Systeme entwerfen würden, in denen die Fülle an menschlicher Kreativität, Kultur und Produktivität zum Ausdruck käme? Die so intelligent und sicher sind, dass unsere Spezies einen großen ökologischen Fußabdruck hinterlässt, an dem sich alle Lebewesen erfreuen können, statt über ihn zu lamentieren? Man denke einmal über Folgendes nach: Zusammen genommen haben alle Ameisen auf unserem Planeten eine Biomasse, die weit größer ist als die der Menschen. Ameisen sind seit Millionen von Jahren unglaublich emsig. Und dabei nährt ihre Produktivität Pflanzen, Tiere und den Boden.“ (Braungart, & McDonough, 2014, S. 33)



In den Arbeitsmaterialien dieses Kapitels wird der Frage nachgegangen, wie sich die Telefonie entwickelt hat und wie sich das Smartphone in Zukunft weiterentwickeln könnte. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Frage der Nachhaltigkeit: Wie könnte das Handy der Zukunft aussehen? Ist es möglich Smartphones so zu bauen, dass sie zumindest teilweise verrotten? Das Video der steirischen Firma „[pro-Holz Steiermark](#)“ gibt dazu interessante Einblicke. In Augmented Reality (AR) wird die Geschichte der Telefonie als interaktive 3-D-Animation visualisiert. Probieren Sie es gleich selbst aus!

Augmented Reality: AR-Element zur Geschichte der Telefonie

Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

1. Scannen Sie zuerst den QR-Code mit Ihrem Handy oder Tablet.
2. Halten Sie dann Ihre Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erleben Sie Augmented Reality (AR) und sehen Sie sich an, wie sich Telefon und Handy entwickelt haben. Sie werden staunen!



Scannen Sie dieses Bild!

Abbildung 9: Trigger-Bild für AR-Element „Technologieentwicklung“ (Projekt ÖHA! 2020)



Die Trigger-Bilder für die AR-Elemente sind auch direkt aus den Schüler*innenarbeitsbüchern abrufbar. Es sind zu den AR-Elementen auch Arbeitsblätter verfügbar.

Die Arbeitsblätter und Lösungen sind downloadbar unter

- ➡ AB für Schüler*innen der VS: <https://t1p.de/oeha-ab-vs>
- ➡ Lösungen VS: <https://t1p.de/oeha-ab-vs-loesungen>
- ➡ AB für Schüler*innen der SEK1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1>
- ➡ Lösungen SEK1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1-loesungen>

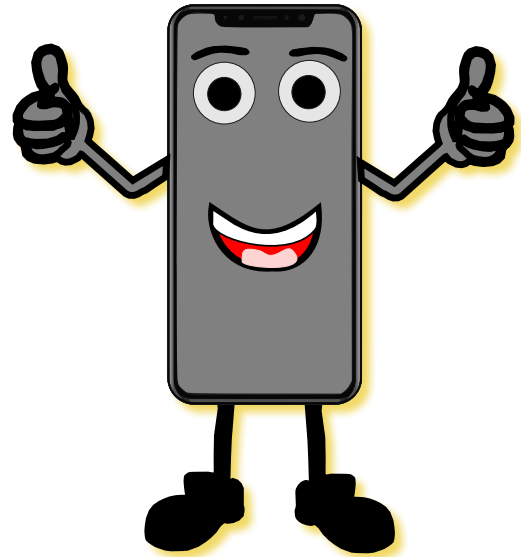
Arbeitsblätter zum Thema „Technologieentwicklung“

Volksschule

- 1.1 Die Entwicklung der Telefonie
- 1.2 Verschiedene Telefone
- 1.3 Video zur Technologieentwicklung
- 1.4 Video: „Ein Handy wird gebaut“
- 1.5 Dein Handy der Zukunft

Sekundarstufe 1

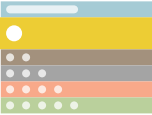
- 1.1 Die Entwicklung der Telefonie
- 1.2 Video: Pro-Holz Austria
- 1.3 Entwirf dein eigenes Handy der Zukunft!
- 1.4 Ziele der UNO für nachhaltige Entwicklung (SDGs)





Arbeitsblatt 1.1: Die Entwicklung der Telefonie	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 3-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Die Schüler*innen setzen sich mit der Geschichte der Telefonie auseinander. Bei dieser Aufgabe geht es darum, Begriffe wie Schnurlostelefon, Bells erstes Telefon usw. den jeweiligen Beschreibungen zuzuordnen.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen beschäftigen sich mit der Geschichte der Telefonie. • Schüler*innen lernen Begriffe zu den Themen „Kommunikation“ und „Telefonie“ kennen. • Schüler*innen lernen historische Konzepte zum Thema „Telekommunikation“ kennen. 	
<p>Unterrichtsidee/n:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen können die einzelnen Stationen in Kleingruppen präsentieren. • Die Aktivität kann auch als Puzzle organisiert werden. • Im Anschluss können Schüler*innen das Handy der Zukunft präsentieren (siehe 1.5). 	
<p>Weiterführende Links: https://klexikon.zum.de/wiki/Telefon https://www.reamobile.de/Deutsche-Telekom-Firma-17562/Specials/150-Jahre-Telefon-Wichtiges-Interessantes-und-Kurioses-1326632/galerie/3094685/</p>	

Arbeitsblatt 1.2: Verschiedene Telefone	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 3-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen schneiden Bilder von Telefonen aus unterschiedlichen Epochen aus und kleben diese Telefone zur richtigen Bezeichnung.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen Wissenswertes zur Geschichte des Telefons kennen. • Schüler*innen lernen Telefone unterschiedlicher Epochen kennen. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Dieses Arbeitsblatt kann gut im Anschluss an Aufgabe 1.1 „Die Entwicklung der Telefonie“ bearbeitet werden. In der App finden Sie auch eine Augmented-Reality- (AR) Seite zu historischen Telefonen.</p>	



Arbeitsblatt 1.3: Video zur Technologieentwicklung	Volksschule
Materialtyp: Video mit Arbeitsblatt und Lösung	Schulstufe: 2-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen sehen sich ein kurzweiliges Video zum Thema „Entwicklung eines Smartphones“ an und bearbeiten danach einen Lückentext. Im Video erläutern Schüler*innen der Volksschule kurz die Entwicklung eines Mobiltelefons.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen die Entwicklungsstufen eines Mobiltelefons kennen. • Schüler*innen lernen Zusammenhänge zwischen Wirtschaft und Entwicklung kennen. 	
<p>Weiterführende Links: Videolink: https://t1p.de/oeha-1</p>	

Arbeitsblatt 1.4: Ein Handy wird gebaut	Volksschule
Materialtyp: Video mit Arbeitsblatt und Lösung	Schulstufe: 3-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Das Erklärvideo „Wie wird ein Handy gebaut?“ beschreibt den Weg eines Mobiltelefons von den Rohstoffen bis ins Geschäft. Im Arbeitsblatt bringen Schüler*innen Sätze in die richtige Reihenfolge, um die Herstellung des Handys zu wiederholen.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen die Produktionsschritte eines Mobiltelefons kennen. • Schüler*innen erfahren Informationen zum Thema „Produktion eines Mobiltelefons“. 	
<p>Unterrichtsidee/n:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Tools wie Powtoon oder PowerPoint können Schüler*innen der 3. oder 4. Klasse ihr eigenes Erklärvideo zu einem ähnlichen Thema, wie zum Beispiel zur Produktion eines Tablets oder einer Spielkonsole, erstellen. 	
<p>Weiterführende Links: Videolink: https://t1p.de/oeha-2</p>	



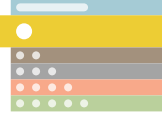
Arbeitsblatt 1.5: Entwirf dein eigenes Handy der Zukunft!	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 1-4
Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen gestalten in Form einer Zeichnung ihr eigenes Handy der Zukunft.	
Lernziel/e: <ul style="list-style-type: none">• Schüler*innen erkennen Möglichkeiten und Probleme beim Designen von Mobiltelefonen.• Schüler*innen entwickeln Ideen zum Thema „Technologie und Zukunft“.	
Unterrichtsidee/n: <ul style="list-style-type: none">• Schüler*innen können ihre Handys der Zukunft in einer Klassengalerie präsentieren.• Schüler*innen können sich ihre Handys gegenseitig präsentieren.	
Hinweise: Mit unten stehenden Fragen können die Schüler*innen bei ihrer Arbeit unterstützt werden. Welche Materialien verwendest du? Wie unterscheidet sich dein Handy von den Handys, die momentan auf dem Markt sind? Was kann dein Handy, was andere Handys nicht können? Was ist besonders innovativ oder neu an deinem Handy?	

Arbeitsblatt 1.1: Die Entwicklung der Telefonie	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Die Schüler*innen setzen sich mit der Geschichte der Telefonie auseinander. Bei dieser Aufgabe geht es darum, Begriffe wie Schnurlostelefon, Bells erstes Telefon usw. den jeweiligen Beschreibungen zuzuordnen.</p> <p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen beschäftigen sich mit der Geschichte der Telefonie. • Schüler*innen lernen Begriffe zu den Themen „Kommunikation“ und „Telefonie“ kennen. • Schüler*innen lernen historische Konzepte zum Thema „Telekommunikation“ kennen. <p>Unterrichtsidee/n:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen können die einzelnen Stationen in Kleingruppen präsentieren. • Die Aktivität kann auch als Puzzle organisiert werden. • Im Anschluss können Schüler*innen das Handy der Zukunft präsentieren (siehe 1.3). <p>Weiterführende Links: https://klexikon.zum.de/wiki/Telefon https://www.areamobile.de/Deutsche-Telekom-Firma-17562/Specials/150-Jahre-Telefon-Wichtiges-Interessantes-und-Kurioses-1326632/galerie/3094685/</p>	
Arbeitsblatt 1.2: Video: Pro-Holz	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Video und Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Maximilian Stralz von Pro-Holz Steiermark erklärt, wie es möglich ist, Handys so zu bauen, dass sie zumindest teilweise verrotten.</p> <p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen erfahren Informationen über die Möglichkeiten der Herstellung von Handys. • Schüler*innen lernen Konzepte zum nachhaltigen Gebrauch von Handys kennen. • Lehrplanbezug/Fachbezug: digitale Grundbildung, Werken, BE. <p>Unterrichtsidee/n:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche: Was ist proHolz? Was macht die Firma? • Entwirf/zeichne ein nachhaltiges Handy! • Welche Teile des Handys können recycelt werden, wo, wie und wozu? • Ein Handy aus ungewöhnlichen Materialien entwerfen bzw. produzieren (z. B. Naturmaterialien, Müll ...) und präsentieren. <p>Weiterführende Links: Videolink: https://t1p.de/oeha-6 proHolz Steiermark: https://www.proholz-stmk.at Fairphone: https://www.fairphone.com/de</p> <p>Fragen zum Video: Was sind die Vorteile von Biokunststoff aus Holz? Was ist das Problem dabei? Wie kann ich ein nachhaltiges Handy herstellen? Was kann ich tun, um mein Handy nachhaltiger zu machen?</p>	



Arbeitsblatt 1.3: Entwirf dein eigenes Handy der Zukunft!	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen entwerfen und zeichnen ein Handy der Zukunft und beschreiben dieses in 5 bis 10 Sätzen.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen erkennen Möglichkeiten und Probleme beim Designen von Mobiltelefonen. • Schüler*innen entwickeln Ideen zum Thema „Technologie und Zukunft“. 	
<p>Unterrichtsidee/n:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen können ihre Handys der Zukunft in einer Klassengalerie präsentieren. • Schüler*innen können ihre Handys einander gegenseitig präsentieren. 	
<p>Hinweise: Mit unten stehenden Fragen können die Schüler*innen bei ihrer Arbeit unterstützt werden. Welche Materialien verwendest du? Wie unterscheidet sich dein Handy von den Handys, die momentan auf dem Markt sind? Was kann dein Handy, was andere Handys nicht können? Was ist besonders innovativ oder neu an deinem Handy?</p>	

Arbeitsblatt 1.4: Ziele der UNO für nachhaltige Entwicklung (SDGs)!	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Weblink	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Die SDGs sind politische Zielsetzungen der Vereinten Nationen, welche weltweit der Sicherung einer nachhaltigen Entwicklung auf ökonomischer, sozialer sowie ökologischer Ebene dienen sollen. Schüler*innen führen eine Internetrecherche durch und schreiben von den 17 Sustainable Development Goals (SDGs) der UNO fünf heraus, die sie als besonders wichtig erachten. Sie fertigen auch ein Bild dazu an.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung der UNO kennen. • Schüler*innen wägen die Ziele nach deren Wichtigkeit ab. 	
<p>Unterrichtsidee/n:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die 17 Ziele können auf einzelne Schüler*innen aufgeteilt werden, die dazu ein Kurzreferat halten. • Es könnten zu den 17 Zielen auch andere Logos/Zeichnungen angefertigt werden. 	
<p>Hinweise: Die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (englisch: Sustainable Development Goals, SDGs) sind politische Zielsetzungen der Vereinten Nationen (UN), welche weltweit der Sicherung einer nachhaltigen Entwicklung auf ökonomischer, sozialer sowie ökologischer Ebene dienen sollen. Sie traten am 1. Jänner 2016 mit einer Laufzeit von 15 Jahren (bis 2030) in Kraft. Webseite: https://unric.org/de/17ziele Auf Youtube sind zahlreiche Filme zu den Sustainable Development Goals (SDGs) auch in englischer Sprache zu finden, z. B. unter Do you know all 17 SDGs?</p>	



Weitere Unterrichtsmaterialien, Tipps und Links

Außer den Aufgaben in diesem Kapitel könnten die Schüler*innen Poster zu verschiedenen Aspekten der Technologieentwicklung erstellen. Digitale Poster, Infografiken oder Präsentationen lassen sich z. B. gut mit Diensten wie [Canva](#) oder [Genially](#) erstellen.

