

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Was steckt in meinem Smartphone?

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



I.A.39

Stoffe und ihre Eigenschaften

Was steckt in meinem Smartphone? – Stoffeigenschaften, -klassen & -trennung

Ein Beitrag von Melanie Elsemüller

Mit Illustrationen von Sylvana Timmer



© RAABE 2021

© ViewApart/istock/Getty Images Plus

Smartphones - fast jeder hat mindestens eins, manche schlummern ungenutzt in Schubladen. Doch welche Rohstoffe als Gemisch in ihnen stecken und dass man diese Rohstoffe rückgewinnen kann, wissen die wenigsten. Die Unterrichtsreihe beleuchtet die Struktur-Eigenschafts-Beziehung, welche die Grundlage sowohl der Ordnung in Stoffklassen als auch der Stofftrennung ist. Dies wird am Kontext Rohstoffe im Smartphone und Smartphonerecycling verdeutlicht und dabei wird vor allem auf Nachhaltigkeit eingegangen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	7–8 (Anfangsunterricht)
Dauer:	8 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 5)
Kompetenzen:	1. Ordnungsprinzip von Stoffen erklären; 2. Stofftrennverfahren durchführen und erläutern; 3. Rohstoffverbrauch, Nutzen und Recycling von Smartphones bewerten
Thematische Bereiche:	Stoffeigenschaften, Stofftrennverfahren



Hintergrundinformationen

Im Anfangsunterricht lernen die Schülerinnen und Schüler zunächst das Verhalten und die Sicherheitsregeln im Chemiefachraum, sowie die praktischen Grundlagen im Experimentieren. Daran schließen das einfachste Teilchenmodell und die Zustandsformen an. Im letzten Themenkomplex des ersten Halbjahres geht es um Stoffe, ihre Eigenschaften, ihre Ordnung und das Trennen von Stoffgemischen in Reinstoffe. Dort lässt sich auch diese Unterrichtseinheit verorten.

Stoffklassen

In der Chemie, aber auch im Alltag fasst man Stoffe in Überkategorien zusammen. Dabei ist entscheidend, dass diese Stoffe ähnliche Stoffeigenschaften aufweisen. So lassen sich u. a. Eisen, Aluminium und Kupfer aufgrund ihres metallischen Glanzes, ihrer elektrischen Leitfähigkeit und guten Wärmeleitfähigkeit sowie hohen Schmelz- und Siedetemperaturen der Stoffklasse der Metalle zurechnen. Die Schnittmenge der Stoffeigenschaften ist somit das Ordnungsprinzip der Stoffklassen.

Stofftrennverfahren

Auch bei den Stofftrennverfahren sind die stoffspezifischen Eigenschaften zentral. Man macht sozusagen Gebrauch von ihnen. Nur anders als bei den Stoffklassen sucht man nicht nach Gemeinsamkeiten, sondern kann sie aufgrund unterschiedlicher Eigenschaften voneinander trennen. Möchte man das Wasser aus einer Kochsalzlösung entfernen, nutzt man die unterschiedlichen Siedetemperaturen der beiden Stoffe Salz und Wasser. Da Wasser einen geringeren Siedepunkt als Kochsalz aufweist, lässt es sich schon bei 100 °C verdampfen. Übrig bleibt das Salz.

Rohstoffe im Smartphone

In einem Smartphone sind rund 60 Stoffe verbaut, darunter auch seltene und wertvolle Metalle. Jährlich werden rund 1,3 Milliarden Smartphones verkauft. Welche Menge an Rohstoffen dafür unter schlechten, manchmal sogar menschenrechtsverletzenden Arbeitsbedingungen gewonnen und verarbeitet werden und wie viele Ressourcen dafür verbraucht werden, ist unvorstellbar. Doch die wenigsten Verbraucherinnen und Verbraucher lassen ihr Smartphone recyceln. Ein Großteil liegt ungenutzt in Schubladen. Diese Unterrichtsreihe soll dazu dienen, darauf aufmerksam zu machen und Alternativen aufzuzeigen.

Hierbei wird der thematische Kontext der Rohstoffe im Smartphone mit den chemischen Themen der Ordnungsprinzipien in Stoffklassen verknüpft. Die nachhaltigere Variante des Smartphone-Recyclings bzw. der Rohstoffrückgewinnung wird mit dem Prinzip der Stofftrennung verdeutlicht.

