

Thema: Smartphones im Spiegel des „Ökologischen Rucksacks“

Jg. 5

Jg. 6

1 Vorbemerkungen

benötigte Materialien: Arbeitsblätter 1-5 (siehe Anhang), ggf. zerlegtes Smartphone als Anschauungsmodell

technische Voraussetzung: Laptop, Beamer, Lautsprecher

Kurzbeschreibung

Die SuS erarbeiten in Kleingruppen die Gründe, warum der Abbau der verwendeten Rohstoffe problematisch ist und benennen mögliche Handlungsweisen für einen nachhaltigen Umgang mit Smartphones.

2 Einordnung der Unterrichtseinheit

Themenfeld:

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Computer überall | <input type="checkbox"/> Information und Daten |
| <input type="checkbox"/> Grundlagen der Programmierung | <input type="checkbox"/> Vernetzung |

Perspektive:

Technologische Perspektive: Ressourcen zentraler Hardware-Komponenten des Smartphones

Anwendungsperspektive: /

Wirkungsperspektive: Wechselwirkungen mit den sozialen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung

3 Kompetenzerwerb im Überblick

Prozessbezogene Kompetenzen:

- Kommunizieren und kooperieren
- darstellen und interpretieren
- modellieren und implementieren
- strukturieren und vernetzen
- begründen und beurteilen
- nutzen und reflektieren

Inhaltsbezogene Schwerpunkte:

- Informatik (Algorithmen, Informatiksysteme, Sprachen und Automaten, Information und Daten)
- BNE / Ziele und Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung
- Ökonomie / Informatik, Mensch und Gesellschaft

4 Konkretisierung Kompetenzerwerb

Prozessbezogene Kompetenzen

	Kompetenzbezüge	zeigt sich an diesem Aspekt:	Hilfen / Hintergrundwissen
Prozessbezogene Kompetenzen (Handreichung DW)	Kommunizieren und Kooperieren Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Die Lernenden einigen sich in ihren Kleingruppen auf einen Satz, der die Problematik zusammenfasst. Zudem stellen Sie die Problematik der Klasse vor und präsentieren ihre Zusammenfassung, welche von den anderen auf dem Übersichtsblatt notiert wird.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
	Begründen und beurteilen Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Die Lernenden äußern sich kritisch gegenüber den Rohstoffabbau und reflektieren ihren eigenen Umgang mit ihrem Smartphone und ggf. häufigen Neukäufen.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
	Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

Inhaltsbezogene Kompetenzen Informatik

	Kompetenzbereich / Perspektive	zeigt sich an diesem Aspekt:	Hilfen / Hintergrundwissen
Inhaltsbezogene Kompetenzen (Handreichung DW)	Ziele und Dimensionen BNE Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Die Lernenden können den problematischen Abbau von diversen Rohstoffen benennen (für Mensch und Umwelt) und daraus Handlungsalternativen für einen nachhaltigen Umgang vorschlagen.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
	Wählen Sie ein Element aus. Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
	Wählen Sie ein Element aus. Wählen Sie ein Element aus.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

Inhaltsbezogene Kompetenzen BNE

	Kompetenzbereich / SDG Perspektive	zeigt sich an diesem Aspekt:	Hilfen / Hintergrundwissen
Inhaltsbezogene Kompetenzen (Handreichung DW)	Nachhaltiger Konsum und Produktion Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Die Lernenden beschreiben den Zusammenhang vom problematischen Abbau der Rohstoffe und Smartphone-Herstellung und nennen mögliche Verhaltensweisen, wie ein nachhaltiger Umgang gelingen könnte.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
	Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Die Lernenden beschreiben, unter welchen menschenunwürdigen Bedingungen viele Rohstoffe abgebaut werden.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
	Wählen Sie ein Element aus. Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

Inhaltsbezogene Kompetenzen Ökonomie

	Kompetenzbereich / Perspektive	zeigt sich an diesem Aspekt:	Hilfen / Hintergrundwissen
Inhaltsbezogene Kompetenzen (Handreichung DW)	Wählen Sie ein Element aus. Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
	Wählen Sie ein Element aus. Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
	Wählen Sie ein Element aus. Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

5 Pädagogischer Begleitbogen

Hintergrundinformationen für Lehrende

Eine kindgerechte Aufarbeitung des Themas mit weiterem Hintergrundwissen findet sich unter folgendem Link:

<https://www.abenteuer-regenwald.de/bedrohungen/regenwald-schwerpunkte/handy>

Lehrverlauf:

<p>1. Planung:</p> <p>Siehe Anhang</p>	<p>2. Durchführung:</p> <p><u>Differenzierungsmöglichkeiten:</u> /</p> <p><u>Alternativen:</u> /</p> <p><u>Fachübergreifende Aspekte:</u> Geographie</p>
<p>3. Überprüfung des Lernzuwachses</p> <p>Die Lernenden können unterschiedliche Aspekte nennen, warum der Rohstoffabbau problematisch ist und besitzen ein vollständig ausgefülltes Übersichtsblatt.</p>	<p>4. Fortführung / Vertiefung</p> <p>/</p>

Thema der Stunde: Smartphones im Spiegel des „Ökologischen Rucksacks“

Phase	Arbeitsschritte / Impulse / Arbeitsaufträge
Konfrontationsphase	<ul style="list-style-type: none"> • Rhetorische Frage zum Einstieg in die Stunde: „<i>Findet ihr das Smartphone cool? Und warum?</i>“ • Karikatur zur Hinführung der Problemfrage: „<i>Warum sind Rohstoffe im Smartphone problematisch?</i>“ (M1) (Impulsfragen: „<i>Wer findet im Bild das Smartphone cool?</i>“ „<i>Wer findet es nicht cool?</i>“ „<i>Warum findet die Person es nicht cool?</i>“) • Nennung der Problemfrage: „<i>Warum sind die Rohstoffe im Smartphone problematisch?</i>“
Erarbeitungsphase	<ul style="list-style-type: none"> • Zeigen der Filmsequenz zur Verifizierung der Vermutungen der Lernenden in Hinblick auf die Rohstoff-Problematik (M2: https://www.abenteuer-regenwald.de/bedrohungen/regenwald-schwerpunkte/handy) • Aufteilung der vier Gruppen z.B. nach Präferenz der Lernenden • Erarbeitung der Problematiken zum jeweiligen Metall. (M3a-d) Diese fassen die Lernenden jeweils in einem Satz auf dem A3-Blatt zusammen. (M4) • Vorstellung der Ergebnisse (Gruppe 1–4) vor der Klasse. Die Lernenden diktieren nach der jeweiligen Vorstellung den Satz zum problematischen Metall. Ggf. muss Lehrkraft hier die Sätze optimieren und selbst vortragen. • Nachdem Gruppe 4 ihre Ergebnisse vorgestellt hat, wird ein Stimmungsbild per Handzeichen durchgeführt: „<i>Alle melden, die es schlimm finden, dass für 80 Gramm Smartphone ca. 75 Kilogramm Rohstoffe verwendet werden müssen?</i>“ (Hinweis: Zur Visualisierung zeigt die Lehrkraft auf ihr Smartphone und weist auf das Massenverhältnis durch die eigene Person hin.) • Kurze Sammlung, warum die Lernenden den Rohstoffverbrauch problematisch finden.
Vertiefungsphase	<ul style="list-style-type: none"> • Überleitung zur Frage: „<i>Wie kann man den Rohstoffverbrauch verkleinern.</i>“ • Sammlung und Niederschrift der Ideen auf M4.
Puffer	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsfrage: „<i>Was können wir an der Schule konkret zur Rohstoffreduzierung machen?</i>“ • Mündliche Besprechung von handlungsorientierten Ideen.

WAS MACHST
DU DA?

ICH MUSS HIER NACH
SELTENEN ERDEN ZUR
PRODUKTION DEINES
NÄCHSTEN
SMARTPHONES
SUCHEN.





Warum sind die Rohstoffe im Smartphone problematisch?

Aufgabe

- Erarbeite** die Problematiken der beiden Metalle, indem Du zu jedem Metall einen Satz auf dem A3-Blatt formulierst.
Beachte dabei: Die beiden Sätze sollen jeweils wirklich nur die jeweiligen Probleme beinhalten. Beginne jeweils den jeweiligen Satz mit: *[Metall] ist problematisch, weil _____*.
- Bereitet** euch darauf vor, die Inhalte über die beiden Metalle gemeinsam vor der Klasse vorzutragen.