Fragen an Alex zum Thema:

Die von Schüler*innen selbst erstellte Videopräsentation zum Thema „Technologieentwicklung“ finden Sie hier. In der ÖHA!-App gibt es auch ein kurzes Quiz zu diesen Videos.

Volksschule - Schritt 1:

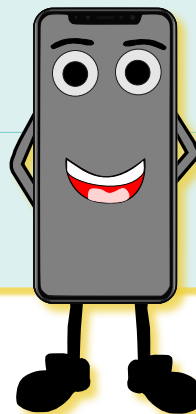
Fragen an Alex zur Technologieentwicklung:

<https://t1p.de/oeha-30>

Sekundarstufe 1 - Schritt 1:

Fragen an Alex zur Technologieentwicklung:

<https://t1p.de/oeha-23>



Schritt 2

Rohstoffgewinnung



Im zweiten Schritt geht es um die Gewinnung von Rohstoffen für Smartphones, v. a. um Materialien, die besonders wertvoll oder selten sind. Damit verbunden sind leider oft auch soziale Aspekte wie Ausbeutung, Umweltverschmutzung, Kinderarbeit und Krieg.

5 Fragen zum Einstieg

1. Welche Rohstoffe stecken in einem Handy?
2. Welche davon sind besonders wertvoll?
3. Wo kommen die Rohstoffe her?
4. Wird Kinderarbeit für die Rohstoffgewinnung verwendet?
5. Was macht die Rohstoffgewinnung mit dem Planeten Erde?

Schlagworte zum Thema



Etwa 60 verschiedene Stoffe werden für die Produktion eines Smartphones benötigt. Gehäuse, Akku, Display und weitere Komponenten wie z. B. Leiterplatten bestehen aus Kunststoffen, Keramik und Metallen.

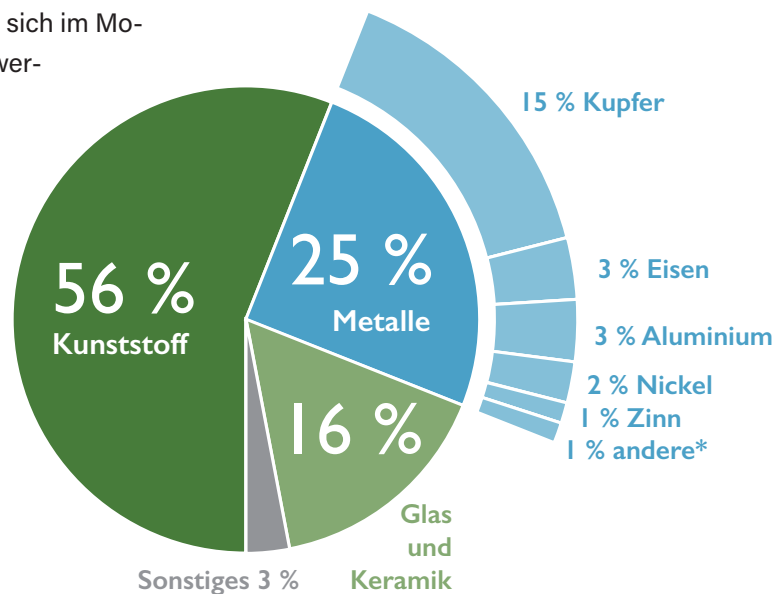
Rund 30 Metalle stecken in einem Handy, unter anderem Kupfer, Eisen und Aluminium, geringe Mengen an Silber und Gold sowie sehr kleine Mengen Palladium und Platin. Mit Kobalt, Gallium, Indium, Niob, Wolfram, Metallen der Platingruppe und leichten Seltenen Erden enthält ein Gerät allein sieben Stoffe, die im Jahr 2014 von der EU-Kommission als sogenannte „kritische Rohstoffe“ bzw. seltene Metalle eingestuft wurden und weltweit immer knapper werden.

Auch Seltene Erden (Seltenerdmetalle) finden sich im Mobiltelefon, zum Beispiel Neodym und Cer. Sie werden in sehr geringen Mengen unter anderem als Leuchtmittel, im Mikrofon oder im Lautsprecher verwendet.

Die wertvollen Metalle werden überwiegend in Schwellen- und Entwicklungsländern wie dem Kongo, China und Südafrika abgebaut. Sie müssen zuerst in Minen gefördert und anschließend aufbereitet werden. Wälder müssen dafür gerodet und viele Tonnen Gestein müssen gesprengt werden, um an die Rohstoffe zu gelangen. Sowohl der Bau als auch der Betrieb der Minen ist sehr umweltschädlich. Um Edelmetalle aus dem Gestein zu lösen, werden beispielsweise giftige Chemikalien verwendet, die in

Flüsse und Meere gelangen können. Auch die Industrieanlagen, in denen die Rohstoffe aufbereitet werden, benötigen eine Menge Energie. Und auch für den Transport wird ebenso Energie gebraucht, denn die gewonnenen Rohstoffe werden per Schiff oder Lkw zunächst zur Aufbereitung und dann zur weiteren Verarbeitung in Fabriken transportiert. Dafür wird Erdöl, eine weitere knappe Ressource, benötigt (vgl. www.wissenschaftsjahr.de).

Kurz gesagt sind Rohstoffförderung und -aufbereitung sehr ressourcen- und energieaufwändig. Daher sollten Handybesitzer*innen ihre Mobiltelefone möglichst lange nutzen, um die Umwelt zu schonen. Denn für die Herstellung jedes neuen Handys werden weitere wertvolle Ressourcen benötigt, und diese gehen irgendwann aus (vgl. www.informationszentrum-mobilfunk.de).



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

Abbildung 12: Woraus besteht ein Mobiltelefon? (Projekt ÖHA! 2020, adaptiert nach www.informationszentrum-mobilfunk.de)

Die Arbeitsmaterialien in diesem Kapitel befassen sich mit den Bestandteilen und wertvollen Metallen in Mobiltelefonen sowie mit den Fragen, wo diese herkommen und unter welchen Bedingungen sie abgebaut werden. Der Fokus liegt dabei auf dem Bewusstmachen, dass jedes Gerät auch einen „ökologischen Rucksack“ zu tragen hat.

AR-Element zu den Rohstoffen im Handy

Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

1. Scannen Sie zuerst den QR-Code mit Ihrem Handy oder Tablet.
2. Halten Sie dann Ihre Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erleben Sie *Augmented Reality (AR)* und sehen Sie sich an, welche wertvollen Rohstoffe in einem Handy vorkommen!

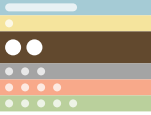


Scannen Sie dieses Bild!

Abbildung 13: Trigger-Bild für AR-Element „Rohstoffgewinnung“ (Projekt ÖHA! 2020)



Die Trigger-Bilder für die AR-Elemente sind auch direkt aus den Schüler*innenarbeitsbüchern abrufbar.



Die Arbeitsblätter und Lösungen sind downloadbar unter

- ➡ AB für Schüler*innen der VS: <https://t1p.de/oeha-ab-vs>
- ➡ Lösungen VS: <https://t1p.de/oeha-ab-vs-loesungen>
- ➡ AB für Schüler*innen der SEK1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1>
- ➡ Lösungen SEK1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1-loesungen>

Arbeitsblätter zum Thema „Rohstoffgewinnung“

Volksschule

- 2.1 Was sind Rohstoffe?
- 2.2 Welche Rohstoffe stecken in einem Smartphone?
- 2.3 Viele Rohstoffe stecken in einem Smartphone
- 2.4 Woraus besteht ein Smartphone?
- 2.5 Was denken Sie?

Sekundarstufe 1

- 2.1 Woher kommen die Metalle eines Smartphones?
- 2.2 Actionbound-Quiz zu Rohstoffen
- 2.3 Innerer Monolog eines Minenarbeiters/einer Minenarbeiterin





Arbeitsblatt 2.1: Was sind Rohstoffe?	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 1-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Das Thema „Was sind Rohstoffe?“ wird eingeführt. Dazu überlegen sich Schüler*innen, wie sie ein Floß bauen können und was sie dazu benötigen. Im Anschluss skizzieren sie ihr Floß.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen Strategien zum Lösen von Problemen kennen. • Schüler*innen können ihre Ideen grafisch darstellen. 	
<p>Unterrichtsidee/n:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen können ihre gezeichneten Floße in einer Klassengalerie präsentieren. • Schüler*innen können ihre Floße einander gegenseitig präsentieren. • Schüler*innen können im Rahmen eines Outdoortages eines der Floße basteln und ausprobieren. 	

Arbeitsblatt 2.2: Welche Rohstoffe stecken in einem Smartphone?	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 1-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen sehen sich ein Video an, in dem über die Produktion eines Handys aus Holz gesprochen wird. Im Anschluss daran überlegen sie sich, aus welchen und wie vielen Rohstoffen ein Smartphone besteht.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen die Rohstoffe, die in einem Handy stecken, kennen. • Schüler*innen lernen alternative Möglichkeiten zur Herstellung von Mobiltelefonen kennen. 	
<p>Weiterführende Links: Videolink: „Ein Handy aus Holz?“: https://t1p.de/oeha-6</p>	

Arbeitsblatt 2.3: Viele Rohstoffe stecken in einem Smartphone	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 3-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen lesen einen Infotext und eine Infografik zum Thema „Rohstoffe in einem Mobiltelefon“ und beantworten Fragen dazu.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen die Rohstoffe, die in einem Handy stecken, kennen. • Schüler*innen erfahren Wissenswertes zum Thema „Kritische Rohstoffe“. 	



Arbeitsblatt 2.4: Woraus besteht ein Smartphone?	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 1-4
Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen schneiden Materialien, die in einem Mobiltelefon stecken, aus und kleben sie auf ein Handy.	
Lernziel/e: <ul style="list-style-type: none">• Schüler*innen lernen die Rohstoffe, die in einem Handy stecken, kennen.	

Arbeitsblatt 2.5: Was denkst du?	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 3-4
Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen schreiben ihre Gedanken zum Thema „Umweltfreundliches Handy der Zukunft“ anhand einer Reihe von Fragen auf und diskutieren das Thema mit Klassenkolleg*innen.	
Lernziel/e: <ul style="list-style-type: none">• Schüler*innen lernen Probleme im Zusammenhang mit Mobiltelefonen und Umwelt kennen.• Schüler*innen können strukturiert über ein Thema nachdenken und ihre Gedanken in einem Gespräch wiedergeben.	



Arbeitsblatt 2.1: Woher kommen die Metalle eines Smartphones?	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen suchen Länder auf einer Weltkarte und zeichnen sie auf dieser Karte ein. Danach ordnen sie verschiedene Rohstoffe diesen Ländern zu.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schüler*innen können unterschiedliche Länder auf einer Weltkarte verorten. - Schüler*innen erfahren, welche Rohstoffe in einem neuen Handy stecken und wo diese Rohstoffe vorkommen. 	
<p>Unterrichtsidee/n:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alternativ als Online-Quiz durchführbar: https://oeha.phwien.ac.at/rohstoffgewinnung/ 	
<p>Weiterführende Links: Weitere Arbeitsblätter zum Thema sind unter Handy, Smartphone & Co Fachinformation und Praxismaterialien für den Unterricht ab der 5. Schulstufe (S. 33–38) aufrufbar. Ein Rohstofftool befindet sich unter: http://projekte.meine-verbraucherzentrale.de/DE-BY/rohstofftool Wer das Thema im Englischunterricht behandelt, findet unter https://www.usgs.gov/media/images/minerals-smart-phones-map eine übersichtliche Landkarte über die Herkunft der Metalle.</p>	

Arbeitsblatt 2.2: Actionbound-Quiz zu Rohstoffen	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Actionbound-Quiz	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Die Schüler*innen testen über die App „Actionbound“ spielerisch ihr Wissen zum Thema „Wertvolle Rohstoffe in Mobiltelefonen“. Das Quiz kann mit dem Computer, Tablet oder mit dem Smartphone gelöst werden. Der Einstieg erfolgt über den Link https://actionbound.com/bound/duplicate-mineralsinsmartphones oder direkt über den QR-Code auf dem Arbeitsblatt.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schüler*innen lernen wertvolle Mineralien kennen. - Schüler*innen lernen Rohstoffe, die in Handys stecken, kennen. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Eine englische Version ist unter https://en.actionbound.com/bound/mineralsinsmartphones abrufbar.</p>	



Arbeitsblatt 2.3: Innerer Monolog einer Minenarbeiterin/eines Minenarbeiters	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 5-8
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen sehen sich unterschiedliche Fotos von Minenarbeiter*innen an und versetzen sich in die Lage eines der Arbeiter/einer der Arbeiterinnen, indem sie einen inneren Monolog zu seinen bzw. ihren Gedanken und Gefühlen schreiben.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen, Verständnis und Empathie für andere Lebensumstände und Lebensweisen zu zeigen. • Schüler*innen üben die Textsorte des inneren Monologs. • Schüler*innen schreiben Texte aus einer anderen Perspektive. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Die inneren Monologe könnten zum Beispiel auf einer Padlet-Wand gesammelt werden oder der Tag einer Minenarbeiterin/eines Minenarbeiters könnte mit der App Book Creator als E-Book dargestellt werden.</p>	

Weitere Unterrichtsmaterialien, Tipps und Links

Wie verläuft der Lebenszyklus eines Smartphones und woher stammen die einzelnen Bestandteile? Unter <https://www.umwelt-im-unterricht.de/medien/bilder/das-leben-eines-handys/> findet man in der Bildergalerie Informationen über den Lebenszyklus eines Handys. Vom Abbau der Rohstoffe über die Produktion zur Nutzung bis hin zur Entsorgung und Wiederverwendung einzelner Bestandteile.

