



Herstellung 4.0:

Digitalisierung verändert Produktion und Dienstleistungen

- 2–4** Auf einen Blick – fachdidaktisches Konzept
- 5–7** Unterricht konkret – Ablauf
- 8–16** Materialien
- 17–19** Lösungen
- 20–21** Anhang (Quellen, Erfahrungen und Adaptionshinweise)

Auf einen Blick

Schwierigkeitsbarometer



Schwerpunkte	Arbeitswelt, Gesellschaft
Stichworte	Industrie 4.0, Technologie, Industriegeschichte, Wirtschaftssektoren, Digitalisierung, sekundärer Sektor, tertiärer Sektor, Produktion, Dienstleistungen
Konkretisierung des Themas	<ul style="list-style-type: none">• Zuordnung wichtiger Schlüsselbegriffe zu den vier Entwicklungsstufen industrieller Produktion• Benennung von Vor- und Nachteilen digitalisierter industrieller Produktion• Analyse typischer beruflicher Tätigkeiten in Bezug auf Technologietauglichkeit• Möglichkeiten von technologischer Unterstützung im Dienstleistungsbereich (Fallbeispiel: Telemedizin) und Reflexion• Zusammenfassung der wichtigsten Veränderungen durch die digitale Revolution im sekundären und im tertiären Sektor
Dauer	2 Unterrichtseinheiten á 50 Minuten
Schulstufe	7. Schulstufe
Schulform	MS, AHS
Lehrplanbezug	<p>Lehrplan aktuell: „Aufbau der Bereitschaft, sich aktuellen politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Fragen zuzuwenden. Einblicke in die Arbeitswelt: Den stetigen Wandel der Arbeitswelt erkennen und daraus die Einsicht in die Notwendigkeit der ständigen Weiterbildung und Mobilität gewinnen. Volkswirtschaftliche Zusammenhänge: Österreich – Europa: Erfassen grundlegender Zusammenhänge der Marktprozesse.“</p> <p>Lehrplan neu (Entwurf): „Die Lernenden können ausgehend von Berufen und Berufsbildern die Vielfältigkeit der Arbeitswelt erkunden und ihre Veränderungen analysieren und grafisch darstellen. Die Lernenden können</p>

	Auswirkungen von Arbeitsteilung, Produktionsnetzwerken und Digitalisierung erörtern.“
Groblernziel	Veränderungen im sekundären und tertiären Sektor durch die digitale Transformation verstehen und mögliche Auswirkungen beurteilen.
Feinlernziel	<p><u>Einheit 1: „Digitalisierung verändert die Produktion“</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Jugendlichen erschließen die Aussage einer Karikatur zum Thema Digitalisierung der Produktionsweisen (AFB II). • Die Lernenden ordnen Schlüsselbegriffe den vier Entwicklungsstufen der Industriegeschichte zu (AFB II). • Die Lernenden analysieren einen Text zum Thema Digitalisierung der Produktion und rekonstruieren ihn (AFB II). • Die Schüler*innen ermitteln anhand eines Textes Vor- und Nachteile der industriellen Digitalisierung (AFB I). <p><u>Einheit 2: „Digitalisierung verändert die Dienstleistungen“</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Lernenden beurteilen die prinzipielle Möglichkeit digitaler Unterstützung für verschiedene berufliche Tätigkeiten (AFB III). • Die Lernenden reflektieren den Einsatz robotergestützter Medizin (AFB III). • Die Lernenden reflektieren die Digitalisierung von Produktion und Dienstleistungen (AFB III).
Kontext zur sozioökonomischen Bildung (theoretische Bezüge)	Das Lehr-Lernarrangement beinhaltet einen handlungsorientierten Zugang zur aktuellen technologischen Revolution im sekundären und tertiären Sektor (Industrie 4.0, digitalisierte Dienstleistungen). Es beinhaltet eine mehrperspektivische Annäherung an die Lebenswelt der Lernenden, insofern es sowohl Vor-, als auch mögliche Nachteile der Digitalisierung in den Blick nimmt. Dabei werden die Entwicklungsstufen der Technologisierung von Industrie und Dienstleistungen nachgezeichnet und gegenwärtige Entwicklungen und Zukunftsszenarien berücksichtigt (kritischer Zugang, Aktualitäts- und Zukunftsbezug).
Methoden	<p>a) Karikatur interpretieren</p> <p>https://www2.klett.de/sixcms/media.php/82/nrw_gym_9_16_17.pdf/ Link (20.6.2020)</p>

