



Glashütte Gernheim



Ziegeleimuseum Lage



Historisches Museum Bielefeld



Heinz Nixdorf MuseumsForum



SmartFactoryOWL

Thomas Retzmann, Steffen Spitzner und Fabio Fortunati

Orientierung im Wandel der Berufs- und Arbeitswelt durch außerschulische Lerngelegenheiten

Mit Beispielen aus der Region Ostwestfalen-Lippe

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Das Projekt und die Veröffentlichung wurden finanziell gefördert von der

PwC-Stiftung
Jugend • Bildung • Kultur

im Rahmen des Projekts „RaSchOWL: Region macht Schule – Region, Tradition und Innovation der Berufs- und Arbeitswelten in Ostwestfalen-Lippe“.

Impressum

Thomas Retzmann, Steffen Spitzner, Fabio Fortunati:

Orientierung im Wandel der Berufs- und Arbeitswelt durch außerschulische Lerngelegenheiten.

Mit Beispielen aus der Region Ostwestfalen-Lippe.

Essen 2019

ISBN: 978-3-940402-26-4

DOI: 10.17185/dupublico/70630

Nutzung und Vervielfältigung:



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Namensnennung - gleiche Weitergabe 4.0 International Lizenz

Layout und Satz: KRAPF Grafik & Layout, Schweinfurt

Kontakt

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen

Lehrstuhl für Wirtschaftswissenschaften und Wirtschaftsdidaktik

Berliner Platz 6-8

45127 Essen

Telefon: +49 (0) 201 / 18-33838

E-Mail: sekretariat.widida@uni-due.de

Website: www.wida.wiwi.uni-due.de

Orientierung im Wandel der Berufs- und Arbeitswelt durch außerschulische Lerngelegenheiten. Mit Beispielen aus der Region Ostwestfalen-Lippe.

Thomas Retzmann, Steffen Spitzner und Fabio Fortunati

Teil I: Fachdidaktische Grundlagen

von Thomas Retzmann und Steffen Spitzner

Der Wandel der Berufs- und Arbeitswelt im Spiegel außerschulischer Lerngelegenheiten	1
---	----------

Teil II: Außerschulische Lerngelegenheiten aus der Region Ostwestfalen-Lippe

von Steffen Spitzner, Fabio Fortunati und Thomas Retzmann

Die Glashütte Gernheim als außerschulische Lerngelegenheit	23
Im Themenkontext der ersten industriellen Revolution	
Das Ziegmuseum Lage als außerschulische Lerngelegenheit	47
Im Themenkontext der zweiten industriellen Revolution	
Das Historische Museum Bielefeld als außerschulische Lerngelegenheit	69
Das Heinz Nixdorf MuseumsForum als außerschulische Lerngelegenheit	90
Im Themenkontext der dritten industriellen Revolution	
Die SmartFactoryOWL als außerschulische Lerngelegenheit	112
Im Themenkontext der vierten industriellen Revolution	

Teil III: Erfahrungen, Befunde und Desiderate aus dem Projekt RaSchOWL

von Thomas Retzmann und Steffen Spitzner	140
--	-----

Teil II: Außerschulische Lerngelegenheiten aus der Region Ostwestfalen-Lippe

Steffen Spitzner, Fabio Fortunati und Thomas Retzmann

Die Glashütte Gernheim als außerschulische Lerngelegenheit

1 Die erste industrielle Revolution (circa 1760-1870) und der wirtschaftshistorische Kontext	24
2 Individuelle, betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen	26
3 Die Glashütte Gernheim – Von der Mundglasbläserei zur maschinellen Fertigung	28
4 Unterrichtsmaterialien zur Glashütte Gernheim	30

Das Ziegeleimuseum Lage als außerschulische Lerngelegenheit

1 Die zweite industrielle Revolution (circa 1880-1970) und der wirtschaftshistorische Kontext	48
2 Individuelle, betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen	50
3 Das Ziegeleimuseum Lage – Von der Hand- zur Maschinenarbeit	53
4 Unterrichtsmaterialien zum Ziegeleimuseum Lage	55

Das Historische Museum Bielefeld als außerschulische Lerngelegenheit

1 Das Historische Museum Bielefeld – Geschichte und Gegenwart einer Stadt und Region	70
2 Unterrichtsmaterialien zum Historischen Museum Bielefeld	71

Das Heinz Nixdorf MuseumsForum als außerschulische Lerngelegenheit

1 Die dritte industrielle Revolution (circa 1970-2000) und der wirtschaftshistorische Kontext	91
2 Individuelle, betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen	93
3 Das Heinz Nixdorf MuseumsForum – Aufstieg des Unternehmers Heinz Nixdorf und Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik	95
4 Unterrichtsmaterialien zum Heinz Nixdorf MuseumsForum	96

Die SmartFactoryOWL als außerschulische Lerngelegenheit

1 Die vierte industrielle Revolution (seit 2000) und der wirtschaftshistorische Kontext	113
2 Individuelle, betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen	116
3 Die SmartFactoryOWL - Industrie und Arbeit 4.0	119
4 Unterrichtsmaterialien zur SmartFactoryOWL	120



Steffen Spitzner, Fabio Fortunati und Thomas Retzmann

Die Smart FactoryOWL als außerschulische Lerngelegenheit



Inhaltsverzeichnis

1 Die vierte industrielle Revolution (seit 2000) und der wirtschaftshistorische Kontext	113
2 Individuelle, betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen	116
3 Die SmartFactoryOWL - Industrie und Arbeit 4.0	119
4 Unterrichtsmaterialien zur SmartFactoryOWL	120

Was Sie im Folgenden erwartet:

- Zunächst wird die *Entstehung* der vierten industriellen Revolution beschrieben und eine *Einordnung* in den wirtschaftshistorischen Kontext vorgenommen.
- Es wird antizipiert und beschrieben, wie sich die technologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen *Entwicklungen* vollziehen könnten.
- Insbesondere werden die *Auswirkungen* der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt und die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beleuchtet.
- Anschließend wird die *außerschulische Lerngelegenheit* »SmartFactoryOWL« vorgestellt, abschließend der Einsatz der dafür entwickelten *Unterrichtsmaterialien* erläutert.

1 Die vierte industrielle Revolution (seit 2000) und der wirtschaftshistorische Kontext

ALLEINSTELLUNGSMERKMAL. Ermöglicht durch die Öffnung des Internets für den kommerziellen Markt begann Anfang des neuen Jahrtausends mit der *Digitalisierung* die vierte industrielle Revolution (vgl. Stengel 2017, 35 f.). Im Vergleich mit den vorhergehenden, tiefgreifenden Veränderungen der Berufs- und Arbeitswelt besteht ihr Alleinstellungsmerkmal darin, dass sich die Digitalisierung *global* und vor allem *zeitgleich* abspielt. Die vorherigen industriellen Revolutionen gingen dagegen von einem Ursprungsland oder einer Region aus und breiteten sich wellenförmig auf andere Regionen und Staaten aus. Beginn die erste industrielle Revolution in *Großbritannien* bereits 1870, startete sie in *Russland* aufgrund des zaristischen Regimes erst deutlich später. In *ostasiatischen* Staaten, zum Beispiel China, Südkorea oder Taiwan, waren diese Entwicklungen erst in den 1960ern und 1970ern zu beobachten. Die Digitalisierung begann dagegen nahezu zeitgleich auf allen Kontinenten. Beispielsweise verfügt Afrika im Vergleich mit anderen Kontinenten über eine geringe industrielle Substanz (vgl. Döver & Kappel 2015, 1 f.). Die meisten Staaten durchliefen keinen Industrialisierungsprozess, sondern begannen direkt mit dem Auf- und Ausbau der digitalen Infrastruktur, wie Mobilfunknetzen. Die breite Industrialisierung von Volkswirtschaften mit einer großen Anzahl an Erwerbstätigen im industriellen Sektor wird deshalb als *europäischer- bzw. angelsächsischer Sonderweg* bezeichnet (vgl. Kaelble 1997, 26 f.).

„**NEW ECONOMY**“. Ende des vergangenen Jahrtausends und zu Beginn der 2000er Jahre wurden vermehrt Unternehmen gegründet, denen erstmals *rein digitale Geschäftsmodelle* zugrunde lagen, zum Beispiel Yahoo, EM.TV und Netscape. Sie verfügten über keine Produktionsstätten im herkömmlichen Sinne mehr (vgl. Leimbach 2010, 422). *Treiber dieser Entwicklung* waren die Öffnung des Internets und ein sehr großes Angebot an Risikokapital. Diese Unternehmen fungierten meist als *Intermediäre zwischen Produzenten und Konsumenten*, wie zuvor bereits der stationäre Groß- und Einzelhandel. Jedoch ist die Reichweite der digitalen Plattformen deutlich größer. Darüber hinaus sind sie ständig verfügbar und nicht zuletzt aufgrund des geringeren Personalaufwands deutlich kosteneffizienter. Zwar waren die Umsatz- und Gewinnerwartungen der Risikokapitalgeber zu Beginn des Internetzeitalters von starken Übertreibungen geprägt (vgl. Leimbach 2010, 423 f.; Sornette & Zhou 2004, 32 ff.); jedoch führte das Platzen der „New Economy-Blase“ in den Jahren 2000 und 2001 zu keinem nachhaltigen Rückschlag für die digitale Wirtschaft. Die Schnelligkeit der Diffusion des „World Wide Web“ in alle Branchen, Märkte und Lebensbereiche übertrifft jede andere Technologie. So lag die Anzahl der Internetnutzer in Deutschland 1997 bei 6,5 % der Bevölkerung, 2018 bei 76 % (vgl. Statista 2019). Global betrachtet verfügt mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung über einen Internetzugang (vgl. ebd.).

