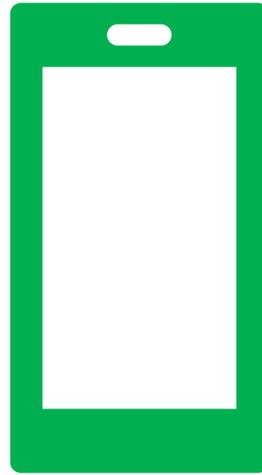


# AUF DIE INNEREN WERTE KOMMT ES AN

*Mobiltelefone nachhaltig nutzen*



*Eine Unterrichtsreihe zum Thema Bildung für Nachhaltige  
Entwicklung und dem außerschulischen Lernen*

Fach: ***Geographie***

Schuljahr: ***10H–11H***

Kompetenzbereich: ***RZG.1.4.***

## **Begleitheft**

Informationen und Hinweise für Lehrpersonen

## **INHALTSVERZEICHNIS**

---

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>THEORETISCHER RAHMEN.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>LERNMODULE DER UNTERRICHTSEINHEIT .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>GROBPLANUNG UNTERRICHTSVORLAUF.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>LÖSUNGSANSÄTZE ZUR MATERIALSAMMLUNG .....</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>19</b>

# 1 EINLEITUNG

---

Die Lerneinheit *Auf die inneren Werte kommt es an – Mobiltelefone nachhaltig nutzen* ist im Rahmen einer Masterarbeit an der Lehrerinnen- und Lehrerbildung der Sekundarstufe I der Universität Freiburg entwickelt worden. Nachstehend finden sich dazu einige nützliche Informationen.

## → **Wieso Bildung für Nachhaltige Entwicklung?**

Die Nachhaltigkeitsdebatte hat vor allem in den letzten Jahrzehnten an Bedeutungszuwachs erfahren – beinahe täglich werden dazu die verschiedensten Beiträge in den Medien diskutiert. Die Umweltverschmutzung durch Abgase, die Verschmutzung der Meere durch Plastikabfall, die Zerstörung der Regenwälder aus kommerziellen Gründen oder die Verarmung bestimmter Bevölkerungsteile sind nur einige der Themen hierfür, die zu dieser Debatte aufgeführt werden. Letztlich verweisen sämtliche auf das Anliegen, dass sich etwas an den gegebenen Bedingungen verändern muss, denn nur so kann der Erhalt der natürlichen Umwelt für nachkommende Generationen gewährleistet werden. Um ebensolche Veränderungen und Umschwünge zu bewirken, ist eine gewisse Aufklärung notwendig. Erst wenn den Menschen verdeutlicht wird, in welchem rasanten Tempo wir unsere Umwelt und somit die Lebensgrundlage nachkommender Generationen zerstören, werden sie zum Umdenken gezwungen und zum Ausarbeiten möglicher Handlungsstrategien angehalten. Eben hier greift die Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) an, die sich zum Ziel gesetzt hat, eine Nachhaltige Entwicklung durch eine solide Grundbildung zu fördern. Die BNE als fächerübergreifende Bildungskonzept versucht den Lernenden entsprechende Kenntnisse und Fertigkeiten zu vermitteln, die für die Bewältigung zunehmender Problematiken im Bereich der Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft notwendig sind. Man ist zur Erkenntnis gekommen, dass Bildung die Schlüsselfunktion in der Entwicklung im nachhaltigen Bereich innehat.

## → **Welchen Beitrag leistet das Unterrichtsprojekt «Auf die inneren Werte kommt es an – Mobiltelefone nachhaltig nutzen» dazu?**

### Umsetzungsmöglichkeit für BNE auf der Sekundarstufe I

In der Tat ist es so, dass es – obwohl die Nachhaltige Entwicklung in der Agenda 2030 (Schweizer Eidgenossenschaft, 2018) als Bildungsziel definiert ist und die BNE im Lehrplan 21 (D-EDK, 2016) explizit erwähnt wird –bis anhin keine konkreten und verbindlichen Realisierungsmöglichkeiten für die nachhaltige Entwicklungsförderung gibt. Mittels der entworfenen Unterrichtsreihe will die Autorin ein mögliches Umsetzungsbeispiel für die Bildung für Nachhaltige Entwicklung präsentieren.

### Förderung Verständnis für Nachhaltigkeit und nachhaltiges Verhalten

Die Lerneinheit dieser Masterarbeit will darüber hinaus wertvolle überfachliche Bildungsarbeit leisten. Durch die Förderung fachlich-methodischer, sozialer und personaler Fähigkeiten, soll bei den Jugendlichen sowohl ein Verständnis für Nachhaltigkeit, sowie auch ein langfristiges, nachhaltiges Verhalten gefördert werden.

### Förderung lehrplanbezogener Kompetenzen anhand eines alltags- und lebensweltbezogenen Sachverhaltes

Die BNE gilt als eine vielseitige und fächerübergreifende Bildungsdisziplin, welche viel Raum für das Setzen individueller Schwerpunkte und somit die Möglichkeit des individualisierten Unterrichts bietet. Nichtsdestotrotz darf dabei nicht ausser Acht gelassen werden, dass es sich bei der Behandlung von BNE-Inhalten weiterhin um regulären Unterricht handelt. Bei der Konzipierung von BNE-Unterrichtseinheiten gilt es demnach einen optimalen Konsens zwischen dem Einhalten der Vorgaben des Lehrplans und dem Verfolgen eigener bzw. den Interessen der Jugendlichen zu finden. Die entworfene Unterrichtsreihe behandelt konkret den Kompetenzbereich RZG.1.4. (EKSD, 2016), der in erster Linie natürliche Rohstoffe und Ressourcen thematisiert. Dabei werden Rohstoffträger hinsichtlich ihrer Gewinnung und ihres Abbaus, aber auch ihrer Verarbeitung und Nutzung genauer – dies sowohl aus positiven wie auch negativen Perspektiven – beleuchtet. Die Thematik wird in der Unterrichtseinheit anhand eines alltagsnahen und lebensweltbezogenen Sachverhalts – dem Mobiltelefon – exemplarisch erarbeitet. Durch den Bezug zu den Interessen und der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler wird ein wesentliches Qualitätskriterium für guten Unterricht erfüllt.

## **2 THEORETISCHER RAHMEN**

---

### **→ Begriffliche Klärung *Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)***

Die BNE beschreibt ein fächerübergreifendes und nachhaltiges Bildungskonzept, das Anwendung in beinahe sämtlichen Schulbereichen findet. Durch die gezielte Förderung bestimmter Kompetenzen, sollen den Jugendlichen entsprechende Fachkenntnisse, notwendige Fähigkeiten und nachhaltige Werte vermittelt werden, die sie zu einem langfristigen, nachhaltigen Verhalten veranlassen (éducation21, 2018). Das Leitprinzip der BNE besteht hauptsächlich darin, bei den jeweiligen Individuen eine Persönlichkeitsentwicklung zu bewirken, die sie zu verantwortungsbewussten Gesellschaftsmitgliedern heranwachsen lässt, sodass sie ihre Zukunft im Sinne einer Nachhaltigen Entwicklung aktiv mitgestalten können (Kyburz-Graber et al., 2010).

### **→ Begriffliche Klärung *Lernen an ausserschulischen Orten***

Beim Lernen an ausserschulischen Orten wird der Lernprozess aus dem Schulzimmer an einen öffentlichen Ort verlagert. Dieser Ort versteht sich als Lernmedium, an dem die Lernaktivitäten stattfinden. Bei den Lernenden soll – durch die direkte Auseinandersetzung mit realen Lerngegenständen und Sachverhalten – ein Lernprozess aktiviert werden, wodurch letztlich ein Kompetenzerwerb erzielt wird (Messmer et al., 2011). Von grundlegender Bedeutung bei der Auswahl eines ausserschulischen Lernortes ist dabei der Bezug auf die Lebenswelt, die Interessen und Fähigkeiten der Lernenden. Darüber hinaus hängt der Lernertrag jeweils auch von der didaktischen Aufbereitung des ausserschulischen Lernmediums ab (Baar & Schönknecht, 2018).

### **→ Bezug Lehrplan**

In den vorangegangenen Abschnitten wurde bereits kurz erwähnt, dass es durch die Lerneinheit zu einer Kompetenzförderung im Bereich RZG.1.4 kommen soll (vgl. Abbildung 2-1).

◀ Vorangehende Kompetenz: NMG.2.2, NMG.3.2, NMG.3.3, NMG.6.3

Querverweise  
BNE - Natürliche Umwelt und Ressourcen  
NT.4.1

**4. Die Schülerinnen und Schüler können natürliche Ressourcen und Energieträger untersuchen.**

Geografie: Rohstoffe und Energieträger

RZG.1.4

Die Schülerinnen und Schüler ...

3	a	» können für den Menschen wichtige natürliche Ressourcen (z.B. Gesteine, mineralische Rohstoffe, Wasser, Boden) und deren Nutzung nennen. = Rohstoff, Ressource	
	b	» können zwischen erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Energieträgern unterscheiden (z.B. Sonnenstrahlen, Wasserkraft, Erdöl, Holz) und deren Vor- und Nachteile vergleichen. = Energieträger	
	c	» können Auswirkungen analysieren, die durch die Gewinnung, den Abbau und die Nutzung natürlicher Ressourcen auf Mensch und Umwelt entstehen.	
	d	» können Probleme benennen, die sich aus dem begrenzten Vorkommen von natürlichen Ressourcen ergeben und daraus entstehende Interessenskonflikte untersuchen.	
	e	» reflektieren das eigene Verhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen.	BNE - Wirtschaft und Konsum

Abbildung 2-1: Kompetenzbereich RZG.1.4 nach dem Lehrplan21 (aus: EKSD, 2016)

In der folgenden Tabelle wird übersichtlich dargestellt, welche Module jeweils welche Kompetenzen fördern, wobei sich die einzelnen Module nicht immer ganz klar nur einer Kompetenz zuordnen lassen.

