

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

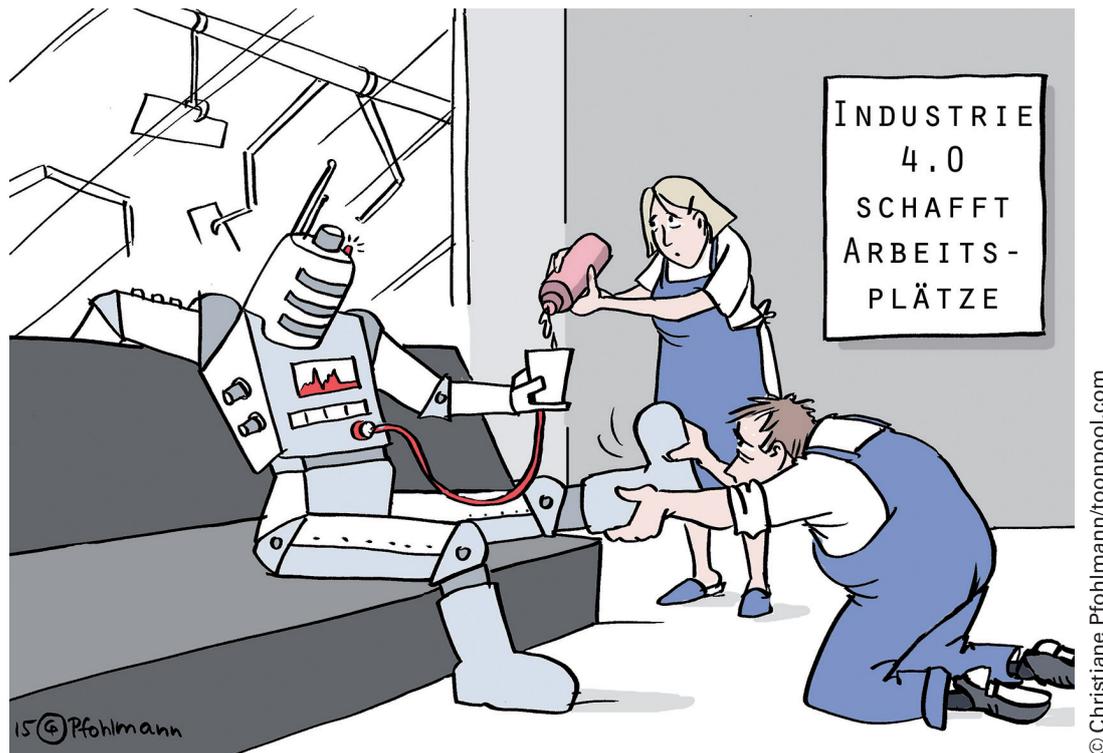
Fluch oder Segen der Automatisierung?

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Fluch oder Segen der Automatisierung? – Die vierte industrielle Revolution



© Christiane Pfohlmann/toonpool.com

Die vierte industrielle Revolution wird den Arbeitsmarkt umwälzen.

Von Timo Schuh, Pfaffenhofen

Mit Illustrationen von Oliver Wetterauer, Stuttgart

Dauer	8 Stunden
Inhalt	Ursachen, Praxis und Auswirkungen der Industrie 4.0 kennenlernen; den Robotereinsatz bei einem Global Player beurteilen; ökonomische Theorien bewerten; die Vor- und Nachteile von Big Data abwägen; Chancen und Risiken der Digitalisierung erörtern
Ihr Plus	schülerzentrierte Methodenvielfalt; Abschluss-Beurteilung mit der Methode „good angel, bad angel“; ein Klausurvorschlag

Fachliche Hinweise

Was versteht man unter Industrie 4.0?

Der Erfinder des Schachspiels verlangte als Belohnung vom Kaiser auf jedes Feld die jeweils doppelte Menge an Reis. Mit diesem exponentiellen Anstieg vergleichen die MIT-Forscher Erik Brynjolfsson und Andrew McAfee die rasanten Umwälzungen des bevorstehenden „zweiten Maschinenzeitalters“. Ihrer Meinung nach betreten wir nun die zweite Hälfte des Schachbrettes, in der die technischen Entwicklungen unsere Welt stark verändern werden. Für dieses Phänomen wurde eine Vielzahl an – oft synonym gebrauchten – Schlagworten erfunden: Internet der Dinge, Digitalisierung, *machine to machine* oder der in Deutschland erfundene Begriff „Industrie 4.0“.