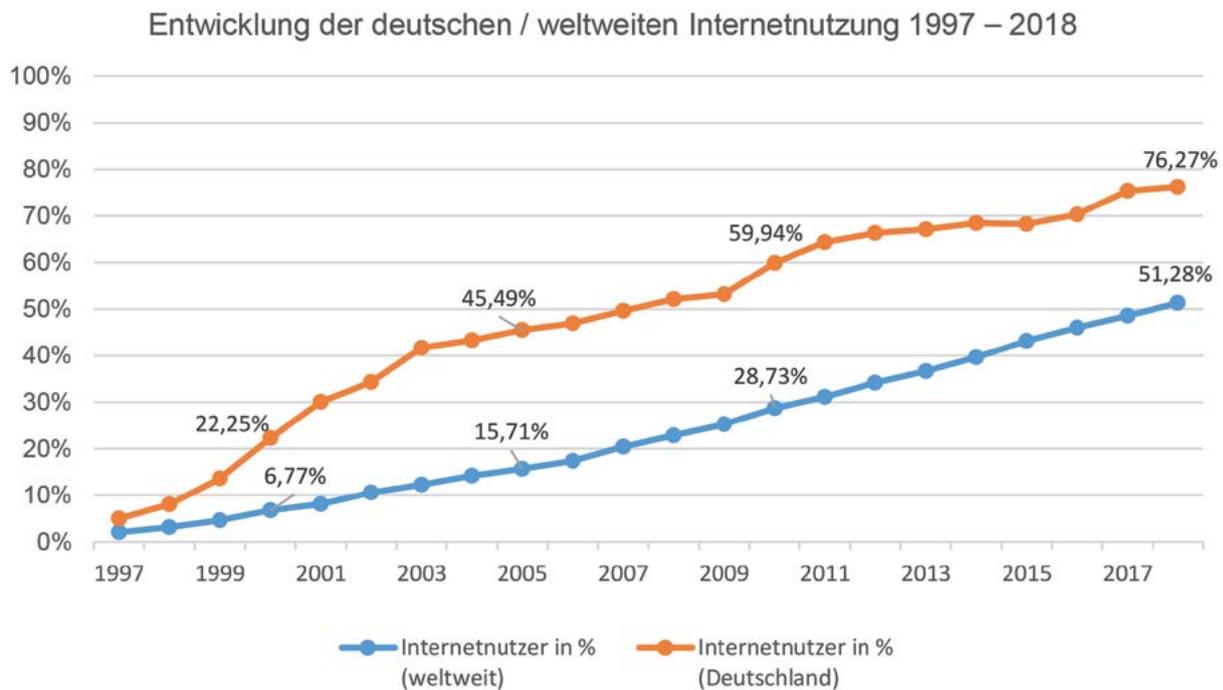


Abbildung 1: Entwicklung der deutschen / weltweiten Internetnutzung (eigene Darstellung in Anlehnung an Statista 2019)

WEB 2.0. Die Weiterentwicklung des Internets zum Web 2.0 – auch Social Media genannt – brachte *neue Nutzungsmöglichkeiten*. Das Web 1.0 verwies die privaten Nutzer vor allem auf eine konsumierende Rolle; die Implementierung neuer Inhalte gestaltete sich dagegen schwierig (vgl. Stengel 2017, 5). Websites waren meist statisch und wenig veränderbar. Mit dem Web 2.0 wandelte sich der Konsument zum „Prosumer“: Er konsumiert Inhalte, kann diese kommentieren, mit anderen teilen, aber auch verändern (vgl. ebd., 160). Exemplarisch hierfür sind *erste soziale Netzwerke* wie Myspace, StudiVZ und später Facebook. Diese Medien ermöglichen den Nutzern einen interaktiven Austausch und das autonome Gestalten des eigenen Webraumes. Ein *wichtiges Ordnungselement* war und sind die „Suchmaschinen“. Google war die erste globale Datenbank des Internets, die die Suche nach Informationen mittels eines Algorithmus nach Relevanz sowie weiteren Kriterien filtert und Nutzern einen barrierefreien Eintritt ermöglicht. Auch der Zugang zum Internet veränderte sich in den letzten 20 Jahren deutlich. Zu Beginn war er fast ausschließlich *stationär* am PC möglich. Der kommerzielle Durchbruch des Smartphones erforderte und gewährleistete den *mobilen* und räumlich unabhängigen Zugriff. Das wiederum eröffnete viele neue Anwendungsgebiete und Entwicklungsmöglichkeiten für neuentstehende Anbieter mobiler Applikationen („Apps“).

STRUKTURWANDEL AUSGEWÄHLTER BRANCHEN. Mit dem Aufkommen der sozialen Medien, des Onlinehandels und der Suchmaschinen veränderten sich ganze Branchen grundlegend. Beispielsweise ist die *Medienlandschaft* heute eine gänzlich andere als vor dem neuen Jahrtausend. Publizistische Inhalte sind meist im Web erhältlich – größtenteils ohne Bezahlung. Die Nachfrage nach Printmedien und angeschlossenen Dienstleistungen, zum Beispiel Druckereien, nahm in der Folge kontinuierlich ab. Einen ebenfalls einschneidenden Wandel erlebte die *Musikindustrie* mit der Erfindung des mp3-Formats in den 2000ern. Schallplatten und Compact Discs (CDs) wurden fortan nicht mehr benötigt und sind mittlerweile ein Nischenmarkt. Musik konnte einfach online gekauft und heruntergeladen werden. Die Folge waren erhebliche Umsatzverluste und eine deutliche Preissenkung im Vergleich zum physischen Warenangebot. Jedoch zeigt sich zu Beginn der 2010er Jahre bereits eine weitere Transformation der Branche mit der Gründung von Streaming-Anbietern wie „Spotify“. Musikalische Inhalte können per Abonnement räumlich, zeitlich und mengenmäßig unbegrenzt genutzt werden. Anzunehmen ist, dass der Umsatz der Musikindustrie weiter abnehmen wird, da Künstler ihre Musik auf den Streaming-Plattformen zu deutlich geringeren Preisen bereitstellen. Dieses Beispiel zeigt die Kurzlebigkeit und Brisanz der digitalen Innovationen für einzelne Branchen.

Die Digitalisierung führte seit den 2000er Jahren zu einer Welle von Unternehmensgründungen, insbesondere in den Vereinigten Staaten von Amerika. Ursächlich hierfür ist die bereits bestehende technologische Führerschaft in der dritten industriellen Revolution. Bereits heute stammen die Unternehmen mit der höchsten Marktkapitalisierung (Microsoft, Amazon, Apple, Google und Facebook) aus der digitalen Branche – mit Firmensitz in den USA.

ÖKONOMISCHE VERÄNDERUNGEN. Die Digitalisierung treibt wesentlich vier ökonomische Prozesse an, die im Folgenden beschrieben werden (vgl. Stengel 2017). Wie bei den industriellen Revolutionen zuvor, sinken viele Güterpreise und Gewinnmargen aufgrund der neuen Produktivkräfte – ausgelöst durch die technologischen Innovationen.

WOHLSTANDSMESSUNG 4.0. Die kostenlose Bereitstellung von Dienstleistungen und die Verbreitung von Informationen im Internet stellen die traditionellen Berechnungsmethoden der Wohlstandsentwicklung infrage. Der Anteil, der durch die Digitalisierung erzielt wird, lässt sich nur schwer bemessen. Es ist wissenschaftlich umstritten, inwiefern der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien die Produktivität der Volkswirtschaft erhöht („Solow-Paradox“; vgl. Leimbach 2010, 371 f.). Als Ursache hierfür wird meist angeführt, dass die gängigen Erfassungsmethoden die Effekte der Digitalisierung nur unzureichend erheben, da eine Bepreisung digitaler Angebote teilweise nicht möglich ist. Beispielsweise ist es einem weit größeren Personenkreis möglich, sich zu bilden, ohne Kurse zu buchen oder Bücher zu kaufen. Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) würde statistisch betrachtet sinken, obwohl ein Zuwachs an Bildung vorliegt. Auch können qualitative Veränderungen von Waren und Dienstleistungen schwer erfasst werden. Die Aussagekraft des Bruttoinlandsprodukts als Indikator für den Wohlstand einer Volkswirtschaft hat eingebüßt.

ERWERBSARBEIT 4.0. Ein weiterer ökonomischer Veränderungsprozess betrifft die Erwerbsarbeit in der digitalen Welt. Durch den steigenden Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) können Arbeitsplätze zunehmend automatisiert werden, die vor Jahren noch als „sicher“ galten. So ist es beispielsweise denkbar, dass das autonome Fahren LKW-Fahrer oder Lokführer – trotz der Komplexität des Straßenverkehrs – ersetzt, wenn Maschinen aufgrund verbesserter Algorithmen und der Kommunikation untereinander voneinander lernen und sich selbstständig optimieren. Dies entspräche allein in den USA einem Rationalisierungspotenzial von etwa 3,5 Millionen Erwerbstätigen (vgl. Stengel 2017, 172). Die internationale Arbeitsorganisation (ILO) pro-

gnostiziert für die asiatischen Staaten einen starken Anstieg der Arbeitslosigkeit aufgrund der zunehmenden Automatisierung von Produktionsprozessen (vgl. Chang, Rynhart, & Huynh 2016, 81 ff.). Neuartig ist, dass auch „White Collar Work“ – also wissensintensivere Arbeitsbereiche – davon erfasst werden könnten. Angestellte Arbeitnehmer, wie zum Beispiel Buchhalter, Assistenzkräfte, Anlage- und Versicherungsmakler, Bankangestellte oder für Angestellte mit Prüfungstätigkeiten wie Steuerberater und Wirtschaftsprüfer, die Routinetätigkeiten ausführen, könnten durch die aufkommende Blockchain-Technologie rationalisiert werden. Veränderungen in der Berufs- und Arbeitswelt waren zwar in jeder industriellen Revolution zu beobachten. Neu ist jedoch das Tempo der Veränderungen. So besteht die Gefahr, dass neue Arbeitsplätze nicht in gleicher Anzahl und Geschwindigkeit hinzukommen und dass die berufliche Aus- und Weiterbildung mit dem Tempo der Veränderungen nicht Schritt halten können.

WERTSCHÖPFUNGSPROZESS 4.0. Der betriebliche Wertschöpfungsprozess wird sich gravierend verändern. In der digitalen Welt wird dieser verstärkt nicht mehr im eigenen Unternehmen lokalisiert sein. Vielmehr wird eine Kollaboration verschiedenster Unternehmen im Wertschöpfungsprozess stattfinden, um die Effizienz der Produktion zu steigern. Dabei werden unterschiedliche Grade an Offenheit innerhalb der Wertschöpfung möglich sein. Diese können von der traditionellen Wertschöpfungskette nach Porter bis hin zu einer vollständig kollaborativen Wertschöpfungskette reichen. Als Beispiele sind Open-Source-Projekte wie Wikipedia, das Betriebssystem Linux und Open-Source-Software wie das Statistikprogramm R zu nennen.