Tabelle 2-1: Übersicht Module und dabei geförderte Kompetenzen

RZG.1.4.	Modul	Hinweise
RZG.1.4a	<b>Modul 1b</b> <i>Rohstoffe und Ressourcen</i>	Eine erste Einführung zur Thematik sollte bis anhin schon stattgefunden haben, daher thematisiert Modul 1b Begrifflichkeiten Rohstoffe/Ressourcen und erneuerbare/ nicht-erneuerbare Energieträger nur kurz
	<b>Modul 2</b> <i>Wertvolle Rohstoffe in Mobiltelefonen</i>	
RZG.1.4b	<b>Modul 1b</b> <i>Rohstoffe und Ressourcen</i>	Die erneuerbaren/ nicht-erneuerbaren Energieträger werden in dieser Lerneinheit nicht behandelt → es wird lediglich auf die inhaltliche Differenzierung dieser Begriffe eingegangen
RZG.1.4c	<b>Modul 2</b> <i>Wertvolle Rohstoffe in Mobiltelefonen</i>	
	<b>Modul 3</b> <i>Ausserschulischer Lernort: Besuch MFK</i>	Im MFK behandeln die Gruppen jeweils verschiedene Schwerpunkte der Thematik → daraus resultiert, dass die Kompetenzen RZG.1.4c–e auch nicht bei allen Lernenden im gleichen Ausmass gefördert werden (vgl. Modul 4)
RZG.1.4d	<b>Modul 3</b> <i>Ausserschulischer Lernort: Besuch MFK</i>	
RZG.1.4e	<b>Modul 3</b> <i>Ausserschulischer Lernort: Besuch MFK</i>	
BNE Wirtschaft & Konsum	<b>Modul 4</b> <i>Projekt: Sammelaktion Mobiltelefone</i>	RZG.1.4e beruht auf den gesammelten Erkenntnissen aus dem MFK und bedingt einen Informationsaustausch mit den anderen Gruppen
		Die Lernenden setzen sich mit dem eigenen Konsumgestalten auseinander und reflektieren das eigene Konsumverhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Ressourcenumgang.

Das Modul 1a ist in der Tabelle oben nicht erwähnt, da dieses sich als einführende Sequenz versteht und nicht direkt Bezug auf den Kompetenzbereich RZG.1.4 nimmt. Vielmehr lassen sich dabei Überschneidungen zum Bereich NT.3.3d aufzeigen (vgl. Tabelle 1-2).

**Tabelle 2-2:** Kompetenzbereich NT 3.3d des Lehrplan 21 (aus: EKSD, 2016)

Kompetenz	Inhalt Kompetenz
NT.3.3d	Die Schülerinnen und Schüler können... <ul style="list-style-type: none"> <li>– selbstständig Medien nach <b>Informationen zum Recycling von Stoffen suchen</b> und das <b>eigene Recyclingverhalten reflektieren</b>.</li> </ul> Verbindliche Inhalte: <i>Wertstoffkreislauf, PET</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ideen zur Abfallverminderung, zur Verbesserung des Recyclingverhaltens sowie Visionen für weitere Recyclingkreisläufe entwickeln.</li> </ul>

Die inhaltlichen Lernziele eines jeden Moduls, sind jeweils zu Beginn auf dem entsprechenden Arbeitsblatt aufgeführt. Damit lässt sich der Unterrichtsverlauf transparenter gestalten und für die Lernenden ist jederzeit ersichtlich, welche Anforderungen das jeweilige Modul an sie stellt.

→ **Zielgruppe**

Die Unterrichtsreihe inkl. Materialsammlung ist für den Geographieunterricht entworfen und für Lernende der Stufen 10H bis 11H mit vorzugsweise Niveau Sek A bis B konzipiert. Diese Einschätzung beruht grösstenteils auf den Empfehlungen gemäss Lehrplan 21, der die Behandlung der Thematik *Natürliche Ressourcen und Energieträger* (RZG.1.4) ab der Stufe 10H empfiehlt. Ferner gehen im entsprechenden Kompetenzbereich RZG.1.4. die für die Förderung der BNE essentiellen Kompetenzen über den Grundanspruch hinaus, wobei sich die Thematisierung in den Stufen Sek B bis A entsprechend eher anbietet.

Schülerinnen und Schüler der jeweiligen Stufen und Niveaus verfügen bereits über grundlegende Kenntnisse in den Kompetenzbereichen NMG.2.2., NMG.3.2.–3.3. und NMG.6.3. All die genannten Kompetenzbereiche gelten gemäss Lehrplan 21 als Voraussetzung für den im Entwicklungsprodukt aufgegriffenen Kompetenzbereich (RZG.1.4.). Bisher haben sich die Lernenden unter anderem mit möglichen Wirkungszusammenhängen in ihrer nahen Umgebung befasst und somit bereits grundlegende BNE-Kompetenzen (vernetzendes Denken) gefördert. Ferner kennen die Jugendlichen bereits simple Energieumwandlungen aus ihrem Alltag und können deren Bedeutungen für uns Menschen relativieren. Zudem haben sich die Lernenden bereits mit verschiedenen Stoffen aus ihrer Lebenswelt befasst und sich mit der Frage auseinandergesetzt, wie deren vereinfachter Produktions- und Verarbeitungsweg aussieht. Aufbauend auf diese vier Kompetenzbereiche folgt RZG.1.4.

Die Lerneinheit stützt sich auf dem Kompetenzbereich RZG.1.4. des Lehrplan 21. Die Lernziele sind vom Lehrplan abgeleitet und z.T. inhaltlich angepasst. Darüber hinaus sind Teile der Materialsammlung auf das Lehrmittel Durchblick 1 (Aeby et al., 2016) abgestimmt. Grösstenteils handelt es sich bei den Materialien aber um eigens konzipierte Aufgabenstellungen mit individuellen, inhaltlichen Schwerpunkten. Für die Unterrichtssequenz im Museum für Kommunikation (MFK) wird auf die Inhalte der Ausstellung verwiesen.

### 3 LERNMODULE DER UNTERRICHTSEINHEIT

Das Entwicklungsprodukt ist inhaltlich in vier Module unterteilt (vgl. Tabelle 3-1).

**Tabelle 3-1:** Thematische Module der Materialsammlung

Modul	Beschrieb Inhalt
1	1a Abfallstoffe – Aufwerten und Wiederverwerten
	1b Rohstoffe und Ressourcen
2	Wertvolle Rohstoffe in Mobiltelefonen
3	Ausserschulischer Lernort: Besuch Museum für Kommunikation
4	Projekt: Sammelaktion Mobiltelefone

In den darauffolgenden Abschnitten wird jeweils ein grober Überblick zum Inhalt, dem Zeitaufwand, den jeweiligen Lernaufgaben und den dazugehörigen Materialien vermittelt.

<b>Modul 1a Abfallstoffe – Aufwerten und Wiederverwerten</b>
<p>Das Modul trägt dem Aufbau grundlegender Kenntnisse im Bereich Abfallstoffe, Rohstoffe und Ressourcen bei. Die Lernenden entwickeln in erster Linie ein Verständnis dafür, Abfälle in zwei Kategorien zu unterteilen: wiederverwertbare und nicht wiederverwertbare Abfälle. Sie lernen, dass Abfall ein Wertstoff ist und gewisse Abfallstoffe grosses Recyclingpotential besitzen. Die Jugendlichen setzen sich auch mit dem eigenen Recyclingverhalten auseinander.</p> <p><u>Zeitrahmen:</u> 1–2 Lektionen</p> <p><u>Lernaufgaben:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition: Wiederverwertbare und nicht wiederverwertbare Abfälle</li> <li>– Abfälle aus dem Alltag den beiden Kategorien zuordnen (GA)</li> <li>– Recyclingverhalten zu Hause</li> </ul> <p><u>Material:</u> Arbeitsblätter, versch. wiederverwertbare und nicht wiederverwertbare Abfälle aus dem Alltag (z.B. PET-Flaschen, Papier und Karton, Verpackungen, etc.), Abfalleimer für Mülltrennung</p>
<b>Modul 1b Rohstoffe und Ressourcen</b>
<p>Es kommt zu einer inhaltlichen Differenzierung der Begrifflichkeiten Rohstoffe und Ressourcen bzw. erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energieträgern. Zudem setzen sich die Lernenden mit dem Stellenwert des Materialrecyclings – insbesondere für die natürliche Umwelt – auseinander. Die Aufgabenstellungen werden mithilfe des offiziellen Lehrmittels Durchblick 1 (Aeby et al., 2016) erarbeitet.</p> <p><u>Zeitrahmen:</u> 1 Lektionen</p> <p><u>Lernaufgaben:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition: Rohstoffe und Ressourcen, erneuerbare und nicht-erneuerbare Energieträger</li> <li>– Bedeutung Wiederverwertung Rohstoffe für natürliche Umwelt</li> </ul> <p><u>Material:</u> Arbeitsblätter, Lehrmittel Durchblick 1</p>

## **Modul 2 Wertvolle Rohstoffe in Mobiltelefonen**

Die Lernenden wenden das erworbene Wissen zum Thema Rohstoffe und Ressourcen an einem lebensnahen und alltäglichen Sachverhalt an – dem Mobiltelefon. Sie befassen sich mit den wertvollen Bestandteilen eines Mobiltelefons und der Rückgewinnungsmethode der Wertstoffe Gold, Silber und Kupfer.

Zeitraumen: 2 Lektionen

Lernaufgaben:

- Rohstoffe in Bestandteilen des Mobiltelefons (GA)
- Elektrolyse: Verfahren zur Rückgewinnung von Rohstoffen (GA)

Material: Arbeitsblätter, Zerlegte Mobiltelefone, Rohstoffkärtchen zur Beschriftung, Videoausschnitt Elektrolyse, Tablets

## **Modul 3 Ausserschulischer Lernort: Besuch Museum für Kommunikation**

Die Lernenden erfahren, mit welchen negativen Aspekten die Produktion und Entsorgung von Mobiltelefonen verbunden sind. Ferner werden ihnen mögliche, alternative Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt. Durch das eigenständige Erfahren ausgewählter Inhalte, setzen sich die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen differenziert mit dem Sachverhalt auseinander und eignen sich Expertenwissen an. Zudem fördern sie durch den gegenseitigen Austausch mit ihren Klassenkameraden ihr mehrperspektivisches Wissen und werden zu vernetzendem Denken angeregt.

Zeitraumen: ca. 5 Lektionen (inkl. An- und Abreise)

Lernaufgaben:

- Gruppe 1: Rohstoffe
- Gruppe 2: Produktion
- Gruppe 3: Entsorgung
- Gruppe: Alternativen

Anm. Individualisierte Aufgabenblätter mit spezifischen Aufträgen auf [unterrichtstools.ch](http://unterrichtstools.ch) abgelegt

Material: Arbeitsblätter, Schreibmaterial, evtl. Fotokamera

## **Modul 4 Projekt: Sammelaktion Mobiltelefone**

Die Erkenntnisse aus dem MFK werden in der Klasse ausdiskutiert und beurteilt. Ein mögliches Umsetzungsbeispiel wird mit der Klasse durchgeführt: Gemeinsam organisieren die Jugendlichen eine Sammelaktion für Mobiltelefone.