Bei Letzterem geht es im Kern um die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette, hier tauschen vernetzte Objekte selbstständig Daten aus und organisieren reaktiv den Fertigungsprozess ohne menschliche Eingriffe. Die Folgen sind ein höherer Automatisierungsgrad, Rationalisierung und *mass customization*, d. h. individualisierte Massenproduktion.

Was verbirgt sich hinter dem Begriff Industrie 4.0?

Die Ziffer 4.0, die auch auf eine Ziffer für Softwareversionen anspielt, steht für die vierte industrielle Revolution. Auf die Einführung der Dampfkraft und die damit einhergehende Mechanisierung im 18. und 19. Jahrhundert folgte die zweite industrielle Revolution mit dem Aufkommen neuer Wirtschaftssektoren wie der Chemie- und Elektroindustrie und der Einführung der Fließbänder am Anfang des 20. Jahrhunderts. Umstritten ist insbesondere in der angelsächsischen Welt die Frage, ob der Einzug mikroelektronischer Steuerung als dritte Revolution gilt oder ob uns diese noch bevorstehe. Die Industrie 4.0 wäre nach dieser Lesart lediglich Bestandteil der schon vor Jahrzehnten begonnenen Computerisierung und Automatisierung.

Welche Konsequenzen hat der digitale Wandel für die Unternehmen und die Arbeitnehmer?

Wird das Schreckensbild der menschenleeren Fabrik bald Realität? Steht unser ganzes Wirtschaftssystem vor einem radikalen Wandel hin zur „Ökonomie der Superstars“ oder werden wir alle zu „Makers“? Die Auswirkungen der Industrie 4.0 sind noch nicht absehbar. Gewiss ist bisher lediglich, dass sich kaum eine Branche dem digitalen Wandel entziehen kann. Vielmehr verschwinden alte Wertschöpfungsketten und werden neue Geschäftsmodelle geschaffen. Riesige live entstehende Datenmengen (Big Data) ermöglichen mithilfe der richtigen Analytik vertiefte Wertschöpfung (Smart Data). Sensoren- und Computerleistung wachsen exponentiell: Die aktuelle Version der Sony Playstation hat eine größere Prozessorleistung als frühere millionenteure Supercomputer. Der 3-D-Druck ist ein vielversprechendes neues Fertigungsverfahren, das innovative Produkte ermöglicht und für ganze Branchen disruptive Bedeutung erlangen könnte. Eine ähnliche revolutionäre Kraft wird dem Einsatz von Robotern beigemessen, die Hand in Hand mit Menschen zusammenarbeiten. Die zukünftige Rolle des Produktionsmitarbeiters ist hier noch nicht abschließend geklärt. Zu den offenen Fragen gehören auch Datenschutz und Datensicherheit.

In Deutschland dreht sich die Diskussion über das Internet der Dinge vor allem um die industrielle Produktion. Die Amerikaner nehmen dagegen die gesamten ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen der Vernetzung in den Blick. Denn auch im nicht industriellen Bereich wird die digitale Revolution noch mehr Geschäftsmodelle, z. B. im Handel bis hin zu den Banken, umwälzen. Hier sind u. a. textbasierte Dialogprogramme wie *chatbots* zu nennen, die Berater überflüssig machen könnten, weil sie in Gesprächen menschliche Intelligenz simulieren.

Didaktisch-methodische Hinweise

Die vierte industrielle Revolution wird nach Meinung von Experten die Arbeits- und Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler¹ in einem Maß umwälzen, das noch nicht in vollem Umfang abzusehen ist. Obwohl die *Millenials* zu den *digital natives* gehören, werden viele von der Industrie 4.0 nur am Rande gehört haben. Themen wie Robotik, 3-D-Druck, digitale Plattform-Monopole oder Big Data

¹ Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur die männliche Form verwendet.

und Algorithmen werden deshalb lebenspraktisch reflektiert. Am Ende der Einheit sind die Schüler in der Lage, die inhaltlichen Dimensionen der vierten industriellen Revolution zu erläutern, deren Chancen und Risiken besser einzuschätzen und sie zu beurteilen.