Darüber hinaus ist es ebenso möglich, dass der Konsument zum Beispiel mithilfe des 3D-Druckers selbst zum Produzenten wird. Für Unternehmen verändern sich damit die Rahmenbedingungen des Wirtschaftens grundlegend. Mit der Sharing-Economy finden wir in der Wirtschaft Tendenzen dazu, dass Güter nicht mehr primär gekauft, sondern gemietet und geteilt genutzt werden. Dadurch könnten die Verkaufszahlen in einzelnen Gütergruppen deutlich sinken, der tatsächliche Bedarf und die Nutzungsdauer aber gleichzeitig steigen. Ein Beispiel hierfür ist das Car- oder Bikesharing.

KONSUM 4.0. Eine weitere Veränderung betrifft den Konsum von Waren und Dienstleistungen. Mit der Digitalisierung verändert sich für die Konsumenten der räumliche wie zeitliche Zugang zu Produkten sowie die Verfügbarkeit von Informationen, die für die Kaufentscheidung relevant sind. Die Digitalisierung baut die räumlichen und zeitlichen Restriktionen radikaler

ab als die industriellen Revolutionen zuvor. So können über den Onlinehandel Waren aus aller Welt zu jeder Uhrzeit bestellt werden. Beispielgebend hierfür ist Amazon: Der Onlinehandel verdrängt den stationären Einzelhandel zunehmend. Der Onlinehandel setzte 2018 über 50 Mrd. Euro um (vgl. Statista 2019). Zwar ist der stationäre Handel mit über 423 Mrd. Euro deutlich umsatzstärker, jedoch wächst der Onlinehandel pro Jahr nahezu achtmal so stark.

Verbraucher können sich vor ihrer Kaufentscheidung viel umfassender über Waren und Dienstleistungen informieren und sich dabei auch auf Rezensionen anderer Konsumenten stützen. Die Informationen, die der Hersteller oder Anbieter bereitstellen, sind nicht mehr die einzig ausschlaggebende Quelle. Vielmehr wird ein Bündel unterschiedlicher Informationsquellen genutzt, was die Marktstellung der Konsumenten tendenziell stärkt (vgl. Stengel 2017, 127 f.). Die Digitalisierung kann auch mit einem zunehmenden Rückgang des persönlichen Eigentums von Gütern einhergehen. Güter können über Plattformen miteinander geteilt werden, beispielsweise Car- und Bikesharing

aber auch Alltagsgegenstände wie die Bohrmaschine. Vergleichbar dazu können auch Streamingportale für Filme & Serien genannt werden. Konsumenten erwerben keine einzelnen Produkte mehr, sondern erwerben einen zeitlich begrenzten Zugang der mit ihrem Abonnement verknüpft ist. Die Nutzung ohne unmittelbaren Besitz ist eine wachsende Konsumform. Ermöglicht wird diese neue Form der „Collaborative Consumption“ aufgrund des erleichterten Zugangs und der einfachen Kommunikationsaufnahme mithilfe digitaler Medien. Durch die datengetriebenen Prozesse werden Konsumententscheidungen individualistischer, ohne gleichzeitig teurer werden zu müssen (vgl. ebd., 124 f.).

Darüber hinaus ist eine zunehmende *Dematerialisierung* festzustellen. Die Relevanz von „Eigentum“ und „Besitz“ schwindet. In der Konsumgesellschaft des 20. Jahrhunderts war das Eigentum an einem Gut für dessen Nutzung von zentraler Bedeutung. Heutzutage können Güter immer häufiger durch Teilen oder Streamen genutzt werden, ohne an ihnen Eigentum zu erwerben.

2 Individuelle, betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen

VERÄNDERUNGEN IN DER BERUFS- UND ARBEITSWELT. Die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft fordert das Individuum heraus. Viele Entwicklungen stehen allerdings noch am Anfang, sodass deren Folgen kaum abgeschätzt werden können. Alle Prognosen sind daher mit größter Vorsicht zu interpretieren. Viele Aussagen sind kaum mehr als Mutmaßungen, die alsbald widerlegt sein könnten. Jedoch lässt sich bereits heute mit hoher Gewissheit sagen, dass insbesondere Tätigkeiten mit geringen Qualifikationsanforderungen abnehmen werden, da diese aufgrund effizient vernetzter, automatisierter Produktionsprozesse rationalisiert werden können. Der Anteil der Erwerbspersonen im industriellen Sektor wird weiterhin abnehmen. Deutschland nimmt hierbei bisher eine Sonderstellung ein, da der Anteil der Erwerbstätigen im Industriesektor mit 24 % im Vergleich mit anderen Industrienationen (noch) sehr hoch ist (vgl. Kaelble 1997; Statista 2019). Aufgrund der Automatisierung wird erwartet, dass auch in Deutschland der Anteil der Beschäftigten im industriellen Sektor sinken wird. Der tertiäre Sektor wird dagegen vermutlich weiterhin

wachsen. Er liegt bereits heute bei 74 % (vgl. Statista 2019).

Fraglich ist, ob die Entstehung bzw. Schaffung neuer Stellen mit dem gleichzeitigen Abbau mithalten kann und ob das Lohnniveau der neuen Stellen ebenbürtig ist. Insbesondere im Bereich der Sharing-Economy oder der Plattform-Economy entstehen Stellen im Niedriglohnsektor: Die Tätigkeiten können meist ohne besondere Qualifikationen ausgeführt werden (vgl. Stengel 2017, 184 ff.). Ebenfalls zu beobachten ist die steigende Anzahl an *Soloselbstständigen* („Freelancer“), die sich auf Plattformen um Aufträge bewerben und einem hohen Wettbewerbsdruck ausgesetzt sind („Gig-Economy“; vgl. Klebe 2017, 2 f.; Schmidt 2016, 19). Die steigende Zahl an diskontinuierlichen Erwerbsbiografien mit Zeiten der Arbeitslosigkeit und des Wechsels der Beschäftigungsform wird zunehmen (vgl. Klebe 2017; Schmidt 2016). Einerseits wirkt sich dies negativ auf die individuelle Altersvorsorge aus, andererseits könnte das Sozialversicherungssystem vor der Herausforderung stehen, zusätzliche Leistungen bei geringeren Einnahmen finanzieren zu müssen.

Erwerbstätige nach Sektoren 2005-2035 in Mio. Personen

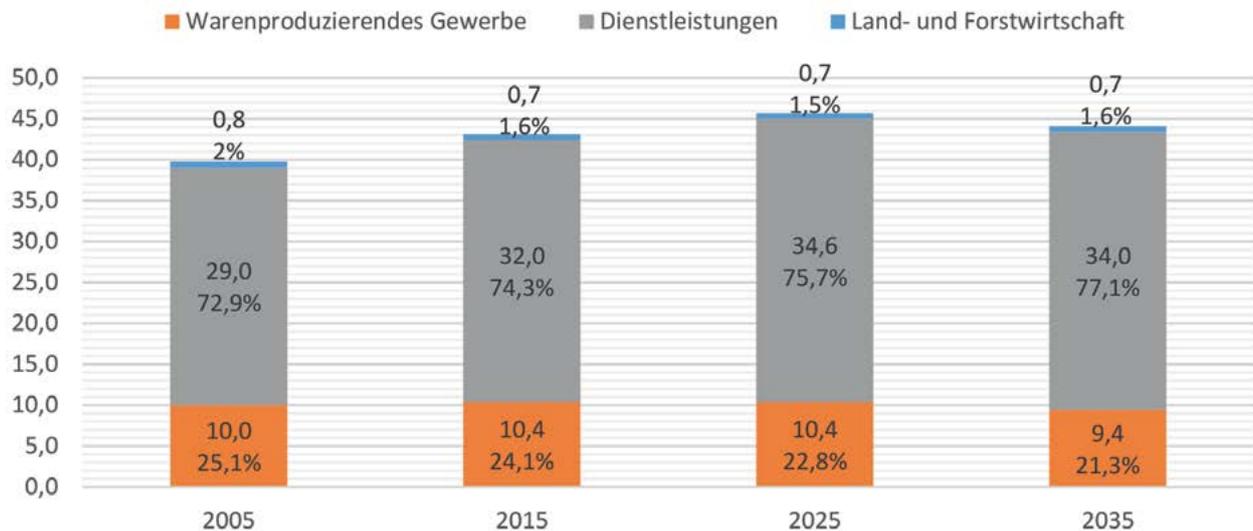


Abbildung 2: Erwerbstätige nach Sektoren
(eigene Darstellung in Anlehnung an Statistisches Bundesamt 2019)

FLEXIBILITÄT & LEBENSLANGES LERNEN. Künftige Erwerbstätige müssen sich immer häufiger darauf einstellen, räumlich flexibler zu werden und die getroffene Berufswahl zu revidieren. Arbeitsstellen mit einer Beschäftigung bis zum Rentenalter werden allenfalls noch im Staatsdienst zu finden sein. Der Normalarbeitnehmer wird zukünftig, je nach Lebensphase und eigener Lebensplanung, tendenziell verschiedenen Beschäftigungen und eventuell auch mehreren Beschäftigungen gleichzeitig nachgehen. So hatten im Jahr 2003 1,2 Millionen Erwerbstätige einen Nebenjob, 2015 galt dies bereits für über 2,5 Millionen Deutsche (vgl. Statista 2019). Die Bedeutung von Bildung, Wissen und Qualifikation für die Beschäftigungsfähigkeit wird weiterhin steigen. Gleichzeitig sinkt mit der steigenden Geschwindigkeit der Akkumulation des weltweiten Wissens auch die Aktualität des eigenen Wissensfundaments (vgl. Stengel 2017, 248 f.). Die Relevanz des lebenslangen Lernens und der beruflichen Fort- und Weiterbildung werden deshalb zunehmen.

Jedoch sind auch gut qualifizierte Fachkräfte von den Folgen der Digitalisierung betroffen, insbesondere Angestellte, deren Arbeitsprozesse sich standardisieren lassen. Dienstleistungen, die Empathie, Kreativität oder Verhandlungsführung benötigen, sind tendenziell als sicherer einzustufen (vgl. ebd., 173). Die ILO schätzt, dass rund die Hälfte aller Berufe ganz oder zumindest teilweise automatisiert werden könnte (vgl.

ILO 2015; Kuhn, Milasi, Horne & Yoon 2016; Walwei 2016). Fraglich ist, inwieweit sich für die Beschäftigten innerhalb des Betriebes beziehungsweise des Berufs neue Tätigkeitsfelder eröffnen oder ob sich das benötigte Arbeitsvolumen insgesamt verringert.

