



ENTDECKUNGSREISE HANDY

Alle zwei Jahre ein neues Handy? Jährlich erscheint eine Vielzahl von neuen Smartphone-Modellen auf dem Markt. In deutschen Haushalten verstauben rund 130 Millionen alte und ausgemusterte Handys in Schubladen. Dabei enthalten sie wertvolle Metalle wie Gold, Silber und Metalle der „Seltenen Erden“, die für die Herstellung benötigt werden. Die energieintensive Gewinnung der wertvollen Rohstoffe geschieht oft unter menschenunwürdigen Bedingungen und verursacht erhebliche Umweltverschmutzungen. Die Challenge besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil.

Theorie

Führt eine kurze (ggf. anonyme) Umfrage in der Klasse durch:

- Wie viele Jahre benutzt ihr durchschnittlich euer Handy, bevor ihr euch ein Neues kauft? Wie viele Handys liegen bei euch zuhause in der Schublade?
- Lest das Infoblatt und lernt über Verfügbarkeit, Abbau und Recycling wichtiger Rohstoffe für ein Smartphone.

Praxisteil

Bearbeitet einen oder mehrere der folgenden Punkte (Abbildung 1 im angehängten Informationsblatt sowie die Recherchehinweise helfen euch bei der Informationssuche):

❖ *Deutsch, Sozialkunde, Fremdsprachen, Chemie und Geographie:*

- Diskutiert die Umweltauswirkungen des Abbaus von Metallen. Inwiefern kann das Recycling von Altgeräten dabei helfen, verschiedene Problem zu mindern?
- Diskutiert die humanitären Probleme, die bei der Gewinnung von Metallen entstehen. Ein geeignetes Beispiel ist der Coltan-Abbau im Kongo.

❖ *Geographie, Wirtschaft und Geschichte:*

- Wählt Beispiele aus Abbildung 1 und findet mit geeigneten Karten eurer Atlanten heraus, welche Rohstoffe in welchen Ländern abgebaut werden.
- Welche geopolitische Bedeutung hat die Verteilung der Rohstoffvorkommen? Wie würden sich höhere Recyclingquoten auf die Geopolitik auswirken?

❖ *Religion und Ethik:*

- Diskutiert, inwiefern es ethisch gerechtfertigt ist, sich regelmäßig ein neues Handy zu kaufen, wenn man weiß, unter welchen Bedingungen die Rohstoffe gewonnen wurden.

AUF EINEN BLICK

Ihr habt bestanden, wenn...

...das Informationsblatt durchgelesen und ausgewählte zentrale Fragen beantwortet habt.

...mindestens eine der vorgeschlagenen Praxisaufgaben bearbeitet habt.

Dauer



Minuten

Punktzahl



Punkte

Kategorie



Produktion &
Konsum

Typ



Recherche &
Diskussion

BENÖTIGTE HILFSMITTEL / QUELLEN

Geographie-Atlas und Infoblatt zur Challenge „Entdeckungsreise Handy“

Zentrale Quellen:

<https://www.bund.net/aktuelles/detail-aktuelles/news/alle-zwei-jahre-ein-neues-handy/>

<https://www.br.de/themen/wissen/seltene-erden-metalle-smartphones-china-100.html>

Compound Interest (Recycling-Raten von Metallen aus Smartphone):

<https://www.compoundchem.com/2015/09/15/recycling-phone-elements/>

Coltan-Abbau im Kongo:

https://www.bmz.de/rue/de/konzepte_themen/aspekte/rohstoffe_und_konflikte/index.html

Für Fortgeschrittene (Bericht und Infografiken der UNEP):

<http://www.resourcepanel.org/reports/environmental-risks-and-challenges-anthropogenic-metals-flows-and-cycles>

+4 ZUSATZPUNKTE...

...wenn ihr eine Alte-Handy-Sammelaktion (Familie, Freunde, Verwandte) oder eine Informationsveranstaltung an der Schule veranstaltet, z.B. im Rahmen von Projekttagen oder des Schulfests. Die gesammelten Alt-Handys könntet ihr einem Umweltschutzprojekt (BUND, Nabu, etc.) zum recyceln spenden (siehe angehängtes Informationsblatt).