Stundenverlauf

Stunde 1/2	Ein Blick in die Zukunft: Wie funktioniert die Industrie 4.0?
Intention	Die Schüler erkennen, dass die Arbeitswelt durch die vierte industrielle Revolution vor großen Umwälzungen steht.
Materialien M 1 – M 4	In M 1 lernen die Schüler, dass Berufsgruppen durch den technologischen Wandel nicht in gleichem Maß betroffen sind, und finden Gründe hierfür. In M 2 positionieren sie sich zu den Folgen der Automatisierung. In M 3 erarbeiten sie sich das Thema Industrie 4.0 mithilfe eines Videos anhand eines Rückblicks auf vorhergegangene industrielle Revolutionen. In M 4 stellen sie das Phänomen grafisch dar, um Zusammenhänge zu verdeutlichen.
Stunde 3/4	Was passiert dann mit ...? – Auswirkungen der Industrie 4.0
Intention	Die Schüler lernen Folgen des Einsatzes von cyber-physischen Systemen (CPS) und Robotern kennen und entwickeln hieraus Konzepte für den Umgang mit diesen.
Materialien M 5 – M 8	In M 5 wiederholen die Schüler anhand des Geschäftsmodells von <i>mymuesli</i> wesentliche Kennzeichen der Industrie 4.0 und leiten hieraus Auswirkungen der neuen Geschäftsmodelle für Verbraucher und Unternehmen ab. In M 6 analysieren die Lernenden anhand verschiedener Grafiken den Roboter-einsatz bei VW und bewerten dessen Konsequenzen für die Arbeitnehmer. In M 7 aktiviert die Lerngruppe ihr Vorwissen über Roboter und reflektiert mithilfe einer Matrix ihre Wahrnehmung derselben, bevor sie in M 8 Regeln für das Verhalten von Robotern erarbeitet und so begreift, welche moralischen und rechtlichen Herausforderungen die Gesellschaft lösen muss.
Stunde 5	Makers oder Ökonomie der Superstars: Was bedingt die Industrie 4.0?
Intention	Die Lerngruppe bewertet ökonomische Theorien über die Auswirkungen der Industrie 4.0.
Material M 9	In M 9 erarbeitet sich die Schülergruppe Wissen über die Chancen und Risiken verschiedener, die Industrie 4.0 begleitender Entwicklungen (Do-it-yourself-Bewegung, Share Economy und Ökonomie der Superstars) und beurteilt deren Erklärungspotenzial.
Stunde 6/7	Big Data – Chance oder Risiko für die Freiheit?
Intention	Die Schüler lernen den Einfluss riesiger Datenmengen auf Wirtschaft und Gesellschaft einzuschätzen.
Materialien M 10 – M 11	In M 10 versteht die Lerngruppe, dass Big Data in mehrfacher Hinsicht ein neuartiges Phänomen ist, das Unternehmen und Behörden nützt. In M 11 leiten die Schüler Chancen und Risiken von Big Data aus Zitaten her.

Stunde 8	Schreckgespenst Industrie 4.0? – Eine Rollendiskussion
Intention	Die Schülergruppe setzt sich mit den Argumenten eines Befürworters und eines Kritikers der vierten industriellen Revolution auseinander und findet ihre Position.
Material M 12	In M 12 lernen die Schüler die Methode „good angel, bad angel“ kennen und diskutieren, ob die Industrie 4.0 zum Vor- oder Nachteil der Menschen sein wird.

Lernerfolgskontrolle

In der Lernerfolgskontrolle **M 13** überprüfen die Schüler ihren Wissensstand.

Zusatzmaterial

ZM 1 beschäftigt sich mit den Chancen und Risiken des 3-D-Drucks.

ZM 2 fordert zum kreativen Schreiben auf: Wie stellen sich Schüler die Welt im Jahr 2050 vor?

ZM 3 überlegt, welche Probleme die Arbeitswelt der Zukunft prägen werden.

ZM 4 behandelt Vor- und Nachteile des bedingungslosen Grundeinkommens.

Ergänzendes Material

Brynjolfsson, Erik/McAfee, Andrew: The Second Machine Age. Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies, New York 2014.

In ihrer bahnbrechenden Studie untersuchen die MIT-Ökonomen die Folgen des digitalen Wandels. Sie zeichnen grundsätzlich ein optimistisches Bild, weisen aber darauf hin, dass nicht alle in gleichem Maß vom technischen Fortschritt profitieren werden.