Gruppe 1 - Kupfer & Eisen

Besonders diese Metalle sind wertvolle und teilweise seltene Rohstoffe, die mühsam gewonnen werden müssen. Oft in Ländern, in denen Menschenrechte und Naturschutz nicht viel gelten. Bei einigen spricht man auch von „Konfliktstoffen“. Dazu gehören Bodenschätze und Rohstoffe, die illegal abgebaut werden und Anlass für Konflikte mit Waffen sind. Viele von den Metallen liegen in tropischen Regenwäldern, die für die Rohstoff-Förderung abgeholzt werden.

Kupfer

Kupfer wird wegen seiner guten Leitfähigkeit für die Leiterplatte (Mainboard) benötigt, das „Gehirn“ eines Smartphones. Gewonnen wird Kupfer aus Erzen, Kies und Sanden. Vor allem Chalkopyrit (oder veraltet: Kupferkies) ist ein begehrter Rohstoff in der Kupfergewinnung. Das Land Chile hat mit Abstand die größten Kupfervorkommen – mehr als ein Viertel des weltweiten Bedarfs kommt aus diesem südamerikanischen Land. Weitere große Kupferminen liegen in Peru und China.

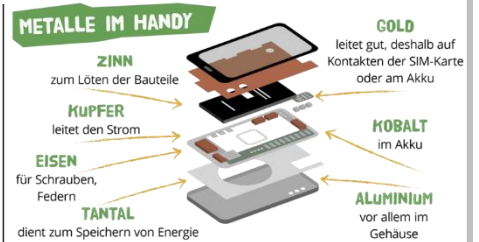
Problem(e): Für den Abbau der Kupfererze graben Maschinen riesige Krater in die Bergwälder, Menschen werden vertrieben – und ihr Land ist für Jahrzehnte unbewohnbar. Denn beim Abbau verwendet man giftige Chemikalien, die Böden und Gewässer verseuchen.

Eisen

Eisen wird aus den Eisenerzen Magnetit, Siderit sowie Hämatit gewonnen und zu Stahl verarbeitet – für die Schrauben im Smartphone. Eisenerz kommt vor allem aus China, Australien, Brasilien und Indien.

Problem(e): Eine der größten Eisenerz-Lagerstätten der Welt liegt im brasilianischen Amazonasgebiet, zum Teil auch im Gebiet der Ureinwohner. Für die Förderung werden Regenwälder zerstört, die Menschen verlieren ihre Lebensgrundlage.

Am 25. Januar 2019 ereignete sich eine der größten Katastrophen in der brasilianischen Bergbau-Geschichte: Der Staudamm einer Eisenerzmine brach, eine riesige giftige Schlammlawine wälzte sich ins Tal und begrub Menschen, Tiere und Häuser. Vermutlich 270 Menschen starben, die Natur ist auf Jahre vergiftet und zerstört. Der deutsche TÜV Süd hatte den Staudamm als sicher eingestuft.



(Kupfermine in Chuquibambilla, Chile: Um an das Kupfer zu kommen, graben Bagger riesige Krater in die Natur und machen das Land für immer unbewohnbar.)



(Eisenerztagebau Carajás, Brasilien. Dafür wurde der Regenwald und das Land der Indigenen zerstört und veräufert)



Warum sind die Rohstoffe im Smartphone problematisch?

Aufgabe

- 1) Erarbeite** die Problematiken der beiden Metalle, indem Du zu jedem Metall einen Satz auf dem A3-Blatt formulierst.
Beachte dabei: Die beiden Sätze sollen jeweils wirklich nur die jeweiligen Probleme beinhalten. Beginne jeweils den jeweiligen Satz mit: *[Metall] ist problematisch, weil _____*.
- 2) Bereitet** euch darauf vor, die Inhalte über die beiden Metalle gemeinsam vor der Klasse vorzutragen.

Gruppe 2 – Aluminium & Zinn

Besonders diese Metalle sind wertvolle und teilweise seltene Rohstoffe, die mühsam gewonnen werden müssen. Oft in Ländern, in denen Menschenrechte und Naturschutz nicht viel gelten. Bei einigen spricht man auch von „Konfliktstoffen“. Dazu gehören Bodenschätze und Rohstoffe, die illegal abgebaut werden und Anlass für Konflikte mit Waffen sind. Viele von den Metallen liegen in tropischen Regenwäldern, die für die Rohstoff-Förderung abgeholzt werden.