Ebenfalls ist der *demografische Wandel* zu berücksichtigen. Das Erwerbspersonenpotenzial wird voraussichtlich abnehmen, da die geburtenstarken Jahrgänge der „Babyboomer“ bis 2030 in Rente gehen werden. In einzelnen Branchen und Berufszweigen ist bereits heute ein Mangel an Fachkräften zu beobachten. Es fehlen zum Beispiel Ingenieure, Informatiker und Lehrer. Noch ist nicht abzuschätzen, inwieweit sich die künstliche Intelligenz im Sinne selbstlernender Algorithmen auf die Automatisierung komplexer Arbeitsprozesse auswirkt. Festzustellen ist jedoch, dass bei steigender Intelligenz und wachsenden Selbstlernfähigkeiten der Algorithmen der Mensch an Relevanz verlieren wird. Bereits heute zeigt die militärische Forschung mögliche Einsatzfelder der künstlichen Intelligenz, seien es autonome Drohnen und Flugzeuge oder Roboter, die am Boden operieren. Der Einsatz von künstlicher Intelligenz und die damit zunehmende Obsoleszenz des Menschen als entscheidungsrelevante Stellgröße, wirft ganz neue ethische und arbeitsweltliche Fragen auf (vgl. Marchant et al. 2011, 274 f.).

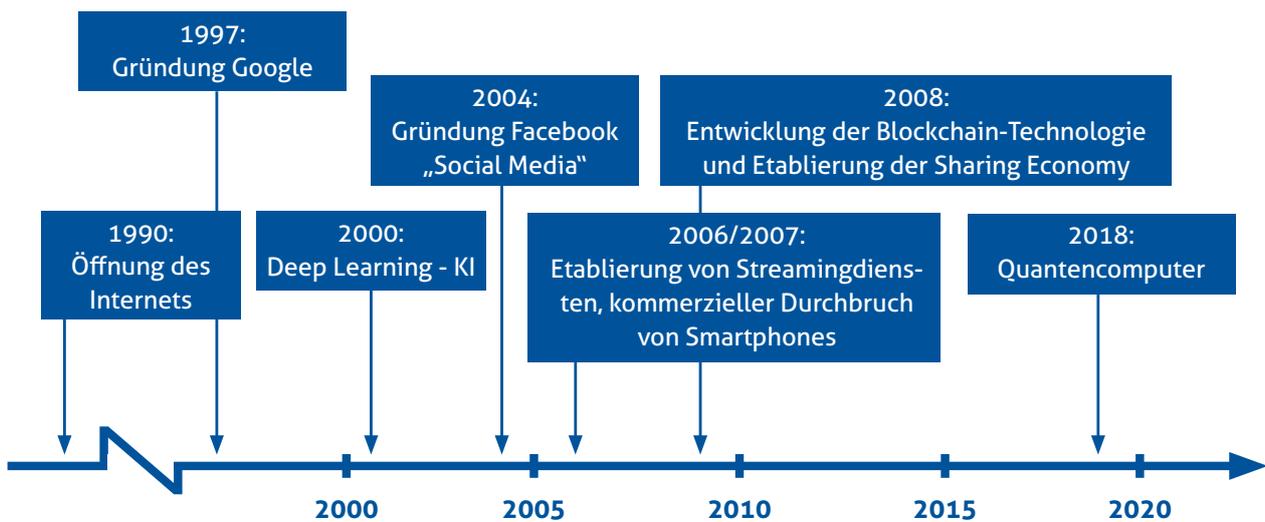


Abbildung 3: Wesentliche Entwicklungen der vierten industriellen Revolution (eigene Darstellung)

BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE VERÄNDERUNGEN. Für Unternehmen ist die Digitalisierung ebenfalls Chance und Herausforderung zugleich. Die kürzer werdenden Innovationszyklen fordern den Unternehmen ein großes Maß an Anpassungsfähigkeit ab. Dies schlägt sich auch in immer flexibler werdenden Strukturen nieder. So sind flache Hierarchien und kurze Entscheidungswege auch in größeren Unternehmen keine Seltenheit mehr (vgl. Link 2014, 66 ff.). Mit agilen Managementmethoden wie Design-Thinking werden Ideen im Monatstakt generiert und erprobt, um möglichst rasch neue Produkte zur Marktreife zu führen. Die Digitalisierung verändert ganze Branchen strukturell, beispielsweise den Taximarkt (Uber), den Buch- und Einzelhandel (Amazon), die Medienlandschaft (Netflix) oder das Hotelgewerbe (Booking, Airbnb). Tendenziell ist festzustellen, dass die Digitalisierung das Größenwachstum einzelner Unternehmen stark begünstigt, wenn eine kritische Masse an Nutzerzahlen weitere Nutzer anzieht und damit die einzelnen Dienste auch für angrenzende Unternehmen attraktiver werden (vgl. Krämer 2019, 47 f.). Die Größe einzelner Unternehmen fördert auch deren marktbeherrschende Stellung und damit die Bildung von digitalen Monopolen (vgl. ebd.). Die Monopolisierung ist mittel- und langfristig nicht nur für die Konsumenten schädlich, sondern erschwert auch die Gründung neuer Unterneh-

men bzw. erleichtert deren Übernahme, um den Markt zu konsolidieren. Die Mittel des analogen, nationalen Kartellrechts geraten hier an ihre Grenzen.

Die Digitalisierung bietet Neugründungen allerdings auch Chancen. So können Entrepreneurere ihre Waren zu geringen Kosten online einem breiten, internationalen Markt anbieten, ohne hohe Werbekosten beispielsweise für Radio oder TV zahlen zu müssen. Die erforderliche Reichweite kann durch das Anbieten der Waren auf unterschiedlichen, etablierten Plattformen und einem sichtbaren Suchplatz bei Suchmaschinen erzielt werden.

FAZIT. Die Digitalisierung beschleunigt den Wandel (nicht nur) der Berufs- und Arbeitswelt. Einzigartig an der vierten industriellen Revolution ist, dass diese Entwicklung global und gleichzeitig geschieht. Die Schnelligkeit, mit der auf den Wandel reagiert werden muss, fordert die Volkswirtschaften und Gesellschaften heraus. Die Anpassungsfähigkeit unserer Systeme, Institutionen und Individuen ist entscheidend dafür, ob es uns gelingt, den digitalen Wandel aktiv mitzugestalten. Schon heute sehen wir Vorbote einer neuen Beschleunigung: Die Rechenleistung des Quantencomputers beträgt ein Vielfaches herkömmlicher Computer, was die Grundvoraussetzung für immer komplexer werdende, immer leistungsfähigere Algorithmen ist.

3 Die SmartFactoryOWL – Industrie und Arbeit 4.0



GESCHICHTE. Die SmartFactoryOWL entstand 2009 aus der Kooperation des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) mit der Hochschule OWL. Sie versteht sich als *herstellerunabhängige* und *offene* Industrie 4.0-Forschungs- und Demonstrationsplattform für die digitale Transformation. Auf circa 2000 qm entstand eine intelligente Fabrik, die Lösungen für die Automatisierung von Herstellungsprozessen erforscht, entwickelt und erprobt. Sie wurde im April 2016 eröffnet.

PRODUKTE & ANWENDUNGSGEBIETE. Gegenwärtig finden sich in der SmartFactoryOWL zahlreiche Technologien rund um die digitale Industrie und Produktion. Es werden differenzierte Events und LabTouren im Rahmen des Kompetenzzentrums „Digital in NRW“ unterstützt. Das Angebot richtet sich neben der wissenschaftlichen Forschung an Vertreter des Mittelstands sowie Studierende einschlägiger Studiengänge. Sie soll dem Mittelstand als Informations- und Kommunikationstestumgebung dienen. Zusammen mit Experten des Fraunhofer IOSB-INA sowie der Hochschule OWL werden Produkte und Prozesse entwickelt und erprobt. Konkret können kleinere und mittlere Unternehmen in der intelligenten Fabrik neue Technologien ausprobieren, testen und mit Unterstützung eines interdisziplinären Expertenteams in ihre eigenen Produktions- und Arbeitsprozesse integrieren. Zur techni-

schen Ausstattung der intelligenten Fabrik zählen u.a.: die additive Fertigung, Anomaly Detection, Condition Monitoring, Maschinelles Lernen, Assistenzsysteme, Hard- und Software Entwicklungsprozesse, IT-Security für die Produktion und Big Data Cluster, kollaborative Robotik, 3D-Druck, Lieferdrohnen und vieles mehr.

EXPERIMENTIERAUM FÜR STUDIERENDE. Die SmartFactoryOWL bietet eine Lernumgebung für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen. Speziell Projekte, die für das produzierende Gewerbe Anwendungspotenzial vorweisen, können in der intelligenten Fabrik getestet werden. In der kurzen Zeit ihres Bestehens wurden bereits relevante Forschungserkenntnisse in den Bereichen Ressourceneffizienz, Wandlungsfähigkeit und Mensch-Maschine-Interaktion erzielt.

LERNUMGEBUNG FÜR SCHÜLER. Zusammen mit der Universität Duisburg-Essen wurden spezielle Exkursionen für Lernende der Sekundarstufe I (Schulklassen 7-9) angeboten. Dabei wurden die Themen Industrie und Arbeit 4.0, Digitalisierung, neue Arbeitsbedingungen und die vierte industrielle Revolution erörtert und mit der Berufs- und Arbeitsweltorientierung der Schüler verbunden. Während des Besuches der SmartFactoryOWL erhält die Lerngruppe dazu einen Einblick in die Bausteine der Industrie 4.0 wie den 3-D-Druck und intelligente Assistenzsysteme.



4 Unterrichtsmaterialien zur SmartFactoryOWL

Die erprobten Unterrichtsmaterialien umfassen eine vor- und nachbereitende Unterrichtseinheit sowie die Führung durch die SmartFactoryOWL. Aufgrund sensibler Technik kann die intelligente Fabrik von der Lerngruppe nicht eigenständig erkundet werden. Die curricularen Anknüpfungsmöglichkeiten werden aufgezeigt, die verfolgten Lernziele ausgewiesen und die Handhabung der Unterrichtsmaterialien erläutert.