Brand eins: Schwerpunkt Maschinen (Juli 2015)

Die Ausgabe des Wirtschaftsmagazins bietet neben einem Basistext zur Industrie 4.0 Einblicke in die Auswirkungen des digitalen Wandels auf verschiedene Branchen.

Pepper, der erste *Personal Robot*

Unter www.aldebaran.com/en zeigt der japanische Hersteller seinen ersten marktreifen *Personal Robot*, der Emotionen erkennen und auch selbst entwickeln soll.

International Federation of Robotics (IFR)

Auf der Seite www.ifr.org wird die Roboter-Weltstatistik veröffentlicht. Abgebildet werden z. B. die Roboterdichte im produzierenden Gewerbe (gemessen in Robotereinheiten pro 10 000 Arbeitnehmer) oder der Marktwert für Robotersysteme.

Materialübersicht

Stunde 1/2 Ein Blick in die Zukunft: Wie funktioniert die Industrie 4.0?

- M 1 (Ab) Koch, Förster und Pilot – Nehmen uns Maschinen die Arbeit weg?
 M 2 (Ab) Intelligente Maschinen – Chance oder Gefahr?
 M 3 (Ab) Höher, schneller, besser? – Von der Industrie 1.0 zur Industrie 4.0
 M 4 (Tx) CPS und ERP – Was versteht man unter Industrie 4.0?

Stunde 3/4 Was passiert dann mit ...? – Auswirkungen der Industrie 4.0

- M 5 (Tx) Mit *mass customization* zum Erfolg: Folgen der Industrie 4.0
 M 6 (Ab) Kollege Roboter? – Maschineneinsatz bei einem Global Player
 M 7 (Fo) Roboter und wir – Freund oder Feind?
 M 8 (Ab) Wie weit darf die Freiheit gehen? – Wir stellen Regeln auf

Stunde 5 Makers oder Ökonomie der Superstars? – Was bedingt die Industrie 4.0?

- M 9 (Tx) Wird das Wohnzimmer zur Produktionsstätte? – Ökonomische Theorien in der Diskussion

Stunde 6 Big Data – Chance oder Risiko für die Freiheit?

- M 10 (Sb) Die Welt der Daten: Ist mehr besser?
 M 11 (Tx) Big Data – Segen oder Fluch?

Stunde 7 Schreckgespenst Industrie 4.0? – Eine Rollendiskussion

- M 12 (Ab) Good angel, bad angel: Mehr Technologie = weniger Jobs?

Lernerfolgskontrolle

- M 13 (Lk) Roboter und Big Data – Testen Sie Ihr Wissen zur Industrie 4.0
 M 14 (Gl) Glossar

Zusatzmaterial auf der CD

- ZM 1 (Tx) Implantate aus dem Drucker – Nischenstrategie oder Bedrohung der Big Player?
 ZM 2 (Tx) Vernetzte Welten – wie leben wir morgen?
 ZM 3 (Tx) Immer und überall arbeiten – Wie sehen die Jobs der Zukunft aus?
 ZM 4 (Tx) Geld für alle – ist das die Lösung?
 ZM 5 (Ab) Intelligente Maschinen – Chance oder Gefahr? (II)



Bedeutung der Abkürzungen

Ab = Arbeitsblatt; Fo = Farbfolie; Gl = Glossar; Lk = Lernerfolgskontrolle; Sb = Schaubild; Tx = Text

Minimalplan

Sie haben nur 2 Schulstunden zur Verfügung? Dann setzen Sie folgende Materialien ein:

Stunde 1	Die Umwälzungen der Arbeitswelt durch Industrie 4.0	M 1, M 3
Stunde 7	Chancen und Risiken der Industrie 4.0	M 12



Sie finden alle Materialien im veränderbaren Word-Format auf der beigelegten **CD RAAbits Wirtschaft Berufliche Schulen (CD 24)**. Bei Bedarf können Sie die Materialien gezielt am Computer überarbeiten, um sie auf Ihre Lerngruppe abzustimmen.

M 2 Intelligente Maschinen – Chance oder Gefahr?

