Veröffentlicht auf *Umwelt im Unterricht: Materialien und Service für Lehrkräfte – BMUV-Bildungsservice* (http://www.umwelt-im-unterricht.de)

10.03.2016 | Thema des Monats

"Industrie 4.0": Was bringt die Digitalisierung in der Produktion für die Umwelt?

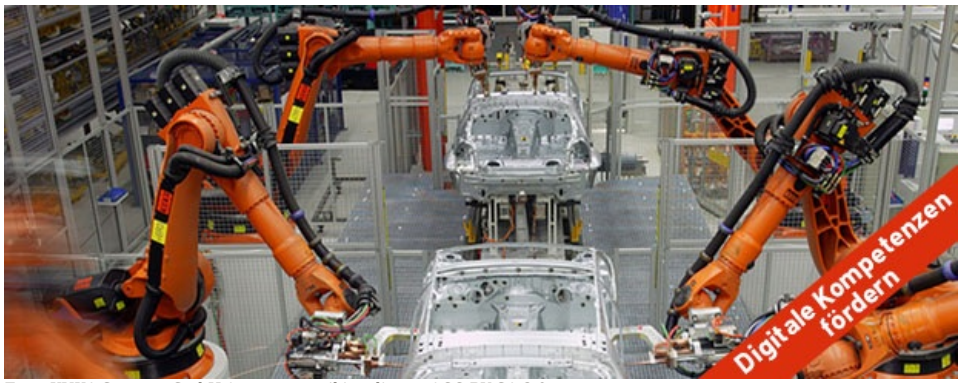


Foto: KUKA Systems GmbH / commons.wikimedia.org / CC BY-SA 3.0

Die "vierte industrielle Revolution" steht bevor, heißt es in den Fachmedien. Intelligente Fabriken werden dank Informationstechnik und Vernetzung viel flexibler und effizienter produzieren, so die Erwartung. Welche Auswirkungen hat diese Industrie 4.0 auf die Umwelt – und wie können "schlaue" Fabriken nachhaltiger produzieren?

Didaktischer Kommentar

Die Industrie prägt die deutsche Wirtschaft und ist eine zentrale Säule für Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung sowie Ausbildung und damit für den Wohlstand. Sie ist darüber hinaus Impulsgeber und Motor für Innovationen, für den Export und den Dienstleistungsbereich.

Gleichzeitig beansprucht die Industrieproduktion große Mengen an Ressourcen und hat entsprechende Auswirkungen auf die Umwelt. Fertigungsprozesse von Konsumgütern sind nur schwer nachvollziehbar und liegen außerhalb der Lebenswelt der meisten Konsumenten und Konsumentinnen. Insbesondere viele Schüler/-innen wissen weder, wo und wie Waren und Güter hergestellt werden, noch wie sich ihr Konsumverhalten auswirkt. Gleichzeitig sind sie selbst Konsumenten/Konsumentinnen und haben heute in der Regel einen beachtlichen ökologischen Fußabdruck.

Die Auseinandersetzung mit den Lebensphasen von Produkten und den Fertigungsschritten in der Produktion sowie mit deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt sind konstitutive Merkmale einer Konsumentenbildung im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung.

In Zukunft werden die Schüler/-innen zunehmend mit den Produkten einer "smarten" Industrie in Berührung kommen. Die vorliegenden Unterrichtsvorschläge ermöglichen einen Zugang zum Themenfeld Industrie. Sie bieten die Möglichkeit, sich mit der technischen Entwicklung in diesem Bereich der Wirtschaft auseinanderzusetzen und auszuloten, wie sich diese im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gestalten lässt.

Im Unterrichtsvorschlag für die **Sekundarstufe** liegt der inhaltliche Schwerpunkt auf den ökologischen Folgen der Industrieproduktion und deren Zusammenhang mit Konsum- und Lebensstilen. Mithilfe von Diagrammen und Informationstexten setzen sich die Schüler/-innen mit dem Lebenszyklus von Produkten auseinander und entwickeln Kriterien für eine umweltfreundliche Produktgestaltung. Im Anschluss setzen sie sich mit dem Begriff der "Industrie 4.0" und den Basistechnologien des "Internets der Dinge" auseinander. Sie erörtern Möglichkeiten, diese Technologien für eine umweltfreundlichere Produktion einzusetzen.

