

Nachhaltige Elektronik mit dem Spiel ICT.factory kennenlernen

Gestaltungsvorschlag fuer die Einbindung im Schulunterricht

ICT.factory

Anna mag Eis!

Uebersblick

Mithilfe des Spiels ICT.factory soll Schüler*innen Nachhaltigkeit in der Elektronikindustrie spielerisch nahegebracht werden. So lernen sie über das Konzept der Kreislaufwirtschaft und können diese sogleich selbst im Spiel umsetzen. Das grundlegende Ziel ist es, verständlich zu machen, dass die technische Umwelt, die uns umgibt und insbesondere unsere Informations- und Kommunikationstechnologie wie Smartphones und Computer viele Ressourcen benötigt und dass daher nachhaltigkeitsfördernde Strategien wie Recycling oder Reparatur notwendig sind, um unsere Umwelt zu schützen.

Das Spiel ICT.factory ist aus dem Projekt „GreenICT @ FMD“ entstanden. In diesem übernimmt die spielende Person die Führung einer kleinen, aber in die Jahre gekommenen Elektronikfabrik des Onkels und steuert nun alle Ebenen der Produktion: von Einkauf über die Fertigung bis zur Erforschung neuer Technologien. Im Laufe des Spiels werden Nachhaltigkeit und Innovation immer wichtiger. So können Spieler*innen strategisch vorgehen, beispielsweise durch den Bau von Recycling- und Refurbishment-Anlagen, Investition in nachhaltige Energieproduktion und Ressourcen, sowie wie das Erforschen von zukunftsweisenden Technologien. Schüler*innen lernen interaktiv und selbstständig wie nachhaltige Geschäftsstrategien und Zukunftstechnologien funktionieren und können diese direkt im Spiel anwenden.

Voraussetzungen: Schüler*innen haben alleine oder in Paaren Zugriff auf einen Computer oder Tablet (alternativ auch Smartphone)

Zielgruppe: Mittelstufe (7. -10. Klasse) (13-16 Jahre)

Vorbereitungsdauer: ~30 min

Durchführungsdauer: Minimum 90 Minuten. Kann durch Priorisierung beliebig verkürzt oder erweitert werden.

Exemplarischer Ablauf für ≥ 90 Minuten:

Inhalte	Dauer	Materialien
1. Einleitung	10 min	
2. Selbstständiges Erkunden des Spiels	15 min	Arbeitsblatt I unter: www.ict-factory.de
3. Infoblock I	20 min	Infoblock I unter: www.ict-factory.de
4. Pause (optional)		
5. Infoblock II	15 min	Infoblock II & Lösungen unter: www.ict-factory.de
6. Spiele, erreichen von Zielen	30 min	Arbeitsblatt II & Lösungen unter: www.ict-factory.de
7. Abschluss (optional)		

Inhalts- & Arbeitsblöcke

Im Folgenden werden die einzelnen Inhalts- und Arbeitsblöcke beschrieben. Diese dienen nur der Lehrperson. Weitere Erklärungen für den Unterricht sind als 'Hinweise' gekennzeichnet. Lösungen zu den Arbeitsblättern dienen ebenfalls nur dem Lehrpersonal und stehen zum Download zu Verfügung: www.ict-factory.de

1. Einleitung

Dauer	Lernziel	Option	Methode	Ablauf & Umsetzung	Materialien
10 min	Einleitung der Themen Nachhaltigkeit und Elektronik	A	Abfrage	<p>1) Wie viele Handys habt ihr Zuhause? (d.h. inklusive Geräte, die nicht mehr in Nutzung sind)</p> <p>2) Wie viele Handys & Tablets benutzt ihr tatsächlich? Hinweis: In Deutschland liegen 2025 195 Millionen alte Handy in Schubladen/ungebraucht.¹ Bei 41 Millionen Privathaushalten in Deutschland sind das im Durchschnitt 4-5 alte Handys pro Haushalt, welche ungenutzt bleiben, aber nicht entsorgt wurde.²</p> <p>3) Hattet ihr heute schon Gold in der Hand? Hinweis: Gold ist in fast allen Elektronikprodukten enthalten, z.B. elektrische Zahnbürste, Smartphone, ebenso wie in Fahrzeugen zB. Auto, Zug, Bus.</p>	keine
		B	Vorstellung des Earth Overshoot Days	<p>2025 war der Earth Overshoot Day am 03. Mai 2025 für Deutschland bzw. 24. Juli weltweit: Bereits an diesem Tag hat Deutschland bzw. die Menschheit so viele nachwachsende Ressourcen verbraucht wie in einem Jahr produziert werden. Um unseren Ressourcenbedarf zu stillen, bräuchten wir aktuell:</p>	keine