Zeitraumen: 2 Lektionen

Lernaufgaben:

- Sammeln der Erkenntnisse der einzelnen Gruppen

Material: Arbeitsblätter, Plakate, Stifte, Klebeband, Flyer (gedruckt), Handyboxen

## 4 GROBPLANUNG UNTERRICHTSVERLAUF

### Modul 1a **Abfallstoffe – Aufwerten und Wiederverwerten**

Einführende Lektion, Aktivierung Vorwissen zum Thema Abfall (keine spezifische Förderung im Kompetenzbereich RZG.1.4) → NT.3.3d

Ca. 1–2 Lektionen

#### 1) Einführung ins Thema Abfallrecycling

**a)** Gruppen einteilen (4–5 Gruppen) → Gruppen sollen sich zusammenfinden und einen **Gruppenverantwortlichen** bestimmen (Zeit: 5')

**b)** Lehrerinput: SuS ein paar Bilder zeigen (Müllberge, Plastikverschmutzung der Ozeane, Tiere sterben aufgrund Abfalls im Magen, etc.) → Sensibilisierung Thema Abfall und Abfallverschmutzung, Bilder wirken lassen (Zeit: 3')

Diskussionsfrage an Gruppen: (auf PPP) (Zeit Diskussion: 10')

Auftrag: Diskussion + Festhalten der Antworten in Stichworten (werden für Plenumsdiskussion benötigt)

1) Welche Eindrücke haben die Bilder bei euch ausgelöst? Was hat euch besonders «mitgenommen»?

2) Gibt es das auch in der Schweiz? Begründet!

3) Was könnt ihr persönlich dagegen tun?

Erwünschte Antworten: **Abfälle immer richtig entsorgen**, darauf achten, nicht zu viel Verpackungsmaterial zu kaufen, etc.

→ Ergebnissicherung: Antworten der SuS sammeln

(Zeit Sammeln Antworten: 5')

**Übergang zum Leitthema der heutigen Stunde: Wiederverwerten/Aufwertung von Abfallstoffen und deren Bedeutung für die Umwelt** (doch zuvor wird untersucht, welche Abfälle häufig vorkommen und wie die entsorgt werden)

Leitfrage Auftrag: **Was gilt als Abfall und was kann wiederverwertet werden?** → an WB projizieren, kurzer Einführungstext auf AB gemeinsam lesen (wissen vielleicht nicht, was wiederverwertbar heisst...)

**c)** Jede Gruppe erhält eine Sammlung an Abfällen → SuS sollen in Gruppen verschiedene, vermeintliche Abfälle in wiederverwertbare und nicht mehr verwendbare Abfälle trennen (Kategorie Abfall oder Recycling) (Zeit: 5')

**d)** Alle Gruppen kommen mit ihren Abfällen nach vorne und erläutern (**Gruppenchef**) nacheinander kurz, in welchen Korb (Recycling oder Abfall) sie ihren Gegenstand legen (inkl. Begründung) → Anm. Auflösung für diejenigen Abfälle, bei denen Zuteilung vielleicht nicht ganz klar war, findet am Schluss der Lektion statt (Zeit: 10')

Material: Versch. Abfälle (z.B. Glas, PET, Karton, Alu, Grünabfälle, Kleider, **Handy** etc.), Abfallkörbe zum Trennen

**Evtl. kurze Pause einbauen**

#### Lehrervortrag

**e)** Was passiert mit Abfällen, nachdem sie sortiert wurden? → Formen der Wiederverwertung oder Verbrennung (kurzer Lehrerinput → [Wiederverwertung Abfallstoffe](#), Verbrennung [Saidef Fribourg](#))

→ Infoblatt (**auf A3 ausdrucken!**) austeilen und kurz in den Gruppen durchlesen/anschauen lassen (Fragen werden später im Plenum geklärt), anschl. besteht Möglichkeit, in Form eines Lehrerinputs auf bestimmte Aspekte gezielt einzugehen (**Zeit Durchlesen: 5'**) (**Zeit Lehrervortrag: 5'**)

**f)** Kurze Diskussion in Gruppen, anschl. Sammeln der Ideen im Plenum → Hat euch etwas erstaunt? Ist etwas neu für euch bzw. gibt es etwas, dass ihr bis dahin nicht gewusst habt? (**Zeit Diskussion: 5'**) (**Zeit Sammeln Antworten: 5'**)

**g)** Rückseite AB in EA machen (Verarbeitungsphase) (**Zeit: 5'**)

→ Anschl. kurze Kontrolle AB (Lösungen auflegen) (**Zeit: 3'**)

→ Letzte Frage im Plenum besprechen → SuS mal von ihren Gewohnheiten zu Hause erzählen lassen (**Zeit: 5'**)

Interessante Frage: Warum gibt es wohl immer noch Menschen, die ihren Abfall nicht sortieren?

**h)** Abschluss: Video «Zero-Waste» zeigen → Hinweis: eine ganz strikte Lebensform, die zwar sehr vorbildhaft ist, aber mit ganz vielen Einschränkungen einher geht →

Danach lohnt sich eine Diskussion über diese Lebensform im Plenum

Link Video: <https://www.srf.ch/kultur/gesellschaft-religion/weniger-ist-mehr-ein-leben-ohne-abfall>

Wenn noch Zeit:

**e)** Abschluss: Infografik zur Thematik, wie lange es dauert, bis sich gewisse Abfälle in der Natur abgebaut haben → **Sensibilisierung Umweltschutz, Abfälle gehören richtig entsorgt**

Modul 1b **Rohstoffe und Ressourcen**

**RZG.1.4a** Die Schülerinnen und Schüler können für den Menschen wichtige natürliche Ressourcen (z.B. Gesteine, mineralische Rohstoffe, Wasser, Boden) und deren Nutzung nennen.

Verbindliche Inhalte: **Rohstoff, Ressource**

**RZG.1.4b (teilweise)** \* Die Schülerinnen und Schüler können zwischen erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Energieträgern unterscheiden (z.B. Sonnenstrahlen, Wasserkraft, Erdöl, Holz) und deren Vor- und Nachteile vergleichen. Verbindliche Inhalte: **Energieträger**

\*wird nur teilweise erfüllt, da SuS nur zwischen regenerierbaren und nicht regenerierbaren Rohstoffträgern unterscheiden (Energieträger werden nicht behandelt)

Ca. 1 Lektion

2) Rohstoffe und Ressourcen

**a)** Kurzer Rückblick: Infografik zum Abfallrecycling zeigen und SuS untereinander in PA Bedeutung/Potential von Abfall besprechen lassen → ein paar Antworten im Plenum besprechen

**b) Lehrervortrag:** Bisher immer von gewöhnlichen Haushaltsabfällen gesprochen und gesagt, dass die Wiederverwertung dieser Abfallstoffe sehr wichtig ist → Nun werden SuS sich mit der Frage befassen, wieso eine fachgerechte Entsorgung so wichtig ist (**nicht nur, um Abfall und Verschmutzung zu vermeiden!**) → Übergang zu Rohstoffen und Ressourcen und ressourcenschonendem Umgang

(Zeit insgesamt: 5')

Leitfrage: **Warum sind Abfallstoffe wertvoll?**

**c)** AB Modul 1b austeilten → in PA erarbeiten mit Hilfe Lehrmittel Durchblick 1 (Zeit: 12')

→ Anschl. kurze Kontrollphase: Antworten zusammenfassen (Zeit: 5')

→ Frage Nr. 3: es lohnt sich dafür einzelne Abfallstoffe aus der Einführungslektion vorzugeben → Verknüpfung herstellen (Zeit: 3')

**Übergang: Wie hängen Abfallstoffe und Rohstoffe/Ressourcen zusammen?**

**d)** Was viele nicht wissen, ist, dass in für uns alltäglichen Gebrauchsgütern wertvolle Rohstoffe verarbeitet sind → Vorzeigebispiel Plastik (Verpackungen aus Kunststoff begleiten unseren Alltag und landen meistens im Abfall)

Diskussionsfrage: Welche Gegenstände in eurem Haushalt sind aus Plastik oder enthalten Plastik? → Ideen an WB sammeln

SuS fragen sich wahrscheinlich, warum ich sie das frage → **Auflösung (Lehrerinput): In beinahe sämtlichen Plastik- bzw. Kunststoffarten ist Erdöl vorhanden und das ist eine nicht regenerierbare Ressource! Darüber hinaus ist Erdölbeschaffung sehr problematisch und fragwürdig** (hier könnte man auf die Erdölbeschaffung durch Erdölplattformen eingehen und z.B. das Unglück der Deep Water Horizon thematisieren) (Zeit: 5')

**e) Hausaufgaben:** SuS sollen anhand Grafik auf Rückseite von AB begründen, warum sich Recycling nicht nur aus abfalltechnischen Gründen lohnt (3–4 Sätze)

## Modul 2 Wertvolle Rohstoffe in Mobiltelefonen

**RZG.1.4a** Die Schülerinnen und Schüler können für den Menschen wichtige natürliche Ressourcen (z.B. Gesteine, mineralische Rohstoffe, Wasser, Boden) und deren Nutzung nennen.

Verbindliche Inhalte: **Rohstoff, Ressource**

**RZG.1.4c** Die Schülerinnen und Schüler können Auswirkungen analysieren, die durch die Gewinnung, den Abbau und die Nutzung natürlicher Ressourcen auf Mensch und Umwelt entstehen. \*

\* Hierbei wird insbesondere auf die Benutzung und Herstellung von Mobiltelefonen eingegangen (Gewinnung und Abbau natürlich Ressourcen folgt später)

### 1) Einführung zum Thema Rohstoffe in Mobiltelefonen

**a)** Lehrervortrag: Nicht nur Plastik/Kunststoff ein Beispiel für wertvolle Rohstoffe in Alltagsgütern → Übergang zum Mobiltelefon (Bild davon projizieren)

Frage an SuS: Wer von euch hat alles ein Mobiltelefon? Anzahl kurz an WT schreiben, kommen dann später wieder darauf zurück (Zeit: 2')

**b)** Diskussion: SuS zuerst nur den oberen Teil der Schlagzeile zeigen («Alte Handys sind Gold wert») und lasse sie kurz zu zweit diskutieren, was damit gemeint sein könnte  
→ Ideen an WB sammeln (Zeit: 5')

## Alte Handys sind Gold wert.

In der Schweiz liegen geschätzte acht Millionen alte Handys ungenutzt herum. Allein deren Materialwert übersteigt locker 60 Millionen Franken.