Hinweise zur Methodik und Didaktik

Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Lerngruppe sollte wissen, was man unter dem Begriff „Stoff“ versteht. Außerdem sollten sie schon den Unterschied zwischen wahrnehmbaren und messbaren Eigenschaften kennengelernt und optimalerweise mithilfe von Experimenten untersucht haben. Es wäre hilfreich, wenn die Schülerinnen und Schüler schon Grundkenntnisse im Experimentieren vorweisen sowie die Sicherheitsregeln einhalten können. Zudem sollte die Lerngruppe Protokolle verfassen und Stoffsteckbriefe lesen können. Ob die Lerngruppe das nötige Vorwissen hat, lässt sich mit der Vordiagnose (**M 0**) feststellen, welche bei Bedarf durchgeführt werden kann.

Durchführung & Differenzierungsmöglichkeiten

1. Stunde

Nachdem das chemische Vorwissen mit dem Multiple-Choice-Test **M 0** erfolgreich diagnostiziert wurde, kann der Lerngruppe die Folie **M 1** vorgestellt werden. Damit wird ermöglicht, das thematische Vorwissen zum Kontext „Rohstoffe im Smartphone“ zu aktivieren. Weiterhin bietet das Arbeitsblatt **M 2** der Lerngruppe einen Einblick in den Ablauf der Unterrichtseinheit. An dieser Stelle kann auf die Wünsche und Interessen der Schülerinnen und Schüler eingegangen und können in Form einer Vereinbarung Schwerpunkte festgelegt werden. Ziel ist es, dadurch Transparenz und Schülerorientierung zu schaffen.

2. Stunde

Die nächste Unterrichtsstunde kann mit der Frage eröffnet werden, welche Stoffe man in einem Smartphone vorfindet. Man sammelt die genannten Stoffe. Es ist davon auszugehen, dass die Lernenden nicht nur Stoffe, sondern auch Stoffklassen, wie z. B. *Kunststoffe* nennen. Ausgehend davon leitet man über zum Arbeitsblatt **M 3**. Kooperativ erarbeiten sich die Lernenden die typischen Eigenschaften der Stoffklassen im Smartphone. Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler das Ordnungsprinzip der Stoffklassen kennen. Zur Unterstützung kann eine Zeile der Tabelle als Vorlage an die Tafel geschrieben werden. Außerdem können schnellere, interessierte Schülerinnen und Schüler die Wahlaufgaben erarbeiten.

3. Stunde

Nachdem die Lerngruppe den theoretischen Hintergrund kennt, soll sie ihr Wissen nun praktisch anwenden. In Experimenten untersucht sie die Stoffeigenschaften ausgewählter Stoffe und macht Stoffe der gleichen Stoffklasse auffindig (**M 4**). Beim Experimentieren eignet sich eine heterogene Gruppenzusammensetzung, in der die Lernenden ihre individuellen Stärken einbringen können. Eine Rollenzuweisung unterstützt dies (z. B. Protokollführende oder organisatorische Person).

4.-5. Stunde

Es folgt das Mystery „Die Schätze in unseren Schubladen“ **M 5**, welches auf die Missstände in der Smartphoneproduktion hinweist. Dabei nutzen die Lernenden die Informationen der Kärtchen, um die Problemfrage zu beantworten. Die Kärtchen werden geordnet, aussortiert und vernetzt. Ziel ist es aufzuzeigen, dass auch wir als Smartphonebesitzenden Teil der Wertschöpfungskette sind. Die Mystery-Methode dient der Vernetzung. Zur Differenzierung kann die Anzahl der Kärtchen reduziert oder zusätzlich das empfohlene Tool genutzt werden (siehe Links).

6. Stunde

Ausgehend von den Problemen in der Smartphoneproduktion kann zum Recycling übergeleitet werden. Arbeitsblatt **M 6** lehrt das Prinzip der Rohstoffrückgewinnung und vergleicht sie mit der Stofftrennung. Es folgt das experimentelle Durchführen von ausgewählten Stofftrennverfahren, welche an das Smartphonerecycling angelehnt sind. Die Experimente werden protokolliert und ausgewertet. Auch hier steht eine Wahlaufgabe zur Differenzierung zur Verfügung.

7.-8. Stunde

Schließlich soll das neue Wissen und Können angewandt werden. **M 7** bietet den Schülerinnen und Schüler gesellschaftskritische Gesprächsanlässe, über welche sie in drei Runden diskutieren. Der genaue Ablauf ist im **M 7** zu finden. Zur Differenzierung können den Schülerinnen und Schülern Satzanfänge oder Argumentationshilfen zur Verfügung gestellt und ebenfalls kann bei der Rollenvergabe auf die jeweiligen Stärken der Lernenden geachtet werden.

Als Ergänzung zum Cafétisch, welcher die Kontextthemen zum Smartphone behandelt, soll das Worträtsel **M 8** vor allem die chemischen Themen abfragen. Schnelleren, interessierten Schülerinnen oder Schüler kann die Aufgabe gegeben werden, ein eigenes Worträtsel zu erstellen.