¹ [195 Millionen Althandys laut Bitkom in deutschen Haushalten](#)

² [Haushalte | Statistikportal.de](#)

				<ul style="list-style-type: none"> - fast 3 Erden, wenn alle Menschen so viel konsumieren würden wie in Deutschland - 1,8 Erden für die Menschheit <p>Die Menschheit nimmt sich also jedes Jahr mehr Ressourcen, als von der Natur regeneriert/neu produziert werden können.³</p> <p>Woran liegt das?</p> <p>Hinweis: Das liegt auch daran, dass die Anzahl an Elektronikprodukten in unseren Haushalten stark gewachsen ist: Von 5-10 Geräten im Jahr 1970 zu durchschnittlich 74 Geräten im Jahre 2021.⁴</p>	
		C	Brainstorming	<p>Reise eines Handys: Lehrkraft zeigt Handy/Tablet, und fragt die Klasse, welche Stationen dieses Handy/Tablet schon durchlaufen hat bzw. durchlaufen wird?</p> <p>Hinweis: Rohstoffabbau, Transport, Produktion, Verkauf, Reparatur, Wiederverkauf.</p>	

2. Selbstständiges Erkunden des Spiels

Benötigt: Arbeitsblatt I

Dauer	Lernziel	Methode	Ablauf & Umsetzung	Materialien
15 min	ICT.factory Spiel selbstständig erkunden und Spielmechanismen kennenlernen. Interesse für folgende Themenblöcke wecken.	Selbstständiges Spielen allein oder in Paaren.	Schüler:innen folgen alleine oder in Paaren der Spielanleitung.	<p>Ausgedruckt/Digital:</p> <p>Arbeitsblatt I an Schulklasse verteilen: www.ict-factory.de</p>

³ [Earth Overshoot Day home - #MoveTheDate](http://EarthOvershootDayhome-#MoveTheDate)

⁴ Future E-waste Scenarios; Parajuly, et al. (2019). StEP, UNU ViE-SCYCLE & UNEP IETC. ; Unitar, Update of WEEE Collection, Rates, Targets, Flows, and Hoarding – 2021

3. Infoblock I: Vorstellung Materialzusammensetzung & Ressourcenverbrauch von Handys

Benötigt: Infoblock I

Dauer	Lernziel	Methode	Ablauf & Umsetzung	Materialien
20 min	Materialien kennenlernen, welche in einem Handy verbaut sind. Ressourcenverbrauch verstehen und reflektieren (zB. wie viel Golderz benötigt wird, um die kleine Goldmenge, die im Handy verbaut ist, zu produzieren)	Infoblock I selbst bearbeiten oder zusammen besprechen.	Die Inhalte des Infoblock I können in Kleingruppen oder im Plenum erarbeitet werden.	Ausgedruckt/Digital: Infoblock I an Schulklasse verteilen: www.ict-factory.de

4. Pause (optional)



5. Infoblock II: Kreislaufwirtschaft

Benötigt: Infoblock II

Dauer	Lernziel	Option	Methode	Ablauf & Umsetzung	Materialien
15 min	Unterschied zwischen einer linearen Wirtschaft und einer Kreislaufwirtschaft kennenlernen. R-Strategien der Kreislaufwirtschaft verstehen und auf Handy anwenden.	A	Infoblock II selbst bearbeiten oder zusammen besprechen.	Die Inhalte des Infoblocks II können in Kleingruppen oder im Plenum erarbeitet werden.	Ausgedruckt/Digital: Infoblock II an Schulklasse verteilen: www.ict-factory.de Lösungen zu Infoblock II: www.ict-factory.de
		B	Video	Alternativ kann folgendes Einführungsvideo zur Kreislaufwirtschaft geschaut und nachbesprochen werden.	Video zu ‚Wie funktioniert Kreislaufwirtschaft?‘ https://www.youtube.com/watch?v=bPnTg4jr2tk

