



Die Handy-Rohstoffbox

Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer zur Konzeption

Das Modul „Handy-Rohstoffbox“ besteht aus zwei Teilen und zielt direkt auf eine intensive Auseinandersetzung mit den (meist versteckten) Rohstoffen in unserem Alltag ab. Die Rohstoffbox ist als experimentelle und haptische Aufgabe rund um die Stoffe im Handy konzipiert.

Arbeitsaufgabe 1:

Die SchülerInnen und Schüler zerlegen ein Handy, um sich direkt mit den Bauteilen und Inhaltsstoffen auseinander zu setzen.

Arbeitsaufgabe 2 und 3:

Das beiliegende Quiz dient als Leitfaden für die Rohstoffbox: Der erste Teil des Quiz dient der Bestimmung und Identifikation der Rohstoffe. Der zweite Teil unterstützt die Transferleistung, um vom Rohstoff als Ausgangsstoff (z. B. dem Eisenerz Magnetit) zum Inhaltsstoff (Eisen) und schließlich zum Bauteil im Handy (Schraube) zu gelangen.

Methodisch-didaktische Umsetzung der drei Arbeitsaufgaben:

Mit der ersten Aufgabe bauen die Schülerinnen und Schüler in Gruppenarbeit ein Handy vorsichtig auseinander, untersuchen die Bestandteile und listen diese auf. Dabei setzen sich die SuS intensive mit den Bauteilen und dem Innenleben eines Handys auseinander (das Zerlegen und insbesondere das spätere Zusammenbauen sind nicht zu unterschätzen und können sehr zeitaufwendig sein!).

Der Übergang zur Rohstoffbox kann durch folgende Diskussion stattfinden:

- Wie werden Metalle hergestellt bzw. woher bekommen wir sie?

Mögliche Antwort:

Aus Gesteinen, die abgebaut werden müssen; aus diesen werden dann Metalle gewonnen.

- Wie nennt man Gesteine, die Metalle enthalten?

Antwort:

Erze.

Erklären Sie den SuS, dass sie sich nun mit den Ausgangsstoffen der Bauteile des Handys auseinandersetzen und einige der Metalle in ihrer „rohen“ Form untersuchen werden. Die SuS sollten je nach Klassenstärke in Gruppen ab vier Personen mit jeweils einem zerlegten Handy und einer Rohstoffbox arbeiten.

Hierbei ist es Ihnen überlassen, ob Sie die Schülerinnen und Schüler eigenständig arbeiten lassen oder ob Sie zum Beispiel jeder Schülerin und jedem Schüler einen bestimmten Rohstoff zur Identifikation zuordnen. Gerne können auch die eigenen Smartphones zur Recherche im Internet herangezogen werden.



1. Teil: Identifikation der Minerale und Gesteine

Die genaue Aufgabenstellung finden Sie auf dem Arbeitsblatt. Hinweis: Die Kreuze markieren jeweils, das hier ein Rohstoff liegt und zeigen somit, wie viele Rohstoffe noch übrig sind. So sortiert Frage D den schimmernden Chalkopyrit aus und unterteilt die vier verbleibenden Rohstoffe in zwei Gruppen: zwei dunkelgraue Rohstoffe und zwei helle (lila, Lepidolith und weiß/durchsichtig, Quarz). Für die Frage nach der Härte (E) sollen die Schülerinnen und Schüler jeweils die einzelnen farblichen Gruppen untersuchen: den einen dunkelgrauen Rohstoff in die Hand nehmen und versuchen, ob sie mit diesem den anderen dunkelgrauen ritzen können. Bleibt ein Kratzer darauf zurück, ist der kratzende Rohstoff härter, sonst andersherum versuchen (analog für den lilafarbenen und den farblosen Rohstoff). „Coltan“ ritzt Ölschiefer und Quarz ritzt Lepidolith.

2. Teil: Zuordnen der Kärtchen

Zunächst sollten die Überschriften „Rohstoff/Element“ und „Anwendung im Handy“ herausgesucht werden und rechts neben das Quiz gelegt werden. Durch eigenständiges Überlegen und Internetrecherche (z.B. mit dem Smartphone!) sollen die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe lösen, wofür diese eben bestimmten Rohstoffe abgebaut werden und welche Bauteile im Handy daraus hergestellt werden können. Jedem Rohstoff müssen daher zwei Spielkarten (je eine für Name und Anwendung) zugeordnet werden. Die Schülerinnen und Schüler können zum Beispiel im Internet den Rohstoff Lepidolith recherchieren (z.B. bei Wikipedia), um so bei Verwendung zu finden, dass dies ein Lithiumerz ist. Dann werden die Kärtchen „Lithium“ und „Akku“ dem Lepidolith aus der Rohstoffbox zugeordnet und rechts danebengelegt.