	<p>b) Textpuzzle https://www.veritas.at/vproduct/download/download/sku/Tit_20298_1 (20.6.2020)</p> <p>c) Stummer Dialog (Variante: Stummes Interview) https://methodenundmehr.de/stummer-dialog/ (24.6.2020)</p>
Vorbereitung	<p><u>Einheit 1: „Digitalisierung verändert die Produktion“</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Beamer, Tafelstifte• M1: Karikatur (PowerPoint Folie)• M2/3: Kopien in Klassenstärke (M2: einfache Variante M3 komplexe Variante)• M4: Arbeitsblatt, Kopien in Klassenstärke• M5/M6: Kopien in Klassenstärke (M2: einfache Variante, M3 komplexe Variante)• M7: Kopien in Klassenstärke <p><u>Einheit 2: „Digitalisierung verändert die Dienstleistungen“</u></p> <ul style="list-style-type: none">• M8: Eine Kopie, in Streifen zerschnitten• M9: Kopien in Klassenstärke• M10: Kopien in Klassenstärke oder Tafelanschrieb

Unterricht konkret – Ablauf

Einheit 1: „Digitalisierung verändert die Produktion“

Einstieg	Karikatur-Interpretation	<p>Das Arbeitsblatt M1 wird als Kopie ausgegeben. In Partnerarbeit wird die Karikatur schrittweise nach der Methode „Eine Karikatur auswerten“ beschrieben, erklärt und beurteilt. Dafür folgen Gruppen, die mit der Interpretation von Karikaturen vertraut sind, mittels der Powerpoint-Präsentation M2 (komplexe Variante). Klassen, die die Methode nicht kennen, steht das Arbeitsblatt M3 (einfache Variante) zur Verfügung. M2 und M3 können parallel verwendet werden. Die Ergebnisse werden im Plenum verglichen.</p> <p><i>Anmerkung: 3D-Drucker dienen der Herstellung von Werkstücken und gewinnen in der Industrie an Bedeutung. Sie sind Bestandteil digitaler Produktionsprozesse und Fertigungsketten der Industrie und gelten als Rückgrat der digitalisierten Produktion. Ein Link zu einem Kurzvideo, das die Technologie vorstellt, befindet sich im Anhang.</i></p>	<p>M1 M2 M3</p>	<p>12 Min.</p>
Erarbeitung	Industrie-geschichte	<p>Einen exemplarischen Blick in die Geschichte industrieller Produktionsformen und in die Vorteile der Industrie 4.0 zeigt das Video „Schuhproduktion in der Industrie 4.0“: https://www.youtube.com/watch?v=0DaS7zkKcAo (20.6.2020). Die Schüler*innen sehen das Video zwei Mal (bis zu Minute 02:00). Wenn Bedarf besteht, kann die Zuordnungsübung am Arbeitsblatt M4 zur sprachlichen Entlastung gemacht werden. Danach ordnen die Lernenden den vier Entwicklungsschritten der industriellen Produktion wichtige Schlüsselbegriffe zu. Im Anschluss findet ein Vergleich im Plenum statt.</p> <p><i>Anmerkung: Bei Schwierigkeiten bei der Zuordnung können beim Vergleichen zusätzliche Erklärungen durch die Lehrperson als Hilfestellung erfolgen.</i></p>	<p>M4</p>	<p>12 Min.</p>
Erarbeitung	Textpuzzle	<p>Zu zweit wird das Textteilepuzzle M5 gelöst: Ein Text wurde in fünf Segmente unterteilt und die Reihenfolge der Abschnitte dabei verändert. Außerdem wurden zwei Textfragmente hinzugefügt, die sich inhaltlich nicht einfügen lassen. Die Schüler*innen schneiden die Texte aus und bringen sie in die richtige Reihenfolge. Die Lernenden lesen zur Kontrolle den Text im Plenum vor und kleben die Überschrift und die sechs zusammengehörenden Textschnipsel in der richtigen Reihenfolge ins GWK-Heft. Zwei bleiben übrig und werden nicht eingeklebt. <i>Anmerkung: Evtl. mehr Zeit erforderlich!</i></p> <p>Eine einfache Variante bietet M6 (fünf Textfragmente, hier fehlen also die beiden nicht zum Text passenden Schnipsel).</p>	<p>M5 M6</p>	<p>16 Min.</p>



Sicherung	Vor- und Nachteile	<p>Abschließend werden die Lernenden aufgefordert, dem Textpuzzle Vorteile bzw. Nachteile der industriellen Produktion 4.0 zu entnehmen. Sie unterstreichen dafür die notwendigen Informationen mit zwei unterschiedlichen Stiften und fügen stichwortartige die Begriffe in die Tabelle M7 ein.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Hier könnten zusätzlich als Erweiterung noch eigens formulierte Vor- und Nachteile eingefügt werden.</p>	M7	10 Min.
------------------	---------------------------	---	-----------	------------