Mögliche Weiterführung der Einheit

Es empfiehlt sich, die Stofftrennverfahren zu vertiefen bzw. weitere Trennverfahren durchzuführen.

Literatur

- ▶ **Fischer, Daniel; Nennich, Claudia:** *Die Rohstoff-Expedition - Entdecke, was in (d)einem Handy steckt !: Lern- und Arbeitsmaterial. Bundesministerium für Bildung und Forschung.* Informationstexte und Aufgaben zu Konsum, Herstellung, Nutzung und Wiederverwertung von Smartphones. 2012.

Internetadressen

- ▶ <https://www.wissenschaftsjahr.de/2012/die-rohstoff-expedition/>
Informationen und Arbeitsmaterial zu Rohstoffen in Smartphones und deren Produktion
- ▶ <https://www.br.de/nachrichten/kultur/smartphone-handy-rohstoffe-lieferkettengesetz,SGVYij3>
Folgen der Rohstoffgewinnung auf Mensch und Umwelt.
- ▶ <http://projekte.meine-verbraucherzentrale.de/DE-BY/rohstofftool>
Tool zu Bauteilen im Smartphone
- ▶ <https://www.mentimeter.com/features/word-cloud>
Tool zur Erstellung von Word Clouds oder Abstimmung
- ▶ <https://www.fairphone.com/de/>
Nachhaltigere Alternative zu herkömmlichen Smartphones
- ▶ *Wohin mit dem alten Handy?* | Verbraucherzentrale NRW
Informationen für Abgabestellen von alten Smartphones
[letzter Abruf der Internetadressen: 23.09.2021]



Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Kt = Kärtchentisch, LEK = Lernerfolgskontrolle, Or = Organizer, Sv = Schülerversuch

1. Stunde

Thema: Einstieg in die Thematik Stoffe und ihre Eigenschaften in Smartphones

- M 0** (Tx) **Stoffe und ihre Eigenschaften – Test**
M 1 (Ab) **Was steckt in meinem Smartphone?**
M 2 (Ab, Or) **Advanced Organizer**
-

2./3. Stunde

Thema: Stoffklassen am Beispiel Smartphone

- M 3** (Ab) **Stoffklassen im Smartphone**
M 4 (Ab, Sv) **Experimentelle Untersuchung der Stoffklassen**

Sv: Welche Stoffe lassen sich einer Stoffklasse zuordnen?

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 20 min

- Benötigt:**
- | | |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Aluminiumfolie | <input type="checkbox"/> Batterie |
| <input type="checkbox"/> Kupferdraht | <input type="checkbox"/> 6 Krokodilklemmen |
| <input type="checkbox"/> Glasstab | <input type="checkbox"/> 3 Kabel |
| <input type="checkbox"/> Abdampfschale aus Keramik | <input type="checkbox"/> Verbraucher (z. B. Glühbirne) |



4./5. Stunde

Thema: Aufweisen von Missständen in der Smartphoneproduktion

- M 5a** (Ab) **Die Schätze in unseren Schubladen – Mystery**
M 5b (Kt) **Die Schätze in unseren Schubladen – Mystery**
-

6. Stunde

Thema: Stofftrennung am Beispiel Smartphone

M 6 (Ab, Sv) **Rohstoffrückgewinnung durch Stofftrennung**

Sv: Stofftrennverfahren

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 20 min

Benötigt:

<input type="checkbox"/> Joghurtbecher mit Aluminiumdeckel und Pappverkleidung	
<input type="checkbox"/> Salz	<input type="checkbox"/> Becherglas (100 ml)
<input type="checkbox"/> Eisenspäne	<input type="checkbox"/> Löffel
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	<input type="checkbox"/> Sieb
<input type="checkbox"/> Teelicht	<input type="checkbox"/> Glasstab
<input type="checkbox"/> Magnet	



7./8. Stunde

Thema: Aufweisen von Missständen in der Smartphoneproduktion

M 7 (Ab) **Cafétisch – Gesprächsrunden zum Thema Smartphone**

M 8 (LEK) **Was weißt du? – Worträtsel**

Minimalplan

Bei Zeitmangel könnte man **M 0** im Vorhinein als Hausaufgabe aufgeben. Auch **M 3** wäre eine mögliche Hausaufgabe. Zudem lässt sich die Antwort des Mysterys auch daheim beantworten, nachdem die Lernenden die Kärtchen im Unterricht ausgewertet haben. Gleiches gilt auch für **M 8**.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Was steckt in meinem Smartphone?

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