Aluminium

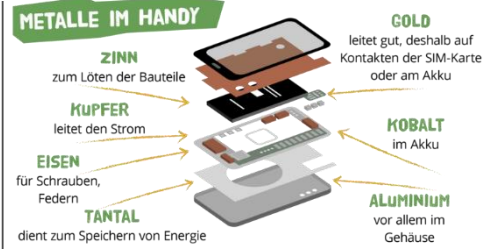
Aluminium ist ein Leichtmetall und steckt im Display, im Gehäuse und in einem Blech im Innern des Gerätes, um die Elektronik gegen elektromagnetische Wellen abzuschirmen. Aluminium wird aus dem Mineral Bauxit gewonnen, vor allem in Australien, China, Guinea/Westafrika und Brasilien.

Problem(e): Beim Tagebau, z.B. in Guinea, werden die Regenwälder in rote Wüsten verwandelt. In tief gebohrte Löcher stecken die Arbeiter Dynamitstangen. Der Boden explodiert und hinterlässt Berge von Bauxit-Brocken. Außerdem kostet die Herstellung von Aluminium extrem viel Energie.

Zinn

Zinn wird aus Erdschichten, Ablagerungen in Flüssen und vom Meeresboden gewonnen. Zinn braucht man zum Löten der Bauteile im Smartphone. Dieser Rohstoff kommt zum großen Teil aus Indonesien. Weitere Länder sind Peru, China, Brasilien und Myanmar.

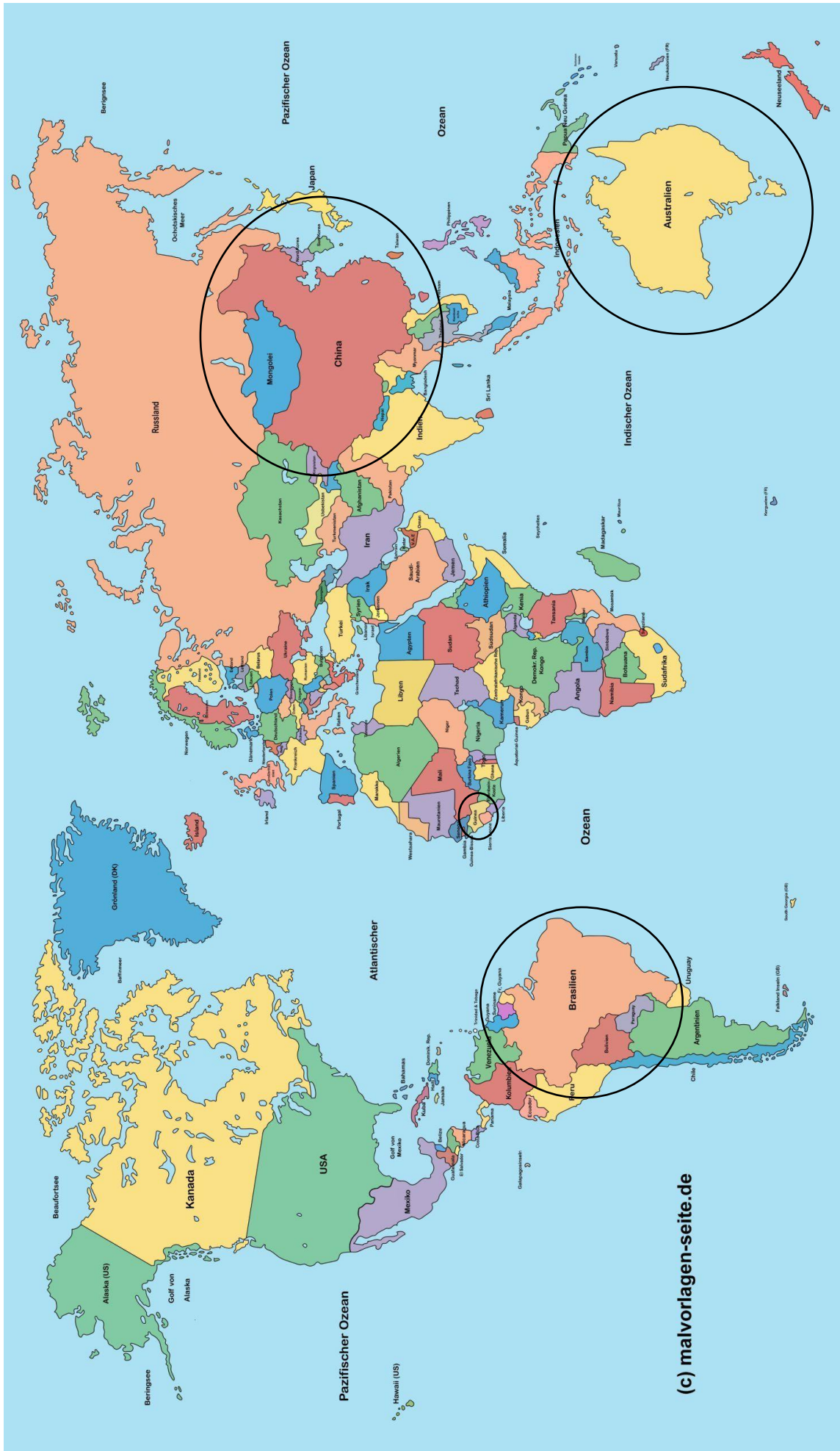
Problem(e): Auf der indonesischen Insel Bangka werden Regenwälder und Korallenriffe zerstört. Aus tiefen Gruben oder vom Meeresboden wird die zinnhaltige Erde mit Wasserschläuchen hochgepumpt und so lange gewaschen, bis nur noch das edle schwarze Metall übrig bleibt. Zinnabbau ist extrem gefährlich, da die Minen oft nicht ausreichend gesichert sind und abrutschen. Immer wieder werden die Arbeiter durch Erdbeben lebendig begraben. Auch Kinder müssen mithelfen.