Einheit 2: „Digitalisierung verändert die Dienstleistungen“

Einstieg	Aufgabentitel	<p>Typische berufliche Tätigkeiten lassen sich grob Wirtschaftssektoren zuteilen (2. Sektor: Produktion in Gewerbe und Industrie bzw. 3. Sektor: Dienstleistungen). Eingangs ordnen die Schüler*innen zur Wiederholung und Vertiefung dieses Wissens typische Tätigkeiten dem 2. und 3. Sektor zu. (Das Baugewerbe wird dem 2. Sektor zugeordnet.). Dafür erhält jeder bzw. jede Lernende <i>einen</i> Papierstreifen M8 und der Klassenraum wird halbiert (z.B. vorne / hinten). Die Schüler*innen ordnen sich dem Bereich Produktion (2. Wirtschaftssektor) bzw. Dienstleistungen (3. Wirtschaftssektor) zu und begeben sich in die entsprechende Raumhälfte. Im Plenum wird kontrolliert, ob die Zuordnung auch stimmt, d.h. unter Umständen wechseln Lernende noch die Raumhälfte. Die freien Felder der Papierstreifen ermöglichen eine Anpassung nach Klassengröße.</p> <p>Anschließend entscheiden die Schüler*innen, ob sich ihre Tätigkeiten auch in irgendeiner Form mit Hilfe digitaler Unterstützung durch Computer oder Roboter ausführen lassen, die online gesteuert werden können (Herstellung 4.0). Die Klasse wird abermals geteilt (<i>Ja, kann mit Hilfe digitaler Unterstützung ausgeführt werden vs. Nein, muss analog erfolgen</i>) und ausgewählte Lernende erklären nach ihrer Zuordnung, wie sie sich digitale Lösungen für die Tätigkeit vorstellen. Bei manchen Tätigkeiten besteht unter Umständen Diskussionsbedarf und Lösungen sind von der Phantasie der Lernenden abhängig (z.B. Rechtschreibkorrektur eines Heftes). Hier entscheidet die Gruppe gemeinsam, wo die Tätigkeit am besten zu verorten ist. Die Lösung im Anhang kann als Orientierung dienen.</p> <p>Fazit: Ob eine Tätigkeit digital ausgeführt werden kann, hängt nicht davon ab, ob es ein Herstellungsprozess (2. Sektor) oder eine Dienstleistung (3. Sektor) ist. Zunehmend werden auch Dienstleistungen digitalisiert. Es lassen sich aber nicht alle Dienstleistungen von intelligenten Systemen ausführen.</p>	M8	15 Min.
-----------------	----------------------	--	-----------	------------



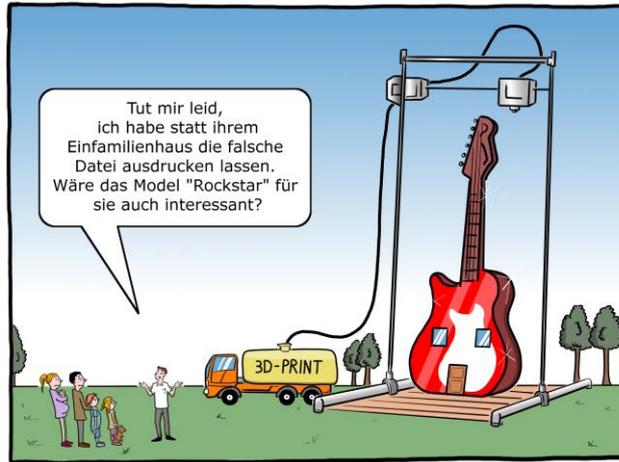
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Erarbeitung</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Interview mit einer Ärztin / einem Arzt</p>	<p>Ein typisches Anwendungsgebiet digitaler Dienstleistungen ist die Telemedizin. Roboter unterstützen bei Operationen. Den Lernenden wird mit Hilfe einer kurzen Videosequenz ein erster Einblick gegeben: https://www.youtube.com/watch?v=VblGqB1R7d0 (bis Minute 02:10)</p> <p>Die Schüler*innen vervollständigen nun ein Interview mit einem bzw. einer Mediziner*in, der bzw. die mit einem Operationsroboter arbeitet. Auf dem Arbeitsblatt M9 finden sie dafür vier Fragen, die zunächst beantwortet werden. Danach führen sie auf der Rückseite das Interview fort, indem sie zwei weitere, selbst gewählte Fragen und entsprechende Antworten ergänzen. In Partnerarbeit wird das Ergebnis verglichen. Besonders gelungene Interviews werden im Plenum vorgelesen.</p> <p>Als abwechslungsreiche Möglichkeit bietet sich – nach zeitlicher Maßgabe – folgende Variante der Methode „Stummer Dialog“ an: Auf dem Arbeitsblatt wird der Name notiert. Die erste Frage wird schriftlich kurz beantwortet und danach das Arbeitsblatt weitergereicht. Nach Beantwortung der zweiten Frage wechselt es abermals den Arbeitsplatz usw., der Vorgang wird bis zur Beantwortung der vierten Frage wiederholt. Das Interview wird auf der Rückseite fortgesetzt (zwei weitere Fragen und Antworten). Am Schluss werden die Arbeitsblätter den Besitzer*innen zurückgegeben. In Partnerarbeit wird das Ergebnis verglichen. Besonders gelungene Interviews werden im Plenum vorgelesen.</p>	<p>M9</p>	<p>20 Min.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sicherung</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Brief an die Enkel/innen</p>	<p>Ein Brief an die Enkelgeneration soll noch einmal den Status quo resümieren: Die Lernenden werden dazu aufgefordert, einen Brief von ca. 150 Wörtern an ihren bzw. ihre Enkel*in zu schreiben, in der der digitale Umbruch in Industrie und Dienstleistungen am Beginn des 21. Jahrhunderts reflektiert wird. Dafür benützen sie Vorder- und Rückseite des Arbeitsblattes M10. Wer ressourcensparend arbeitet, schreibt den Briefbeginn an die Tafel, lässt ihn ins Heft übertragen, um ihn dort fortzusetzen.</p>	<p>M10</p>	<p>15 Min.</p>