Quelle: [Swisscom Mobile Aid](#)

**c)** Lehrervortrag: Anschl. SuS den zweiten Teil der Schlagzeile zeigen («In der Schweiz liegen geschätzte acht Millionen alte Handys ungenutzt herum. Allein deren Materialwert übersteigt locker 60 Millionen Franken.») → Inputs: Schweiz Bevölkerung 8.5 Mio. (2018) → das bedeutet, dass beinahe jeder Schweizer/jede Schweizerin mind. ein altes Mobiltelefon zuhause hat und nicht mehr gebraucht! (Zeit: 2')

**d)** Diskussion:

- 1) Wer hat altes Handy zuhause? (kann auch von Eltern oder Geschwistern sein) → zählen kurz zusammen
- 2) Warum macht das umwelttechnisch gesehen keinen Sinn? (Rückgriff auf Thematik begrenzt Ressourcen)
- 3) Was könntet ihr persönlich dagegen unternehmen? → **Möglichkeit des Recyclings!**

(Zeit erster Teil insgesamt: ca. 15')

**Evtl. kurze Pause einbauen**

**Übergang zu Thematik Rohstoffe in Mobiltelefonen → Welche Stoffe machen sie so wertvoll?**

Leitfrage: **Welche wertvollen Rohstoffe sind in Mobiltelefonen enthalten?** → an WB projizieren

**e)** Klasse wird in Gruppen eingeteilt → insgesamt vier Gruppen bilden und in zwei Teams unterteilen (**Team A und B**) (Zeit: 5')

**f)** Bevor Gruppenarbeit beginnt, kurzer Lehrerinput: gemeinsame Erläuterung der einzelnen Bestandteile des Mobiltelefons (**Display, Akku, Leiterplatte, Kamera, Gehäuse**)

→ kurz auf Funktion Leiterplatte eingehen und dann anhand Grafik veranschaulichen

**Anschl. kurz Auftrag 1 (Team A) und 2 (Team B) erklären** → AB zu Modul 2 austeilen

(Zeit: 5')

**g\*)** SuS untersuchen in Gruppen\* alte Handy und überlegen sich, welche wertvollen Rohstoffe wohl in welchem Bestandteil vorhanden sein könnten → Kärtchen zuordnen und dann Foto machen (Ergebnissicherung)

\*zuerst Team A, dann Wechsel nach 15–20' (Kontrolle findet am Schluss statt)

**g\*\*)** SuS schauen in Gruppen\* einen kurzen Videoausschnitt und befassen sich mit der Rückgewinnung von Kupfer, Silber und Gold

Link Video: <https://www.prosieben.ch/tv/galileo/videos/der-weg-des-alten-handys-clip>

\*\*zuerst Team B, dann Wechsel nach 15–20' (Kontrolle findet am Schluss statt)

(Zeit insgesamt: 40')

**h)** Kontrolle der Aufgaben: Gruppen aus versch. Teams setzen sich zusammen und diskutieren ihre Lösungen (max. Zeit: 5')

→ Anschl. Lösungen auflegen und selbstständige Korrektur (max. Zeit: 5')

Erkenntnis: Handys sind überaus wertvoll und sollten nicht im Abfall landen oder irgendwo verstaut werden!

Schlussdiskussion: Wie stehen SuS nun dem Wegwerfen/Zurückhalten von Mobiltelefonen gegenüber? Was hat sie zum Nachdenken gebracht? Welche persönlichen

Erkenntnisse schliessen sich aus dieser Lektion? → **Blitzlicht** (soll jeder für sich überlegen, dann nur ausgewählte SuS) (max. Zeit: 3')

## Notizen zum Videoausschnitt Rückgewinnung Rohstoffe auf Handy

### – Ablauf Recycling:

- Mitarbeiter entscheidet, ob Handy noch funktioniert → wenn nicht, dann wird Akku entfernt und Handy recycelt
- Defekte Handys werden geschreddert → Gehalt Wertstoffe wird bestimmt
- Handysteile werden geschmolzen → Plastik verbrennt, Rohstoffe Gold, Silber und Kupfer schmelzen
- Kupfer wird entfernt (ca. zu 15% im Handy enthalten) → geschmolzene Masse wird in Platte gegeben und abgekühlt → Anoden
- Kupfer wird elektrolysiert (**erste Elektrolyse**), löst sich von Anode und setzt sich an Kathode fest → Gold und Silber fallen zu Boden und werden dort aufgefangen (**Anodenschlamm**)
- Kupfer wird von Kathode gelöst und eingeschmolzen (Kupferdraht)
- Silber wird entfernt (ca. zu 1% im Handy enthalten) → Rest von Beckenboden wird wieder eingeschmolzen und in neue Anode umgewandelt → es folgt eine **zweite Elektrolyse** (genau gleich wie Kupfer, nur andere Elektrolyse-Flüssigkeit)
- Bei zweiter Elektrolyse bildet Silber Kristalle auf Kathode, die ständig abgeschabt werden müssen, da sehr schnelle Kristallbildung → Gold setzt sich am Boden fest und wird aufgefangen
- Gold wird entfernt (ca. zu 0.3% im Handy enthalten) durch **dritte Elektrolyse** → Verfahren etwas schwieriger, da nur ganz kleine Mengen vorhanden

Hinweis: **letzten Teil evtl. nicht mehr schauen, da Vorgriff auf Ausstellung (00:00–07:55)**

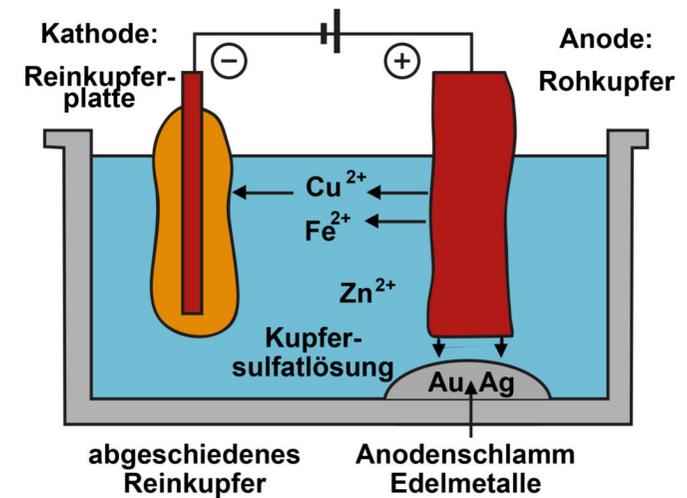


Abbildung 4-1: Elektrolyseverfahren (aus: sofator.com, 2020)

Modul 3 **Ausserschulischer Lernort: Besuch Museum für Kommunikation**

**RZG.1.4c** Die Schülerinnen und Schüler können Auswirkungen analysieren, die durch die Gewinnung, den Abbau und die Nutzung natürlicher Ressourcen auf Mensch und Umwelt entstehen.

**RZG.1.4d** Die Schülerinnen und Schüler können Probleme benennen, die sich aus dem begrenzten Vorkommen von natürlichen Ressourcen ergeben und daraus entstehende Interessenskonflikte untersuchen.

**RZG.1.4e** Die Schülerinnen und Schüler reflektieren das eigene Verhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen.

Ca. 5 Lektionen (inkl. An- und Abreise)

**Teil 1: Einführung Gemeinsamer Treffpunkt ausmachen**

**a) Programm und wichtige Informationen (Zeit: 10')**

**b) Gruppeneinteilung (Zeit: 15')**

SuS werden im MFK in Gruppen arbeiten (4 Gruppen, da 4 versch. Aufträge) → Gruppen einteilen

→ SuS sollen sich in Gruppen zusammenfinden und sich für ein Thema einschreiben (**Rohstoffe, Produktion, Entsorgung, Alternativen**)

Hinweis: Posten Entsorgung etwas aufwendiger, da dazu noch ein Zusatztext gelesen werden muss (Möglichkeit der Differenzierung im Bereich Aufwand)

→ erhalten Material für ihren Posten, sollen das in Mäppli legen und das mitnehmen (Schreibzeug und Material nicht vergessen!)

Hinweis: sollen sich intensiv mit ihrem Posten auseinandersetzen (Expertenwissen aneignen) → **Gruppenverantwortlicher überprüft Lernprozess**

**c) Vorbereitung Thematik (Zeit: 10')**

→ SuS erledigen in ihren Gruppen die Vorbereitungsaufgaben (an WB projizieren, kein AB)

→ Gruppenchef notiert sich die Antworten zu den jeweiligen Diskussionsfragen

Diskussion:

→ Welche elektronischen Geräte besitzt du? Wofür gebrauchst du diese Geräte alles?

→ Warum hast du dir ein neues Handy gekauft? Was ist mit deinem alten Handy passiert? **Teil 2: MFK Bern**

→ zuerst folgt eine kleine Einführung durch das Personal des MFK (**bitte aufmerksam zu hören!**)

→ danach zeigt die LP der Klasse das Datacenter und klärt nochmals wichtige Punkte → anschl. Beginn mit Gruppenarbeit

Allgemeine Hinweise:

- Mind. 1 Begleitperson notwendig
- Verpflegung nicht vergessen

Treffpunkt und Zeitpunkt für Heimreise klar kommunizieren

## Modul 4 **Projekt: Sammelaktion für Mobiltelefone**

**RZG.1.4e** Die Schülerinnen und Schüler reflektieren das eigene Verhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen.

**BNE-Prinzip → Wirtschaft und Konsum** Die Schülerinnen und Schüler erkunden Produktions- und Arbeitswelten und lernen wirtschaftliche Regeln und Prozesse kennen. Sie erwerben Kenntnisse über Herkunft, Produktion und Verbrauch von Gütern sowie über die Bereitstellung von Dienstleistungen. **Sie analysieren deren Bedeutung für Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft. Sie befassen sich mit naturwissenschaftlich-technischen Anwendungen in Arbeitswelt und Privatleben und denken über deren Nutzen und Bedeutung nach.** Anhand dieser Themen diskutieren sie Fragestellungen zur Globalisierung und reflektieren deren Einfluss auf Arbeits- und Lebenssituationen. **Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit Konsum und Konsumgestaltung sowie möglichen Einflussfaktoren auseinander. Sie können Konsumententscheidungen begründen und reflektieren ihr Konsumverhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen.**

Ca. 2 Lektionen

### 1) Besprechung Erkenntnisse MFK

**a)** Jede Gruppe findet sich nochmals zusammen und bespricht die Erkenntnisse aus dem MFK zu ihrem Posten (Zeit: 5')

→ Was ist wichtig? Was will ich den anderen mitgeben? → **alle müssen Notizen vollständig haben!**

### **b)** Gruppenpuzzle

1) Jede Gruppe nummeriert Mitglieder bis auf 4 durch

2) Gruppenpuzzle-Gruppen finden sich zusammen und tauschen sich über ihre Erkenntnisse aus → Gruppenmitglieder sollen sich Notizen nehmen und bei Unklarheiten nachfragen → AB Übersichtstabelle ausfüllen

(Zeit insgesamt: 20')

### **c)** Verarbeitungsphase

In der Ausstellung wurden eher negative Aspekte rund um das Smartphone thematisiert → **doch das Smartphone kann man nicht ganz verteufeln, denn letzten Endes ist es für uns ein hilfreiches Alltagsmittel!**

Ziel der Ausstellung war nicht, den SuS eine Moralpredigt zu halten und von nun an vielleicht sogar ganz auf das Smartphone und andere elektronischen Geräte zu verzichten → vielmehr sollten sie dafür sensibilisiert werden, dass es durchaus Handlungsoptionen gibt!

