

## Informationsblatt für Lehrpersonen: Industrie und Kreislaufwirtschaft

**Empfohlene Altersstufe:** 13 bis 16 Jahre

**Zeitlicher Umfang:** 2 UE<sup>1</sup>

### Beschreibung

Durch die Methode des Gruppenpuzzles wird den SuS<sup>2</sup> beispielhaft die Relevanz des Prinzips der Kreislaufwirtschaft nähergebracht. Dabei können verschiedene Themenbereiche behandelt werden, wobei grundsätzlich der Fokus auf dem Überthema „Smartphone“ liegt. Ob alle und wenn ja, welche Themenbereiche für die Durchführung der Unterrichtsstunden gewählt wird, ist sowohl von der Anzahl der SuS als auch von deren Interessen abhängig.

### Methode

Bei der Unterrichtsmethode des Gruppenpuzzle, auch Jigsaw-Methode genannt, arbeiten Lernende in kollaborativer Weise und schlüpfen dabei auch in die Rolle der Lehrenden. Hierfür wird ein größeres Thema in mehrere gleich große Unterthemen aufgeteilt, die den Lernenden zugewiesen werden. Es werden Stammgruppen gebildet, die sich intensiv mit den Inhalten der jeweiligen Unterthemen auseinandersetzen; dadurch werden die SuS zu Expert:innen für das entsprechende Unterthema. Nach der Arbeit in den Stammgruppen, werden neue Gruppen – Expert:innengruppen – gebildet, wobei die Lernenden so aufgeteilt werden, dass jedes Unterthema durch eine/n Expert:in den neuen Gruppen vertreten ist. Es findet ein Austausch statt, bei dem jedes Gruppenmitglied sein erworbenes Wissen mit den anderen teilt, um sicherzustellen, dass am Ende alle über das gesamte Thema informiert sind. Abschließend findet eine Diskussion im Plenum statt. Hier können Fragen gestellt und gemeinsam beantwortet werden. Etwaige Missverständnisse und fehlerhafte Darstellungen können durch die Lehrperson geklärt werden. Die Lehrperson hat die Möglichkeit, Feedback von den Lernenden einzuholen, um besondere Herausforderungen zu erkennen und die didaktische Vorbereitung gegebenenfalls anzupassen.

Das Gruppenpuzzle eignet sich insbesondere für den Erwerb neuer Inhalte, da es die Lernenden aktiv in den Lernprozess einbindet; es entsteht ein unterstützendes und motivierendes Lernumfeld (kooperatives Lernen). Das Gruppenpuzzle fördert die Kommunikation, das kritische Denken, die Teamarbeit und die Problemlösungsfähigkeit der Lernenden. Zudem trägt es zur Entwicklung von sozialen und interkulturellen Kompetenzen bei, da die Lernenden in verschiedenen Gruppen mit unterschiedlichen Perspektiven und Hintergründen zusammenarbeiten. Insgesamt ermöglicht die Methode des Gruppenpuzzles eine tiefgehende Auseinandersetzung mit einem Thema, fördert das Verständnis und den Wissensaustausch zwischen den Lernenden und unterstützt

---

<sup>1</sup> Unterrichtseinheiten

<sup>2</sup> Schülerinnen und Schüler

ihre individuelle und gemeinschaftliche Lernentwicklung. Ein wichtiger Faktor für den Erfolg der Methode ist außerdem ausreichend Zeit für die Durchführung (Hinze et al., 2002).

## Lernziele

Die SuS können...

### Anforderungsbereich 1: Reproduktion

- ... Arbeitsschritte bezogen auf die Produktion und den Vertrieb von Smartphones ordnen.
- ... Bauteile und Bestandteile eines Smartphones nennen.
- ... konkrete Anwendungsbeispiele von Urban Mining nennen.
- ... Unterschiede zwischen direktem und indirektem Energieverbrauch nennen.
- ... Möglichkeiten der Wiederverwertung am Beispiel von Smartphones nennen.
- ... Vorteile der Smartphone-Wiederverwertung erkennen.