Der 3D-Druck

M2 Karikaturauswertung (Komplexe Variante)

Beantworte die Fragen in den Leerzeilen.



Copyright Christian Möller (2018) <https://www.cloud-science.de>

Beschreibe: Was wird dargestellt?

Was fällt besonders auf?

Erfasse die Aussage: Welches Problem wird dargestellt? Woran wird Kritik geübt?

Was ist das Außergewöhnliche, das hier dargestellt wird?

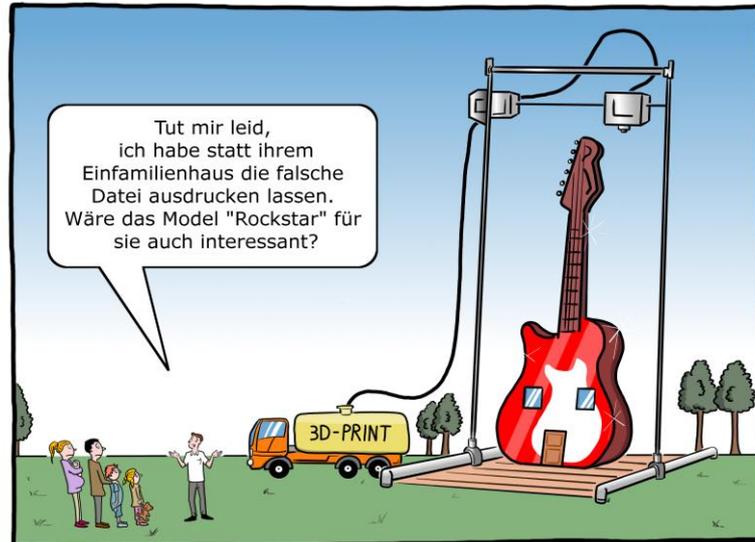
Beurteile: Ist die Kritik an der Verwendung neuer Produktionsweisen berechtigt?

Wie wirkt die Karikatur auf dich?

Der 3D-Druck

M3 Karikaturauswertung (Einfache Variante)

Vervollständige den Lückentext.



Copyright Christian Möller (2018) <https://www.cloud-science.de>

Beschreibe: Eine Familie steht vor _____, das in Form einer E-Gitarre _____. Das soeben fertiggestellte Haus ist noch an einen 3D-Drucker angeschlossen, _____. Ein Vertreter der Baufirma entschuldigt sich bei der Familie, weil er den 3D-Drucker die falsche Datei bearbeiten ließ. Er fragt, _____.

Besonders außergewöhnlich ist dabei, dass das Haus die Form einer E-Gitarre hat.

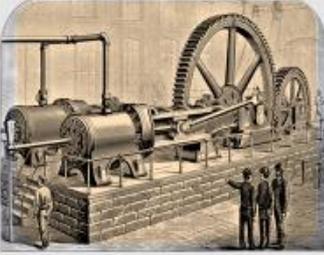
Erfassen der Aussage: Die Karikatur zeigt, dass dabei Computer am Werk sind, die sogar selbstständig _____.

Beurteilung: Ich finde die Kritik an neuen Produktionsweisen _____, weil _____.

Insgesamt finde ich die Darstellung des Problems _____, weil _____.

Industriegeschichte

M4 Die vierte industrielle Revolution

			
Erste industrielle Revolution (ab 1780)	Zweite industrielle Revolution (ab 1880)	Dritte industrielle Revolution (ab 1970)	Vierte industrielle Revolution (heute)

Verbinde die Begriffe mit den Worterklärungen auf der rechten Seite

Begriffe	Erklärung
Elektrizität	Unterstützung der menschlichen Arbeitskraft durch Maschinen.
Dampfmaschine	Maschine, die mit der Hilfe von Wasserdampf angetrieben wird.
Mechanisierung	Förderband, auf dem Werkstücke (z.B. bei der Produktion eines Autos) von einer Fertigungsstation zur nächsten transportiert werden.
Elektronik	Eine natürliche Kraft. Heute stellen wir Menschen diese Kraft künstlich her und in der Umgangssprache nennen wir sie Strom.
Fließband	Steuerung von Maschinen durch Elektrotechnik

Ordne die Begriffe nun richtig zu und notiere sie im richtigen Feld in der Grafik:

Elektrizität – Internet – Dampfmaschine – Mechanisierung – Fließband – erste Roboter – Elektronik
„Intelligente Fabrik“ – Anfertigung nach den Wünschen von Kund*innen – Digitaler Informationsaustausch – Automatisierung

Die Industrie 4.0 – Was ist das genau?