INFOBLATT ZUR CHALLENGE „ENTDECKUNGSREISE HANDY“

Definitionen

<i>Ressourcen</i>	Gesamtheit aller bekannten als auch unentdeckten (abgeschätzte) Vorkommen eines Rohstoffs
<i>Reserven</i>	Gesamtheit aller bekannten und wirtschaftlich abbaubaren Vorkommen eines Rohstoffes
<i>Reichweite</i>	Zeitspanne der Verfügbarkeit eines Rohstoffs (in Jahren) bei Berücksichtigung des jährlichen Bedarfs und der Reserven
<i>Recyclingquote/ Recyclingrate</i>	Anteil des recycelten Altmaterials bezogen auf die Gesamtmasse des Altmaterials

Metalle der Seltenen Erden – Was ist das?

Im Sprachgebrauch hat sich der Begriff der „Seltenen Erden“ (kurz: SE-Metalle) durchgesetzt, der aber zu Missverständnissen führen kann. Dies geht auf die Entdeckung der SE-Metalle zurück. Sie wurden Ende des 18. Jahrhunderts in Schweden in seltenen Mineralien vorgefunden und auch nur in Form ihrer Oxide, die früher „Erden“ genannt wurde. Die SE-Metalle kommen jedoch weltweit relativ häufig in Erzen vor. Die größten bekannten Vorkommen liegen in China, genauer gesagt in der Inneren Mongolei. China verfügt nach Schätzungen über ein knappes Drittel der weltweiten Ressourcen für die SE-Metalle. Aktuell kommen bis zu 97% der weltweiten Förderung an „Seltenen Erden“ aus China. Weitere Vorräte befinden sich auch in den USA, in Kanada, Brasilien, Australien, Indien, Malaysia, Vietnam, Russland, Kasachstan, Aserbaidshjan und Schweden.

Die SE-Metalle (Engl.: Rare Earth Elements) sind in der 3. Nebengruppe des Periodensystems (außer Actinium) und bei den Lanthanoiden zu finden. Häufig verwendete SE-Metalle sind Lanthan, Yttrium, Neodym, Europium, Praseodym, Tantal und Gadolinium. Ihre Verwendung beschränkt sich nicht nur auf Handys. Weitere Anwendungen sind Elektronikprodukte allgemein, LEDs, Magnete (Elektromotoren, Generatoren in Windkraftanlagen) und Medizintechnik.

Weitere Metalle in Handys

Weitere Metalle sind u.a. Edelmetalle wie Gold, Silber und Kupfer (Halbedelmetall), weitere Übergangsmetalle wie Cobalt und Nickel, Schwermetalle wie Zinn und Blei, Halbmetalle wie Silicium und Arsen und Metalle der 3. Hauptgruppe wie Aluminium, Gallium und Indium. Ihr findet die Metalle zusammen mit ihrer Recyclingrate in **Abbildung 1**.