### **d)** Abschlussdiskussion

Gemeinsam im Plenum stellen SuS negative und positive Aspekte des Mobiltelefons einander gegenüber → Antworten sammeln!

Zum Schluss eruieren sie mögliche Handlungsoptionen und beurteilen diese

(Zeit insgesamt: 10–15')

### **Evtl. kurze Pause einbauen**

### 2) Sammelprojekt

**a)** Informieren über Handy-Sammelprojekt (Zusammenarbeit mit *recommerce group*) und SuS Projektziel erklären → Mobiltelefone sammeln und für guten Zweck spenden (*Swisscom Mobile Aid* → SOS-Kinderdorf) → Infoblatt austeilen und gemeinsam durchlesen

(Zeit insgesamt: 5')

**b) Informieren andere Klassen**

→ 3–4 Personen bestimmen, die als «Werbebotschafter» aktiv sind und andere Klassen im Schulhaus informieren (erhalten von der LP gestaltete Flyer, die sie in jeder Klasse verteilen sollen)

(Zeit insgesamt: 30–40')

**c) Gestalten Plakate**

→ restliche SuS arbeiten in Gruppen vom MFK und gestalten ein A2-Plakat für das Sammelprojekt

→ bei der Gestaltung sind SuS völlig frei, haben max. 30' Zeit

Das muss auf das Plakat:

→ **Titel**

→ **Datum**

→ **Organisatoren:** Klasse X

→ **Ziel und Nutzen:** guter Zweck, der Umwelt zu Liebe, etc.

Aufgabenverteilung während Gestaltung Plakat:

- Jeder SuS in Gruppe hat eine Funktion (Gruppenchef, Zeitmanager, Material, Arbeitskoordinator)

**Alle SuS sollen ihre MitschülerInnen aus anderen Klassen und Familienmitglieder/Bekannte zum Spenden animieren → es geht um einen guten Zweck!**

(Zeit insgesamt: 30')

**d) Verteilen restliche Aufgaben**

Aufgabenverteilung für Sammelaktion:

- 2 SuS pro Klasse sind für das Sammeln und Aufbewahren der Handys verantwortlich (Liste über abgegebene Handys führen)
- Restliche SuS sind dann während Pausenaktion (Handys sammeln) beschäftigt

Hinweis: SuS der gesamten Schule können Handys jederzeit bei Klasse vorbeibringen und an Verantwortliche abgeben

## 5 ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

---

### → *Möglichkeiten der Einbettung in den Geographieunterricht*

Es bietet sich an, die Lerneinheit erst nach einer grundlegenden Einführung zur Thematik natürliche Rohstoffe und Ressourcen bzw. erneuerbare und nicht erneuerbare Energieträger der Erde einzubauen. Dies vor allem aus dem Grund, weil das Fachverständnis für die enthaltenen Rohstoffe in Mobiltelefonen auf einem soliden Grundwissen diesbezüglich aufbauen sollte. Sobald demnach eine derartige Einführung stattgefunden hat, kann die konzipierte Unterrichtsreihe zeitlich unabhängig vom Unterrichtsverlauf eingesetzt werden.

Die einzelnen Module bauen inhaltlich aufeinander auf und können daher nicht isoliert voneinander behandelt werden. Es besteht die Möglichkeit, das letzte Modul (Projekt: Sammelaktion Handys) wegzulassen oder durch ein anderes BNE-Projekt zu ersetzen. Dabei wäre es durchaus im Bereich des Denkbaren, dass die Schülerinnen und Schüler ein eigenes Projekt planen und umsetzen.

Die Lerneinheit soll den Jugendlichen die Möglichkeit bieten, das Erlernte in einem anderen und für sie relevanteren Kontext zu verarbeiten. Durch die Alltagsnähe lässt sich einerseits ein vertieftes Fachverständnis aufbauen, andererseits erfahren die Lernenden eine Förderung BNE-relevanter Fähigkeiten.

### → **Weitere Einbettungsmöglichkeiten**

#### Fach WAH (Wirtschaft, Arbeit und Haushalt)

Eine mögliche, fächerübergreifende Herangehensweise wäre im Rahmen des Faches WAH möglich. Konkret würde sich dabei die Behandlung des Kompetenzbereiches WAH3 anbieten, der sich mit dem Konsum(-verhalten) der Gesellschaft beschäftigt. Im offiziellen Lehrmittel *Das WAH-Buch* (Wespi, Senn & Schelbert, 2019) behandeln die Kapitel 7–9 diesen Kompetenzbereich. Die Kapitel sind unter *Lebensstile*, *Konsumfolgen* und *Konsumentenscheidungen* aufgeführt. Querverweise lassen sich auch zum Kompetenzbereich WAH1 herstellen, der sich mit der Produktion und Arbeitswelten befasst. Die dazugehörigen Kapitel sind im Lehrmittel unter *Arbeit* (Kapitel 2) und *Produktion* (Kapitel 3) aufgeführt (vgl. Abbildung 5-1).

Für konkrete Umsetzungsmöglichkeiten verweist die Autorin auf das entsprechende Lehrmittel *Das WAH-Buch* (2019).



**Abbildung 5-1:** Übersicht WAH-Kompetenzbereiche und die dazugehörigen Kapitel im WAH-Lehrmittel (aus: [wahbuch.ch](http://wahbuch.ch), 2019)

### Fach NT (Natur und Technik)

Im Fach NT könne das Trennverfahren der Elektrolyse untersucht und anhand eines exemplarischen Beispiels (z.B. Elektrolyse von Kupfer) durchgeführt werden.

## 6 LÖSUNGSANSÄTZE ZUR MATERIALSAMMLUNG

Nachstehend werden die Lösungsansätze für die Arbeitsblätter der Materialsammlung aufgeführt. Sie sind ebenfalls auf [unterrichtstools.ch](http://unterrichtstools.ch) hinterlegt.

### MODUL 1a: ABFALLSTOFFE – AUFWERTEN UND WIEDERVERWENDEN

#### AUFGABE:

1. Lies zuerst die Information zu den **zwei verschiedenen Abfallarten** durch. Nenne einige Beispiele für die beiden Abfallarten, die dir aus dem Alltag bekannt sind.

#### Wiederverwertbare (recyclierbare) Abfälle

Das sind Abfälle, die wiederverwendet werden können. Durch spezielle Verfahren werden die Abfälle in neue Rohstoffe verwandelt. Man spricht dabei von **Abfall-Recycling**.

Stoffe, die wiederverwertet werden können, sind häufig mit diesen Symbolen gekennzeichnet:



Beispiele: **PET-Flaschen, Glas, Konservendosen, etc.**

#### Nicht mehr wiederverwertbare (nicht recyclierbare) Abfälle

Das sind Abfälle, für die es keine Recyclingmöglichkeiten gibt. Diese Abfälle werden meistens in Verbrennungsanlagen verbrannt und zum Heizen verwendet.

Stoffe, die wiederverwertet werden können, sind häufig mit diesen Symbolen gekennzeichnet:



Beispiele: **Zigarettenstummel, Verpackungen, etc,**

#### AUFGABEN:

2. **Kreuze** unten die Abfallstoffe an, die **recycelt** werden können.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> <b>PET-Flaschen</b>                 | <input type="checkbox"/> <b>Glasflaschen</b>         |
| <input type="checkbox"/> Verpackungen (z.B. Kroketten)       | <input type="checkbox"/> <b>Elektronische Geräte</b> |
| <input type="checkbox"/> <b>Altkleider</b>                   | <input type="checkbox"/> <b>Aludosen</b>             |
| <input type="checkbox"/> <b>Grünabfälle (Früchteschalen)</b> | <input type="checkbox"/> CD, DVD                     |
| <input type="checkbox"/> Stifte                              | <input type="checkbox"/> Taschentücher               |
| <input type="checkbox"/> <b>Papier und Karton</b>            | <input type="checkbox"/> <b>Batterien</b>            |
| <input type="checkbox"/> <b>Nespressokapseln</b>             | <input type="checkbox"/> Zahnbürste                  |

3. Kennst du weitere Abfälle, die recycelt werden können? Nenne sie!

**Verpackungen aus Kunststoff, Metalle, Holz, Wertstoffe (z.B. Kupfer) in Kabeln, etc.**

4. **Werden in eurem Haushalt die Abfälle ebenfalls getrennt entsorgt?** Wenn ja, wie trennt ihr euren Abfall genau? Wenn nein, warum macht deine Familie das nicht? Beschreibe!

**Individuelle Antworten**

**AUFGABEN:**

1. Lies den Text im Durchblick auf S.300–301.
  - a. Beschreibe, worin die Unterschiede zwischen **Rohstoffen** und **Ressourcen** liegen.

<b>Rohstoffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stoffe, die unbearbeitet («roh») in der Natur vorkommen</li> <li>– werden abgebaut oder gefördert → Verwendung in Industrie bzw. industrielle Weiterverarbeitung</li> <li>– können (meistens) nicht künstlich hergestellt werden</li> </ul>
<b>Ressourcen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– maximal auf der Erde vorkommende Menge eines Rohstoffes → bezieht sich auch auf das zurzeit noch nicht förderbare Ressourcen</li> </ul>

- b. Erkläre, worin der Unterschied zwischen **erneuerbaren** und **nicht erneuerbaren Ressourcen** liegt. Nenne je zwei Beispiele! Betrachte dafür die Abbildung M4 auf S.301.