M5 Textpuzzle (Komplexe Variante)

Schneide die Textteile aus und bring sie in die richtige Reihenfolge. Achtung zwei Textbausteine passen nicht dazu.

Außerdem verweisen Kritiker und Kritikerinnen auf den Abbau von Mitarbeiter*innen, die in intelligenten Fabriken durch „künstliche Intelligenz“ ersetzt werden. So verlieren viele Menschen ihre Arbeit.

Die Digitalisierung macht auch vor dem Dienstleistungsbereich nicht halt: Große Veränderungen erwartet man in den Bereichen Verkehr, Handel, Gesundheit, Städte und in Privathaushalten.

Die Digitalisierung ermöglicht aber auch neue Produkte und Dienstleistungen und macht Arbeitende der Industrie für neue, hochwertige Aufgaben frei. Arbeitsstunden, für die man Menschen teuer zahlen muss, werden reduziert: Eine Maschine kann in kürzerer Zeit mehr herstellen. Das bedeutet: Am Ende ist das Produkt billiger.

Bei der bekannten Firma Harley-Davidson kann jeder Kunde bzw. jede Kundin ein Modell auswählen, das genau den eigenen Vorstellungen entspricht: Die „smart factory“ kann dank digitalisierter Produktion sofort eine von rund 1.300 Varianten eines Basismodells anfertigen.

Das bedeutet, dass Maschinen zum Beispiel Material sparen, zeitliche Abläufe beschleunigen, oder Produkte an die Wünsche ihrer Kund*innen schnell und unkompliziert anpassen. Die Informationen erhalten die intelligenten Geräte digital aus dem Internet (z.B. aus sozialen Medien) und von anderen Maschinen, mit denen sie verbunden sind.

Dem stehen zahlreiche Nachteile gegenüber, die von Kritiker*innen angeführt werden: Damit die digitalisierte Produktion gut funktioniert, müssen große Datenmengen gesammelt werden, dazu gehören auch personenbezogene, private Daten, die in die Hände von Kriminellen geraten können. Industriebetriebe fürchten außerdem Industriespionage, denn Computerhacker schalten sich in die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation ein und können Industriebetriebe lahmlegen.

Der Tscheche Michal Trpak stellte 2020 sein erstes Haus vor, das aus dem 3D-Drucker kommt: Es kann innerhalb von 48 Stunden hergestellt werden und kostet nur halb so viel, wie ein vergleichbares Haus.

Unter Industrie 4.0 versteht man ganz allgemein die Einbindung neuester Technologien in Herstellungsprozesse der Industrie. Dabei werden Menschen, Maschinen und Dienstleistungen über das Internet eng verknüpft. Die Arbeitsschritte in einer Fabrik werden nicht mehr von vorprogrammierten Maschinen vorgenommen, sondern die Maschinen können die Produktion selbstständig steuern und verbessern:



Die Industrie 4.0

M6 Textpuzzle (Einfache Variante)

Schneide die Textteile aus und bring sie in die richtige Reihenfolge.

Zu guter Letzt verweisen Kritiker*innen auf die Entlassung von Mitarbeiter*innen in die Arbeitslosigkeit. Sie werden in Fabriken durch „künstliche Intelligenz“ ersetzt. So verlieren viele Menschen ihre Arbeit.

Die Digitalisierung macht auch vor dem 3. Sektor (Dienstleistungen) nicht halt: Große Veränderungen erwartet man in den Bereichen Verkehr, Handel, Medizin, Städte und in Privathaushalten.

Die Digitalisierung verbessert also nicht nur die Produktion. Sie macht Arbeitende der Industrie für neue Aufgaben frei. Arbeitsstunden, für die man Menschen teuer zahlen muss, werden reduziert: Eine Maschine kann in kürzerer Zeit mehr herstellen. Das bedeutet: Am Ende ist das Produkt billiger.

Unter Industrie 4.0 versteht man die Anwendung neuer Technologien (Internet, Netzwerke) in der Industrie. Menschen, Maschinen und Dienstleistungen sind über das Internet eng verbunden. Die Arbeit in einer Fabrik wird nicht mehr von einer Maschine erledigt, sondern die Maschinen können die Produktion selbstständig steuern und verbessern:

Diesen Vorteilen stehen zahlreiche Nachteile gegenüber. Damit die digitalisierte Produktion gut funktioniert, müssen große Datenmengen gesammelt werden, dazu gehören auch personenbezogene, private Daten. Diese können von Hackern oder Spionen aufgefunden und missbraucht werden.

Material sparen, zeitliche Abläufe beschleunigen oder Produkte an die Wünsche ihrer Kund*innen anpassen, all das gelingt Maschinen oft besser als Menschen. Die Informationen erhalten die intelligenten Geräte aus dem Internet und von anderen Maschinen, mit denen sie verbunden sind.