Fragen an Alex zum Thema

Die von Schüler*innen selbst erstellten Videopräsentationen zum Thema „Rohstoffgewinnung“ finden Sie hier. In der ÖHA!-App gibt es auch ein kurzes Quiz zu diesen Videos für die Schüler*innen.

Fotostrecke zum Thema „Minen Afrikas“:

<https://t1p.de/oeha-25>



Volksschule – Schritt 2:

Fragen an Alex zur Rohstoffgewinnung:

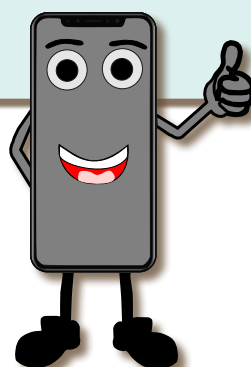
<https://t1p.de/oeha-31>



Sekundarstufe 1 – Schritt 2:

Fragen an Alex zur Rohstoffgewinnung:

<https://t1p.de/oeha-24>



Rund 1,8 Milliarden Handys wurden allein im Jahr 2019 weltweit verkauft, darunter ein großer Anteil Smartphones (vgl. [Umwelt im Unterricht](#)). Doch die Herstellung von Mobiltelefonen hat weitreichende Auswirkungen auf unsere Erde. Dass für die Geräte wertvolle Rohstoffe und Edelmetalle benötigt werden, wurde bereits im vorigen Kapitel ausführlich dargestellt. Doch auch die Produktion und die weiten Transportwege, die die einzelnen Handybestandteile sowie die fertigen Geräte zurücklegen, belasten die Umwelt und die Arbeitsbedingungen in Handyfabriken sind oft sehr schlecht.

Fair Trade, der kontrollierte Handel, bei dem die Erzeuger*innen für ihre Produkte einen Mindestpreis erhalten, der von einer Fair-Trade-Organisation bestimmt wird, hat sich bei vielen Produkten als Marke etabliert. Fast jeder Supermarkt bietet beispielsweise fair gehandelte Lebensmittel an. Es gibt dafür eigene Produktlabels und Werbung.

Doch wie sieht die Situation bei Mobiltelefonen aus? Können auch diese „fair“ produziert werden, d. h. so, dass sie möglichst umweltfreundlich, sozialverträglich und ressourcenschonend sind? Einzelne Unternehmen versuchen das bereits, z. B. das niederländische Unternehmen [Fairphone](#) sowie die deutsche Marke [Shift](#). [Fairphone](#) ist ein soziales Unternehmen, das aus einer Aufklärungskampagne über sogenannte Konfliktmaterialien entstanden ist. [Shift](#) bezeichnet sich selbst als sogenanntes Social Business, das sich am Gemeinwohl orientiert. Diese Hersteller grenzen sich ausdrücklich von den marktbeherrschenden Herstellern ab (vgl. [Umwelt im Unterricht](#)).

Eine andere Möglichkeit nachhaltig zu kaufen sind Geräte von [Refurbed](#), einer Plattform für erneuerte Produkte im deutschsprachigen Raum. Die Produkte von [Refurbed](#) werden in bis zu 40 Schritten erneuert, sehen aus wie neu, funktionieren wie neu und haben auch eine Garantie. Die Geräte sind, wie die Plattform sie selbst beschreibt, „bis zu 40 % günstiger und 100 % nachhaltiger“ (vgl. [Refurbed](#)).

Andererseits ist es wichtig, Schüler*innen in diesem Zusammenhang auch auf „**Greenwashing**“ aufmerksam zu machen. Greenwashing ist eine kritische Bezeichnung für Werbemethoden von Unternehmen, die darauf abzielen, dem Unternehmen in der Öffentlichkeit ein verantwortungsbewusstes, ressourcenfreundliches und umweltschonendes Image zu verleihen, auch wenn es dafür keine hinreichende Grundlage gibt.





Die Arbeitsmaterialien in diesem Kapitel befassen sich mit der Herstellung eines Handys und dessen Transportwegen. Handys reisen um die ganze Welt, bevor sie beim Kunden landen. Weiters erfahren Schüler*innen Wissenswertes zum Thema „Bestandteile eines Smartphones“.

Augmented Reality: AR-Element zur Geschichte der Telefonie

Schritt 3: AR-Element zu den Bestandteilen eines Handys.

Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

1. Scannen Sie zuerst den QR-Code mit Ihrem Handy oder Tablet.
2. Halten Sie dann Ihre Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erleben Sie Augmented Reality (AR) und finden Sie heraus, aus welchen Bestandteilen Ihr Handy besteht. Sie werden staunen, wie viele Teile das sind!



Scannen Sie dieses Bild!

Abbildung 16: Trigger-Bild für AR-Element „Herstellung“ (Projekt ÖHA! 2020)



Die Trigger-Bilder für die AR-Elemente sind auch direkt aus den Schüler*innenarbeitsbüchern abrufbar.

Die Arbeitsblätter und Lösungen sind downloadbar unter

- ➡ AB für Schüler*innen der VS: <https://t1p.de/oeha-ab-vs>
- ➡ Lösungen VS: <https://t1p.de/oeha-ab-vs-loesungen>
- ➡ AB für Schüler*innen der SEK1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1>
- ➡ Lösungen SEK1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1-loesungen>

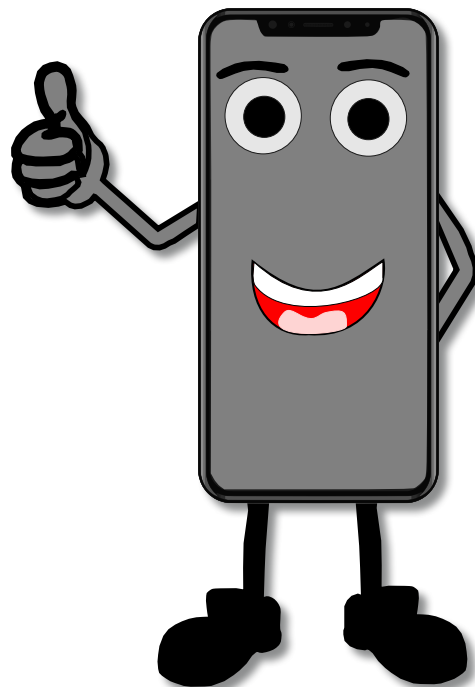
Arbeitsblätter zum Thema „Herstellung“

Volksschule

- 3.1 Was steckt in deinem Handy?
- 3.2 Das Leben eines Smartphones
- 3.3 Wie und wo wird ein Smartphone hergestellt?
- 3.4 Ein fair produziertes Handy aus Deutschland?

Sekundarstufe 1

- 3.1 Bestandteile eines Smartphones
- 3.2 Handyteile richtig zuordnen
- 3.3 Wie und wo wird ein Smartphone hergestellt?





Arbeitsblatt 3.1: Was steckt in deinem Handy?	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 3-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Das Arbeitsblatt „Was steckt in deinem Handy?“ zeigt, welche Bestandteile in einem Handy zu finden sind. Anhand einer anschaulichen Grafik werden die wichtigsten Materialien und Rohstoffe eines Mobiltelefons dargestellt.</p> <p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schüler*innen lernen Materialien, die in einem Mobiltelefon stecken, kennen. - Schüler*innen machen sich darüber Gedanken, welche Rohstoffe in einem Handy vorkommen. 	
Arbeitsblatt 3.2.: Leben eines Smartphones	Volksschule
Materialtyp: Video mit Arbeitsblatt	Schulstufe: 6-8
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen sehen sich das Video „Leben eines Smartphones“ an und notieren ihre Gedanken dazu.</p> <p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schüler*innen lernen Alternativen zu herkömmlich produzierten Mobiltelefonen kennen. - Schüler*innen lernen nachhaltige Formen der Herstellung von Mobiltelefonen kennen. <p>Weiterführende Links: Videolink: „Leben eines Smartphones“: https://t1p.de/oeha-29</p>	
Arbeitsblatt 3.3: Wie und wo wird ein Smartphone hergestellt?	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 3-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Hier geht es darum, wie und wo Smartphones hergestellt werden. Anhand einer Weltkarte werden die einzelnen Schritte der Handyproduktion dargestellt. Schüler*innen füllen dazu einen Lückentext aus und lesen über Probleme, die bei der Handyproduktion entstehen.</p> <p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schüler*innen werden sich der vielen Produktionsschritte eines Handys bewusst. - Schüler*innen lernen Probleme bei der Produktion von Mobiltelefonen kennen. <p>Unterrichtsidee/n: Schüler*innen können im Geographieunterricht die Transportwege des Handys thematisieren; in Gruppenarbeit kann z. B. eine Recherche zum Thema „Transportwege“ (Rohstoffe aus Afrika, Herstellung in China etc.) durchgeführt werden, das Endprodukt kann ein Poster, eine PowerPoint-Präsentation oder eine Padlet-Wand sein.</p>	

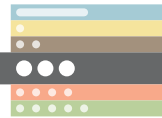


Arbeitsblatt 3.4 Ein fair produziertes Handy aus Deutschland?	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 3-4
Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen sehen sich ein Video zum Thema „Das erste deutsche Smartphone“ an und arbeiten im Anschluss an einem Suchsel (in einem Gitternetz sind Begriffe versteckt, die gefunden werden müssen).	
Lernziel/e: <ul style="list-style-type: none">• Schüler*innen werden sich der vielen Produktionsschritte eines Handys bewusst.• Schüler*innen lernen Probleme bei der Produktion von Mobiltelefonen kennen.	
Unterrichtsidee/n: Schüler*innen können mit www.suchsel.net oder einem ähnlichen Dienst ein eigenes „Suchsel“ erstellen.	
Weiterführende Links: Videolink: „Das erste deutsche Smartphone“: https://t1p.de/oeha-20	



Arbeitsblatt 3.1: Bestandteile eines Smartphones	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Das Arbeitsblatt „Bestandteile eines Smartphones“ zeigt, welche Bestandteile in einem Handy zu finden sind. Anhand einer anschaulichen Grafik werden die wichtigsten Materialien und Rohstoffe eines Mobiltelefons dargestellt. Anschließend füllen die Schüler*innen einen Lückentext zum Thema aus.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen Materialien, die in einem Mobiltelefon stecken, kennen. • Schüler*innen machen sich darüber Gedanken, welche Rohstoffe in einem Handy vorkommen. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Im Chemieunterricht kann zu diesem Thema gut mit dem Periodensystem gearbeitet werden.</p>	

Arbeitsblatt 3.2: Handyteile richtig zuordnen	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Mit dem Arbeitsblatt „Handyteile richtig zuordnen“ lernen die Schüler*innen die einzelnen Bauteile, wie SIM-Karte, Kondensatoren, Hülle usw., die in einem Mobiltelefon stecken, richtig zuzuordnen.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen die Bestandteile eines Handys kennen. • Schüler*innen können Rohstoffe, die in einem Handy vorkommen, zuordnen. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Im Chemieunterricht kann mit dem Periodensystem gearbeitet werden. Der gemeinnützige Verein Socius in Wien (https://www.socius.at/) organisiert beispielsweise Workshops, im Zuge derer Handys in die einzelnen Bestandteile zerlegt werden.</p>	



Arbeitsblatt 3.3: Wie und wo wird ein Smartphone hergestellt?	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Hier geht es darum, wie und wo Smartphones hergestellt werden. Anhand einer Weltkarte werden die einzelnen Schritte der Handyproduktion dargestellt. Schüler*innen füllen dazu Tabellen aus und lesen über Probleme, die bei der Handyproduktion entstehen.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen werden sich der vielen Produktionsschritte eines Handys bewusst. • Schüler*innen lernen Probleme bei der Produktion von Mobiltelefonen kennen. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Schüler*innen können im Geographieunterricht die Transportwege des Handys thematisieren; in Gruppenarbeit kann z. B. eine Recherche zum Thema „Transportwege“ (Rohstoffe aus Afrika, Herstellung in China etc.) durchgeführt werden, das Endprodukt kann ein Poster, eine PowerPoint-Präsentation oder eine Padlet-Wand sein.</p>	

Weitere Unterrichtsmaterialien, Tipps und Links

Videos:

Die folgenden Links führen zu interessanten Videos, die Sie in Ihrem Unterricht einsetzen können.