VORBEREITUNG. Um die Schüler hinsichtlich des neuerlichen Wandels der Berufs- und Arbeitswelt zu sensibilisieren, erfolgt der Einstieg mittels zweier Informationstexte (M1 und M2). Beide greifen unterschiedliche Aspekte der Digitalisierung bzw. Industrie 4.0 und deren Auswirkungen auf Individuen, Unternehmen sowie die Volkswirtschaft und Gesellschaft auf. Die Schüler erhalten den Arbeitsauftrag, den Text zu lesen und unklare Begrifflichkeiten zu unterstreichen, um diese im Plenum zu klären. Darüber hinaus werden die Texte mit dem Sitznachbar und weiter im Plenum diskutiert. Dabei bieten sich folgende Fragestellungen an:

- Was wird unter Digitalisierung bzw. Industrie 4.0 verstanden?
- Welche Auswirkungen auf die Berufs- und Arbeitswelt werden erwartet?
- Welche Bedeutung haben die Digitalisierung bzw. Industrie 4.0 für die eigene Erwerbstätigkeit?

Den Schülern soll aufgezeigt werden, dass der Wandel der Berufs- und Arbeitswelt kein neues Phänomen unserer Zeit ist. Immer wieder stellten wir aber selbst bei Lehrkräften fest, dass die Digitalisierung und der damit einhergehende Wandel der Berufs- und Arbeitswelt stereotyp- und problembehaftet verstanden werden. Jedoch soll vermittelt werden, dass Erwerbsarbeit



und Berufe seit ihrem Entstehen einem stetigen Wandel unterliegen, der nicht aufgehalten, aber gestaltet werden kann. Dies soll deutlich werden anhand der Informationstexte M3 – M6, die jeweils eine der vier industriellen Revolutionen aufzeigen. Die Lerngruppe wird dazu in vier Gruppen unterteilt. Jede Gruppe fungiert als Expertengruppe für eine industrielle Revolution. Neben dem Informationstext erlaubten wir den Schülern die vertiefende Recherche mit dem eigenen Smartphone bzw. mit von der SmartFactory bereitgestellten Laptops.



Jede Arbeitsgruppe soll folgenden Fragen auf den Grund gehen:

- 1 Wann fand die industrielle Revolution statt? Welche Auslöser gab es? Welche neuen Technologien gingen damit einher?
- 2 Welche Folgen hatte die industrielle Revolution für die Arbeitnehmer?
- 3 Welche Folgen hatte die Revolution für Arbeitgeber und Unternehmen?
- 4 Welche volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen ergaben sich?

Zur Sicherung des Gelernten werden die Ergebnisse der Gruppenarbeiten auf Arbeitsblatt M7 festgehalten. Für die vorbereitende Unterrichtseinheit müssen 90 Minuten eingeplant werden.

FÜHRUNG. Im Anschluss an eine kurze Vorstellung der SmartFactory, innovativen Arbeitgebern und Ausbildungsplätzen aus der Region (Partner der SmartFactory) sowie einer Einführung in die Thematik erhalten die Schüler zur Führung durch die intelligente Fabrik einen Protokollbogen (M8). Dieser stellt den Lernenden die Aufgabe, bis zu drei Bausteine der Industrie 4.0 zu benennen und zu beschreiben, zum Beispiel: Lieferdrohnen, 3-D-Druck, künstliche Intelligenz, Assistenzarbeitsplätze, Augmented Reality, kollaborative Robotik, Big Data, intelligente Automation, etc.

Das Personal der SmartFactory erörtert mögliche Folgen der Digitalisierung der Berufs- und Arbeitswelt für Individuen, Unternehmen sowie Volkswirtschaft und Gesellschaft. Die Auswirkungen auf diese unterschiedlichen Ebenen sollen ebenfalls auf dem Protokollbogen (M8) notiert werden. Obwohl die 90- bis 120-minütige Führung nur im frontalen Stil mit wenigen Aktivierungsmöglichkeiten stattfinden kann, ist dies hinsichtlich der Aufmerksamkeitsspanne der Jugendlichen erfahrungsgemäß unproblematisch. Wir führen dies auf die Aktualität und Attraktivität des Themas sowie die damit verbundene Neugier und das

Interesse der Lernenden zurück. Im Anschluss an die Führung stellt sich das Personal der SmartFactoryOWL den Fragen der Schüler. Dadurch wird gewährleistet, dass die Schüler alle benötigten Informationen erhalten, indem sie diese unmittelbar bei den Experten der intelligenten Fabrik einholen.

SICHERUNG. Die nachbereitende Unterrichtseinheit dient wesentlich der Sicherung des während der Führung Gelernten. Im Anschluss an eine Plenumsdiskussion zu den von den Schülern identifizierten Bausteinen der Industrie 4.0 sowie deren Beschreibung stehen die Auswirkungen der Digitalisierung bzw. Industrie 4.0 im Mittelpunkt. Differenziert werden diese Folgen wie bei Arbeitsblatt M9 anhand der Ebenen Individuum, Arbeitgeber bzw. Unternehmer sowie volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Veränderungen. Nach einer Diskussion darüber können die entsprechenden Auswirkungen der Industrie 4.0 auf dem Arbeitsblatt M9 festgehalten werden. Zum Abschluss des Lern-Arrangements hat sich eine gemeinsame Diskussion bewährt, die der Frage nachgeht, ob durch die Digitalisierung bzw. Industrie 4.0 am Ende mehr oder weniger Arbeitsplätze zur Verfügung stehen werden. Dadurch soll sich festigen, dass der Wandel der Berufs- und Arbeitswelt individuell zwar herausfordernd, aber dennoch bewältigbar ist, wenn es dem Individuum gelingt, sich auf die neuen Situationen einzulassen und anzupassen.



Lernziele des Lern-Arrangements »SmartFactoryOWL«

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die unterschiedlichen industriellen Revolutionen benennen und erläutern.
- die industriellen Revolutionen anhand bestimmter Kriterien vergleichen.
- die Bausteine und Technologien der Industrie 4.0 nennen und beschreiben sowie deren Einsatzgebiete erläutern.
- mögliche Auswirkungen der Digitalisierung auf die eigene und allgemeine Berufs- und Arbeitswelt erklären und differenzieren.
- die Auswirkungen der Veränderungen der Berufs- und Arbeitswelt für die eigene berufliche Zukunft reflektieren.
- sich mit den Chancen und Risiken der Industrie 4.0 auseinandersetzen und die Vor- und Nachteile der damit verbundenen Folgen beurteilen.

Aspekte der Erkundung der SmartFactoryOWL

- **berufs- und arbeitskundliche:** Berufe, Arbeitsplätze, Tätigkeiten und Branchen der Zukunft, Arbeit und Beruf in Zeiten der Digitalisierung und Industrie 4.0;
- **wirtschaftliche:** Chancen und Herausforderungen bzw. Risiken der Industrie 4.0;
- **technische:** Bausteine der Industrie 4.0 (Internet der Dinge, Lieferdrohnen, intelligente Automation, kollaborative Robotik, 3D-Druck, Big Data etc.);
- **soziale und gesellschaftliche:** soziale, gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Auswirkungen von Industrie und Arbeit 4.0, „Neue“ Arbeitsbedingungen (Home-Office, digitales Nomadentum etc.).

Curriculare Anknüpfungsmöglichkeiten (Nordrhein-Westfalen)

Rahmenvorgabe „Ökonomische Bildung in der Sekundarstufe I“

Problemfeld 5: Arbeit und Beruf in einer sich verändernden Industrie-, Dienstleistungs- und Informationsgesellschaft

Inhaltliche Anknüpfungspunkte:

- Berufswahl und Berufswegeplanung
- Arbeitsmarkt und Wandel von Arbeitsformen, Arbeitsbedingungen und Qualifikationsanforderungen durch technischen Fortschritt und Globalisierung
- Wege in die unternehmerische Selbstständigkeit, Chancen und Risiken

Gymnasium

Wirtschaft/Politik

Klassenstufen: 7-9

Inhaltsfeld 9: Zukunft von Arbeit und Beruf in einer sich verändernden Industrie-, Dienstleistungs- und Informationsgesellschaft

- Berufswahl und Berufswegplanung
- Strukturwandel von Unternehmen und Arbeitswelt durch neue Technologien für die Wirtschaft und Auswirkungen auf den Alltag

Inhaltsfeld 12: Identität und Lebensgestaltung im Wandel der modernen Gesellschaft

- Personale Identität und persönliche Lebensgestaltung im Spannungsfeld zwischen Selbstverwirklichung und sozialen Erwartungen

Gymnasium

Erdkunde

Klassenstufen: 7-9

Inhaltsfeld 10: Räumliche Strukturen unter dem Einfluss von Globalisierung und Digitalisierung

- Wandel von Unternehmen im Zuge der Digitalisierung
- Raumwirksamkeit von Digitalisierung: Standortfaktoren, Verlagerung von Arbeitsplätzen, digital vernetzte Güter- und Personenverkehre

Gymnasium

Geschichte

Klassenstufen: 7-9

Inhaltsfeld 5: Das „lange“ 19. Jahrhundert – politischer und wirtschaftlicher Wandel in Europa

- Industrialisierung und Arbeitswelten

Realschule

Erdkunde

Klassenstufen: 7-9

Inhaltsfeld 7: Regionale und globale räumliche Disparitäten

- Verschiedene Indikatoren in ihrer Bedeutung für die Erfassung des Entwicklungsstandes von Wirtschaftsregionen und Staaten
- Unterschiedliche Ausprägungen des tertiären Sektors in Industrie- und Entwicklungsländern

Inhaltsfeld 9: Wandel wirtschaftsräumlicher und politischer Strukturen unter dem Einfluss der Globalisierung

- Veränderung des Standortgefüges im Zuge weltweiter Arbeitsteilung
- Wettbewerb europäischer Regionen im Kontext von Strukturwandel, Transformation und Integration

Realschule

Politik

Klassenstufen: 7-9, 9-10

Inhaltsfeld 10: Beruf und Arbeitswelt

- Potenzialermittlung hinsichtlich der eigenen Interessen und Fähigkeiten
- Vorbereitung auf Praktika, Ausbildung bzw. Fortsetzung der schulischen Qualifizierung sowie Ausübung eines Berufes in selbstständiger und abhängiger Beschäftigung
- Zukunft der Arbeit und Berufstätigkeit in einer sich verändernden Industrie-, Dienstleistungs- und Informationsgesellschaft

Inhaltsfeld 12: Identität und Lebensgestaltung in der modernen und globalen Gesellschaft

- Personale Identität und persönliche Lebensgestaltung im Spannungsfeld von Selbstverwirklichung und sozialen Erwartungen