<b>Erneuerbare (regenerierbare) Rohstoffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine endlichen Ressourcen, können sich regenerieren (z.B. durch Nachwachsen)</li> <li>– Bsp. Sonne, Wasser, Wind, Biomasse</li> </ul>
<b>Nicht erneuerbare (nicht regenerierbare) Rohstoffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Endliche und erschöpfbare Ressourcen, können sich nicht regenerieren</li> <li>– Bsp. Kohle, Erdöl, Erdgas</li> </ul>

- c. Denk an die verschiedenen Abfallstoffe zurück, die wir in der letzten Lektion sortiert haben. Wähle ein paar aus und ordne sie der richtigen Rohstoffgruppe aus M4 zu.

**Papier und Karton** → Sekundärrohstoffe, Recycling organischer Rohstoffe

**Aludosen** → Sekundärrohstoffe, mineralische Rohstoffe

**Grünabfälle** → regenerierbare Rohstoffe, organisch, Agrarrohstoffe, pflanzliche Stoffe, Nahrungs- und Genussmittel

## HAUSAUFGABE

Schau dir die zwei Grafiken unten an. Warum ist es sehr wichtig, Rohstoffe wiederzuverwerten? Beschreibe in eigenen Worten!

Hinweis: Der Begriff *Seltene Erden* beschreibt eine Gruppe von seltenen Metallrohstoffen.



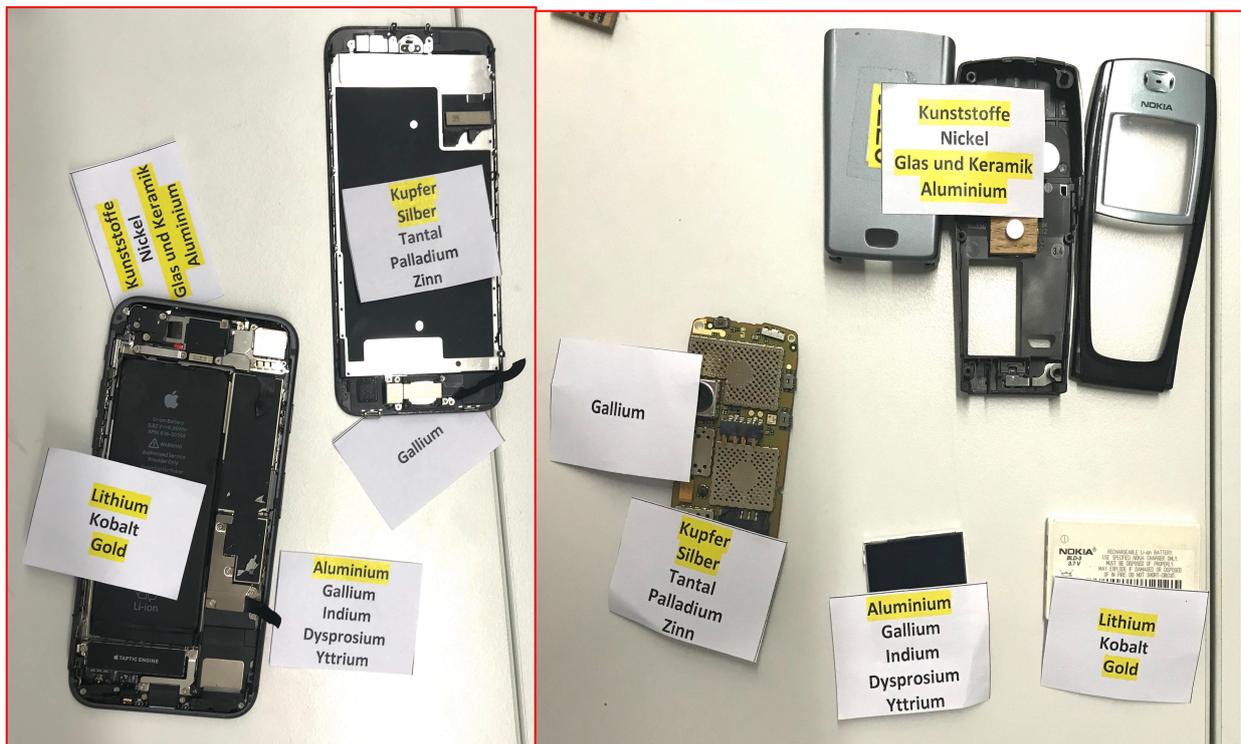
Seltene Rohstoffe gibt es nicht unendliche viele auf der Erde, obwohl die Menschen diese in der Gegenwart beinahe unendlich abbauen bzw. fördern → nicht regenerierbare Ressourcen und demnach erschöpflich → dem Schutze der natürlichen Umwelt wegen und somit auch unseres Lebensraumes wegen, ist die Wiederverwertung so wichtig

## MODUL 2: WERTVOLLE ROHSTOFFE IN MOBILTELEFONEN

### AUFTRAG 1:

Ihr arbeitet in einer Gruppe.

1. Legt die einzelnen **Bestandteile des Mobiltelefons** vor euch hin.
2. Ordnet die **Rohstoffkärtchen** (kleine Zettel) den einzelnen Bestandteilen zu und notiert euch die Lösungen auf der Grafik unten.
3. Fotografiert am Schluss euren Lösungsvorschlag.



# Rohstoffe im Smartphone

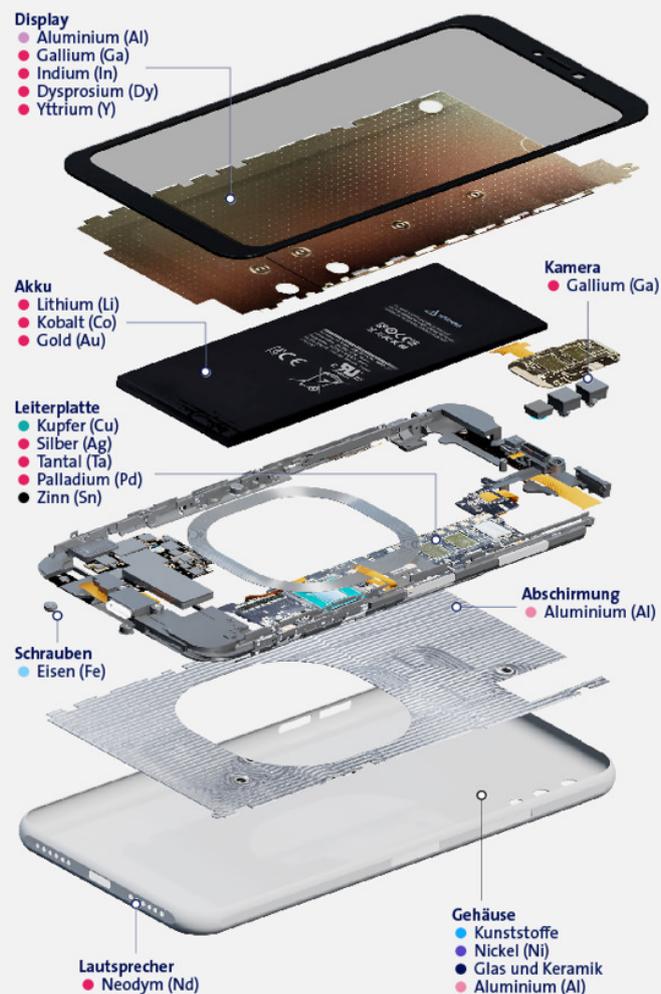
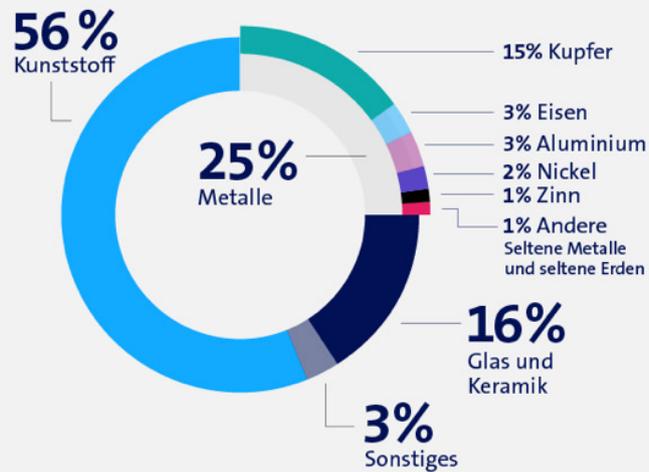
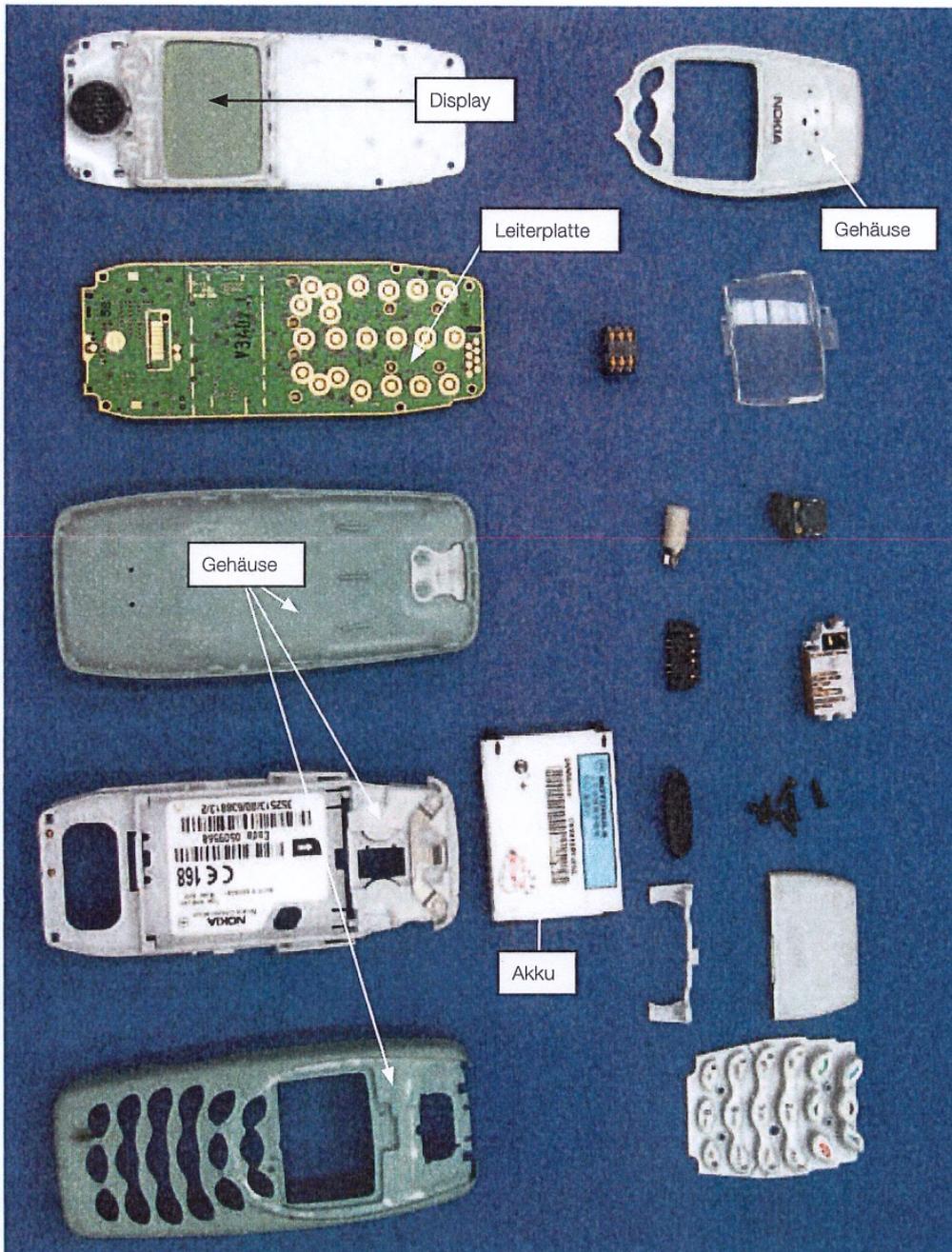