Durch die Masse an Informationen werden Maschinen vielleicht bald intelligenter als wir sein. Der Ökonom McAfee äußerte deshalb: „Der technische Fortschritt birgt – trotz vieler positiver volkswirtschaftlicher Effekte – große Gefahren.“ Stimmen Sie seiner These zu?

Aufgaben

1. Nehmen Sie Stellung zu der Aussage von McAfee über die Folgen des technischen Fortschritts und begründen Sie Ihre Meinung, indem Sie die Tabelle ergänzen.



These: „Der technische Fortschritt birgt – trotz vieler positiver Effekte – große Gefahren.“

Ich stimme voll zu

Ich stimme gar nicht zu



+3 +2 +1 0 -1 -2 -3

Positive Folgen		Negative Folgen	
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	
4.		4.	



Aufgaben

2. Erstellen Sie ein Meinungsspektrum des Kurses.

3. Finden Sie das Ergebnis überraschend? Welche Gründe könnten hierfür ausschlaggebend sein?



Meinungsbild des Kurses (N =)

Wir stimmen voll zu

Wir stimmen gar nicht zu



+3 +2 +1 0 -1 -2 -3

Absolute Nennungen

--	--	--	--	--	--	--

Relative Nennungen

%	%	%	%	%	%	%
---	---	---	---	---	---	---

Frei nach: Fächter, Andreas: Lernlandschaft Globalisierung. Grundlegung einer geöffneten Unterrichtsform für den politisch-sozialwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe II, Kassel 2014.

M 6 Kollege Roboter? – Maschineneinsatz bei einem Global Player

In VW-Werken liegen die Arbeitskosten bei 40 bis 50 Euro pro Stunde. Da ist es wenig verwunderlich, dass nach Einsparpotenzial gesucht wird. Roboter könnten die Lösung sein.

Beim Anlauf des ersten Golfs 1974 war der Einsatz von Robotern im Karosseriebau des VW-Werks Wolfsburg kaum verbreitet. Seitdem nahm er kontinuierlich zu, sodass im Jahr 2012 die Zahl der Roboter erstmals die der Stammbeschäftigten überschritt. Vor allem einfachere Arbeiten werden oft von Robotern ausgeführt, weil sie präziser arbeiten. Außerdem helfen Roboter dabei, die Arbeiter zu entlasten, indem sie körperlich anstrengende Arbeiten übernehmen. Aus diesen Gründen hat der Anteil qualifizierter Arbeitsplätze bei VW zugenommen.

Sollte dieser Trend sich fortsetzen und immer mehr Roboter eingesetzt werden, müssen weniger Arbeitnehmer eingestellt werden. So ein Stellenabbau ist oft schmerzlich. Umso verwunderlicher ist es, dass er bei VW vermutlich ohne Entlassungen vorstattengehen wird. Das liegt daran, dass zwischen 2015 und 2030 die Generation der „Babyboomer“, also der geburtenstarken Jahrgänge, in den Ruhestand geht. Deren Arbeit könnte VW – laut eigenen Angaben – ohne Roboter kaum ersetzen, da es schwer würde, jährlich 10 000 neue Arbeitskräfte zu finden.

Frei nach: www.welt.de/wirtschaft/artikel137099296/Das-Zeitalter-der-Maschinen-Kollegen-bricht-an.html (Zugriff: 4.7.2016)

Kosten für einen Roboter	
Annahmen für die Berechnung	
Variable Kosten	
Laufzeit	7 Jahre
Gesamte Betriebszeit	250 Arbeitstage/Jahr mit 20 Std./Arbeitstag = 5 000 Std./Jahr x 7 Jahre = 35 000 Stunden
Betriebskosten	Strom: (1 bis 13 kW) x 0,10 € x 35 000 Std.
Fixkosten	
Instandhaltung	5 % vom Anschaffungspreis
Anschaffungspreis	ab ca. 30 000 Euro

Gesamtkosten für Roboter nach Anschaffungspreis

$$\frac{\text{Variable Kosten} + \text{Fixkosten}}{\text{Gesamte Betriebszeit}} = \text{Stundenpreis}$$

Anschaffungspreis

30 000 €	1,00 €
75 000 €	2,10 €
182 000 €	5,20 €
250 000 €	7,10 €
400 000 €	11,40 €