Gemäß den kultusministeriellen Vorgaben ergibt sich eine Berücksichtigung in der **Sekundarstufe** in den Fächern Erdkunde, Geschichte, Wirtschaft/Wirtschaftslehre, Politik, Sozialkunde,

Gemeinschaftskunde, den entsprechenden Lernbereichen, Fächerverbünden oder Neigungsfächern. Ebenso bieten sich eine fächerübergreifende Betrachtung sowie ein Einsatz in Berufsschulen an. Als Schwerpunktthemen können beispielhaft Wirtschaftsdynamik, Strukturwandel, Industrie, Industriegesellschaft, industrielle Entwicklung, Umwelttechnologien, smarte Technologien sowie Wachstums- und Strukturpolitik unter Berücksichtigung des Umweltschutzes genannt werden.

Vorkenntnisse zu den Merkmalen und der Geschichte der "Industriegesellschaft" werden vorausgesetzt. Da teilweise komplexe Diagramme und Technologien beschrieben werden, ist der Einsatz des Unterrichtsvorschlags ab Jahrgangsstufe 9 zu empfehlen.

In der **Grundschule** wird zunächst Grundlagenwissen zur Geschichte der Industrialisierung und deren Folgen für Menschen und Umwelt vermittelt. Den Einstieg bildet die Beschäftigung mit zwei Bildern zur industrialisierten Warenherstellung. Die Schüler/-innen lernen, wie wichtige technische Erfindungen die Entwicklung der Warenproduktion verändert haben. Sie reflektieren die veränderte Rolle des Menschen im Arbeitsprozess und dessen Auswirkungen auf den Lebensalltag. Ebenso wird der Einfluss von Industrie und Produktion auf die Umwelt betrachtet.

In der Durchführungsphase erproben die Schüler/-innen zwei Formen der "Produktion": arbeitsteilig und nicht arbeitsteilig. An diesem Beispiel können Vor- und Nachteile der Fließbandproduktion erfahrbar gemacht werden. Die Schüler/-innen entwickeln anhand des praktischen Beispiels Ideen für eine umweltfreundlichere Produktion und übertragen diese auf industrielle Produktionsweisen.

Der Unterrichtsvorschlag für die **Grundschule** ist im Sachunterricht angesiedelt, und zwar besonders im Bereich Technik und Arbeitswelt. Im Kontext mit den Themen Arbeit, Produktion, Technik/Technologie können Entwicklungen bis hin zur Veränderung der Lebenswelt bearbeitet werden. Technisierungs-, Automatisierungs- und Spezialisierungsprozesse verweisen ebenfalls darauf, wie sich Berufe, Abläufe und Abhängigkeiten in der und durch die Industrie verändert haben.

Zahlreiche dieser Technologien sind mit einem hohen Bedarf an Ressourcen verbunden. So geraten auch Herausforderungen für den Umweltschutz in den Blick, die technische Entwicklungen mit sich bringen können – heute und in Zukunft.

Auch andere Bereiche des Sachunterrichts werden berührt, zum Beispiel Raum, Welt und Mobilität mit dem Schwerpunkt Umweltschutz und Nachhaltigkeit beziehungsweise Zeit und Kultur mit dem Schwerpunkt "früher und heute". Zudem ist die fächerübergreifende Umsetzung denkbar, zum Beispiel über Textauswertung, Bildbeschreibung, Kurzvorträge im Fach Deutsch, Zahlen und Abläufe in Mathematik, Fertigung in Produktionsprozessen im Fach Kunst.

Verwandte Themen bei Umwelt im Unterricht

Ökodesign: Wer gestaltet das nachhaltigste Produkt? [http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen/oekodesign-wer-gestaltet-das-nachhaltigste-produkt]
Ecodesign beziehungsweise Ökodesign zielt darauf, Umweltschutz- und Nachhaltigkeitskriterien schon in die Entwicklung von Produkten einfließen zu lassen. Was fließt in die Ökobilanz von Konsumprodukten ein?