- Nahezu jeder besitzt ein Smartphone. Aber wie viel Arbeit und Schweiß steckt eigentlich in der Herstellung eines Smartphones? Galileo hat eine Fabrik in Asien besucht und hat den Produktionsablauf der Geräte unter die Lupe genommen: <https://www.youtube.com/watch?v=6WI7AVUDGpY> (15:17 Min.)
- So werden Smartphones gebaut! – Video eines Fabrikbesuchs von PC-Welt bei OnePlus: <https://www.youtube.com/watch?v=TXIArESKQXQ> (4:27 Min.)
- Video von iKnowReview: So werden Smartphones gebaut! <https://www.youtube.com/watch?v=NIT8G1GcwDg> (4:59 Min.)
- Video von DW Deutsch: Indonesien: Der Fluch der Schatzinsel | Global 3000: <https://www.youtube.com/watch?v=CNcQ6Y5-m7E> (6:07 Min.)

Fragen an Alex zum Thema

Die von Schüler*innen selbst erstellte *Videopräsentation* zum Thema „Herstellung“ finden Sie hier. In der ÖHA!-App gibt es auch ein kurzes Quiz zu diesen Videos.

Volksschule – Schritt 2:

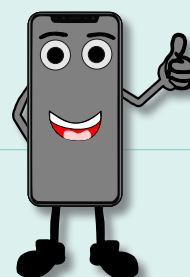
Fragen an Alex zur Herstellung:

<https://t1p.de/oeha-33>

Sekundarstufe 1 – Schritt 2:

Fragen an Alex zur Herstellung:

<https://t1p.de/oeha-26>



Schritt 4

Mediennutzung

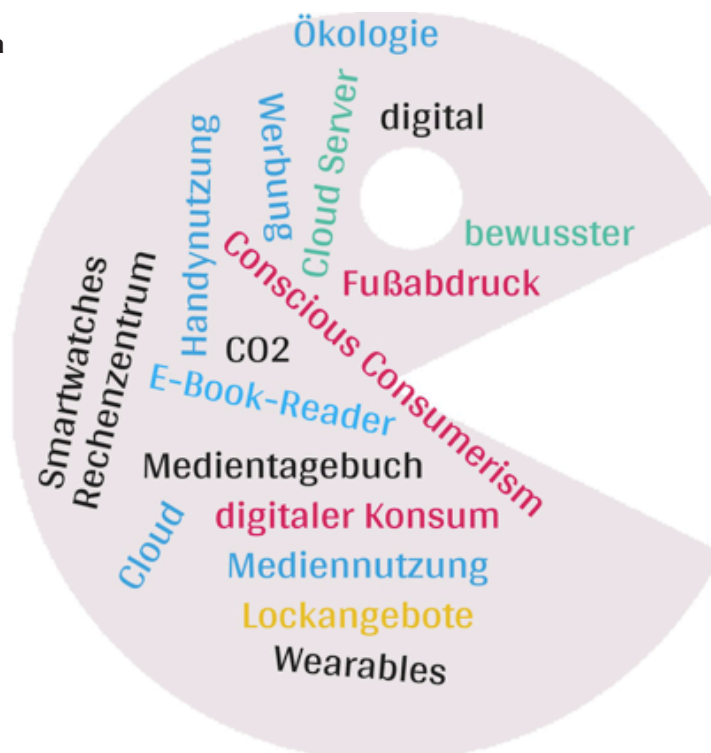


In diesem Kapitel geht es um das Medienverhalten von Jugendlichen. Fragen wie „Wann hast du dein erstes Handy bekommen?“, „Wie oft und wofür verwendest du es?“, „Wie oft wechselst du dein Handy?“ usw. sollen thematisiert werden. Es wird den Gründen nachgegangen, warum Mobiltelefone oft nur ein bis zwei Jahre genutzt werden. Besonders der Begriff des „Conscious Consumerism“ – des „bewussten Konsums“ – soll dabei bewusst gemacht und beleuchtet werden.

5 Fragen zum Einstieg

1. Wie sieht die Mediennutzung Jugendlicher aus?
2. Was sind die Gründe dafür, das Mobiltelefon zu wechseln?
3. Was hat Mediennutzung mit dem Klima zu tun?
4. Wie viel Strom verbraucht Video-Streaming?
5. Was bedeutet der Begriff „Conscious Consumerism“?

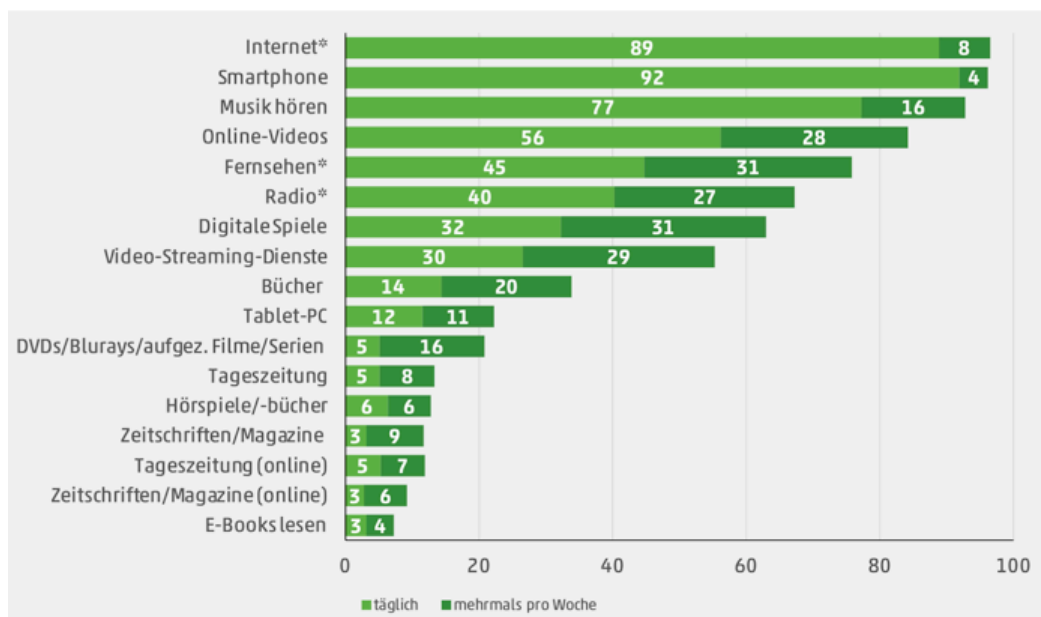
Schlagworte zum Thema



Vor allem junge Menschen geben oft an, dass sie sich ein Leben ohne Handy kaum vorstellen können. Die meisten besitzen bereits als Kind ein eigenes Gerät. Drei von vier Zehnjährigen in Deutschland haben ein eigenes Smartphone. „Ab zehn Jahren ist das Smartphone ein Muss“, so der Branchenverband Bitkom (vgl. [Umwelt im Unterricht](#)).

Laut der [Jim-Studie 2019](#) sind Smartphone, Computer/Laptop und WLAN in praktisch allen Familien in Deutschland vorhanden, einen Fernseher gibt es bei 96 Prozent. Man kann davon ausgehen, dass die Zahlen in Österreich ähnlich sind. Stationäre Spielkonsolen und Smart-TVs sind in zwei von drei Familien vorhanden, ein Tablet steht 63 Prozent zur Verfügung. Bei etwa der Hälfte gehören tragbare Spielkonsolen oder MP3-Player zur Medienausstattung. E-Book-Reader, Wearables, wie z. B. Smartwatches und Streaming-Boxen oder -Sticks, können in etwa jeder dritten Familie genutzt werden. Bei 16 Prozent ist zuhause ein digitaler Sprachassistent wie z. B. Alexa im Einsatz.

Die [Studie](#) zeigt weiters, dass 93 Prozent der Jugendlichen ein Smartphone besitzen. Jede/r Zweite nutzt täglich Musik-Streamingdienste und 73 Prozent der Familien können einen Video-Streamingdienst nutzen. Bei der täglichen Mediennutzung stehen Smartphone, Internet und Musikhören an erster Stelle. Youtube ist nach wie vor das beliebteste Internetangebot für Jugendliche. Neun von zehn Jugendlichen nutzen den Dienst regelmäßig, und das hauptsächlich mobil über ihr Smartphone. Whatsapp stellt die wichtigste App für Zwölf- bis 19-Jährige dar. Nach eigener Schätzung sind Jugendliche 205 Minuten pro Tag online (vgl. [Jim-Studie 2019](#)).



Quelle: JIM 2019, Angaben in Prozent; *egal über welchen Verbreitungsweg, Basis: alle Befragten, n=1.200

Abbildung 18: Medienbeschäftigung Jugendlicher in der Freizeit 2019, JIM-Studie 2019

Die technische Entwicklung schreitet sehr schnell voran und ständig kommen neue Modelle auf den Markt. Studien zeigen, dass viele Nutzer*innen ihre Mobiltelefone häufig nur ein bis zwei Jahre behalten, bevor sie sich für ein anderes, meist besseres Modell entscheiden. Hersteller*innen werben mit besserer Akkulaufzeit, höherer Auflösung, einer qualitativ höherwertigen Kamera usw. Mobilfunkanbieter*innen locken mit attraktiven Angeboten und günstigen Verträgen. Zusätzlich lassen sich alte Geräte meist nicht aufrüsten und nur schwer reparieren. Das heißt, die durchschnittliche Nutzungsdauer eines Smartphones beträgt nicht einmal zwei Jahre, obwohl die meisten Geräte technisch gesehen wesentlich länger einsatzbereit wären (vgl. [Salzburger Nachrichten](#), 2018).

Glücklicherweise gibt es einen immer größer werdenden Trend, Geräte wiederzuverwenden bzw. reparieren zu lassen und damit den persönlichen „ökologischen Fußabdruck“ zu verringern. Mehr dazu im nächsten Kapitel.



Durch die Arbeitsmaterialien in diesem Kapitel sollen sich Schüler*innen zunächst Gedanken über die eigene Mediennutzung machen. Energie- bzw. Stromverbrauch ist ein weiteres Thema dieses Kapitels. Am Beispiel von Video-Streaming wird thematisiert, dass digitale Medien viel Energie verbrauchen und dass dieser Energieverbrauch ständig ansteigt. Außerdem werden Tipps für einen nachhaltigen Lebensstil gegeben.

AR-Elemente zum Stromverbrauch und zur Mediennutzung

Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

1. Scannen Sie zuerst den QR-Code mit Ihrem Handy oder Tablet.
2. Halten Sie dann Ihre Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erleben Sie Augmented Reality (AR) und sehen Sie sich an, welche Geräte wie viel Strom verbrauchen!



Scannen Sie dieses Trigger-Bild.

Abbildung 19: Trigger-Bild für AR-Element „Stromverbrauch“ (Projekt ÖHA! 2020)



Die Trigger-Bilder für die AR-Elemente sind auch direkt aus den Schüler*innenarbeitsbüchern abrufbar.

Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

1. Scannen Sie zuerst den QR-Code mit Ihrem Handy oder Tablet.
2. Halten Sie dann Ihre Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erleben Sie Augmented Reality (AR) und finden Sie heraus, wie ein Video gestreamt wird!



Scannen Sie dieses Trigger-Bild.

Abbildung 20: Trigger-Bild für AR-Element „Mediennutzung“ (Projekt ÖHA! 2020)



Die Trigger-Bilder für die AR-Elemente sind auch direkt aus den Schüler*innenarbeitsbüchern abrufbar.