Stundenpreis



Quelle: Volkswagen AG, © iStockphoto/ Talaj

Aufgaben

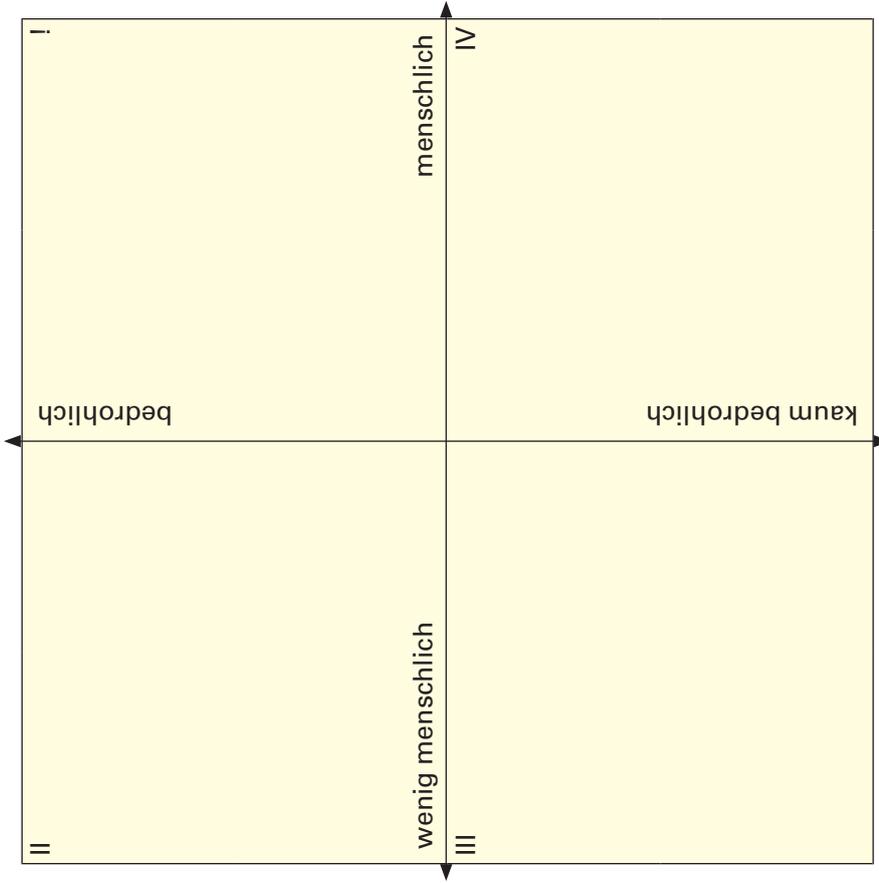
1. Erklären Sie, wie sich die Kosten für einen Roboter zusammensetzen. Berechnen Sie die Gesamtkosten für einen Anschaffungspreis von 30 000 Euro und einen Verbrauch von 1 kW.
2. Erläutern Sie die Ursachen des Robotereinsatzes bei VW.
3. Nehmen Sie begründet Stellung zu der These „Die Roboter nehmen uns die Arbeit weg!“. Erstellen Sie dazu eine Tabelle nach diesem Vorbild und ergänzen Sie diese.

	Chancen	Risiken	Möglicher Umgang
Arbeitnehmer			

M 7

Roboter und wir – Freund oder Feind?

Bisher sind den meisten von uns Roboter wohl nur im Film begegnet. Schon hier konnten wir viel über sie und eine mögliche Zukunft mit ihnen lernen.



© 1: iStockphoto/CTRPhotos, 2: iStockphoto/Julos, 3: iStockphoto/jpgfactory, 4: colourbox

Aufgaben

1. Wie menschlich sind Roboter bereits? Stellen sie eine Bedrohung für den Menschen dar? Ordnen Sie Ihnen bekannte Roboter in die Matrix ein.
2. Erklären Sie, was Ihre Wahrnehmung von Robotern beeinflusst.

M 9 Wird das Wohnzimmer zur Produktionsstätte? – Ökonomische Theorien in der Diskussion

3-D-Drucker ermöglichen die Produktion von Einzelstücken im Wohnzimmer und Websites wie Airbnb machen Hotels überflüssig. Wie diese Entwicklungen die Wirtschaft verändern werden, versuchen ökonomische Theorien vorherzusagen.