Abbildung 6-1: Rohstoffe im Smartphone (aus: magazin.swisscom.ch, 2018)

Blickpunkt Physik/Chemie

## Bestandteile eines Handys

Arbeitsauftrag 1, Lösung für die Lehrperson



## AUFTRAG 2:

Ihr arbeitet in einer Gruppe.

1. Schaut euch den Videoausschnitt (bis ca. 7:55) zur **Rückgewinnung der Rohstoffe aus Mobiltelefonen** an.
2. Erklärt anhand einer Skizze, durch welches **Verfahren** Kupfer, Silber und Gold wiederverwertet werden. Beschreibt die einzelnen Teilschritte!

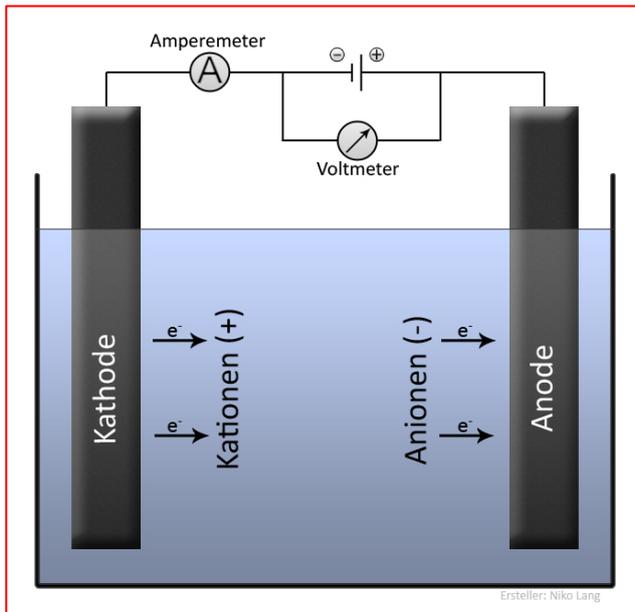


Abbildung 6-2: Elektrolyseverfahren (aus: wikipedia.com, 2020)

### Elektrolyse

- eine bestimmte, chemische Flüssigkeit wird unter Strom gesetzt (Stromkreislauf)
- Elektrisierung der Flüssigkeit führt dazu, dass sich chemische Verbindungen in der Kathode auflösen
- Gelöste Metallpartikel lösen sich von der Kathode, wandern durch die Flüssigkeit bis zur Anode und setzen sich dort fest
- schwere Metalle setzen sich auf dem Boden ab und können aufgefangen werden

## ZUSATZAUFTRÄGE:

3. Erkläre, warum es nicht sinnvoll ist, alte und nicht mehr gebrauchte Handys irgendwo zu Hause herumliegen zu lassen.

Ausgediente Mobiltelefone enthalten wertvolle Rohstoffe, die der Wiederverwertung zugeführt werden sollten → damit können wir ein nachhaltiges und ressourcenschonendes Verhalten bewirken und zeitgleich auch unsere Umwelt schonen (zusätzlicher Abbau von Rohstoffen hemmen)

4. Was könntest du persönlich tun, um deinen Umgang mit dem Mobiltelefon ressourcenschonender zu gestalten?
  - Das Handy so lange wie möglich benutzen (bis es defekt ist)
  - Handy dann fachgerecht entsorgen
  - Auf faire Alternativen zurückgreifen

## Gruppe 1 - LÖSUNGEN

### AUFGABEN:

1. Aus welchen **Stoffen** bestehen Smartphones hauptsächlich? Nenne die Stoffe und verbinde sie mit dem passenden Feld.

57% Kunststoffe, 25% Metalle, 16% Glas und Keramik

2. Erkläre, was man unter **Konfliktrohstoffen** versteht. Nenne mind. 2 Beispiele für solche Rohstoffe.

Bodenschätze und andere natürliche Ressourcen, die in Konfliktgebieten abgebaut und gefördert werden → der Abbau dieser Stoffe findet in vielen Fällen unter fragwürdigen Bedingungen und/oder illegal statt

Bsp. Gold, Zinn, Tantal, Wolfram

3. Das Beschaffen von Rohstoffen und die Produktion von Mobiltelefonen sind häufig mit **blutigen Kämpfen** verbunden. Beschreibe, was man genau darunter versteht. Was hältst du persönlich davon?

Konfliktrohstoffe werden wie bereits beschrieben unter fragwürdigen Bedingungen gefördert → häufig kontrollieren Rebellen oder Milizen bestimmte Rohstoffminen und bringen diese unter ihre Gewalt bzw. halten sie durch Gewalt in ihrer Kontrolle

Zwischen 1998 bis 2007 sind bei Rohstoffkriegen ca. 5 Millionen Menschen gestorben

4. Beschreibe, wie die **Gewinnung und Verarbeitung von Gold** sowie das **Vertreiben einer Familie aus dem eigenen Zuhause** in Burkina Faso zusammenhängen.

Gold kann nur dort gefördert werden, wo es im Boden enthalten ist → dafür werden Personen, die auf diesem Gebiet wohnhaft sind, einfach umgesiedelt bzw. zum Umzug gezwungen! Damit also das Gold gefördert werden kann, werden die Familien aus Burkina Faso vertrieben und ihrem Schicksal überlassen! → Gewinn steht im Vordergrund, ohne Rücksicht auf Verluste

5. Die Arbeiter in Rohstoffminen arbeiten unter teils sehr **schlechten Arbeitsbedingungen**.

a. Nenne ein paar Beispiele für solch umstrittene Arbeitsbedingungen.

- Beim Abbau von Gold kommen hochgiftige Substanzen zum Einsatz → Zyanid → bereits kleinste Mengen sind für Menschen tödlich
- Rebellen kontrollieren die Rohstoffminen oft mit grosser Gewalt
- Arbeiter arbeiten meist in 12h-Schichten ohne Tageslicht und in Schächten mit kaum Sauerstoff
- Kinderarbeit → häufiger der Fall als man annimmt
- Sicherheit am Arbeitsplatz wird nicht gewährleistet

## Gruppe 2 - LÖSUNGEN

### AUFGABEN:

1. Unter welchen schlechten **Arbeitsbedingungen** müssen Arbeiter in China Mobiltelefone herstellen? Nenne einige Beispiele!
  - Arbeit mit giftigen Chemikalien → z.B. Touch-Screen-Reiniger Benzol verwenden, obwohl hochgiftig und eigentlich durch bezahlbare Alternativen ersetzbar
  - Lange Arbeitszeiten: z.T. 7-Tage-Wochen
  - Fehlende Sozialleistungen
  - Trostlose Wohnheime → Arbeiter erholen sich in Freizeit schlecht und können keine sozialen Kontakte aufbauen
  - Sehr schlechte Bezahlung
2. Beschreibe, warum 2010 der **IT-Konzern Foxconn** in Kritik geraten ist. Was hat die Firma dagegen getan? Was hältst du persönlich von diesem Vorgehen? Wäre das in der Schweiz ebenfalls denkbar?

Einige Mitarbeiter des Konzerns haben sich aufgrund schlechter Arbeitsbedingungen das Leben genommen. Die einzige Reaktion des Konzerns: Installation von Sicherheitsnetzen, damit niemand mehr in den Tod stürzen kann. An den Arbeitsbedingungen wurde nichts geändert...

3. Erkläre, was man unter **Elektronik-Wanderarbeitern** versteht und welche Nachteile die Arbeit in einem IT-Konzern für sie hat.

Chinesische Staatsangehörige, die eigentlich auf dem Land wohnen, aber für die Arbeit in Industriestädte ziehen → bleiben aber in den Dörfern ausserhalb der Industriestädte eingetragen → können dadurch keine Schule besuchen, Sozialleistungen und Krankenversicherungen bleiben ihnen verwehrt

4. Erkläre, wie sich der **Verkaufspreis eines Mobiltelefons** zusammensetzt. Beschrifte dafür die Grafik unten und markiere bestimmte Bereiche mit Farbe.

Prozent	Kostenanteil	Beschrieb
1%	6 CHF	Lohnkosten
1.2%	7 CHF	Endfertigung
1.6%	9 CHF	Verpackung und Zubehör
5.5%	31 CHF	Lizenzen, Transport, etc.
7.5%	42 CHF	Indirekte Kosten (Forschung, Entwicklung, Vertrieb, Marketing, etc.)
32.3%	181 CHF	Kosten Komponenten
50.8%	284 CHF	Gewinn Apple

5. Ein Foxconn-Mitarbeiter erhält monatlich ca. 280 CHF Lohn und arbeitet zudem unter schlechten Arbeitsbedingungen.
- a. Weshalb nehmen wohl Menschen diese schwere und mühsame Arbeit trotzdem auf sich? Stellt Vermutungen auf.

*Individuelle Antworten*

z.B. brauchen das Geld, kriegen keinen anderen Job, etc.

- b. Beschreibe, was die beteiligten Instanzen (Staat, Foxconn, Apple) unternehmen könnten, um die Arbeitsbedingungen drastisch zu verbessern.