Die Arbeitsblätter und Lösungen sind downloadbar unter

- ➡ AB für Schüler*innen der VS: <https://t1p.de/oeha-ab-vs>
- ➡ Lösungen VS: <https://t1p.de/oeha-ab-vs-loesungen>
- ➡ AB für Schüler*innen der SEK1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1>
- ➡ Lösungen SEK1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1-loesungen>

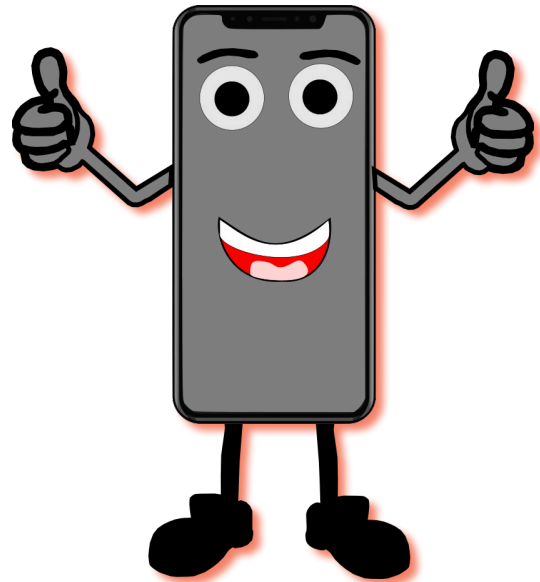
Arbeitsblätter zum Thema „Mediennutzung“

Volksschule

- 4.1 Mein Medientagebuch
- 4.2 Mediennutzung
- 4.3 Cloud-Server
- 4.4 Ökologischer Fußabdruck 1
- 4.5 Ökologischer Fußabdruck 2

Sekundarstufe 1

- 4.1 Mein Medientagebuch
- 4.2 Cloud-Server und Rechenzentren
- 4.3 Wie funktioniert Video-Streaming?
- 4.4 Googeln und Video-Streaming – schlecht für unser Klima?
- 4.5 Was verbraucht wie viel Strom?





Arbeitsblatt 4.1: Mein Medientagebuch	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 2-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen beschreiben eine Woche lang ihr Medienverhalten. In ihrem Medientagebuch notieren sie, welche Geräte sie wann und zu welchem Zweck verwenden.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen reflektieren das eigene Medienverhalten. • Schüler*innen setzen sich kritisch mit dem Thema „Medien“ auseinander. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Die Medientagebücher werden in der Klasse diskutiert und ausgewertet. Wenn die Möglichkeit besteht, können die Tagebücher mittels eines Online-Umfragediensts wie Mentimeter evaluiert und die Ergebnisse grafisch dargestellt werden.</p>	
<p>Weiterführende Links: Mentimeter: www.mentimeter.com</p>	

Arbeitsblatt 4.2: Video: Mediennutzung	Volksschule
Materialtyp: Video mit Arbeitsblatt	Schulstufe: 3-4
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen sehen sich ein Video zum Thema „Mediennutzung“ an. Im Video befragen Schüler*innen einander, wofür sie ihre Handys verwenden. Danach beantworten sie Fragen zum Thema, wofür die Kinder im Video ihre Handys verwenden und wofür sie ihr eigenes Handy nutzen.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen reflektieren das eigene Medienverhalten. • Schüler*innen setzen sich kritisch mit dem Thema „Medien“ auseinander. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Die Schüler*innen können mit ihren Notizen ein ähnliches Szenario im Unterricht nachspielen.</p>	



Arbeitsblatt 4.3: Cloud-Server	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 3–4
Beschreibung/Inhalt: Nach einer kurzen Einführung zu den Begriffen „Cloud“ und „Rechenzentrum“ bearbeiten Schüler*innen ein Suchsel zu Begriffen.	
Lernziel/e: • Schüler*innen lernen Begriffe wie „Cloud-Computing“ und „Rechenzentren“ kennen und einzuordnen.	
Unterrichtsidee/n: Die Mindmaps können gut mit einem Online-Mindmapping-Tool wie mindmeister oder wise mapping umgesetzt werden.	

Arbeitsblatt 4.4: Ökologischer Fußabdruck 1	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 3–4
Beschreibung/Inhalt: Zunächst wird erklärt, was der „ökologische Fußabdruck“ ist. Mit diesem Arbeitsblatt erfahren Schüler*innen, welchen Einfluss bestimmte Bereiche auf den ökologischen Fußabdruck haben.	
Lernziel/e: • Schüler*innen lernen das Konzept des „ökologischen Fußabdrucks“ und dessen Bereiche kennen.	

Arbeitsblatt 4.5: Ökologischer Fußabdruck 2	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 3–4
Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen gestalten zeichnerisch ihren ökologischen Fußabdruck und erfahren im Anschluss darüber, wie der ökologische Fußabdruck in anderen Ländern aussieht.	
Lernziel/e: • Schüler*innen lernen das Konzept des „ökologischen Fußabdrucks“ und dessen Bereiche kennen. • Schüler*innen reflektieren über ihren eigenen ökologischen Fußabdruck.	



Arbeitsblatt 4.1: Mein Medientagebuch	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen beschreiben eine Woche lang ihr Medienverhalten. In ihrem Medientagebuch notieren sie, welche Geräte sie wann und zu welchem Zweck verwenden.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen reflektieren das eigene Medienverhalten. • Schüler*innen setzen sich kritisch mit dem Thema „Medien“ auseinander. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Die Medientagebücher werden in der Klasse diskutiert und ausgewertet. Wenn die Möglichkeit besteht, können die Tagebücher mittels eines Online-Umfragediensts wie Mentimeter evaluiert und die Ergebnisse grafisch dargestellt werden.</p>	
<p>Weiterführende Links: Mentimeter: www.mentimeter.com</p>	

Arbeitsblatt 4.2: Cloud-Server und Rechenzentren	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Begriffe wie „Cloud-Server“, „Clouds“ und „Rechenzentren“ werden erklärt. Im Anschluss daran reflektieren Schüler*innen ihren Medienkonsum in Form einer Mindmap.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen Fakten zum Thema „Cloud-Computing und Rechenzentren“ kennen. • Schüler*innen können ihre Gedanken in Form einer Mindmap ordnen. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Die Mindmaps können gut mit einem Online-Mindmapping-Tool wie mindmeister oder wise mapping umgesetzt werden.</p>	



Arbeitsblatt 4.3: Wie funktioniert Video-Streaming?	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen ordnen Überschriften zum Thema „Wie funktioniert Video-Streaming?“ den Definitionen bzw. Beschreibungen zu. Sie lernen in diesem Zusammenhang die Funktionsweise verschiedener „Video-on-Demand“- (Video nach Bedarf) Dienste wie Netflix und Prime kennen und erfahren, welchen Einfluss diese Dienste auf die Umwelt haben.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen die Funktionsweise des Video-Streamings kennen. • Schüler*innen verbessern ihre Lesekompetenz. 	

Arbeitsblatt 4.4: Googeln und Video-Streaming – schlecht für unser Klima?	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: In diesem Arbeitsblatt erfahren die Schüler*innen Interessantes zu den Begriffen „ökologischer und digitaler Fußabdruck“. Sie berechnen, welchen Einfluss unterschiedliche Tätigkeiten auf unseren Fußabdruck haben, und erhalten Tipps, wie man den Fußabdruck gering halten kann.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen die Konzepte „ökologischer und digitaler Fußabdruck“ kennen. • Schüler*innen erfahren, wie viel CO₂ durch unterschiedliche Aktivitäten produziert wird. • Schüler*innen erkennen den Einfluss unseres Verhaltens auf die Umwelt. 	

Arbeitsblatt 4.5: Was verbraucht wie viel Strom?	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen recherchieren im Internet, was man mit einer Kilowattstunde Strom machen kann und wie viel Strom unterschiedliche Elektrogeräte „fressen“ bzw. Haushalte benötigen. Außerdem erfahren sie, wie viel Strom das Internet benötigt.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen den Stromverbrauch von Elektrogeräten kennen. • Schüler*innen reflektieren ihr Verhalten in Bezug auf den Stromverbrauch. • Schüler*innen erkennen den Einfluss unseres Verhaltens auf die Umwelt. 	
<p>Unterrichtsidee/n: Die Lerneinheit kann gut im Physikunterricht eingesetzt werden. Es könnten z. B. mit Hilfe des Lernkarten-Tools Quizlet Lernkarten zum Energieverbrauch erstellt werden.</p>	

Weitere Unterrichtsmaterialien, Tipps und Links

Fragen an Alex zum Thema

Die von Schüler*innen selbst erstellte *Videopräsentation* zum Thema „Mediennutzung“ finden Sie hier. In der ÖHA!-App gibt es auch ein kurzes Quiz zu diesen Videos.

Volksschule - Schritt 2:

Fragen an Alex zur Mediennutzung:

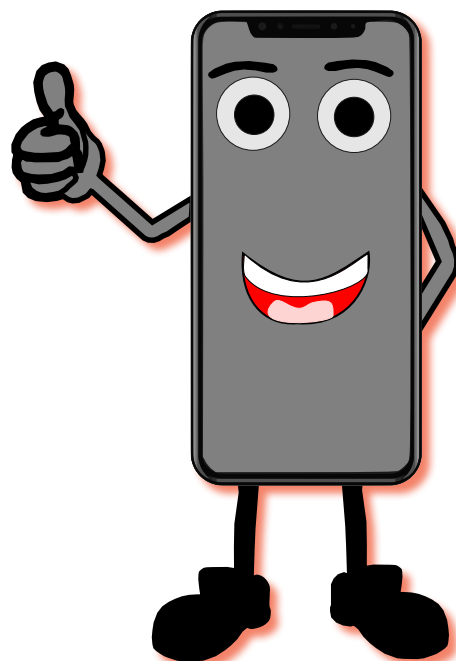
<https://t1p.de/oeha-34>



Sekundarstufe 1 - Schritt 2:

Fragen an Alex zur Mediennutzung:

<https://t1p.de/oeha-27>



Im Rahmen der Mediennutzung geht es, wie bereits gesehen, darum, sich bewusst für eine ökologisch-nachhaltige Alternative zu entscheiden und das eigene Handeln nicht unbedingt den eigenen Interessen, sondern dem Umweltschutz anzupassen. Dazu gibt es unterschiedliche Konzepte. Wir möchten an dieser Stelle das Konzept des „**Conscious Consumerism**“ – also des bewussten Konsumverhaltens – vorstellen.

Damit man versteht, was „Conscious Consumerism“ bedeutet, ist es hilfreich sich die Wörter von ihrem Ursprung herzuleiten. Am besten geht man dabei „etymologisch“ vor.

Conscious

Das englische Wort „conscious“ kommt vom lateinischen Wort „consciūs“ und bedeutet so viel wie „bewusst“ oder auch „mitwissend“. Im Englischen wird ein „-ous“ angefügt. Das Wort bedeutet dann so viel wie „being aware of wrongdoing“.

Consumerism

Das englische Wort „consumerism“ setzt sich aus „consumer“ und „-ism“ zusammen. Das Wort „consumer“ ist auf den lateinischen Begriff „consumere“ bzw. „consumptum“ zurückzuführen und das wiederum ist eine Zusammensetzung aus „con-“ und „sumere“. „Sumere“ bedeutet so viel wie „nehmen, kaufen, anwenden“ oder auch „Kleidung anziehen“. Der Konsum ist der Verbrauch von etwas.

Zum Nachdenken

Wenn der Begriff „Konsum“ mit „Verbrauch“ übersetzt wird, dann bedeutet dies doch, dass das Konsumieren von etwas irgendetwas verbraucht und dieses Etwas im Anschluss nicht mehr vorhanden ist. Lebensmittel werden gegessen und scheinen dann verschwunden zu sein. Doch eigentlich verwandelt unser Körper sie in Energie und damit in Leben.

Wenn wir ein Smartphone kaufen, dann „verbrauchen“ wir vielleicht die notwendigen Rohstoffe und es gibt irgendwann nicht mehr genug davon. Wir „verbrauchen“ außerdem Strom bzw. Energie und das produziert CO₂.

Dort wo es scheint also nichts wirklich „verbraucht“ zu werden, wenn man „Verbrauchen“ so versteht, dass etwas im Anschluss nicht mehr da ist. Vielmehr wird das Genutzte umgewandelt und es ist in anderer Form da.

Wenn wir Smartphones „konsumieren“, dann konsumieren wir einerseits das Gerät an sich. Äußerst selten wird dieses jedoch so lange genutzt, dass es „ausgenutzt“ wird. Häufiger wechseln wir zu einem neueren Gerät, obwohl das alte noch funktionsfähig ist. Dies tun wir aus unterschiedlichen Gründen.

Wir „konsumieren“ aber auch die Funktion von Smartphones. Das heißt, wir telefonieren damit, schreiben Nachrichten, recherchieren im Internet. Dadurch „konsumieren“ wir auch die Arbeit von App-Anbietern, Mobilfunkfirmen, Netzbetreibern und Stromanbietern.

Was wir also wann „konsumieren“, wenn wir ein Handy nutzen, wird immer schwieriger zu verstehen. Insofern ist es wichtig, sich „bewusst“ zu machen, wo das Mobiltelefon und die Funktionen eines Mobiltelefons herkommen. Erst dann kann man sich „bewusst“ dazu entscheiden, wie man ein Handy nutzt. Erst dann ist ein „Conscious Consumerism“ bezogen auf Smartphones überhaupt möglich.