(Hier wuchs mal dichter Regenwald: Bauxit-Abbau für Aluminium)



(Zinnabbau auf der Insel Bangka-Belitung, Indonesien. Aus tiefen Gruben pumpen die Menschen die zinnhaltige Erde aus dem Boden. Immer wieder brechen Gruben ein und gefährden die Arbeiter)





Warum sind die Rohstoffe im Smartphone problematisch?

Aufgabe

- Erarbeite** die Problematiken der beiden Metalle, indem Du zu jedem Metall einen Satz auf dem A3-Blatt formulierst.
Beachte dabei: Die beiden Sätze sollen jeweils wirklich nur die jeweiligen Probleme beinhalten. Beginne jeweils den jeweiligen Satz mit: *[Metall] ist problematisch, weil _____*.
- Bereitet** euch darauf **vor**, die Inhalte über die beiden Metalle gemeinsam vor der Klasse vorzutragen.

Gruppe 3 – Tantal & Kobalt

Besonders diese Metalle sind wertvolle und teilweise seltene Rohstoffe, die mühsam gewonnen werden müssen. Oft in Ländern, in denen Menschenrechte und Naturschutz nicht viel gelten. Bei einigen spricht man auch von „Konfliktstoffen“. Dazu gehören Bodenschätze und Rohstoffe, die illegal abgebaut werden und Anlass für Konflikte mit Waffen sind. Viele von den Metallen liegen in tropischen Regenwäldern, die für die Rohstoff-Förderung abgeholzt werden.

Tantal

Tantal ist ein Metall, das zum Speichern von Energie dient. Es steckt im Mikrokondensator, der dafür sorgt, dass sich der Smartphone-Akku schnell wieder auflädt. Tantal wird aus dem Mineralerz Coltan gewonnen. Der Name „Coltan“ leitet sich von der Mineralgruppe Columbit-Tantalit ab. Coltan kommt überwiegend aus der Demokratischen Republik Kongo, aber auch aus Ruanda, Nigeria, China und Brasilien.