Vor- und Nachteile der Industrie 4.0

M7 Tabelle

Suche im Textpuzzle nach Vor- bzw. Nachteilen der industriellen Produktion 4.0. Markiere Stichwörter mit zwei unterschiedlichen Farben im Text (z. B. rot: Vorteile; blau: Nachteile). Halte das Ergebnis stichwortartig in der Tabelle fest:

Vorteile der Industrie 4.0	Nachteile der Industrie 4.0



Wo sind digitale Produktion bzw. digitale Dienstleistung möglich?

M8 Papierstreifen

Haushaltsgeräte reparieren	Ein Auto herstellen
Hochzeitstorte backen	Nachhilfeunterricht geben
Einen Bus lenken	Ein Herzgefäß operieren
Ein Fahrrad reparieren	Geld auf ein Bankkonto überweisen
Ein Haus mit Ziegelsteinen errichten	Den günstigsten Urlaub finden
Maßgefertigte Schuhe herstellen	Die Haare schneiden und färben
Eine U-Bahn lenken	Einen Zahn plombieren
Ein Computerspiel programmieren	Ein Flugzeug mit Kerosin betanken
Die Rechtschreibung von Texten korrigieren	Den Rasen mähen
Müll trennen	Staubsaugen
Ein Autodesign entwerfen	Einen Eisenbahntunnel graben
Eine Schlange im Zoo füttern	Eine alte Person waschen
Eine Zeitung drucken	Einen Song schreiben
Ein Paket zustellen	Einen Gast im Hotel empfangen



Interview mit einer Ärztin/einem Arzt

M9 Gesprächsprotokoll des Interviews

Du hast ein Video mit medizinischen Robotern gesehen, die digital gesteuert werden. Hier findest du die Vorlage für ein Interview, das mit einer Ärztin bzw. einem Arzt geführt wurde, für die / den Teamarbeit mit dem Roboter zum Alltag gehört. Vervollständige das Interview. Setze danach das Interview auf der Rückseite fort.

Sie sind stundenlang im Einsatz und operieren mit Unterstützung eines Roboters Patientinnen und Patienten. Was kann der Roboter besser?



Wie zuverlässig ist Ihre Roboterhilfe?



Was passiert, wenn etwas schiefläuft? Irren ist menschlich, aber auch Maschinen sind anfällig für Fehler, oder?



Erzählen Sie von Ihrer spannendsten Roboteroperation der letzten Jahre!



Brief an deine Enkel*innen

M7 Brief-Anfang

Die übernächste Generation wird auf die Entwicklungen der 4. industriellen Revolution zurückblicken und feststellen, dass sie in einer vollkommen anderen Welt leben.

- Berichte in einem Brief über den letzten Stand der Technik und erkläre, wie industrielle Produktion und Dienstleistungen heute funktionieren.
- Erkläre, was wir als modern und neu empfinden.
- Stelle abschließend Fragen an die übernächste Generation!

_____ (Ort), _____ (Datum)

*Liebe Enkel*innen,*

*ich weiß, dass ihr als Schüler*innen in einer vollkommen anderen Welt lebt als ich.
Ich möchte euch berichten, was hier und heute als modern und neuartig in der
Industrie und in den Dienstleistungen gilt:*



Lösungen

M2 / M3 Das Haus aus dem 3D-Drucker

Beispiellösung

Beschreibe: Eine Familie steht vor ihrem neu erbauten Haus, das in Form einer E-Gitarre erbaut wurde. Das soeben fertiggestellte Haus ist noch an einen 3-D-Drucker angeschlossen, mit dessen Hilfe es gebaut wurde. Ein Vertreter der Baufirma entschuldigt sich bei der Familie, weil er den 3D-Drucker die falsche Datei bearbeiten ließ. Er fragt, ob sie auch mit dieser Hausform zufrieden wären.

Besonders außergewöhnlich ist dabei, dass das Haus die Form einer E-Gitarre hat.

Erfassen der Aussage: Die Karikatur zeigt, dass dabei Computer am Werk sind, die selbstständig arbeiten. Außergewöhnlich ist hier, dass es sogar Maschinen gibt, die (mit Hilfe eines 3D-Druckers) Häuser bauen können. Auch diese Maschinen machen mal Fehler.

Beurteilung: Ich finde die Kritik an neuen Produktionsweisen berechtigt, weil auch die klügsten Computer nicht immer fehlerfrei arbeiten.

Insgesamt finde ich die Darstellung des Problems gut gelungen, weil die Karikatur die Aussage gut und humorvoll auf den Punkt bringt.