6. Spielen mit gezieltem Umsetzen von Zielen der Kreislaufwirtschaft

Benötigt: Arbeitsblatt II

Dauer	Lernziel	Methode	Ablauf & Umsetzung	Materialien
15 min	Schüler:innen können das erlangte Wissen zu nachhaltiger Produktion selbst im Spiel anwenden.	Selbstständiges Spielen allein oder in Paaren.	Das Arbeitsblatt II beschreibt drei Aufträge, welche selbstständig durchgeführt werden können. Zur Wissensvertiefung sind zu jeder Aufgabe zwei Fragen durch die Schüler*innen zu beantworten. Die Antworten können entweder selbst erkundet werden oder im spielinternen Wiki (der sogenannten Elektropedia) nachgeschlagen werden.	Ausgedruckt/Digital: Arbeitsblatt II an Schulklasse verteilen: www.ict-factory.de Lösungen zu Arbeitsblatt II: www.ict-factory.de

7. Abschluss

Dauer	Lernziel	Methode	Ablauf & Umsetzung	Materialien
10 min	Reflexion des Erlernten.	Abfrage	<p>1. Welche Strategie im ICT.factory Spiel war für euch am erfolgreichsten? Warum?</p> <p>Hinweis: Entscheidender strategischer Hebel ist beispielsweise der Ruf, welcher sich durch nachhaltige Entscheidungen verbessern lässt (zB. nachhaltige Rohstoffe kaufen, Aufforsten, etc.). Dadurch lassen sich Produkte besser verkaufen und die ICT.factory floriert. Des Weiteren führt der Ausbau von Recycling und Refurbishment zu besseren Spielergebnissen.</p> <p>2. Würdet ihr ein gebrauchtes Handy kaufen? Oder euer Handy selbst reparieren oder reparieren lassen?</p> <p>Hinweis: In Repair Cafes können Schüler:innen defekte Elektrogeräte gemeinsam mit Fachleuten untersuchen und oft selbst reparieren. Ein gemeinsamer Besuch im Repair Cafe kann Themen wie Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Elektroschrott konkret erfahrbar zu machen. Link zur Repair Cafe Übersicht: https://www.repaircafe.org/de/</p> <p>3. Habt ihr noch weitere Ideen für mehr Nachhaltigkeit bei Elektrogeräten bzw. insbesondere Smartphones?</p> <p>Hinweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltige Produktion <ul style="list-style-type: none"> o Energiesparmaßnahmen o Rohstoffe aus nachhaltigem Abbau o recycelte Materialien o Reduktion gefährlicher Chemikalien o langlebiges Design - Nachhaltige Nutzung <ul style="list-style-type: none"> o Energieeffizient nutzen zB. durch Energiesparmodus oder Abschalten, wenn nicht im Gebrauch o Geräte pflegen zB. durch Schutzhüllen o Richtiges Aufladen zB. bei Smartphones Akku immer zwischen 20%-80% Ladung halten, um die Akkulaufzeit zu verlängern o Bewusster Konsum - Nachhaltige Entsorgung <ul style="list-style-type: none"> o Reparatur oder Verkauf zur Wiederverwendung o Fachgerechte Entsorgung am Wertstoffhof 	keine

Die ICT.factory entstand im Rahmen des vom Bundesministerium fuer Forschung, Technik und Raumfahrt (BMFTFR) gefoernderten Kompetenzzentrums »Green ICT @ FMD«, in besonderer Zusammenarbeit mit dem in der FMD kooperierenden Institut Fraunhofer IZM und der Agentur loewn.



Fraunhofer-Institut für Zuverlässig-
keit und Mikrointegration IZM

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt



ICT Factory