© iStockphoto

Theorien erklären einen Ausschnitt aus der Welt, indem sie diesen beschreiben und vereinfachen. Damit helfen sie, Zusammenhänge besser zu verstehen. Ökonomische Theorien beschäftigen sich mit wirtschaftlichen Zusammenhängen. Drei Beispiele hierfür werden Sie im Folgenden kennenlernen. Sie beschäftigen sich mit den Folgen der vierten industriellen Revolution, in deren Zentrum die Reduktion der Transaktionskosten steht.

Transaktionskosten sind alle Kosten, die beim Handel mit Waren und Dienstleistungen anfallen und nicht mit deren Herstellung verbunden sind. Hierzu zählen zum Beispiel die Zeit zum Finden eines geeigneten Geschäftspartners, dessen An- und Abfahrt, mögliche Versicherungskosten und so weiter. Ziel der meisten Unternehmen und Privatpersonen ist es, ihre Kosten zu minimieren.

Aufgaben

1. Bilden Sie eine Gruppe von 3 Personen und erarbeiten Sie sich gegenseitig die ökonomischen Theorien mithilfe der Gruppenpuzzle-Methode. Diskutieren Sie dabei folgende Fragen:
 - Wie zutreffend ist die Theorie? Wird die Entwicklung, die sie beschreibt, viel genutzt?
 - Welche Chancen und Risiken gehen mit ihr einher?
 - Welche Beispiele sprechen für oder gegen die Erklärungen der ökonomischen Theorien?
2. Bewerten Sie die Theorien in einer Blitzlicht-Runde in einem Satz.
Beispiele: An Theorie A fand ich gut/schlecht ... Theorie C halte ich für unwahrscheinlich, weil ...
Zu Theorie B kenne ich weitere Beispiele ...



a) Makers: Selbst machen statt kaufen

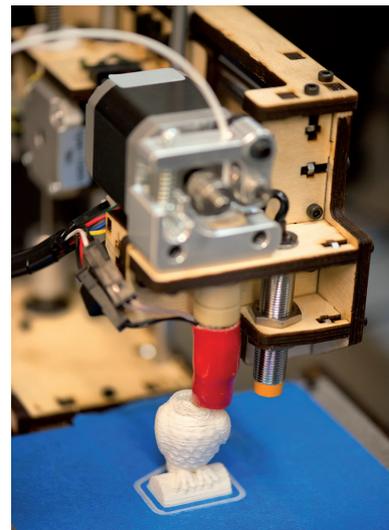
Der Journalist und Unternehmer Chris Anderson sieht in den 3-D-Druckern und der aufkommenden Konstruktionssoftware gewaltiges Potenzial. Eine ganze Bewegung von *Do-it-yourself*-Bastlern, sogenannten *Makers*, werde im Internet-Zeitalter eigene Produkte herstellen. Die Designs können weltweit geteilt bzw. in *Open-Source*-Verbänden entwickelt und verbessert werden.

Aufgrund der weiteren technischen Entwicklung sieht Anderson sogar eine neue industrielle Revolution im Entstehen. Die Produktion werde wieder in Länder mit hohen Lohnkosten, wie die USA und Deutschland, zurückverlagert und zunehmend von Unternehmen auf Privatpersonen übergehen. Geringer Aufwand und Kosten werden die individualisierte Eigenproduktion zu einem Trend machen. Dieses Konzept wird auch als „distributed capitalism“ bezeichnet (engl.: verteilter Kapitalismus). Das Wohnzimmer wird hier zur Produktionsstätte.

Kritiker halten dagegen, dass die Vorteile der Massenfabrikation in einer Fabrik, wo in kurzer Zeit kostengünstig viel produziert wird, nicht so schnell aufzuheben sind. Deshalb würden die prognostizierten Effekte vor allem bei Nischenprodukten eintreffen und alltägliche Dinge ausnehmen.

Frei nach: www.zeit.de/2013/07/Chris-Anderson-Makers (28.4.2016)

Open Source: Software, die der Öffentlichkeit zugänglich und teilweise zur Bearbeitung freigegeben ist



© iStockphoto/Pamela Joe McFarlane

Maßgeschneiderte Souvenir-Artikel – wie hier eine Eule als Wappentier der Kleinstadt Quickborn – produziert ein 3-D-Drucker schnell und günstig.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Fluch oder Segen der Automatisierung?

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