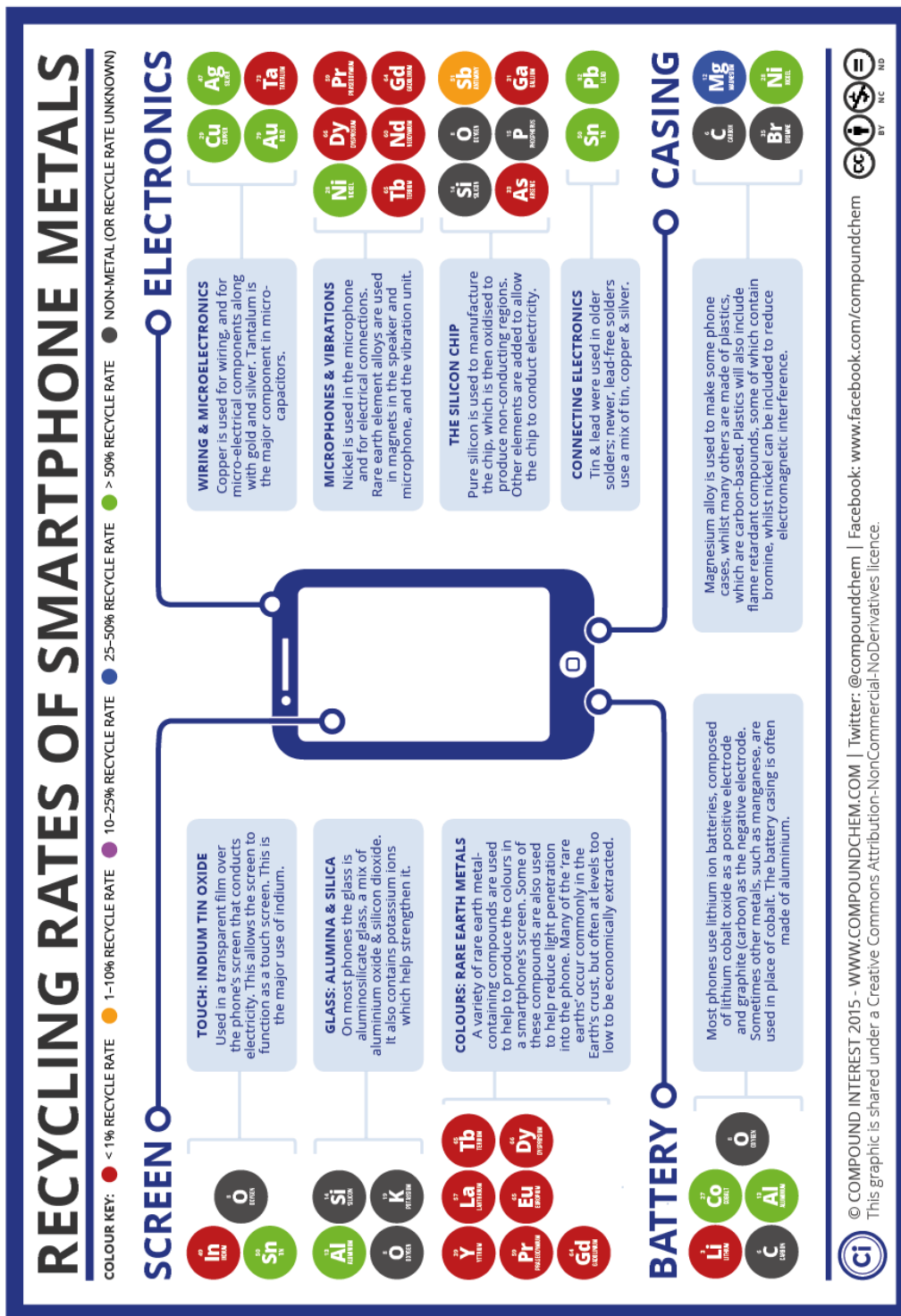


Abbildung 1: Typische Smartphone-Metalle und ihre Recyclingraten. (Quelle: Compound Interest (2015) Infographic Recycling Rates of Smartphone Metals)

Wo und wie werden Metalle abgebaut?

Verschiedene Metalle kommen in Lagerstätten an verschiedenen Orten der Welt vor. Gebiete und Länder mit großen Lagerstätten für Smartphone-Metalle sind China, Russland, südliches und Zentralafrika sowie Südamerika. Die Reichweiten (Dauer bis zur Erschöpfung der Reserven) vieler Metalle sind sehr begrenzt. In **Abbildung 2** ist zu erkennen, dass viele Metalle, die in u.a. Smartphones verwendet werden, in Zukunft wesentlich weniger zur Verfügung stehen werden.