Alternativ kann die Aufgabenstellung für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler auch als Ausgangspunkt für eine eigene Recherche dienen.

1.2 DIDAKTISCHE INFORMATIONEN : Vorbereitungen und Vorschläge für den Unterricht

- Bitten Sie Ihre Schülerinnen und Schüler, alte Handys mitzubringen, damit diese auseinanderggebaut werden können (Aufgabe 1). Diese Aufgabe sollten Sie als Vorbereitung für die Rohstoffbox (Aufgabe 2) einplanen.
- Downloaden Sie das Quiz zur Rohstoffbox im Format DIN A3 (Aufgabe 2). Dieses sollten Sie laminieren, da es sonst bei Gebrauch mit den Rohstoffen sofort zerkratzt wird.
- Die vorgedruckten Spielkärtchen („Element/Rohstoff“ und „Anwendung im Handy“) sollten Sie ebenfalls vor dem Ausschneiden laminieren.
- Bitte beachten Sie: Für jede einzelne Rohstoffbox benötigen Sie je ein DIN A3-Quiz und je ein Satz Spielkarten. Daher sollten Sie vor dem Laminieren Kopien des Quiz und der Spielkarten anfertigen, um den experimentellen Einsatz bei voller Klassengröße zu gewährleisten.
- Bitte sehen Sie sich die Arbeitsblätter, insbesondere das Quiz und die zugehörige Lösung, vorher genau an, um sich mit dem Gebrauch vertraut zu machen.
- Für Frage C benötigen die Schülerinnen und Schüler weißes Papier, um darauf die „Strichfarbe der Rohstoffe zu testen.
- Das Lösungsblatt können Sie für Ihre Schülerinnen und Schüler kopieren. Sie sollten es allerdings erst am Ende der Stunde austeilen, damit die Schülerinnen und Schüler die Rohstoffe und das experimentelle Quiz als „Forscherinnen“ und „Forscher“ selber entdecken.
- Wie bei allen Experimenten gilt: Nach dem Unterricht sind die Hände zu waschen! Keiner der Rohstoffe ist giftig, aber diese sollen natürlich trotzdem nicht gegessen, abgeleckt oder ähnliches werden!



BENENNE DIE ROHSTOFFE



Material	Element bzw. Rohstoff	Anwendung im Mobiltelefon
Chalkopyrit (Kupferkies)	Kupfer (Cu)	Kupferkabel und -verbindungen; Teil der Leiterplatte
Magnetit (Magnetisenstein)	Eisen (Fe)	Schrauben und Haltebolzen
Bauxit (Aluminiumerz)	Aluminium (Al)	Aluminiumabdeckungen
Lepidolith („Lithiumglimmer“)	Lithium (Li)	Akku
Ölschiefer	Erdöl	Kunststoff-Herstellung: Gehäuse, Leichtbauteile
Tonmineral Montmorillonit	Ton	Isolatoren, Keramikkondensatoren
Gold (Blattgold)	Gold	Korrosionsbeständige Kontakte und dünne Drähte
Quarz (Siliziumdioxid)	Silizium (Si)	Glas für Display; Schwingquarz; Mikrochips und Prozessoren
Tantalierz „Coltan“ (Columbit-Tantalit)	Tantal (Ta)	kleine, leistungsfähige Kondensatoren und Widerstände

In der Handy-Rohstoffbox ist nur das Blattgold bereits bearbeitet (hier handelt es sich um eine Legierung aus Gold, Kupfer und Silber – aber es steckt echtes Gold drin!). Alle anderen Rohstoffe liegen in der Form vor, wie sie sich in der Natur finden – der Chalkopyrit läuft tatsächlich durch Oxidation farblich an.

Bei allen Rohstoffen handelt es sich lediglich um Repräsentanten der jeweiligen Elemente – bspw. gibt es auch noch andere Kupfererze als Chalkopyrit. Lithium wird häufig aus Salzseen gewonnen, diese Salze wären für einen Schulkoffer aber genauso ungeeignet wie ein Fläschchen Erdöl (der Ölschiefer enthält lediglich Kerogen und kein Erdöl; Kerogen kann aber mit technisch hohem Aufwand zur Kunststoffproduktion umgewandelt werden). Bitte das Blattgold nicht öffnen.

Weiterführende Materialien:

[Commodity TopNews 65 \(Metalle in Smartphones\)](#)

– Zahlen, Daten, Fakten zu Metallen in Smartphones und deren Recycling

[Die Rohstoff-Expedition | springerprofessional.de](#)

Lehrbuch mit vielen weiteren Unterrichtsaktivitäten. Achtung, die Zahlen zu den Metallen sind stark veraltet, bitte hier die DERA-Daten aus dem CommodityTopNews verwenden!