Realschule

Geschichte

Klassenstufen: 7-9

Inhaltsfeld 5: Die Welt wandelt sich politisch und wirtschaftlich

- Die industrielle Revolution

Hauptschule

Gesellschaftslehre: Geschichte

Klassenstufen: 7-8

Inhaltsfeld 7: Innovation, Technisierung, Modernisierung – Umbrüche in der Arbeitswelt seit dem 19. Jahrhundert

- Chancen und Risiken des technologischen Fortschritts heute

Hauptschule

Gesellschaftslehre: Geschichte

Klassenstufen: 9-10

Inhaltsfeld 1: Identität und Lebensgestaltung

- Personale Identität und persönliche Lebensgestaltung im Spannungsfeld von Selbstverwirklichung und sozialen Erwartungen

Hauptschule **Erdkunde** **Klassenstufen: 9-10**

Inhaltsfeld 9: Der Europäische Wirtschaftsraum

- Wirtschaftsraum Europa und weltweite Arbeitsteilung

Hauptschule **Arbeitslehre** **Klassenstufen: 8-9**

Inhaltsfeld 3: Zukunft von Arbeit und Beruf

- Vorsorge und Lebensplanung zwischen Familien-, Bürger- sowie Erwerbsarbeit
- Berufswahlorientierung und Berufswegeplanung
- Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Erwerbstätigen

Gesamtschule **Arbeitslehre** **Klassenstufen: 7-10**

Arbeitslehre (fächerintegriert)

Inhaltsfeld 8: Arbeitgeber und Arbeitnehmer im Betrieb

- Erwerbsarbeit und Identitätsbildung
- Bedeutung von Unternehmen und Unternehmern

Inhaltsfeld 10: Technische Innovationen und ihre Auswirkungen auf Beruf und Alltag

- Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Erwerbstätigen

Inhaltsfeld 11: Berufsorientierung

- Berufswahlorientierung und Berufswegeplanung

Wirtschaft (fachspezifisch)

Inhaltsfeld 2: Wirtschaften in Unternehmen

- Erwerbsarbeit und Identitätsbildung
- Bedeutung von Unternehmen und Unternehmern

Inhaltsfeld 3: Zukunft von Arbeit und Beruf

- Berufswahlorientierung und Berufswegeplanung
- Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Erwerbstätigen

Gesamtschule **Arbeitslehre** **Klassenstufen: 7-10**

Gesellschaftslehre (fächerintegriert)

Inhaltsfeld 2: Wirtschaft und Arbeit

- Industrielle Revolution in der Region
- Standortfaktoren und Strukturen der Industrie

Inhaltsfeld 5: Innovationen, neue Technologien und Medien

- Strukturwandel von Unternehmen durch neue Technologien

Geschichte (fachspezifisch)

Inhaltsfeld 7: Europa wandelt sich

- Industrielle Revolution in der Region

Politik (fachspezifisch)

Inhaltsfeld 2: Grundlagen des Wirtschaftens und Wirtschaftsgeschehens

- Merkmale der Sozialen Marktwirtschaft und neue Herausforderungen für den Wirtschaftsstandort Deutschland
- Ökonomische, gesellschaftliche, politische und kulturelle Folgen der Globalisierung

Gesamtschule Wahlpflichtfach Arbeitslehre Klassenstufen: 8-10

Arbeitslehre (Hauswirtschaft/Wirtschaft)

Inhaltsfeld 10: Berufsorientierung

- Berufsfelder in Haushalt, Technik und Wirtschaft
- Berufliche Qualifizierung und berufliche Selbstständigkeit
- Rechte und Pflichten in Ausbildung und Beruf, Arbeitszeitmodelle

Arbeitslehre (Technik/Wirtschaft)

Inhaltsfeld 9: Berufsorientierung

- Berufsfelder in Haushalt, Technik und Wirtschaft
- Berufliche Qualifizierung und berufliche Selbstständigkeit
- Rechte und Pflichten in Ausbildung und Beruf, Arbeitszeitmodelle

M1

Informationstext: Das Märchen vom digitalen Tod der Arbeitswelt

(in Anlehnung an einen Artikel von Dorothea Siems in „Die Welt“; veröffentlicht am 08.02.2016; online: <https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article150856398/Droht-mit-Digitalisierung-jedem-zweiten-Job-das-Aus.html>)



Lies den Text aufmerksam. Unterstreiche Wörter, die du nicht kennst.



Erörtere anschließend den Inhalt mit deinem Sitznachbar.

Selbstfahrende Züge und Busse, Roboter statt Krankenpfleger und Servicemitarbeiter sowie eine vollständig automatisierte industrielle Produktion: Studien prognostizieren, dass die Digitalisierung jeden zweiten Job in Deutschland bedroht. Doch es gibt einiges, das vermutlich nie ein Roboter übernehmen kann und wird. Arbeitsmarktforscher schätzen die Beschäftigungseffekte der Automatisierung dagegen vollkommen anders ein: „Zwar wird die vierte industrielle Revolution die Arbeitswelt tatsächlich erheblich verändern. Doch die menschliche Arbeitskraft wird dabei keinesfalls überflüssig“ (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung 2018).

Ein schleichender Prozess

Das Institut hat im Auftrag des Bundesarbeitsministeriums untersucht, wie viele Jobs hierzulande in den nächsten 10 bis 20 Jahren infolge des technologischen Wandels wegfallen könnten. Das Ergebnis der Studie: Nur zwölf Prozent der Arbeitsplätze weisen Tätigkeitsprofile mit einer hohen Automatisierungswahrscheinlichkeit auf. Alle Berufe und Arbeitsplätze bestehen aus vielen verschiedenen Tätigkeiten und Aufgaben. Im Regelfall kann nur ein Teil davon von Computern übernommen werden. Viele Berufe fallen nicht weg, sondern wandeln sich „lediglich“ grundlegend. Es ist davon auszugehen, dass viele Berufe anspruchsvoller werden, was vor allem zukünftige Mitarbeiter betrifft. Diese benötigen technische Fähigkeiten wie das Programmieren und Arbeiten mit Software.

Wenn Routineaufgaben automatisiert werden, können Menschen mehr Zeit für die nicht automatisierbaren Tätigkeiten verwenden. Der Prozess der zunehmenden Automatisierung vollzieht sich dabei schleichend und sei somit für die Menschen viel besser zu bewältigen, als dies die technologischen Visionäre vorhersagen. Außerdem wird nicht alles, was technologisch machbar wäre, auch gemacht. Nicht immer lohnt es sich,

menschliche Arbeitskraft durch (neue) Technik zu ersetzen. An vielen Stellen können beispielsweise die Anschaffung und Wartung neuer Technologien den Unternehmen teurer kommen als der bewährte Einsatz von menschlicher Arbeitskraft.

Erzieherin oder Schauspieler ist nicht ersetzbar

So gibt es bei den sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufen fast gar keine Tätigkeiten, die sich automatisieren lassen. Weder die Erzieherin noch der Theaterschauspieler ist ersetzbar. Sicherheitsberufe, Reinigungsjobs, Gesundheitsberufe, Gaststätten oder der Bau kommen auch in Zeiten der Digitalisierung ebenfalls nicht ohne Menschen aus. In all diesen Bereichen könnte maximal ein Drittel der auszuübenden Tätigkeiten und Aufgaben durch Technologie ersetzt werden.

Von den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland arbeiten circa 40 Prozent in Berufen, die nicht vom technologischen Wandel bedroht sind. Das gilt für Expertenberufe wie Lehrer oder Dirigenten ebenso wie für einige manuelle, handwerkliche Tätigkeiten wie Schornsteinfeger, Friseur, Maler und Verputzer oder Metzger.

Anforderungen an Arbeitnehmer steigen

Und auch die Arbeitnehmer sehen die Automatisierung ganz überwiegend nicht als Gefahr. Nur zwölf Prozent der Erwerbstätigen fürchten, ihren Job zu verlieren. Allerdings steigen mit der Digitalisierung die Anforderungen an Arbeitskräfte. Die Beschäftigten benötigen Qualifizierung, um komplexere, schwer automatisierbare Aufgaben neu zu übernehmen und um die Technologien als Arbeitsmittel zu verwenden. Die Bedeutung von Weiterbildung, Umschulung oder betrieblicher Fortbildung wird zunehmen. Das bedeutet lebenslanges Lernen für alle.

M2

Informationstext: Droht mit Digitalisierung jedem zweiten Job das Aus?

(in Anlehnung an einen Artikel von Dorothea Siems in „Die Welt“; veröffentlicht am 08.02.2016; online: <https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article150856398/Droht-mit-Digitalisierung-jedem-zweiten-Job-das-Aus.html>)



Lies den Text aufmerksam. Unterstreiche Wörter, die du nicht kennst.



Erörtere anschließend den Inhalt mit deinem Sitznachbar.

Was passiert, wenn alles zur App wird? Ökonomen und Wirtschaftsexperten sehen für viele Berufe in den kommenden Jahrzehnten schwarz. Es gibt Prognosen, die jeden zweiten Job in Gefahr sehen – auch in Europa und damit Deutschland. Was machen Millionen Bus-, Zug-, Taxi- und Lkw-Fahrer rund um die Welt, wenn autonomes Fahren zum Standard wird? Was wird aus Postboten, wenn die Auslieferung mithilfe autonomer Autos, Roboter oder Drohnen funktioniert? Welche Auswirkungen haben die Automatisierung von Produktionsprozessen und der Einsatz von Robotern für die Mitarbeiter einer Fabrik? Werden plötzlich viele Millionen Menschen weltweit vom einen auf den anderen Tag arbeitslos?

Apps machen viele klassische Tätigkeiten überflüssig

Langfristig werde fast alles zur Software und werde damit körperlich nicht mehr fassbar. Als Beispiel kann ein Haustürschlüssel genannt werden, der zur App auf dem Smartphone wird. Damit entfällt die Produktion des Schlüssels. Fällt die Produktion des Schlüssels weg, ist auch die Herstellung der Maschinen überflüssig, die den Schlüssel selbst oder Ersatzteile produzieren. Dazu werden auch keine Rohstoffe mehr benötigt. Zwar schont das langfristig die Umwelt im Sinne der Nachhaltigkeit, jedoch fallen auch beim Abbau und Transport von Rohstoffen Jobs weg. Beispielsweise wird die Logistik für den Transport des Schlüssels überflüssig. Dies kann weiter gedacht auch dazu führen, dass weniger Autos oder Straßen benötigt und damit nachgefragt werden. Somit wären auch in diesen Branchen Berufe und Arbeitsplätze gefährdet. Dass Software eine immer größere Rolle für alle Branchen der Wirtschaft spielt, ist unstrittig. Ob Automobilindustrie, Handel, Banken oder Maschinenbau – überall spielt Software eine immer entscheidendere Rolle für den Firmenerfolg und die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft.