*Individuelle Antworten*

z.B. Staat → mehr Kontrollen, Gesetze machen

z.B. Foxconn und Apple → Gewinn reduzieren, sich für Mitarbeiter und deren Rechte einsetzen, mehr in Sicherheit und Gesundheits- bzw. Sozialwesen investieren

## Gruppe 3 - LÖSUNGEN

### AUFGABEN:

1. Produziert die **Schweiz** viel Elektroschrott? Beschreibe!

Jährlich produziert Schweiz ca. 216'000 to Elektroschrott (Quelle 2015) → Schweiz gehört zusammen mit Norwegen und Island zu den Ländern, die weltweit am meisten Elektroschrott produzieren

2. Erkläre, warum eine **fachgerechte Entsorgung** von Elektroschrott sehr wichtig ist. Welche **Gefahren** gehen von Elektroschrott für die Umwelt und die Menschen aus?

Fachgerechte Entsorgung → dadurch lassen sich wertvolle Rohstoffe wieder aus dem Elektroschrott gewinnen → grosses Potential, aber aufwendige und kostspielige Verfahren

Gefahren → Wenn Rohstoffe nicht fachgerecht aufbereitet werden, hat das meistens negative Folgen für Mensch und Umwelt

- durch Verbrennen von Plastik entstehen giftige Dämpfe und Flüssigkeiten
- Elektrogeräte werden ohne jegliche Schutzkleidung oder gesicherten Arbeitsplatz auseinandergenommen → Menschen tragen schwere Gesundheitsschäden davon (Kontakt mit giftigen Abfallstoffen)
- Auch Kinder betroffen: durch Kontakt mit giftigen Substanzen wird Entwicklung Nerven und Hirn beeinträchtigt

3. In der Ausstellung wird gesagt, dass Elektroschrott trotz Verbot zum Teil in armen Ländern landet.

- a. Lies den Text «Schweiz ist Spitzenreiterin beim Recycling von Elektroschrott».

**Wie steht der Text der Aussage der Ausstellung gegenüber? Vergleiche!**

Text	Ausstellung
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Schweiz ist «Weltmeister» im Recycling von Elektroschrott → Recyclingquote von 93%</li><li>▪ Durch regelmässige Kontrollen will verhindert werden, dass Elektroschrott ins Ausland kommt</li><li>▪ Recycling von Elektroschrott hat grosses Potential, dass ausgeschöpft wird und soll</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Obwohl verboten, landen immer noch viele Elektrogeräte im Ausland auf Deponien → stimmt nicht!</li><li>▪ Elektroschrott wird als negativ assoziiert → Potential müsste aufgezeigt werden</li></ul>

- b. Beschreibe, was mit Elektroschrott in der **Schweiz** gemacht wird.

In der Schweiz wird Elektroschrott gesammelt (öffentliche Sammelstellen) und der Wiederverwertung zugeführt → wertvolle Rohstoffe werden aus den Geräten entfernt und wieder in den Stoffkreislauf eingebaut → Umwelt schonen (schonender Umgang mit Ressourcen)

4. Erkläre, was man unter **Seltenen Erden** versteht und warum sie für die IT-Branche sehr wichtig sind.

Seltene Erden sind wertvolle Metalle, die in Handys und anderen elektronischen Geräten eingebaut sind (z.B. Magnete in Lautsprechern, Politur für Bildschirme)

Seltene Erden sind nicht recycelbar → sie werden nach einem Gebrauch (leider) entsorgt

- a. Für **Seltene Erden** gibt es bisher keine Recycling-Möglichkeiten. Welche Folgen hat das für die Zukunft? Stelle Vermutungen auf!

Seltene Erden werden früher oder später verbraucht sein, da es sich um nicht regenerierbare Metalle handelt → man muss nach Alternativen suchen oder Recyclingmethode entwickeln

# Gruppe 4 - LÖSUNGEN

## AUFGABEN:

1. Höre dir die Interviews mit den verschiedenen Personen an und erkläre, was man unter einem **fairen Handel** versteht.

Kontrollierte Lieferkette → keine Konfliktrohstoffe werden bezogen, faire Arbeitsbedingungen, Umweltstandards werden eingehalten, regelmässige Überprüfungen gewährleisten fairen Handel

2. Beschreibe, warum das **Geschäft** (Business) und die **Nachhaltigkeit** eng miteinander verbunden sind und sich gegenseitig beeinflussen.

Momentane Konsumgesellschaft ist nicht allzu stark auf nachhaltige Lebensweise ausgerichtet → Wirtschaft steht im Vordergrund («Geld regiert die Welt»), Umwelt trägt teils grossen Schaden davon (Ausbeutung Natur bspw. durch Rohstoffabbau)

Erwartung: Wirtschaften, sodass Umwelt keinen Schaden davon trägt => nachhaltige Wirtschaft

3. Zähle ein paar Möglichkeiten auf, was **Firmen/Organisationen** bzw. **du selbst** unternehmen können, um das nachhaltige Verhalten zu fördern.

Firmen/Organisationen	Du selbst
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NGO: Sich für sozial- und umweltverträgliche IT-Geräte einsetzen</li> <li>▪ Schweiz: Brot für alle und Fastenopfer mit Kampagne «high Tech – No Rights?» → publizieren jährlich eine Beurteilung zu grossen IT-Firmen (haben erreicht, dass Fairphones in Swisscom-Shops erhältlich sind)</li> <li>▪ Sich für faire Arbeits- und Produktionsbedingungen einsetzen</li> <li>▪ Notwendige Gesetze erlassen → Profit ausser Acht lassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eigenes Handy so lange wie möglich behalten</li> <li>▪ Wenn Handy kaputt, wenn möglich reparieren</li> <li>▪ Beim Kauf darauf achten, wie produziert</li> </ul>

4. Welche **Alternativen** gibt es heute? Erkläre in eigenen Worten, warum diese Produkte fairer als andere sind und warum sie verträglicher für unsere Umwelt sind.

Alternative	Erklärung
 <p>Abb. Shiftphone (aus: shiftphones.com, 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entworfen von deutscher Firma Shift, hergestellt in China → besitzt eigene Produktionsfirma und kann so gute Arbeitsbedingungen gewährleisten (ca. 10 Angestellte)</li> <li>▪ Ziel: Aufbau Problembewusstsein und weniger Elektroschrott produzieren → Handy kann repariert und muss nicht durch ein neues ersetzt werden</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verzichtet auf Verbau von Coltan, versucht weniger wertvolle Metalle zu verwenden (z.B. Gold) und achtet auf Herkunft des Metalls</li> </ul>
 <p>Abb. Werkzeugset iFixit (aus: eurostore.ifixit.com, 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Flickset enthält spezielle Werkzeuge, die zum Öffnen von Smartphones dienen → selbstständige Reparatur</li> <li>▪ Man will damit verhindern, dass Handys allzu schnell durch ein neues ersetzt werden → Konsumgesellschaft reduzieren</li> <li>▪ «Repair-Cafés» → sozialer Austausch und Reparieren von Handys</li> </ul>
 <p>Abb. Computermaus Nager IT (aus: nager-it.de, 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deutsche Firma Nager IT → Produktion alternativer Computermaus</li> <li>▪ Kein Massenmarkt → grosse Firmen für Thema sensibilisieren</li> <li>▪ Nachhaltige Materialien werden verbaut → Scrollrad aus Holz, Gehäuse aus Zuckerrohr</li> <li>▪ Nachhaltige Arbeitsbedingungen → Herstellung in Deutschland unter fairen Arbeitsbedingungen</li> <li>▪ Problematik: Aufgrund der aufwendigen Lieferkette kann nicht zu 100% garantiert werden, dass Baustoffe auch wirklich nachhaltig und fair produziert wurden</li> </ul>
 <p>Abb. Fairphone 3 (aus: fairphone.com, 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Holländisches Unternehmen Fairphone → Produktion sozial- und umweltverträglicher Smartphones</li> <li>▪ Verwendete Rohstoffe stammen möglichst aus geprüften Minen → keine Konfliktrohstoffe!</li> <li>▪ Faire Arbeitsbedingungen in chinesischen Produktionsstätten</li> <li>▪ Nachhaltige Konstruktion → defekte Displays oder Akkus lassen sich austauschen → Vermeidung Elektroschrott</li> </ul>

## 7 LITERATURVERZEICHNIS

---

- Aeby, R., Baeriswyl, E., Held, S., Lin, L., Oberholzer F., Sinik, F. et al. (2016). *Durchblick. Geografie, Geschichte. Band 1*. Braunschweig: Westermann.
- Baar, R. & Schönknecht, G. (2018). *Ausserschulische Lernorte: didaktische und methodische Grundlagen*. Weinheim: Beltz.
- D-EDK / Deutschschweizer Erziehungsdirektorenkonferenz (2016). *Lehrplan 21. Grundlagen*. [Online] Zugriff am 29.11.2019, [https://v-ef.lehrplan.ch/container/V\\_EF\\_Grundlagen.pdf](https://v-ef.lehrplan.ch/container/V_EF_Grundlagen.pdf).
- éducation21 (2018). *Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) in Schule und Unterricht. Informationen und Links für Lehrpersonen und Schulleitungen der Volksschule*. [Online] Zugriff am 27.04.2019, [https://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/bne/BNE\\_Einfuehrung\\_DE\\_DEF.pdf](https://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/bne/BNE_Einfuehrung_DE_DEF.pdf).
- EKSD / Direktion für Erziehung, Kultur und Sport (2016). *Lehrplan 21 des Kanton Freiburg*. [Online] Zugriff am 05.12.2019, <https://fr.lehrplan.ch/index.php?code=e|6|3>.
- Kyburz-Graber, R., Nagel, U. & Odermatt, F. (2010). *Handeln statt Hoffen: Materialien zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung für die Sekundarstufe 1*. Zug: Klett und Balmer.
- Messmer, K., von Niederhäusern, R., Rempfler, A. & Wilhelm, M. (2011). *Ausserschulische Lernorte – Positionen aus Geographie, Geschichte und Naturwissenschaften*. Zürich: LIT.
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2018). *Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. Die Schweiz und die Sustainable Development Goals*. [Online] Zugriff am 03.02.2019, [https://www.eda.admin.ch/dam/agenda2030/de/documents/flyer-agenda2030\\_DE.pdf](https://www.eda.admin.ch/dam/agenda2030/de/documents/flyer-agenda2030_DE.pdf).
- Wespi, C., Senn, C. & Schelbert, Z. (2019). *Das WAH-Buch. Themenbuch*. Bern: Schulverlag plus.