Schritt 5

Entsorgung und Recycling



Dieses Kapitel widmet sich dem Begriff des „ökologischen Fußabdrucks“ bzw. den Fragen, was mit Smartphones passiert bzw. passieren sollte, wenn sie nicht mehr verwendet werden, und welche Teile eines Handys überhaupt recycelt werden können. Weiters werden mehrere Möglichkeiten vorgestellt, wohin alte Mobiltelefone gebracht werden können, damit sie nicht ungenutzt in einer Schublade verschwinden.

5 Fragen zum Einstieg

1. *Wie und wo können Handys entsorgt werden?*
2. *Welche Teile eines Smartphones können überhaupt recycelt werden?*
3. *Warum landet unser Elektroschrott oft in Afrika?*
4. *Was ist der „ökologische Fußabdruck“?*
5. *Was versteht man unter den sogenannten R-Wörtern?*

Schlagworte zum Thema



Laut Statistik Austria verfügen 95 Prozent der österreichischen Haushalte über zumindest ein Mobiltelefon. Interessant ist dabei, dass rund zehn Millionen Handys in ganz Österreich ungenutzt in Schubladen, Schränken oder Kartons herumliegen, viele davon jahrelang.

Damit schlummern auch viele wertvolle Rohstoffe ungenutzt in den Schubladen, die recycelt werden könnten (vgl. [Salzburger Nachrichten](#), 2018).

Daher ist es am besten, ein Gerät so lange wie möglich zu nutzen. Es zu reparieren oder dafür zu sorgen, dass das Telefon weiterverwendet wird, sind gute Alternativen zur Entsorgung. Wie die Grafik zeigt, entsprechen diese beiden Stufen (Müllvermeidung und Wiederverwendung) dem Gedanken von „**Reuse**“. Erst dann sollten die drei weiteren Stufen in Aktion treten.

Abfallhierarchie

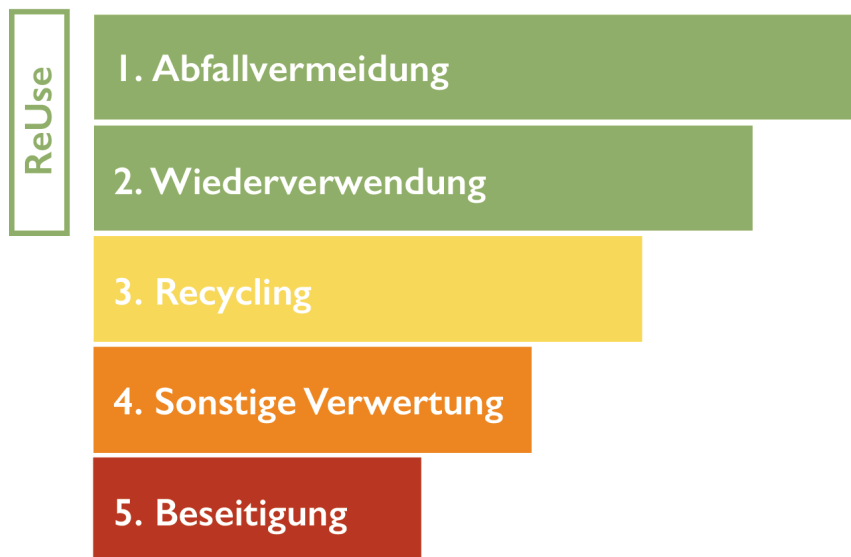


Abbildung 22: Abfallhierarchie (Projekt ÖHA! 2020, adaptiert nach Elektro-ade.at)

Mobiltelefone dürfen keinesfalls in den Restmüll, denn sonst landen sie auf der Mülldeponie und giftige Schadstoffe können ins Grundwasser gelangen. Kommt Elektroschrott in eine Verbrennungsanlage, wird die Luft mit den Giftstoffen angereichert. Außerdem sind Akkus aus Lithium-Ionen leicht entflammbar und können im Müll großen Schaden anrichten! Daher ist es besonders wichtig, dass elektronische Geräte auf jeden Fall bei einer entsprechenden Sammelstelle abgegeben werden. In Wien ist das z. B. der sogenannte Mistplatz, in manchen Bundesländern heißen die Sammelstellen auch Recyclinghof oder Altstoffsammelzentrum.

Oft ist es jedoch einfacher, ein altes Handy zu einer Organisation wie [Socius Österreich](#) zu bringen, die das Gerät repariert und an bedürftige Menschen weitergibt.

Kaputte Geräte lassen sich meist leicht reparieren. In einigen österreichischen Bundesländern gibt es Stellen, die auf einer Plattform verlinkt sind, z. B. unter <https://www.reparaturfuehrer.at>.

In den letzten Jahren haben sich neben dem Begriff Recycling auch Begriffe wie „Upcycling“, „Downcycling“ und „Trashdesign“ etabliert. Während ein gebrauchtes Produkt beim Downcycling an Qualität verliert, kommt es beim „Upcycling“ zu einer stofflichen Aufwertung, d. h., das Produkt ist sogar mehr wert als zuvor. In beiden Fällen jedoch werden (scheinbar) nutzlose Stoffe in neuwertige Produkte umgewandelt. Auch im Trashdesign finden sich oft originelle Produkte aus Elektroschrott – man muss seiner Kreativität nur freien Lauf lassen!

Ein wichtiges Thema, das im Zusammenhang mit der Herstellung, dem Gebrauch und der Entsorgung elektronischer Geräte steht, ist der „ökologische Fußabdruck“. Er zeigt den Einfluss des Menschen auf Klima und Umwelt an und berechnet die Fläche, die ein Mensch in einem bestimmten Zeitraum für seinen Lebensstil braucht. Neben dem CO₂-Ausstoß für Transport, Heizung usw. berücksichtigt er auch die Produktion und Entsorgung der Konsumgüter und zeigt auf, wie viele Hektar Wald, Land- und Meeresfläche nötig sind, um die verbrauchten Ressourcen zu erneuern. Der ökologische Fußabdruck einer Person setzt sich aus den vier Bereichen Wohnen, Konsum, Transport und Ernährung zusammen.

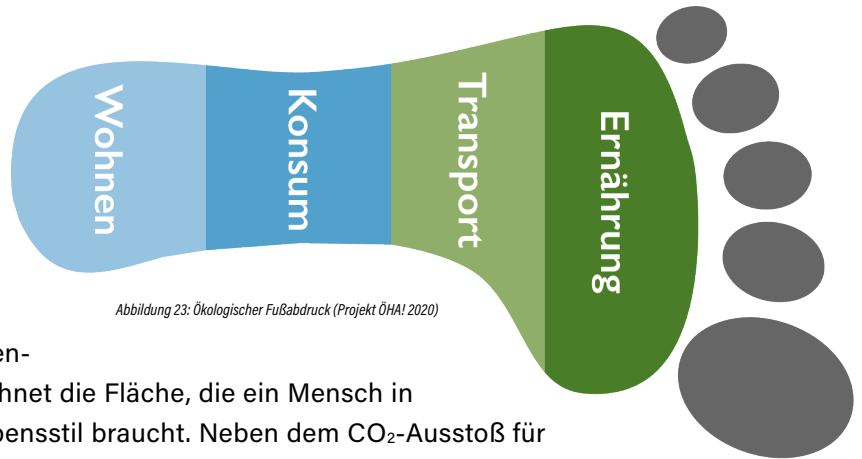


Abbildung 23: Ökologischer Fußabdruck (Projekt ÖHA! 2020)

Neben dem Begriff des ökologischen Fußabdrucks wird auch immer wieder der des CO₂-Fußabdrucks genannt. Der CO₂-Fußabdruck gibt an, wie viel CO₂-Emission ein Mensch in einer bestimmten Zeit durch seinen Lebensstil verursacht. Im Arbeitsbuch für die Sekundarstufe 1 (<https://t1p.de/oeha-ab-sek1>) finden sich interessante Webseiten mit Fußabdruck-Rechnern, mit deren Hilfe man sich seinen persönlichen ökologischen oder CO₂-Fußabdruck sofort berechnen lassen kann. Der Fußabdruck zeigt, dass – selbst wenn ein neues Smartphone nicht besonders teuer ist – für die Produktion und Transportwege viel Strom und wertvolle Ressourcen verbraucht werden.

Während der ideale CO₂-Fußabdruck, also jener Wert, den ein Mensch verursachen darf, um Klima und Umwelt nicht zu schädigen, ca. zwei Tonnen CO₂ jährlich beträgt, ist die tatsächliche CO₂-Emission pro Mensch z. B. in Österreich oder Deutschland um das sechsfache höher. Sie liegt ungefähr bei 12 Tonnen.

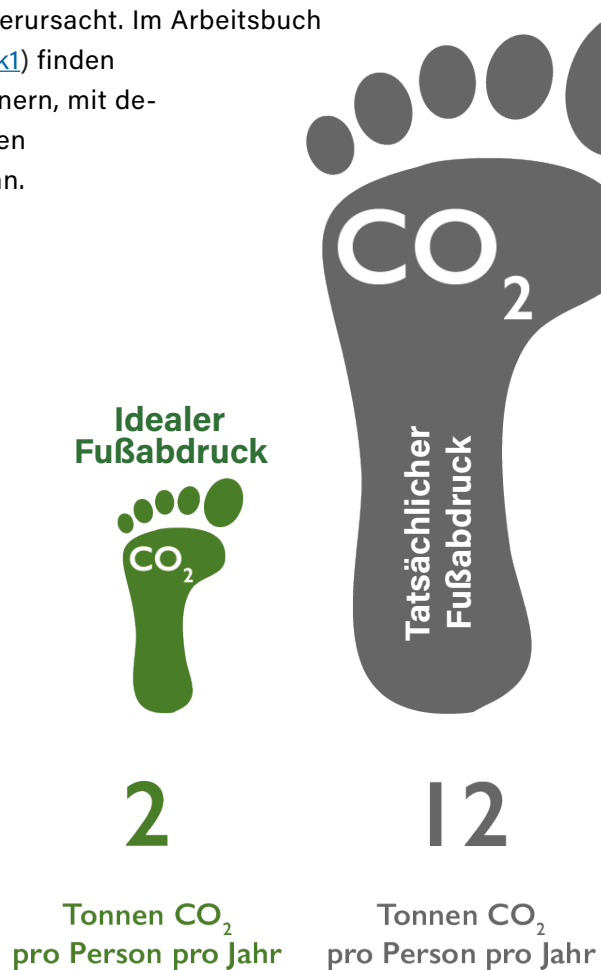


Abbildung 24: Idealer und tatsächlicher Fußabdruck (Projekt ÖHA! 2020)

In den Arbeitsmaterialien zu diesem Schritt werden die Begriffe „ökologischer und CO₂-Fußabdruck“ erklärt und veranschaulicht. Mit Hilfe eines Fußabdruck-Rechners können sich Schüler*innen ihren eigenen Fußabdruck ausrechnen. Weiters wird der Frage nachgegangen, was mit alten Mobiltelefonen gemacht werden kann, damit sie nicht ungenutzt in einer Schublade verschwinden. Reparieren lassen, weitergeben, recyceln und entsorgen stellen einige der Möglichkeiten dar. Außerdem lernen die Schüler*innen mittels eines Videos das [Shiftphone](#) des deutschen Unternehmens Shift kennen, ein modulares Smartphone, das unter weitestgehend fairen sowie nachhaltigen Bedingungen produziert wird.

AR-Element zum Recycling

Erweiterte Realität oder AR erweckt Arbeitsblätter zum Leben:

1. Scannen Sie zuerst den QR-Code mit Ihrem Handy oder Tablet.
2. Halten Sie dann Ihre Kamera auf das Trigger-Bild unten.
3. Erleben Sie Augmented Reality (AR) und finden Sie heraus, was Sie mit Ihrem alten Handy tun können, wenn Sie sich ein neues kaufen.



Scannen Sie dieses Trigger-Bild.

Abbildung 25: Trigger-Bild für AR-Element „Entsorgung und Recycling“ (Projekt ÖHA! 2020)



Die Trigger-Bilder für die AR-Elemente sind auch direkt aus den Schüler*innenarbeitsbüchern abrufbar.



Die Arbeitsblätter und Lösungen sind downloadbar unter

- ➡ AB für Schüler*innen der VS: <https://t1p.de/oeha-ab-vs>
- ➡ Lösungen VS: <https://t1p.de/oeha-ab-vs-loesungen>
- ➡ AB für Schüler*innen der SEK1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1>
- ➡ Lösungen SEK1: <https://t1p.de/oeha-ab-sek1-loesungen>

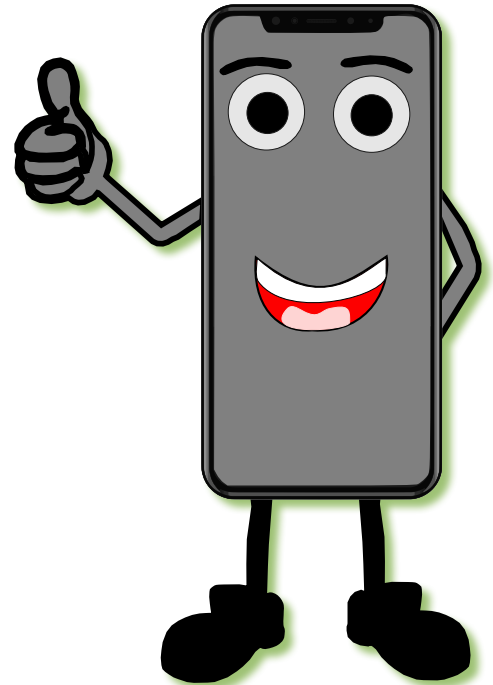
Arbeitsblätter zum Thema „Entsorgung & Recycling“

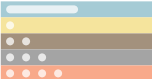
Volksschule

- 5.1 Wie entsorgst du dein Handy richtig?
- 5.2 Arbeitsblatt: Handyentsorgung
- 5.3 Entsorgung mit „Socius“
- 5.4 Wie kommt unser Müll nach Afrika?