Neue Jobs sind oft schlechter bezahlt

So hatte Kodak aus der Fotoindustrie in der Spitze über 145.000 Mitarbeiter. Die meisten davon bezogen ein solides Mittelklasse-Einkommen. Nach der Revolution in der Fotobranche durch das Aufkommen der digitalen Fotografie blieben noch 8.000 Beschäftigte übrig. Der vollständige Produktionsprozess vom Entwickeln bis zum Drucken von Fotos sowie der Service am Kunden fielen komplett weg. Apple, die Ikone des Zeitalters der Digitalwirtschaft und heute eines der wertvollsten Unternehmen der Welt, hat aktuell rund 120.000 Angestellte – zwei Drittel davon waren in Apple-Läden im Niedriglohnssektor beschäftigt.

Fast die Hälfte der Arbeitsplätze in Deutschland gefährdet

In 20 Jahren soll fast die Hälfte der heutigen Arbeitsplätze in Deutschland durch Roboter ersetzt werden, die die Jobs effizienter erledigen können. Ganz oben auf der Liste der Jobs, die laut einer Studie durch Maschinen bedroht sind, stehen Telefonverkäufer, Schreibkräfte und Rechtsanwaltsgehilfen. Als Faustformel gilt: Je höher das (aktuelle) Gehalt und je mehr Ausbildung (und Weiterbildung) der Beruf benötigt, desto geringer sind die Chancen einer schnellen Automatisierung. Zukünftige Arbeitnehmer sollten sich darauf einstellen und sich entsprechend qualifizieren.

Am Ende dieser technischen Revolution wird es dank mehr Effizienz und immer besserer Software insgesamt erneut mehr Wohlstand geben. Die große Frage ist nur, ob es auch Mechanismen geben wird, die Früchte der digitalen Revolution so zu verteilen, dass nicht nur Unternehmensbesitzer davon profitieren, sondern auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

M3

Informationstext: Die erste industrielle Revolution



Lies den Text aufmerksam. Unterstreiche Wörter, die du nicht kennst.



Erstelle in deiner Gruppe eine Präsentation zur ersten industriellen Revolution.

Beantwortet dabei folgende Fragen:

- 1 Wann fand die erste industrielle Revolution statt? Welche Auslöser gab es? Welche neuen Technologien gingen damit einher?
- 2 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Arbeitnehmer*?
- 3 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Arbeitgeber* bzw. *Unternehmen*?
- 4 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Volkswirtschaft* und *Gesellschaft* insgesamt?

Mit der ersten industriellen Revolution, die ca. ab 1800 einsetzte, wird der Übergang von der traditionellen Handarbeit zur ersten maschinellen Massenproduktion in großen Betrieben bezeichnet. Zunächst wurden die neuen Arbeitsmaschinen wie der mechanische Webstuhl noch mit menschlicher (Arbeits-)Kraft betrieben, später betrieb man die Produktionsanlagen mit Wasser- und Dampfkraft, sodass viele „einfache“ Arbeitsplätze wegfielen. Auslöser der ersten industriellen Revolution waren somit die Dampfmaschine sowie Wasser und Kohle als Primärenergieträger der einsetzenden Industrialisierung. Die bekanntesten Beispiele der frühen Industrialisierung waren die ersten Eisenbahnen, der einsetzende Kohleabbau (neue Energiequelle für Unternehmen und Haushalte) oder die Dampfschiffahrt zum Transport von Materialien und Gütern. Unternehmern war es jetzt möglich, ihre Produkte auch über die Weltmeere zu bewegen und diese dort zu verkaufen. Es ergaben sich damit neue Absatz- und Handelsmöglichkeiten in anderen Ländern. Auch die Schwerindustrie (z.B. Eisenabbau in sogenannten Hütten) oder die Textil- und Tuchherstellung gehörten zu den aufstrebenden Industriezweigen in Deutschland.

Außerdem bezeichnet die erste industrielle Revolution den durch technische Entwicklungen ausgelösten schnellen Wandel der Produktionstechniken und die damit verbundenen Veränderungen in der Gesell-

schaft. Die meisten Menschen lebten zu Beginn der Industrialisierung noch auf dem Land in kleinen Dörfern und versorgten sich durch den Anbau von Lebensmitteln selbst. Sie arbeiteten bspw. in der Land- und Forstwirtschaft oder in der Fischerei, um sich und ihre Familien zu ernähren. Mit der einsetzenden industriellen Revolution ergaben sich neue Verdienstmöglichkeiten in den Fabriken. Viele Arbeiter verließen daraufhin ihre Dörfer und zogen in die wachsenden Städte (Landflucht). Dieser Prozess wird als Urbanisierung bezeichnet. Aus kleineren Dörfern wurden plötzlich große Städte, die Bevölkerung wuchs sehr stark an. Die Menschen arbeiteten fortan in großen Fabriken und erzielten dadurch ihr zum Überleben notwendiges Einkommen. Die Gesellschaft wandelte sich von einer Agrargesellschaft zur Industriegesellschaft.

Allerdings waren die Arbeitsbedingungen in den Fabriken sehr schlecht. Die Arbeiter schufteten dort tagtäglich 14 Stunden – immer im Rhythmus der Maschinen – und wurden äußerst schlecht bezahlt. Ihr Lohn reichte oftmals gerade zum Überleben. Auch der Arbeitsschutz war sehr gering, sodass viele Arbeiter krank wurden oder gar während der Arbeit starben. Eine Rente im Sinne der Absicherung des Einkommens im Alter oder eine Krankenversicherung gab es nicht. Auch Kinderarbeit war zu dieser Zeit normal. Das Arbeiten z.B. im Bergwerk war körperlich sehr anstrengend. Durch das starke Bevölkerungswachstum gab es

sehr viele Arbeitskräfte. Die Unternehmer nutzen die starke Konkurrenz auf dem Arbeitsmarkt aus, um ihre Produkte kostengünstig herzustellen. Falls sich ein Arbeiter gegen die Arbeitsbedingungen oder gegen die niedrige Bezahlung wehrte, konnte der Fabrikant einfach einen anderen Arbeiter einstellen. Einen Kündigungsschutz gab es nicht. Genügend Arbeitskräfte waren ja verfügbar. In diesem Zusammenhang spricht man von einem Machtungleichgewicht zwischen Arbeiter und Arbeitgeber. Die Unterschiede zwischen der besitzlosen Arbeiterschaft, deren Tätigkeiten einfach ausgetauscht werden konnten und den über Produktionsmittel verfügenden Fabrikbesitzern war sehr groß.

Diese Umstände führten dazu, dass sich die Arbeiter zusammenschlossen und die ersten Arbeiterbewegungen (Gewerkschaften) und politische Parteien (z.B. SPD) gründeten. Die Arbeiter streikten für bessere Arbeitsbedingungen und höhere Löhne. Ein erstes Ergebnis war der Rückgang der Arbeitszeit auf zunächst 12- und dann auf einen 10-Studentag. Um die sozialen Konflikte zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern zu entschärfen, begründete die deutsche Regierung in den 1880er Jahren Krankheits-, Unfall- und

Altersversicherungen für Arbeiter. Die Arbeitsbedingungen verbesserten sich also Stück für Stück. Teilweise haben diese Entwicklungen (z.B. die Entstehung der Gewerkschaften) heute noch prägenden Einfluss auf das politische Leben.

In dieser Zeit entstanden viele neue Unternehmen, die zum Teil heute noch eine große Rolle in der deutschen Wirtschaft spielen. Beispiele hierfür sind BASF, Bayer oder SIEMENS. Die Unternehmen wuchsen rasch und handelten ihre Produkte auch international. Die Gründe für das schnelle Wachstum waren die zahlreichen Erfindungen und Verbesserungen und die international vergleichsweise niedrigeren Löhne.

Vor allem die Schifffahrt und die Eisenbahn ermöglichte den weltweiten Handel mit anderen Ländern. Davon profitierte aber auch die Gesellschaft. Die neuen Transportmöglichkeiten führten zu einer höheren und besseren Mobilität, sodass vor allem der vermögende Bevölkerungsteil erste Reisen unternehmen konnte, aber auch die Arbeiter die Möglichkeit bekamen, z.B. ihre auf dem Land verbliebenen Verwandten und Bekannten zu besuchen.

M4

Informationstext: Die zweite industrielle Revolution



Lies den Text aufmerksam. Unterstreiche Wörter, die du nicht kennst.



Erstelle in deiner Gruppe eine Präsentation zur zweiten industriellen Revolution.

Beantwortet dabei folgende Fragen:

- 1 Wann fand die zweite industrielle Revolution statt? Welche Auslöser gab es? Welche neuen Technologien gingen damit einher?
- 2 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Arbeitnehmer*?
- 3 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Arbeitgeber* bzw. *Unternehmen*?
- 4 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Volkswirtschaft* und *Gesellschaft* insgesamt?

Von Deutschland ausgehend, begann ab ca. 1880 die sogenannte zweite industrielle Revolution. Nach der ersten Revolution (ca. 1760 – 1870), mit welcher der Übergang von der traditionellen Handarbeit zur ersten, maschinellen Massenproduktion bezeichnet wird, wurde die zweite industrielle Revolution vor allem durch die Einführung der Elektrizität als neue Antriebskraft ausgelöst. Die dominanten Energieträger waren zu dieser Zeit erst Kohle und später Öl. Damit konnte die Bevölkerung zum einen ihre Wohnungen und Häuser heizen und die Unternehmer konnten ihre Maschinen betreiben. Die neuen Energiequellen ermöglichten den Aufstieg der Elektrizität, was wiederum neue Industriezweige entstehen ließ. So waren deutsche Unternehmen beispielsweise führend in der Chemie- und Elektrotechnik. Aber auch der zunehmende Maschinen- und Fahrzeugbau für die neuen Industriebereiche sorgte dafür, dass sich neue Unternehmen gründeten und bestehende Unternehmen zu großen Betrieben anwuchsen. Deutschland stieg vor allem aufgrund der Einführung weitgehend automatisierter Fertigungstechniken (Fließbandfertigung) zu einer weltweit bedeutenden Industrienation auf. Auf dem Sektor der Energieträger ereignete sich eine weitere fundamentale Neuorientierung. Neben der jahrzehntelangen, monopolartigen Stellung von Kohle als Energieträger gewann nun Erdöl als Rohstoff für die Treibstoffproduktion für Verbrennungsmotoren zu-

nehmend an Bedeutung. Darüber hinaus verbesserte die Nutzung des elektrischen Stroms die Möglichkeiten der industriellen Fertigungstechnik erneut; durch den Einsatz des Telefons wurde auch die Kommunikation erleichtert. Es entstanden dadurch viele neue und oftmals „bessere“ Arbeitsplätze.