M4 Die vierte industrielle Revolution



Begriffe	Erklärung
Elektrizität	Unterstützung der menschlichen Arbeitskraft durch Maschinen.
Dampfmaschine	Maschine, die mit der Hilfe von Wasserdampf angetrieben wird.
Mechanisierung	Förderband, auf dem Werkstücke (z.B. bei der Produktion eines Autos) von einer Fertigungsstation zur nächsten transportiert werden.
Elektronik	Eine natürliche Kraft. Heute stellen wir Menschen diese Kraft künstlich her und in der Umgangssprache nennen wir sie Strom.
Fließband	Steuerung von Maschinen durch Elektrotechnik

M5 und M6 Textpuzzle

1. Unter Industrie 4.0 versteht man ganz allgemein die Einbindung neuester Technologien in Herstellungsprozesse der Industrie. Dabei werden Menschen, Maschinen und Dienstleistungen über das Internet eng verknüpft. Die Arbeitsschritte in einer Fabrik werden nicht mehr von vorprogrammierten Maschinen vorgenommen, sondern die Maschinen können die Produktion selbstständig steuern und verbessern:
2. Das bedeutet, dass Maschinen zum Beispiel Material sparen, zeitliche Abläufe beschleunigen, oder Produkte an die Wünsche ihrer Kund*innen schnell und unkompliziert anpassen. Die Informationen erhalten die intelligenten Geräte digital aus dem Internet (z. B. aus sozialen Medien) und von anderen Maschinen, mit denen sie verbunden sind.
3. Die Digitalisierung ermöglicht aber auch neue Produkte und Dienstleistungen und macht Arbeitende der Industrie für neue, hochwertige Aufgaben frei. Arbeitsstunden, für die man Menschen teuer zahlen muss, werden reduziert: Eine Maschine kann in kürzerer Zeit mehr herstellen. Das bedeutet: Am Ende ist das Produkt billiger.
4. Dem stehen zahlreiche Nachteile gegenüber, die von Kritiker*innen angeführt werden: Damit die digitalisierte Produktion gut funktioniert, müssen große Datenmengen gesammelt werden, dazu gehören auch personenbezogene, private Daten, die in die Hände von Kriminellen geraten können.
Industriebetriebe fürchten außerdem Industriespionage, denn Computerhacker schalten sich in die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation ein und können Industriebetriebe lahmlegen.
5. Außerdem verweisen Kritiker*innen auf den Abbau von Mitarbeiter*innen, die in intelligenten Fabriken durch „künstliche Intelligenz“ ersetzt werden. So verlieren viele Menschen ihre Arbeit. Die Digitalisierung macht auch vor dem Dienstleistungsbereich nicht halt: Große Veränderungen erwartet man in den Bereichen Verkehr, Handel, Gesundheit, Städte und in Privathaushalten.



M7 Vor- und Nachteile der Industrie 4.0

Vorteile der Industrie 4.0	Nachteile der Industrie 4.0
Maschinen können Produktion selbstständig steuern und optimieren	Gefahr der Datensicherheit
Material sparen, schnellere Produktion und Individualisierung möglich	Spionage erleichtert
Arbeitende haben freie Kapazitäten und können höherwertige Arbeiten verrichten	Sorge vor Arbeitsplatzverlust
Produktionskosten sinken	

M8 Wo sind digitale Produktion oder digitale Dienstleistung möglich?

Farblicher Hintergrund = Digitalisierung möglich (Diese Lösung dient nur der Orientierung)

DIENSTLEISTUNG Haushaltsgeräte reparieren	DIENSTLEISTUNG Ein Auto herstellen
PRODUKTION Hochzeitstorte backen	DIENSTLEISTUNG Nachhilfeunterricht geben
DIENSTLEISTUNG Einen Bus lenken	DIENSTLEISTUNG Ein Herzgefäß operieren
DIENSTLEISTUNG Ein Fahrrad reparieren	DIENSTLEISTUNG Geld auf ein Bankkonto überweisen
PRODUKTION Ein Haus mit Ziegelsteinen errichten	DIENSTLEISTUNG Den günstigsten Urlaub finden
PRODUKTION Maßgefertigte Schuhe herstellen	DIENSTLEISTUNG Die Haare schneiden und färben
DIENSTLEISTUNG Eine U-Bahn lenken	DIENSTLEISTUNG Einen Zahn plombieren
DIENSTLEISTUNG Ein Computerspiel programmieren	DIENSTLEISTUNG Ein Flugzeug mit Kerosin betanken
DIENSTLEISTUNG Die Rechtschreibung von Texten korrigieren	DIENSTLEISTUNG Den Rasen mähen
DIENSTLEISTUNG Müll trennen	DIENSTLEISTUNG Staubsaugen
DIENSTLEISTUNG/PRODUKTION Ein Autodesign entwerfen	PRODUKTION Einen Eisenbahntunnel graben
DIENSTLEISTUNG Eine Schlange im Zoo füttern	DIENSTLEISTUNG Eine alte Person waschen
PRODUKTION Eine Zeitung drucken	DIENSTLEISTUNG Einen Song schreiben
DIENSTLEISTUNG Ein Paket zustellen	DIENSTLEISTUNG Einen Gast im Hotel empfangen



Anhang

Quellen / Literaturhinweise

Erstes Haus aus dem 3D-Drucker in Dubai:

<https://www.youtube.com/watch?v=LKYiqliZkjc> (20.6.2020)

3D-Druck (Erklärvideo: „3D-Drucker: Die neue industrielle Revolution?“)

<https://www.youtube.com/watch?v=JUUF2dsXf94> (20.6.2020)

Telemedizin: Eine kurze Einführung

<https://www.mdr.de/nachrichten/ratgeber/gesundheit/telemedizin-diagnose-videochat-arzt-krank100.html> (22.6.2020)

WKO: Digitalisierung im Unternehmen

<https://www.wko.at/service/innovation-technologie-digitalisierung/digitalisierung-im-unternehmen.html> (24.6.2020)

Industrie 4.0 in Österreich (mit Case Studies)

<https://plattformindustrie40.at/> (24.6.2020)

Kurier-Artikel: Was heißt eigentlich Industrie 4.0?

<https://kurier.at/wirtschaft/was-heisst-eigentlich-industrie-4-0/139.626.631>
(24.6.2020)

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung: Job Futuromat

<https://job-futuromat.iab.de/> (13.7.2020)



Erfahrungen

Die Unterrichtsplanung wurde in zwei 2.Klassen AHS erprobt, da das Thema aufgrund einer schulinternen Lehrplanänderung in der 2.Klasse durchgenommen wird. Zumal es eine recht leistungsstarke Klasse ist, wurde sich bei allen Arbeitsblättern für die komplexe Variante entschieden.

Die „Karikaturauswertung“ (**M2**) hat gut funktioniert. Lediglich mit der Formulierung „Beurteile: Ist die Kritik an der Verwendung der neuen Produktionsweisen berechtigt?“ taten sich die Schüler*innen beider Klassen schwer. Eventuell wäre hier eine Zwischenfrage, welche Kritik der Karikaturist übt, sinnvoll.

Das Arbeitsblatt zur „Industriegeschichte“ (**M4**) konnte ebenfalls gut eingesetzt werden. Die Zuordnungsübung war auf jeden Fall sinnvoll. Die Zuordnung der Schlüsselbegriffe war herausfordernd, aber nicht überfordernd. Schwierig waren lediglich die richtigen Zuordnungen von Industrie 3.0 und 4.0. Hier war noch etwas zusätzlicher Erklärungsbedarf notwendig.

Mit dem „Textpuzzle“ (**M5**) gab es in beiden Klasse keine Schwierigkeiten, allerdings hat das Ausschneiden und Einkleben deutlich mehr Zeit benötigt als die eingeplanten 16 Minuten.

Auch die „Tabelle“ (**M7**) zu den Vor- und Nachteilen der Industrie 4.0 konnte in beiden Klassen ohne Schwierigkeiten ausgefüllt werden. Allerdings haben die Schüler*innen hier bereits eigene Vor- und Nachteile in die Tabellen geschrieben. Eventuell könnte der Arbeitsauftrag noch um zusätzliche eigene Ideen und Vorschläge erweitert werden. Im Großen und Ganzen hat die erste Unterrichtsstunde einwandfrei funktioniert, allerdings haben die Schüler*innen auch aufgrund von Nachfragen und Diskussionen zu einzelnen Themen länger gebraucht, als geplant wurde. Daher wurde der erste Teil in der zweiten Unterrichtsstunde fortgesetzt.

Die Planung der zweiten Unterrichtsstunde begann mit einer Zuordnung „Papierstreifen“ (**M8**) von beruflichen Tätigkeiten zu den Wirtschaftssektoren. Aufgrund der Corona-Situation wurde darauf verzichtet, dass sich die Schüler*innen im Raum zuordnen. Stattdessen wurde das Arbeitsblatt kopiert und die Möglichkeiten farblich markiert. Prinzipiell ist die Idee aber gut, dass den Schüler*innen etwas Bewegung während der Stunde ermöglicht wird. Aufgrund der Adaption wurden für diese Aufgabe lediglich 10 Minuten benötigt.

Die Arbeitsblätter „Interview mit einer Ärztin/einem Arzt“ (**M9**) und „Brief an deine Ekel*innen“ (**M7**) wurde den Schüler*innen als freiwillige Hausübung gegeben. Obwohl die Aufgabe freiwillig war, wurde sie von einem Großteil der Schüler*innen bearbeitet. Vor allem beim Brief wurden tolle und kreative Texte formuliert.

Am Ende wurde noch Feedback der Schüler*innen eingeholt. Dieses war durchwegs positiv. Bis auf einen Schüler waren beide Klassen der Meinung, dass die Arbeitsblätter weder zu schwer noch zu einfach waren. Der Spaßfaktor wurde von den Schüler*innen als „normal“ eingestuft. Sie fanden die Aufgaben weder besonders spannend noch langweilig. Sehr gelungen ist außerdem, dass es zusätzlich einfache Varianten für Schüler*innen mit größeren Schwierigkeiten gibt und somit individuell differenziert werden kann.