### Anforderungsbereich 2: Transfer

- ... Vor- und Nachteile einer globalisierten Smartphone-Produktion erläutern.
- ... Probleme bei der Rohstoff- bzw. Ressourcengewinnung für die Herstellung von Smartphones erläutern.
- ... Unterschiede zwischen Recycling und Urban Mining als neueren Ansatz innerhalb des Recyclings erläutern.
- ... Strategien zur Senkung des indirekten sowie direkten Energieverbrauchs begründen.

### Anforderungsbereich 3: Reflexion und Problemlösung

- ... die globale Smartphone-Herstellung visuell gestalten.
- ... Strategien zur Senkung des indirekten sowie direkten Energieverbrauchs entwickeln.
- ... den Handygebrauch sowohl auf persönlicher als auch auf kollektiver Ebene reflektieren.
- ... eigene vorgegebene Maßnahmen zu einer nachhaltigeren Handynutzung bewerten und eigene Maßnahmen entwickeln.
- ... fundierte Argumente für eine Recyclingkampagne entwickeln.

## Themen

Das Material behandelt folgende Schwerpunkte:

1. Der Weg des Smartphones
2. Bestandteile eines Smartphones
3. Kreislaufwirtschaft: Recycling und Urban Mining
4. Energieverbrauch eines Smartphones
5. Nachhaltigkeit bei der Handynutzung
6. Wiederverwertung von Smartphones

## Weitere Informationen

Nachfolgend sind vertiefende Informationen zu den Arbeitsblättern angeführt.

M2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es wird vorausgesetzt, dass den SuS das Thema „Globalisierung“ in seinen Grundzügen bekannt ist. Der QR-Code, der auf dem Arbeitsblatt zur Verfügung gestellt wird, führt zwar zu einer Informationsquelle zum Thema, der Zeitrahmen für die Erarbeitung des Arbeitsblatts würde allerdings vermutlich überschritten werden, wenn den SuS diese Grundlagenkenntnisse fehlen.</li><li>• Die Website, zu der der QR-Code führt, ist sprachlich leicht verständlich, allerdings recht umfassend. Die SuS sind daher anzuhalten, zielorientiert und effektiv zu arbeiten.</li><li>• Für Aufgabe 3 ist genügend Zeit einzuplanen.</li><li>• Aufgabe 3 bedarf einer gewissen Vorbereitung. Es müssen (kostenlos verfügbare) Accounts mittels StoryMaps erstellt werden, damit die Aufgabe gelöst werden kann. Zudem ist es ratsam, bereits zuvor mit der Klasse eine gemeinsame StoryMap zu erstellen und die SuS durch das Programm zu führen. Hierbei würde sich ein fächerübergreifender Unterricht mit dem Fach „Informatik“ eignen.</li><li>• Alternativen zur Aufgabe 3:<ul style="list-style-type: none"><li>○ analoge Plakatgestaltung: Eine stumme Weltkarte wird in entsprechender Größe ausgedruckt und auf ein Flipchart oder Plakatpapier geklebt. Anschließend können die SuS gewählte Orte mithilfe von Bunt- und Filzstiften hervorheben und Informationen händisch ergänzen. Auch passende Bilder können ausgedruckt und auf das Plakat geklebt werden.</li><li>○ PowerPoint: Verfügen die SuS über gute PowerPoint-Kenntnisse, können sie ebenfalls eine PowerPoint-Präsentation zum Smartphone-Produktionsprozess erstellen. Beispielsweise mittels der „Zoom“-Funktion (unter „Einfügen“) kann die PowerPoint dynamisch gestaltet werden.</li></ul></li></ul>
M3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS sollen die Aufgaben verlässlich erst selbst erarbeiten, bevor sie ihre Lösungen mit denen der Website, die über den auf dem Arbeitsblatt zur Verfügung gestellten QR-Code abrufbar ist, vergleichen.</li><li>• Bei Aufgabe 3 können die SuS ermutigt werden, auch auf die optische Gestaltung des Padlets zu achten. Es ist beispielsweise möglich, Informationen durch Bilder zu verdeutlichen oder auch mithilfe von entsprechender Farbgebung Informationen hervorzuheben und übersichtlich darzustellen.</li><li>• Die Lehrperson sollte den SuS verdeutlichen, dass die Lösungsvorschläge bei Aufgabe 3 realistisch sein und ernstgenommen werden sollen, um fantasievolle oder gar „lächerliche“ Antworten zu vermeiden.</li><li>• Für Aufgabe 3 ist ausreichend Zeit einzuplanen.</li></ul>