Smart! Aber fair? [http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen/smart-aber-fair]
Smartphones sind allgegenwärtig, und laufend kommen weitere Geräte auf den Markt. Während die Hersteller mit noch mehr Leistung und Funktionen für neue Modelle werben, lassen sich alte kaum reparieren oder aufrüsten. Doch die Produktion belastet die Umwelt, und die Arbeitsbedingungen dabei sind oft schlecht. Einige Hersteller bemühen sich, nachhaltiger zu produzieren – doch wie "fair" können Smartphones & Co. wirklich sein?

Der wahre Preis der Mode [http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen/der-wahre-preis-der-mode]
Modetrends wechseln ständig, und in vielen Läden ist Kleidung billig zu haben. Für viele Menschen sind Kleidungsstücke Wegwerfartikel, die schnell wieder ausgetauscht werden. Doch Textilien sind mit vielen Umweltproblemen verbunden. Wie lassen sich die Produktionsbedingungen verbessern? Und was können Verbraucherinnen und Verbraucher dazu beitragen?

Hintergrund | Grundschule | Sekundarstufe

10.03.2016

Wie verändert die Digitalisierung den Ressourcenbedarf der Industrie?

Foto: PublicDomain Pictures / pixabay.com / Public Domain

In der Industrie spielt Informations- und Kommunikationstechnik eine immer größere Rolle. Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte werden zunehmend digital vernetzt und stehen ständig miteinander in Verbindung. Fachleute erwarten, dass die sogenannte "Industrie 4.0" künftig viel flexibler und effizienter produzieren wird. Das könnte auch dazu beitragen, den großen Bedarf der Industrie an Rohstoffen und Energie zu senken.

mehr lesen

Unterrichtsvorschlag | Sekundarstufe

10.03.2016

Industrie 4.0: Kann "smarte" Technik Produkte umweltfreundlicher machen?

Foto: Brian Kerrigan / commons.wikimedia.org / CC BY-SA 3.0

Die Schüler/-innen erarbeiten zum Einstieg mithilfe von Infografiken, wie die Industrieproduktion mit Konsummustern in Industrieländern zusammenhängt. Sie identifizieren nicht-nachhaltige Aspekte der Industrieproduktion und formulieren Kriterien für umweltschonende Produkte. Mithilfe von Informationsmaterial zur "Industrie 4.0" und wichtigen Anwendungsbeispielen und Begriffen wie dem "Internet der Dinge" entwickeln sie Ansätze, wie die Umweltfolgen der Produktion verringert werden könnten.

mehr lesen

Unterrichtsvorschlag | Grundschule

10.03.2016

Was haben Fabriken mit unserem Leben und der Umwelt zu tun?

Foto: Unbekannter Autor /commons.wikimedia.org / Public Domain

Anhand von historischen Fotos und anschaulichen Informationen zu wichtigen Erfindungen der Industriegeschichte erarbeiten die Schüler/-innen, wie Arbeit, Produktion und Lebensbedingungen zusammenhängen. Sie erproben eine eigene "Fließbandproduktion" im Klassenzimmer und diskutieren, wie sich verschiedene Herstellungsmethoden auswirken. Anhand des praktischen Beispiels entwickeln sie Ideen, was eine umweltfreundliche Produktion kennzeichnet.

mehr lesen

Arbeitsmaterial | Sekundarstufe

10.03.2016

Was bringt die Industrie 4.0?

Foto: InIT Lemgo / commons.wikimedia.org / CC BY-SA 3.0

Die Materialien enthalten Infotexte und Arbeitsaufträge, mit deren Hilfe die Schüler/-innen wichtige Merkmale und Technologien der "Industrie 4.0" kennen lernen. Zudem enthalten die Materialien grundlegende Informationen zum Lebenszyklus von Produkten. Die Schüler/-innen ermitteln auf dieser Grundlage Ansätze, wie technische Lösungen dazu beitragen können, die Industrieproduktion umweltschonender zu gestalten.