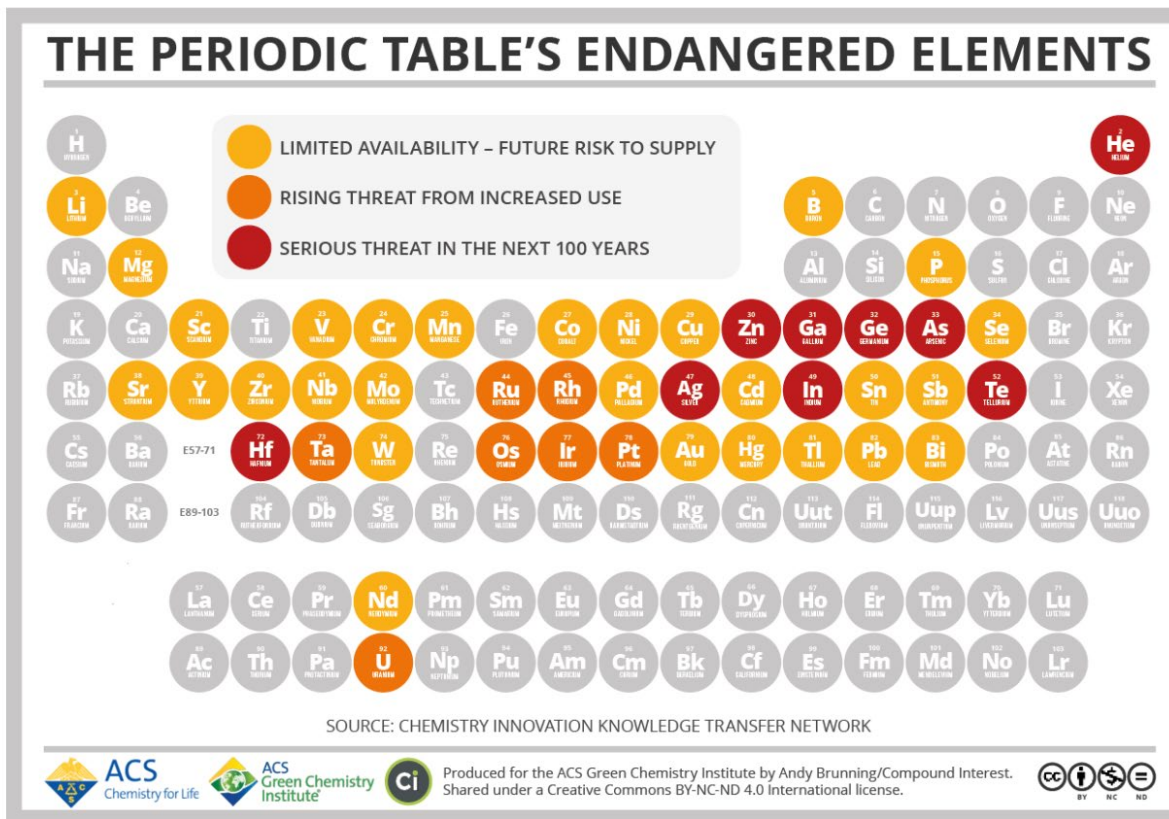


Abbildung 2: Gefährdete Elemente des Periodensystems.

(Quelle: Green Chemistry Institute, 2014: Infographic The Periodic Table's Endangered Elements)

Selbst in „angereicherter“ Form in Lagerstätten sind die Konzentrationen von Metallerzen im Boden sehr gering. Vergleichsweise hohe Konzentration im Boden für Metalle wie Nickel, Cobalt, Kupfer und Aluminium liegen im Bereich 7 – 70 mg_{Metall}/kg_{Gestein}. Der Gehalt von Edelmetallen wie Gold, Platin und Palladium im Boden liegt mit < 0,001 mg_{Metall}/kg_{Gestein} deutlich niedriger (Quelle: UNEP, 2013: Environmental Risks and Challenges of Anthropogenic Metals Flows and Cycles, A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel).

Obwohl in Lagerstätten Metalle mindestens um den Faktor 1000 angereichert sind, ist deutlich zu erkennen, dass für ein Kilogramm Metall viele Tonnen Gestein abgebaut und bearbeitet werden müssen. Deshalb ist die Gewinnung (Abbau, Zerkleinern, Aufreinigung) von Metallen mit einem enormen Energieaufwand verbunden. In **Tabelle 1** sind der Primärenergieverbrauch (z.B. Erdöl, Erdgas, Kohlestrom, Windkraft) für die Gewinnung verschiedener Metalle gelistet. Um beispielsweise 1 kg reines Cobalt zu gewinnen, werden 130 MJ (= 36 kWh) benötigt, was einem Tages-Energiebedarf von mehr als drei deutschen Vier-Personenhaushalten entspricht.