<p><b>M4</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach den Kleingruppenpräsentationen (siehe Stundenbild, Unterrichtsschritt 5) sollte der Zusammenhang zwischen dem Smartphone und der Rückgewinnung der darin enthaltenen seltenen Rohstoffe im Plenum herausgearbeitet werden (siehe Stundenbild, Unterrichtsschritt 6). Dabei soll die Gruppe mit dem Arbeitsblatt M4 die Rohstoffkreislaufrückführung (Recycling/Urban Mining) erläutern und anhand der ihnen am Arbeitsblatt vorgestellten Beispiele anschaulich erklären.</li> <li>• Dieses Arbeitsblatt ist eher textlastig und könnte für einige SuS, die sich beim Erschließen von Sachtexten schwertun, herausfordernd sein.</li> </ul>
<p><b>M5</b></p>	<p>Bei Aufgabe 3 sind Lösungsvorschläge gesucht, die über die individuelle Verhaltensänderung hinaus gehen und technologische und gesellschaftliche Aspekte berücksichtigen. Stellt sich in der Kleingruppenpräsentation (siehe Stundenbild, Unterrichtsschritt 5) dieser Gruppe heraus, dass nicht alle Aspekte adressiert wurden, sind diese entsprechend von der Lehrperson zu ergänzen.</p>
<p><b>M6</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Umfrageergebnisse der Aufgabe 3 sollen im Rahmen der Kleingruppenpräsentation den Mitschüler:innen präsentiert und interpretiert werden.</li> <li>• Es ist empfehlenswert (aber nicht zwingend notwendig), dass die SuS mit dem Programm „Google Forms“ bereits vertraut sind, um einen reibungslosen Ablauf zu garantieren.</li> </ul>
<p><b>M7</b></p>	<p>Die Werbekampagne kann, wie vorgeschlagen, in Form eines Werbeplakats gestaltet werden, der Kreativität sind hier aber keine Grenzen gesetzt. Die SuS können auch eine Broschüre, PowerPoint-Präsentation oder einen Werbespot (z. B. mit TikTok, Snapchat oder der Handykamera) erstellen.</p>

## Stundenbild: Industrie und Kreislaufwirtschaft

Unterrichtsschritt	Zeit in Min.	Geplante Lernschritte	Materialien
<b>1. &amp; 2. Stunde (evtl. Doppelstunde)</b>			
<b>1. Stunde</b>			
1	5 – 10	<p><u>Einstieg in das Thema „Kreislaufwirtschaft“</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>kurzes Brainstorming mittels Mentimeter (<a href="http://www.mentimeter.com">www.mentimeter.com</a>): „Was könnte mit <i>Kreislaufwirtschaft</i> gemeint sein?“ (den SuS wird ein Zahlencode und/oder ein QR-Code zur Verfügung, z. B. mittels Beamer, der sie zum Eingabefenster führt. <i>Das Mentimeter ist individuell von der Lehrperson zu erstellen</i>).</li> <li>Besprechen der Word Cloud und häufig genannter Begriffe</li> <li>Anschauen eines kurzen YouTube-Videos, das das Thema „Kreislaufwirtschaft“ knapp zusammenfasst (M9: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0lDgaptvbD0">https://www.youtube.com/watch?v=0lDgaptvbD0</a>).</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zahlencode/QR-Code zum Mentimeter</li> <li>Beamer</li> <li>Lautsprecher</li> <li>funktionierender Internetzugang</li> <li>M9: Link zum YouTube-Video</li> </ul>
2	5 – 10	<p><u>Organisatorisches</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Die Lehrperson informiert die SuS über den Ablauf der Stunden</li> <li>Einteilung der Gruppen (<i>Die Klassengröße bestimmt die Anzahl der Unterthemen, die behandelt werden können. Die maximale Anzahl an Unterthemen beträgt 6. In einer Klasse mit bspw. 16 SuS können allerdings nur vier der sechs Arbeitsblätter bearbeitet werden, da für das Gruppenpuzzle eine gerade Anzahl an Gruppenmitgliedern benötigt wird.</i>)</li> <li>Festlegen der Arbeitsregel: Lösungen, die zum Teil durch QR-Codes erreichbar sind, dürfen erst konsultiert werden, nachdem eigene Ideen gesammelt wurden.</li> </ol>	M2 bis M7 „Arbeitsblätter Industrie und KLV“