mehr lesen

Arbeitsmaterial | Grundschule

10.03.2016

Die großen Erfindungen und ihre Folgen

Foto: Hugh Llewelyn / flickr.com / CC BY-SA 2.0

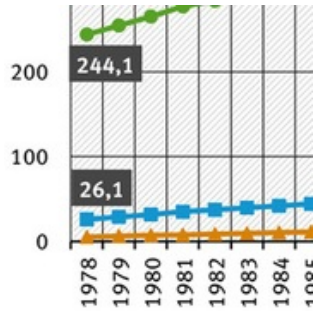
Dampfmaschinen, Elektrizität, Computer: Die Arbeitsblätter enthalten historische Fotos und knappe Texte zu den wichtigsten Erfindungen und Entwicklungsschritten der Industriegeschichte. Mit ihrer Hilfe ermitteln die Schüler/-innen, welche Folgen technische Erfindungen für Mensch und Umwelt haben können.

mehr lesen

Bilderserie | Sekundarstufe

10.03.2016

Produktion, Ressourcenbedarf und Konsum in den Industriestaaten



Umweltbundesamt

Wie viele Autos gibt es in den Industriestaaten? Wie entwickelt sich der Bedarf an Wasser und Energie? Die Infografiken veranschaulichen wichtige globale Trends in der Industrieproduktion und veranschaulichen deren Ressourcenbedarf.

mehr lesen

Bilderserie | Grundschule

10.03.2016

Fabriken früher und heute

Foto: KUKA Systems GmbH / commons.wikimedia.org / CC BY-SA 3.0

Zwei Fotos veranschaulichen, wie sehr sich die Industrieproduktion innerhalb von knapp hundert Jahren verändert hat. Ein Motiv zeigt, wie Beschäftigte der Ford-Werke im Jahr 1913 Autoteile montieren. Das zweite Motiv zeigt Industrieroboter in der heutigen Autoproduktion.

mehr lesen

Material herunterladen

"Industrie 4.0": Was bringt die Digitalisierung in der Produktion für die Umwelt? - GS / SK (PDF - 0 B)

Hintergrund

Wie verändert die Digitalisierung den Ressourcenbedarf der Industrie? - GS / SK (PDF - 0 B)

Unterrichtsvorschläge

Industrie 4.0: Kann "smarte" Technik Produkte umweltfreundlicher machen? - SK (PDF - 0 B)
Was haben Fabriken mit unserem Leben und der Umwelt zu tun? - GS (PDF - 0 B)

Arbeitsmaterial

Materialien_SEK_Industrie (DOCX - 274 KB)
Materialien_GS_Industrie (DOCX - 1 MB)

Bilderserie

Umweltbundesamt
Autobestand (JPG - 431 KB)
UNEP/International Resource Panel
Ressourcenentnahme (JPG - 203 KB)
Umwelt im Unterricht
Wasserverbrauch (JPG - 181 KB)
Bundesamt für Naturschutz

Energieverbrauch (JPG - 223 KB)

Autor unbekannt/commons.wikimedia.org/ [http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen?tx_cpsuiu_topicshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_topicshow%5Bcontroller%5D=Topic&tx_cpsuiu_topicshow%5BgroupName%5D=image&tx_cpsuiu_topicshow%5BitemUid%5D=3523&tx_cpsuiu_topicshow%5Bobject%5D=128&cHash=0c470179e183119c66417975eda22ebb]Public Domain [https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de]

Produktion von Autoteilen am Fließband (JPG - 347 KB)

KUKA Systems GmbH/commons.wikimedia.org/ [http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen?tx_cpsuiu_topicshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_topicshow%5Bcontroller%5D=Topic&tx_cpsuiu_topicshow%5BgroupName%5D=image&tx_cpsuiu_topicshow%5BitemUid%5D=3524&tx_cpsuiu_topicshow%5Bobject%5D=128&cHash=e297b86920b99bf5b50cfa8a6c0cdf33]CC BY-SA 3.0 [https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de]

Industrieroboter (JPG - 304 KB)

Schlagwörter

Effizienz | Industrie 4.0 | Industrialisierung | Umwelttechnologie | GreenTech | Digitalisierung | Produktivität | Innovation | Wertschöpfungskette | Ecodesign

alle Themen des Monats [http://www.umwelt-im-unterricht.de//themen]