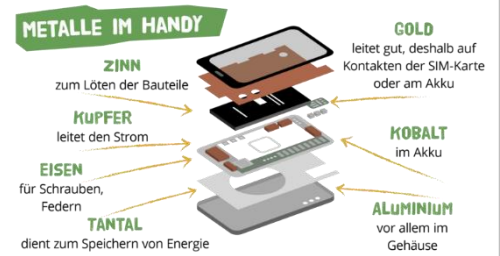
Problem(e): Coltan gehört zu den größten Konfliktstoffen im Smartphone. Denn es wird vor allem in Ost-Kongo gefördert, wo seit Jahren ein grausamer Bürgerkrieg herrscht: Rebellen besetzen die Minen und machen mit dem Verkauf Riesengewinne. Davon kaufen sie immer neue Waffen und bedrohen die Bevölkerung. Die Arbeiter graben sich mit Schaufeln immer tiefer in die Erde hinein, um an das Erz heranzukommen. Sie werden schlecht bezahlt, obwohl die Schufterei lebensgefährlich ist. Die Gruben sind manchmal bis zu 100 Meter tief. Auch Kinder müssen mitarbeiten. Für den Abbau von Coltan werden die Regenwälder, die den Lebensraum der bedrohten Berg- und Tieflandgorillas darstellen, zerstört.

Kobalt

Kobalt ist zusammen mit Lithium in jedem Smartphone-Akku enthalten. Aber nicht nur dort: Ohne Kobalt funktioniert kein wiederaufladbarer Ionen-Akku, ob im Mobiltelefon, im Laptop, Tablet oder E-Auto.

Die größte Mine der Welt liegt in der Demokratischen Republik Kongo – mehr als die Hälfte des weltweit geförderten Kobalts stammen aus diesem afrikanischen Land. Andere Länder sind Sambia und China.

Problem(e): Hier setzen die Arbeiter in oft völlig ungesicherten Bergwerken ihr Leben aufs Spiel. Kinder arbeiten in den betroffenen Minen bis zu zwölf Stunden am Tag und tragen schwere Lasten durch schmale, von Menschenhand gegrabene Tunnel. Gerade in kleineren Minen werden mit bloßer Hand oder nur mit sehr primitivem Werkzeug gearbeitet, wie Amnesty International im Gespräch mit einigen Kinderarbeitern herausfand. In den Tunneln kommt es immer wieder zu tödlichen Unfällen und Verschüttungen.



(Coltan-Mine im Osten der Demokratischen Republik Kongo, Afrika. Aus bis zu 100 Meter tiefen Gruben wird das Erz zutage gefördert – ein lebensgefährlicher Job, auch Kinder müssen in den Schächten arbeiten)



(Kobalt-Mine in Katanga, Demokratische Republik Kongo. Hier wuchs einmal dichter Regenwald. Jetzt wird aus zum Teil völlig ungesicherten Gruben Kobalt gefördert)



Warum sind die Rohstoffe im Smartphone problematisch?

Aufgabe

- 1) **Erarbeite** die Problematiken des Metalls Gold, indem Du einen Satz auf dem A3-Blatt formulierst.
Beachte dabei: Der Satz soll wirklich nur die Probleme beinhalten. Beginne den Satz mit: *[Metall] ist problematisch, weil* _____.
- 2) **Fasse** in einem Satz wichtige Informationen zu dem Abschnitt „Rohstoffe auf Weltreise“ **zusammen**.
- 3) **Bereite** euch darauf **vor**, die Inhalte über das Gold und über die Rohstoffe auf Weltreise gemeinsam vor der Klasse vorzutragen.

Gruppe 4 – Gold & Rohstoffe auf Weltreise

Besonders diese Metalle sind wertvolle und teilweise seltene Rohstoffe, die mühsam gewonnen werden müssen. Oft in Ländern, in denen Menschenrechte und Naturschutz nicht viel gelten. Bei einigen spricht man auch von „**Konfliktstoffen**“. Dazu gehören Bodenschätze und Rohstoffe, die illegal abgebaut werden und Anlass für Konflikte mit Waffen sind. Viele von den Metallen liegen in tropischen Regenwäldern, die für die Rohstoff-Förderung abgeholzt werden.

Gold

Gold leitet gut und wird deshalb auf Kontaktflächen der SIM-Karte oder am Akku aufgetragen. Zu den 10 größten Förderländern gehören China, Australien, Indonesien, Peru oder Ghana.