		<p>4. Verweis auf das Ausstellungsplakat „Industrie und Kreislaufwirtschaft“ für Basisinformationen.</p> <p>5. Austeilen der Arbeitsblätter M2 bis M7 (<i>je nach Gruppenanzahl</i>)</p> <p><u>Differenzierungsmöglichkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können aufgrund der Klassengröße nicht alle Unterthemen erarbeitet werden, können die Unterthemen nach Interesse der SuS gewählt werden; die SuS können also in den Entscheidungsprozess miteinbezogen werden.</li> <li>• Die Gruppeneinteilung kann individuell erfolgen, z. B. durch Durchzählen, mittels kleinen Zetteln, die von den SuS gezogen werden und auf denen Symbole gedruckt sind, die jeweils für eines der Unterthemen stehen, oder auch nach bestem Wissen der Lehrperson, sodass sich stärkere und schwächere SuS in den Stammgruppen kooperativ unterstützen können.</li> </ul>	
3	20 – 25	<p><u>Gruppenarbeit – Stammgruppen</u>          Bearbeitung der Arbeitsblätter M2 bis M7 in den Stammgruppen</p> <p><u>Differenzierungsmöglichkeit</u>          Den SuS kann nach Belieben gegen Ende der Stammgruppenphase der jeweilige Lösungsvorschlag (M8) zur Selbstkontrolle ausgehändigt werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smartphone (mit Internetzugang)</li> <li>• Placemat (für M6)</li> <li>• ggf. Plakat, Plakatstifte und Drucker (für M2, Aufgabe 3)</li> <li>• Tablet, PC oder Laptop (für M2; M7, Aufgabe 2)</li> <li>• ggf. M8 „Lösungsvorschlag Arbeitsblätter Industrie und KLV“</li> </ul>

4	15	<p><u>Gruppenarbeit – Expert:innengruppen</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neuformierung der Gruppen, sodass jedes Unterthema innerhalb der Expert:innengruppen jeweils einmal vertreten ist.</li> <li>2. Austausch über die Unterthemen innerhalb der Expert:innengruppen</li> </ol>	
<b>2. Stunde</b>			
5	25	<p><u>Präsentation der Ausarbeitungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jede Expert:innengruppe präsentiert ihre Erfahrungen und Ergebnisse (<i>ca. 4-5 Min. pro Gruppe</i>)</li> <li>• Die anderen Gruppen hören aufmerksam zu und notieren sich jeweils 2-3 Fragen oder Anmerkungen pro Präsentation für die anschließende Plenumsdiskussion</li> </ul> <p><u>Differenzierungsmöglichkeit:</u> Die Reihenfolge der Kleingruppenpräsentationen kann individuell gewählt werden und muss sich nicht an der Reihenfolge der Arbeitsblätter im Dokument „M2 bis M7_Arbeitsblätter Industrie und K LW“ orientieren.</p>	
6	25	<p><u>Diskussion im Plenum</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Besprechung der Erkenntnisse und Lösungsvorschläge aus dem Gruppenpuzzle innerhalb der gesamten Klasse.</li> <li>2. Erklären der Kreislaufwirtschaft mit Bezug auf die Grafik des Ausstellungsplakats „Industrie und Kreislaufwirtschaft“ (<i>Während des Erklärprozesses bezieht die Lehrperson die SuS immer wieder mit ein, indem diese Aspekte ihrer Unterthemen in der Darstellung verorten sollen</i>).</li> </ol>	Ausstellungsplakat „Industrie und Kreislaufwirtschaft“



## Quelle

Hinze, U., Blakowski, G., & Bischoff, M. (2002). Gruppenarbeitstechnik „Gruppenpuzzle“ im CSCL.. In M. Herczeg, W. Prinz, & H. Oberquelle (Hrsg.), *Mensch & Computer 2002: Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten* (S. 353-362). Stuttgart: B. G. Teubner.