Tabelle 1: Primärenergiebedarf für die Gewinnung verschiedener Metalle aus natürlichen Reserven und Einsparung durch Recycling.

* keine Daten verfügbar

(Quelle: UNEP, 2013: Environmental Risks and Challenges of Anthropogenic Metals Flows and Cycles, A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel)

Metall	Primärenergiebedarf bei der Gewinnung aus natürlichen Vorkommen in MJ / kg	Energieeinsparung durch Recycling in %
Kupfer	30 – 90	84 – 88
Cobalt	130	*
Aluminium	190 – 230	90 – 97
Neodym	390	*
Silber	1.500	96
Gallium	3.000	*
Platin	190.000	95
Gold	310.000	98
Rhodium	560.000	98

Die **bedeutendsten Umweltprobleme** bei der Gewinnung von Metallen aus natürlichen Quellen sind:

- Treibhausgasemissionen aufgrund des hohen Energiebedarfs
- Bodendegradation (Verschlechterung von Bodeneigenschaften), Erosion, Kontamination durch Chemikalien
- Verlust von Biodiversität aufgrund des Eingriffs in Ökosysteme
- Hoher Verbrauch und Verunreinigung von Wasser im Aufbereitungsprozess

Warum ist Recycling wichtig?

Aus all den oben genannten Gründen (begrenzte Reichweite, Energiebedarf, Umweltauswirkungen) sind zukünftig höhere Recyclingraten notwendig. Besonders wichtig ist auch der jährliche Bedarf. Das bedeutet, dass wir direkt durch unsere Lebensweise (zum Beispiel durch den Kauf eines Smartphones) starken Einfluss auf unsere eigene Rohstoffversorgung und auf die Umwelt haben. Auch durch unser Handeln nach der Nutzung von Geräten beeinflussen wir diese Gesichtspunkte. **Werfen wir unser Handy fälschlicherweise in den Hausmüll, behalten wir es in der Schublade oder geben wir es zum Recycling?**

Jeder Mensch produziert 3 bis 7 Kilogramm Elektroschrott pro Jahr. Die Nachfrage für die wertvollen Rohstoffe steigt stets. Die Metalle sind aber nur begrenzt auf unserer Welt verfügbar und deshalb ruft das UN-Umweltprogramm UNEP dazu auf, elektronische Geräte im Ganzen zu recyceln.

Allein in Deutschland lagern rund 130 Millionen Mobiltelefone ungenutzt in Schubladen. Auch Computer, Monitore, Fernseher und andere Elektrogeräte enthalten eine Vielzahl verschiedener Metalle.

Handy-Recycling-Projekte

Das Recyceln von Metallen und anderen Smartphone-Rohstoffen ist teilweise technisch bereits möglich. Grundsätzlich gilt: Je größer die Menge an getrennt gesammelten Elektrogeräten ist, desto wirksamer ist das Recycling.

Die alten Handys können meist auf dem Postweg oder in Handyshops zum Recyceln geschickt werden. Hier findet ihr verschiedene Recyclingprojekte

- Deutsche Umwelthilfe e.V. & DUH Umweltschutz-Service GmbH: „Handys für Umwelt“; <https://www.handysfuerdieumwelt.de/>
- BUND & Mobile-Box: Die „BUND-Handy-Sammlung“; z.B. BUND NRW e.V.: <https://www.bund-nrw.de/themen/mensch-umwelt/technischer-umweltschutz/aktiv-werden/bund-handyreycling/>
- NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V.: Alte Handys für die Havel; <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/aktionen-und-projekte/alte-handys-fuer-die-havel/>

Falls ihr euch für den Postweg entscheidet, könnt ihr bei vielen Projekten einen Retourenschein ausdrucken und euer Päckchen zu Poststellen bringen.