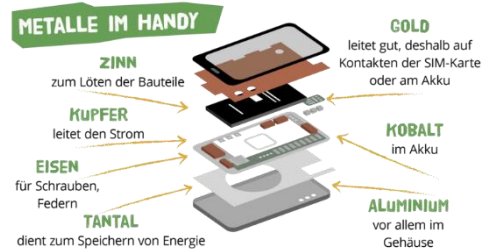
Problem(e): Die Goldgewinnung ist extrem zerstörerisch: Um 0,034 Gramm Gold zu erhalten, müssen 100 Kilo Gestein bewegt werden. Mit den sehr giftigen Stoffen Quecksilber und Zyanid wird das Gold herausgelöst. Um Gold zu fördern, werden die Regenwälder zerstört, Menschen vertrieben und ihr Trinkwasser durch die Chemikalien verseucht.

Rohstoffe auf Weltreise

Nach dem Abbau werden die Rohstoffe verarbeitet, oft in einem anderen Land. Das gewonnene Kupfer aus Chile wird zum Beispiel zur Weiterverarbeitung nach China transportiert, wo die meisten Einzelteile eines Smartphones hergestellt werden. Aber auch in Bangladesch, Vietnam, Taiwan und Indonesien lassen die Hersteller ihre Smartphones produzieren. Fertig gebaut werden die Geräte oft wieder in einem anderen Land, etwa in Malaysia. Smartphones müssen teilweise in Handarbeit zusammengesetzt werden. In Fabriken in Asien schufteten die Arbeiterinnen und Arbeiter von morgens bis abends – meistens für sehr wenig Geld.

Unglaublich aber wahr: Im Laufe seines Lebens verbraucht ein herkömmliches Smartphone alles in allem etwa 75,3 Kilo an Ressourcen – während es selbst nur etwa 80 Gramm wiegt. Experten bezeichnen diesen Verbrauch als „Ökologischen Rucksack“.

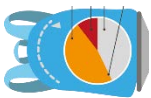
Den größten Teil verschlingt der Abbau der Rohstoffe: 35,3 Kilo. Außerdem kosten Weiterverarbeitung, Transport, Nutzung und Entsorgung jede Menge Energie und Wasser.



(Goldschürfer in der Demokratischen Republik Kongo. Wo Gold abgebaut wird, bleibt zerstörtes und vergiftetes Land zurück)



Warum sind die Rohstoffe im Smartphone problematisch?



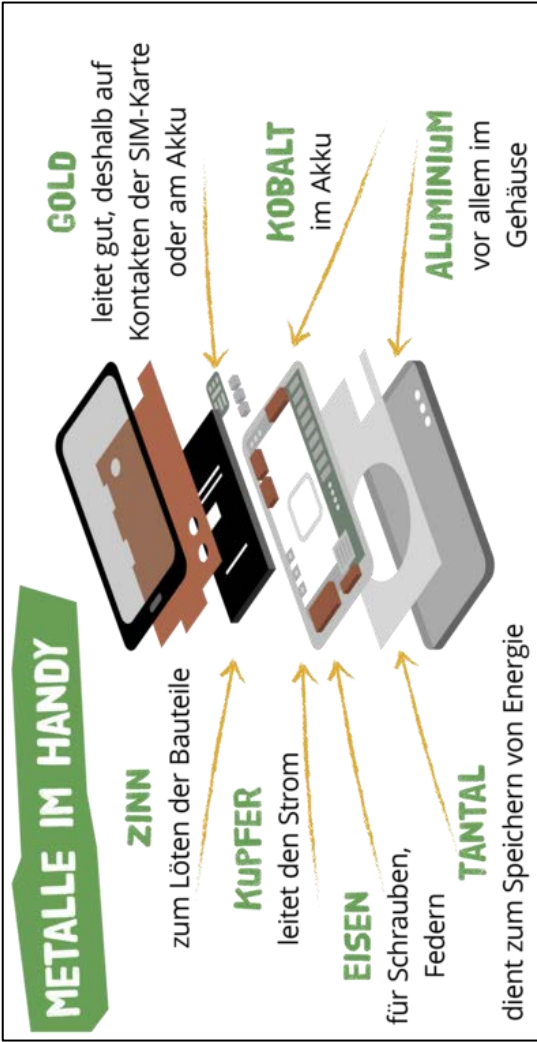
Rohstoffe auf Weltreise



Gold ist problematisch, weil



Kobalt ist problematisch, weil



Kupfer ist problematisch, weil



Eisen ist problematisch, weil



Aluminium ist problematisch, weil



Tantal ist problematisch, weil



Zinn ist problematisch, weil