Sekundarstufe 1

- 5.1 Was tun mit dem alten Handy?
- 5.2 Das Shiftphone – ein „fares“ Smartphone
- 5.3 Ökologischer Fußabdruck
- 5.4 CO₂-Fußabdruck unseres digitalen Lebensstils
- 5.5 Fußabdruck-Rechner
- 5.6 Tipps für einen nachhaltigen Lebensstil



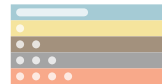


Arbeitsblatt 5.1: Wie entsorgst du dein Handy richtig?	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 3–4
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen überlegen, wie viele ungenutzte digitale Geräte sie zuhause haben, und lernen anschließend eine interessante Grafik zum Thema „Abfallhierarchie“ kennen.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen reflektieren ihr eigenes Abfallverhalten. • Schüler*innen lernen Abfallvermeidungskonzepte wie „Re-use“ (Wiederverwendung). 	
<p>Weiterführende Links: Videolink: „Entsorgung“: https://t1p.de/oeha-4</p>	

Arbeitsblatt 5.1: Handyentsorgung	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 3–4
<p>Beschreibung/Inhalt: Nachdem die Schüler*innen ein Video zum Thema „Entsorgung von Mobiltelefonen“ angesehen haben, überlegen sie, welche Möglichkeiten zum Recycling von alten Handys es gibt, und reflektieren, was mit ihren alten Handys passiert.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen Möglichkeiten zum Recycling von Handys kennen. • Schüler*innen lernen Konzepte zur Verwertung von Geräten kennen. • Schüler*innen erfahren, welchen Einfluss unser Verhalten auf die Umwelt hat. 	
<p>Unterrichtsideen: Der gemeinnützige Verein „Socius“ in Wien veranstaltet Workshops zum Thema „Handyentsorgung und -recycling“. Der gemeinnützige Verein „2nd Life“ unter https://www.2ndlif.at/handy.php sammelt Handys, die nicht mehr verwendet werden.</p>	
<p>Weiterführende Links: Videolink: „Entsorgung“: https://t1p.de/oeha-4</p>	

Arbeitsblatt 5.3: Entsorgung mit „Socius“	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 3–4
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen sehen sich die Webseite der Firma Socius an und überlegen, welche Möglichkeiten es gibt, alte Handys zu recyceln.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen Möglichkeiten zum Recycling von Handys kennen. • Schüler*innen lernen Konzepte zur Verwertung von Geräten kennen. • Schüler*innen erfahren, welchen Einfluss unser Verhalten auf die Umwelt hat. 	
<p>Weiterführende Links: Der gemeinnützige Verein „Socius“ in Wien veranstaltet Workshops zum Thema „Handyentsorgung und -recycling“. Gerne empfängt er Klassen für Lehrausgänge oder besucht Schulen.</p>	

Arbeitsblatt 5.4: Wie kommt unser Müll nach Afrika?	Volksschule
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 3–4
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen erfahren Wissenswertes darüber, wie Elektroschrott von Europa nach Afrika gelangt, und fassen die Informationen in einem Merksatz zusammen.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen Wege des Mülls kennen. • Schüler*innen erfahren, welchen Einfluss unser Verhalten auf die Umwelt hat. 	
<p>Weiterführende Links: Auf der Internetseite https://www.planet-wissen.de/technik/werkstoffe/metallrohstoffe/pwirohstoffelektroschrott100.html gibt es interessante Einblicke und Bilder zum Thema „Elektroschrott“.</p>	



Arbeitsblatt 5.1: Was tun mit dem alten Handy?	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen diskutieren, was mit ihren alten Handys passiert, und überlegen, welche Möglichkeiten es gibt, alte Handys zu recyceln.</p> <p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen Möglichkeiten kennen, Handys zu recyceln. • Schüler*innen lernen Konzepte zur Verwertung von Geräten kennen. • Schüler*innen erfahren, welchen Einfluss unser Verhalten auf die Umwelt hat. <p>Unterrichtsideen: Der gemeinnützige Verein Socius in Wien veranstaltet Workshops zum Thema „Handyentsorgung und -recycling“. Die Seite https://www.electronicsexp.com/news/analysis/start-your-own-little-plastic-recycling-workshop von Electronic Specifier beschreibt auf Englisch, wie man Workshops zum Thema „Handyrecycling“ anlegen kann.</p>	

Arbeitsblatt 5.2: Das Shiftphone – ein „faïres“ Smartphone	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen sehen sich ein Video über das Shiftphone an und beantworten im Anschluss die 16 Fragen zum Video.</p> <p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen ein modulares Smartphone kennen, das unter weitestgehend fairen Bedingungen produziert wird. • Schüler*innen werden sich der Nachhaltigkeit von Produkten bewusst. • Schüler*innen erfahren, welchen Einfluss unser Verhalten auf die Umwelt hat. <p>Weiterführende Links: Youtube-Link: https://t1p.de/oeha-20 (11.07.2018, Dauer 12:20 min) Webseite: https://www.shiftphones.com/</p>	

Arbeitsblatt 5.3: Ökologischer Fußabdruck	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Der „ökologische Fußabdruck“ zeigt den Einfluss des Menschen auf Klima und Umwelt an. Er berechnet die Fläche, die ein Mensch für seinen Lebensstil braucht. Mit diesem Arbeitsblatt erfahren Schüler*innen, welchen Einfluss bestimmte Bereiche auf den ökologischen Fußabdruck haben und wie dieser in verschiedenen Ländern unterschiedlich ausgeprägt ist. Im Anschluss reflektieren und berechnen sie ihren eigenen Fußabdruck.</p> <p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen das Konzept des „ökologischen Fußabdrucks“ kennen. • Schüler*innen erfahren, welchen Einfluss unser Medienverhalten auf die Umwelt hat. 	

Arbeitsblatt 5.4: CO₂-Fußabdruck unseres digitalen Lebensstils	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Mit diesem Arbeitsblatt berechnen Schüler*innen den „ökologischen Fußabdruck“, den unser digitaler Lebensstil hinterlässt. Dazu sehen sie sich anhand einer Grafik an, wie viel CO₂ unterschiedliche Dienste und Geräte produzieren.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen erfahren, wie viel CO₂ unterschiedliche Geräte und Dienste pro Jahr produzieren. • Schüler*innen lernen, welchen Einfluss unser Verhalten auf die Umwelt hat. 	

Arbeitsblatt 5.5: CO₂-Fußabdruck-Rechner	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt	Schulstufe: 6–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Schüler*innen errechnen mithilfe des CO₂-Fußabdruck-Rechners des deutschen Goethe-Instituts ihren eigenen Fußabdruck in den Bereichen Konsum, Wohnen oder Transport. In der Lerneinheit werden verschiedene CO₂-Rechner vorgestellt.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen berechnen ihren persönlichen ökologischen Fußabdruck. • Schüler*innen reflektieren ihr Verhalten in Bezug auf Klimaschutz. • Schüler*innen erkennen den Einfluss unseres Verhaltens auf die Umwelt. 	
<p>Weiterführende Links: Link zum CO₂-Fußabdruck-Rechner des deutschen Goethe-Instituts: Umdenken – von der Natur lernen: Spiel: CO₂-Rechner – Goethe-Institut</p>	

Arbeitsblatt 5.6: Tipps für einen nachhaltigen Lebensstil	Sekundarstufe 1
Materialtyp: Arbeitsblatt mit Lösung	Schulstufe: 5–8
<p>Beschreibung/Inhalt: Mit diesem Arbeitsblatt überlegen und notieren sich Schüler*innen verschiedene Tipps, wie sie ihren CO₂-Fußabdruck in den Bereichen Wohnen & Energie (Stromverbrauch), Konsum (Kaufverhalten), Ernährung und Transport (Mobilität) verringern könnten.</p>	
<p>Lernziel/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen lernen Tipps zur Verringerung des ökologischen Fußabdrucks kennen. • Schüler*innen reflektieren ihr Verhalten in Bezug auf Klimaschutz. • Schüler*innen erkennen den Einfluss unseres Verhaltens auf die Umwelt. 	
<p>Unterrichtsidee: Die Lerneinheit kann auch im Physikunterricht eingesetzt werden.</p>	

Weitere Unterrichtsmaterialien, Tipps und Links

Glossar:

Mit dem **ÖHA!-Glossar** auf Quizlet könnte man z. B. „Tabu“ spielen.
<https://quizlet.com/497313487/oha-glossar-flash-cards/?x=1jqtn>

Brettspiel:

Das Handybrettspiel muss beim ersten Mal ausgeschnitten werden, kann danach aber immer wieder benutzt werden. Es ist unter <https://t1p.de/oeha-36> verfügbar.

Rede/Kurzreferat:

Schüler*innen können zu einer der angegebenen Fragen recherchieren und eine Rede oder ein Kurzreferat vorbereiten.

- ➡ *Was wäre, wenn mein Handy ewig halten würde?*
- ➡ *Wo kann ich mein altes Smartphones in unserer Gegend abgeben? (Sammelstelle, Handyshop, Verein?)*
- ➡ *Was wäre, wenn mein Handy aus Holz (Glas etc.) wäre?*
- ➡ *Was wäre, wenn ich mein Handy nach jedem Telefonat neu kaufen müsste?*

Trashdesign:

Schüler*innen basteln aus Abfallprodukten ein Handy der Zukunft oder entwerfen aus Zeitschriften eine Collage zum Thema.

Fragen an Alex zum Thema

Die von Schüler*innen selbst erstellte **Videopräsentation** zum Thema „Entsorgung & Recycling“ finden Sie hier. In der ÖHA!-App gibt es auch ein kurzes Quiz zu diesen Videos.

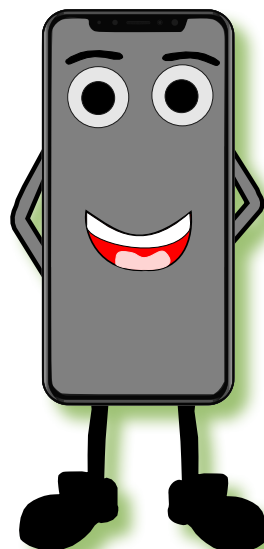
Volksschule - Schritt 2:

Fragen an Alex zu Entsorgung & Recycling:
<https://t1p.de/oeha-35>



Sekundarstufe 1 - Schritt 2:

Fragen an Alex zu Entsorgung & Recycling:
<https://t1p.de/oeha-28>



Quellenverzeichnis

- Actionbound (o. J.). Minerals in Smartphones. ÖHA Actionbound Quiz English. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://en.actionbound.com/bound/mineralsinsmartphones>
- Areamobile (2011). 150 Jahre Telefon: Wichtiges, Interessantes und Kurioses. Abgerufen 4. Dezember 2020, von <https://www.aramobile.de/Deutsche-Telekom-Firma-17562/Specials/150-Jahre-Telefon-Wichtiges-Interessantes-und-Kurioses-1326632/galerie/3094685/>
- Amlogy (o. J.). Areeka: Augmented Reality erweckt Bildung zum Leben. Areeka. Abgerufen 16. November 2020, von <https://areeka.net/>
- BG/BRG Pichelmayergasse (o. J.). Abgerufen 16. November 2020, von https://www.brg-pichelmayergasse.at/bgbrg-pichelmayergasse/?no_cache=1
- Braungart, M., & McDonough, W. (2014). Cradle to Cradle: Einfach intelligent produzieren (K. Schuler & U. Pesch, Übers.; 4.). Piper Taschenbuch.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (o. J.). Das Leben eines Handys | Umwelt im Unterricht: Materialien und Service für Lehrkräfte – BMUB-Bildungsservice. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.umwelt-im-unterricht.de/medien/bilder/das-leben-eines-handys/>
- digi.komp (o. J.). Abgerufen 16. November 2020, von <https://digikomp.at/>
- DW Deutsch (o. J.). Indonesien: Der Fluch der Schatzinsel | Global 3000. Abgerufen 16. November 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=CNcQ6Y5-m7E>
- Eduthek (o. J.). Abgerufen 16. November 2020, von <https://eduthek.at/schulmaterialien>
- [Elektro.ade.at](https://www.elektro-ade.at/elektrogeraete-reparieren/reuse-von-elektro-und-elektronik-altgeraeten/) (o. J.). ReUse von Elektro- und Elektronik-Altgeräten. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.elektro-ade.at/elektrogeraete-reparieren/reuse-von-elektro-und-elektronik-altgeraeten/>
- Fairphone (o. J.). Das Smartphone, das sich für Mensch und Umwelt einsetzt. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.fairphone.com/de/>
- Galileo (o. J.). Selbstexperiment: Arbeiter in einer Smartphonefabrik. Abgerufen 19. November 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=6Wl7AVUDGpY>
- Harper, D. (2001). Sustainable (adj.). In Online Etymology Dictionary. Abgerufen 19. November 2020, von <https://www.etymonline.com/word/sustainable>
- Honegger, B. D. (2017). Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt. hep-Verlag.
- HTL Pinkafeld (o. J.). HTL Pinkafeld. Abgerufen 16. November 2020, von <https://www.htlpinkafeld.at/>
- iKnowReview (o. J.). So werden Smartphones gebaut. Abgerufen 16. November 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=NIT8G1GcwDg>
- JIM-Studie (2019). Abgerufen 16. November 2020, von https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2019/JIM_2019.pdf
- Klexikon (o. J.). Telefon – Klexikon – das freie Kinderlexikon. Abgerufen 4. Dezember 2020, von <https://klexikon.zum.de/wiki/Telefon>
- Lemberger Publishing (o. J.). Lemberger Bildungsverlag. Abgerufen 17. November 2020, von <https://www.bildungsverlag-leberger.at/>
- ÖHA! Actionbound-Quiz Deutsch (o. J.). Wertvolle Metalle in Smartphones. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://actionbound.com/bound/duplicate-mineralsinsmartphones>
- ÖHA! – Medienhandeln und ökologisches Bewusstsein – ein Mit-Mach-Projekt der PH Wien. ZLI der PH Wien. Abgerufen 16. November 2020, von <https://oeha.phwien.ac.at/>
- ÖHA! Quizlet (o. J.). Abgerufen 16. November 2020, von <https://quizlet.com/497313487/oha-glossar-flash-cards/?x=1jqtn>

Quellenverzeichnis

- Österreichischer Austauschdienst (OeAD) (o. J.). Abgerufen 19. November 2020, von <https://oead.at/de/>
- Pädagogische Hochschule Wien (o. J.). Abgerufen 16. November 2020, von <https://www.phwien.ac.at/>
- PC-Welt (o. J.). So werden Smartphones gebaut! – Fabrikbesuch bei OnePlus. Abgerufen 16. November 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=TXIArESKQXQ>
- proHolz Steiermark (o. J.). Abgerufen 4. Dezember 2020, von <https://www.proholz-stmk.at/>
- Refurbed (o. J.). refurbishedTM – Wie neu, nur besser. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.refurbed.at/>
- Reparaturführer.at (o. J.). Reparaturführer Österreich. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.reparaturfuhrer.at/>
- Reparaturnetzwerk Wien (2020). Abgerufen 16. November 2020, von <https://www.reparaturnetzwerk.at/>
- Rohstoffe im Handy – die inneren Werte zählen, Informationszentrum Mobilfunk (o. J.). Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.informationszentrum-mobilfunk.de/umwelt/mobilfunkendgeraete/herstellung>
- Rohstoffe und der Lebenszyklus eines Handys – Die Rohstoff-Expedition (o. J.). Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.wissenschaftsjahr.de/2012/die-rohstoff-expedition/die-rohstoff-expedition/lebenszyklus-eines-handys.html>
- Salzburger Nachrichten (o. J.). Das Handy als Schatzkiste. Abgerufen 16. November 2020, von <https://www.sn.at/wirtschaft/oesterreich/das-handy-als-schatzkiste-24690256>
- Shift (o. J.). SHIFTPHONES – Nachhaltige Technologie aus Deutschland. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.shiftphones.com/>
- SOCIUS Österreich | Bündnis gegen Armut und für mehr Umweltschutz (o. J.). Abgerufen 16. November 2020, von <https://www.socius.at/>
- Start your own little plastic recycling workshop (o. J.). Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.electronic-specifier.com/news/analysis/start-your-own-little-plastic-recycling-workshop>
- Umdenken – von der Natur lernen: Spiel: CO₂-Rechner – Goethe-Institut (o. J.). CO₂-Rechner. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.goethe.de/de/spr/unt/ver/co2.html>
- Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark (2005). Handy, Smartphone & Co. Fachinformation und Praxismaterialien für den Unterricht ab der 5. Schulstufe. Abgerufen 3. Dezember 2020, von https://www.ubz-stmk.at/fileadmin/ubz/upload/Materialien/publikationen/Handy_Smartphone_und_Co.pdf
- United Nations (o. J.-a). 17 Ziele. Vereinte Nationen – Regionales Informationszentrum für Westeuropa. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://unric.org/de/17ziele/>
- United Nations (o. J.-b). Do you know all 17 SDGs? Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=0XTBYMfZyrM>
- Volksschule Prückelmayrgasse (o. J.). Abgerufen 16. November 2020, von <https://vsprueckelmayrgasse.schule.wien.at/>
- Welcher Rohstoff steckt in welchem Bauteil? (o. J.). Abgerufen 3. Dezember 2020, von <http://projekte.meine-verbraucherzentrale.de/DE-BY/rohstofftool>
- Zentrum für Lerntechnologie und Innovation (ZLI) (o. J.). Abgerufen 16. November 2020, von <https://zli.phwien.ac.at/>
- ZOOM (o. J.). Hands-on-Museum für Kinder. Kindermuseum Wien. Abgerufen 16. November 2020, von <https://www.kindermuseum.at/>

Online-Tools für den Unterricht

Actionbound (o. J.). Mobile Abenteuer und interaktive Guides für Smartphones und Tablets gestalten. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://de.actionbound.com/>

Answer Garden, C. H. (o. J.). Web-Tool zum schnellen Sammeln von kurzen Antworten, Ideen und Rückmeldungen in Form von Wortwolken. Abgerufen 19. November 2020, von <https://answergarden.ch/>

Book Creator (o. J.). Bring creativity to your classroom. Individuelle und kollaborative Erstellung von E-Books mit multimedialen Inhalten. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://bookcreator.com/>

Canva (o. J.). Grafikdesign-Plattform zur Erstellung von Grafiken, Präsentationen, Postern, Dokumenten und anderen visuellen Inhalten. Abgerufen 3. Dezember 2020, von https://www.canva.com/de_de/

Flinga – collaborative thinking (o. J.) Tool zur Gestaltung von Kollaborationsumgebungen wie Brainstorming und kollaborativem Whiteboard. Abgerufen 19. November 2020, von <https://flinga.fi/>

Genial.ly (o. J.). The tool for bringing your content to life. Online-Tool zur Erstellung unterschiedlicher interaktiver Elemente. Abgerufen 16. November 2020, von <https://www.genial.ly/>

Mentimeter (o. J.). Interactive presentation software. Umfrage- und Präsentationstool für Feedback in Echtzeit. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.mentimeter.com/>

Mindmeister, MeisterLabs (o. J.). Online-Mindmapping und Brainstorming-Dienst. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.mindmeister.com/de>

Padlet (o. J.). Plattform für das Zusammenarbeiten und Erstellen von Inhalten. Digitale Pinnwand, die sehr einfach gestaltbar und vielfältig einsetzbar ist. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://padlet.com/>

Quizlet (o. J.). Online-Lernkarten zu einer Vielzahl von Themen. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://quizlet.com/>

Suchsel (o. J.). Dienst zum Erstellen von PDF-Arbeitsblättern (z. B. Suchrätsel mit Lösungen). Abgerufen am 11. Dezember 2020, von <https://www.suchsel.net/>

Wisemapping (o. J.). Online-Mindmapping- und Brainstorming-Dienst. Abgerufen 3. Dezember 2020, von <https://www.wisemapping.com>

Weiterführende Links und Informationen

Handy, Smartphone & Co: Broschüre vom Umweltbildungszentrum Steiermark, ab der 5. Schulstufe, abrufbar unter: https://www.ubz-stmk.at/fileadmin/ubz/upload/Materialien/publikationen/Handy_Smartphone_und_Co.pdf (02.01.2021)

Welcher Rohstoff steckt in welchem Bauteil? Rohstofftool der Verbraucherzentrale Bayern, abrufbar unter: <http://projekte.meine-verbraucherzentrale.de/DE-BY/rohstofftool> (02.01.2021)

Globales Lernen: <https://www.globaleslernen.de/de/fokusthemen/fokus-digitalisierung-und-globales-lernen/bildungsmaterialien> (02.01.2021)

#digital_global: <https://www.digital-global.net> (02.01.2021)

Das Globale Klassenzimmer Aachen: <https://globalesklassenzimmer-aachen.de/> (02.01.2021)

Die Rohstoff-Expedition – Entdecke, was in (d)einem Handy steckt: <https://www.springer.com/de/book/9783662440827> (02.01.2021)

Projekte und Klassenworkshops zum Thema in Wien (Umgebung)

Danachda ist ein österreichisches Start-up (<https://danachda.com/>), das 2018 gegründet wurde. Es bietet Workshops und Arbeitsmaterialien zum Thema „Nachhaltigkeit und Klimawandel“ an. Für das ÖHA!-Projekt wurden Arbeitsmaterialien erstellt, die die Bereiche „Recycling und Smartphones“ behandeln. Besonders spannend ist das „Danachda-Board“, das meist aus Holz gebaut wird und trotzdem interaktiv zu bedienen ist.

Safer Internet bietet, Broschüren und Workshops zum Thema: <https://www.saferinternet.at/news-detail/neues-unterrichtsmaterial-digitalisierung-und-klima/>

Socius Österreich (<https://www.socius.at/>), eine unabhängige sozial-ökologische Organisation (NGO), bietet in Wien Klassenworkshops zum Thema „Digitale Geräte und Umweltschutz“ an. Dabei können auch Geräte zerlegt werden. Ansprechpartner: Dietmar Klement.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Was bedeutet Nachhaltigkeit? (Projekt ÖHA! 2020)	8
Abbildung 2: Die 3 Aspekte der Nachhaltigkeit (Projekt ÖHA! 2020)	8
Abbildung 3: Die 3 Ebenen der Nachhaltigkeit (Projekt ÖHA! 2020)	8
Abbildung 4: Screenshot: Startseite der ÖHA!-Webseite	9
Abbildung 5: Screenshot: ÖHA!-App	10
Abbildung 6: Beispiele für Augmentierte Realität (ingimage.com)	11
Abbildung 7: Der Lebenszyklus eines Smartphones (Projekt ÖHA! 2020)	12
Abbildung 8: Wortwolke zum Thema „Technologieentwicklung“ (Projekt ÖHA! 2020)	15
Abbildung 9: Trigger-Bild für AR-Element „Technologieentwicklung“ (Projekt ÖHA! 2020)	17
Abbildung 10: ÖHA!-Foto: Petra Szucsich (Projekt ÖHA! 2020)	24
Abbildung 11: Wortwolke zum Thema „Rohstoffgewinnung“ (Projekt ÖHA! 2020)	25
Abbildung 12: Woraus besteht ein Mobiltelefon? (Projekt ÖHA! 2020, adaptiert nach Informationszentrum-mobilfunk.de)	26
Abbildung 13: Trigger-Bild für AR-Element „Rohstoffgewinnung“ (Projekt ÖHA! 2020)	26
Abbildung 14: Wortwolke zum Thema „Herstellung von Smartphones“ (Projekt ÖHA! 2020)	33
Abbildung 15: Ressourcenfreundliches und umweltschonendes Image (ingimage.com)	34
Abbildung 16: Trigger-Bild für AR-Element „Herstellung“ (Projekt ÖHA! 2020)	35
Abbildung 17: Medienbeschäftigung Jugendlicher in der Freizeit 2019, JIM-Studie 2019	41
Abbildung 18: Trigger-Bild für AR-Element „Entsorgung und Recycling“ (Projekt ÖHA! 2020)	42
Abbildung 19: Trigger-Bild für AR-Element „Stromverbrauch“ (Projekt ÖHA! 2020)	43
Abbildung 20: Trigger-Bild für AR-Element „Mediennutzung“ (Projekt ÖHA! 2020)	43
Abbildung 21: Wortwolke zu „Entsorgung und Recycling“ (Projekt ÖHA! 2020)	51
Abbildung 22: Abfallhierarchie (Projekt ÖHA! 2020, adaptiert nach Elektro-ade.at)	52
Abbildung 23: Ökologischer Fußabdruck (Projekt ÖHA! 2020)	53
Abbildung 24: Idealer und tatsächlicher Fußabdruck (Projekt ÖHA! 2020)	53
Abbildung 25: Trigger-Bild für AR-Element „Entsorgung und Recycling“ (Projekt ÖHA! 2020)	54

Lehrer*innenhandbuch
Was hat mein Smartphone mit Umweltschutz zu tun?
ISBN: 978-3-903780-09-5

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 978-3-903780-09-5



9 783903 780095 >