Die Arbeit veränderte sich zu dieser Zeit grundlegend. Durch die Einführung der von Henry Ford entwickelten Fließbandarbeit auf dem Prinzip der Arbeitsteilung (Taylorismus) konnten die Unternehmen sehr günstig und in großen Mengen produzieren. Jeder Arbeiter hatte nur noch einen Arbeitsschritt abzuarbeiten, die Arbeit war dementsprechend ziemlich monoton. Es musste immer wieder derselbe Arbeitsvorgang vollzogen werden. Die Unternehmer hatten dadurch die Möglichkeit, die Arbeit der Arbeitnehmer stark zu kontrollieren. Falls es zum Beispiel während eines einzelnen Arbeitsschritts immer wieder zu Problemen kam, konnten die Fabrikbesitzer dies gut nachvollziehen und den Arbeiter „austauschen“. Die Arbeiter waren zu dieser Zeit wenig gebildet, dies war für die entsprechenden Tätigkeiten aber auch kaum notwendig. Durch eine höhere Schulbildung – auch in Form einer Berufsausbildung – war es den Arbeitern möglich, höherwertige Tätigkeiten in der Produktion, bpsw. Überwachungsfunktionen oder verwaltende Tätigkeiten im Büro, auszuüben. Aufgrund der wachsenden Unternehmen benötigten diese eine bessere Verwal-

tung, wodurch ebenso neue und bessere Arbeitsplätze entstanden. Dadurch entstand die Büroarbeit, so wie wir sie heute kennen. Zu dieser Zeit begann auch der Aufschwung der Kommunikation in Form von Telegrammen und ersten Telefonen.

Aber auch die Arbeitsbedingungen der Arbeiter verbesserten sich im Zeitverlauf. Sie schlossen sich immer stärker zu einer Arbeiterbewegung (Gewerkschaften) zusammen und protestierenden mit Streiks gegen die schlechten Arbeitsbedingungen und gegen unfaire Fabrikbesitzer. Im Zeitverlauf verkürzte sich die Arbeitszeit von 12 auf 10 Stunden. Auch erhielten die Arbeiter eine Krankheits-, Unfall- und Altersversicherung (Rente). Die Unternehmen konnten aufgrund der Fließbandarbeit schnell und kostengünstig produzieren. Mithilfe der bereits vorhandenen Schifffahrt konnten sie ihre Produkte um die ganze Welt verschiffen und damit verkaufen. So entstanden neue Absatz- und Handelsmöglichkeiten. Dieser Prozess wird auch als einsetzende Globalisierung bezeichnet.

Der Beginn des Ersten Weltkrieges im Jahr 1914 erforderte jedoch eine Umstellung der industriellen Wert-

schöpfung auf militärische Inhalte, wodurch die Phase der deutschen Hochindustrialisierung ihren Abschluss fand. Da während des Ersten Weltkrieges Erfindungen vorwiegend militärischen Zwecken dienen sollten, und darüber hinaus der Wiederaufbau nach dem Krieg einige Zeit in Anspruch nahm, wurde die Entwicklung ziviler wirtschaftlicher Innovationen stark gebremst.

Allgemeiner Konsens besteht hinsichtlich der Tatsache, dass gegen Ende des 19. Jahrhunderts die Schwerindustrie (z.B. Eisenabbau) ihre Rolle als Wirtschaftsfaktor Nr.1 allmählich an die als „Neue Industrien“ bezeichneten Branchen Elektrotechnik, Chemisch-Pharmazeutische Industrie sowie Maschinen- und Fahrzeugbau abgeben musste, was mit einer zunehmenden Bedeutung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit einherging. In jedem Fall verdanken wir dieser Epoche wesentliche Grundlagen und Errungenschaften, ohne die unsere heutige moderne Wirtschaft nicht denkbar wäre. Besonders die Automobil-, Elektronik- und Lebensmittelindustrie erreichte durch die maschinelle Automatisierung technische Fortschritte im umfangreichen Ausmaß.

M5

Informationstext: Die dritte industrielle Revolution



Lies den Text aufmerksam. Unterstreiche Wörter, die du nicht kennst.



Erstelle in deiner Gruppe eine Präsentation zur dritten industriellen Revolution.

Beantwortet dabei folgende Fragen:

- 1 Wann fand die dritte industrielle Revolution statt? Welche Auslöser gab es? Welche neuen Technologien gingen damit einher?
- 2 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Arbeitnehmer*?
- 3 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Arbeitgeber* bzw. *Unternehmen*?
- 4 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Volkswirtschaft* und *Gesellschaft* insgesamt?

Die dritte industrielle Revolution setzte in den 1970er Jahren des 20. Jahrhunderts ein und hält bis zum heutigen Tage an. Sie ist gekennzeichnet durch den Einsatz von Elektronik und IT zur Automatisierung der industriellen Produktion. Ausgelöst wurde die Revolution durch die Entwicklungen im Bereich der Mikroelektronik (Halbleitertechnologie). Der auf der Mikroelektronik basierende, neu entstandene IT-Sektor erlebte infolge einer starken Wachstumsphase. Hier entstanden viele neue Arbeitsplätze. Wichtige Errungenschaften im Rahmen dieser industriellen Revolution sind die Entwicklung des Personal Computers (PC), die Mobiltelefonie sowie die Entstehung und Verbreitung des Internets, was unser Leben grundlegend veränderte. Im Bereich der produzierenden Industrie führte die Zusammenführung von herkömmlicher Mechanik mit elektronischen und steuerungstechnischen Komponenten (speicherprogrammierbare Steuerung) zu einer Automatisierung der Produktion. Sinnbildlich stehen hierfür die programmierten Fertigungsroboter in der Automobilindustrie. Die neuen Technologien beschleunigten den Prozess der Globalisierung und führten zum Teil zu Rationalisierungen im Bereich der Fertigung. Menschliche Arbeit wurde teilweise durch den Einsatz von Industrierobotern substituiert oder aufgrund geringerer Löhne und damit geringerer Produktionskosten ins Ausland verlegt. Aus Unternehmenssicht war dieses Outsourcing notwendig, da die Personalkosten in anderen Ländern viel niedriger sind.

Nur so konnten deutsche Unternehmen mit ausländischen Unternehmen mithalten, die verstärkt aufgrund guter Transport- und Logistikwege auf den deutschen Markt drängten. Durch die Entwicklung und Verbreitung der Kernkraft gewannen die Unternehmen auf der anderen Seite eine günstige Energiequelle.

Die Computerisierung von Produktion und Arbeit

Fast zur gleichen Zeit als die PCs das Laufen oder besser gesagt Rechnen lernten, wurden die industrielle Produktion und der Dienstleistungssektor in den westlichen Industrieländern durch den massenhaften Einsatz der immer leistungsfähigeren und fast überall einsetzbaren Chips revolutioniert. Immer häufiger redeten zeitgenössische Beobachter von einer „dritten industriellen Revolution“ und verbanden dies mit Lobgesängen auf die „kolossalen Winzlinge“. Der Wandel vollzog sich in einer Art Domino-Effekt: Zu den ersten Branchen, die den kalten Wind der Rationalisierung und Umstrukturierung zu spüren bekamen, gehörte die Uhrenindustrie, deren traditionsreiche Standorte in Deutschland und in der Schweiz durch den Import quartzgesteuerter Digitaluhren aus Asien besonders hart getroffen wurden. Ein ähnliches Schicksal erlitten die Hersteller von Registrierkassen, etwa in Gestalt der Bielefelder Anker-Werke oder des multinationalen US-Konzerns NCR Corporation, die die Entwicklung

schlicht verschlafen hatten. Besonders rasant wurde auch die gesamte Druckindustrie einem technologischen Wandel unterworfen, bei dem die ehemals mächtige Berufsgruppe der Setzer durch die Textverarbeitung und den Computersatz überflüssig wurde.

Die ersten großen Protestaktionen und Arbeitsniederlegungen im Zusammenhang mit der Computerisierung fanden in Zeitungsverlagen und großen Druckereibetrieben statt. Ebenso raumgreifend veränderte der Einsatz von Mikroelektronik die gesamte metallverarbeitende Industrie und dort besonders die Autoherstellung, wo die CNC-Maschinen (Computerized Numerical Control) und Industrieroboter – bei Volkswagen anfänglich noch liebevoll „Robbys“ genannt – ganze Produktionsabläufe automatisierten und die bisherigen Arbeitskräfte verdrängten. Die Aufzählung ließe sich beliebig fortführen – von der gesamten Büroarbeit und der öffentlichen Verwaltung bis hin zum Banken- und Versicherungssektor.

Die Computerisierung der Gesellschaft begann als „Mikroelektronisierung“ der industriellen Produktion und bewirkte einen grundlegenden Wandel der Arbeitswelt. „Wegrationalisiert“ lautete das neue Schlagwort des Jahrzehnts, das die Streichung von Arbeitsplätzen aus Kostengründen beschreibt. Die spätestens seit 1973 mit der ersten Ölkrise einsetzenden Erschütterungen der Wirtschaft in den USA

und in Westeuropa sowie die Rationalisierungseffekte des flächendeckenden Einsatzes der Mikroelektronik und Computertechnik überlagerten sich in der gesellschaftlichen Wahrnehmung zu einer neuen Bedrohung. Sie drückte der öffentlichen Diskussion über die Computerrevolution ihren unverwechselbaren Stempel auf. Die Medien lieferten für die anhaltenden Debatten über die wachsende Macht der Computer die wirkungsmächtigen Bilder und Schlagzeilen; so fungierten sie als Verstärker für die mit der Einführung dieser Technologien verbundenen Ängste und Gefahren. Weitgehend unbemerkt und geräuschlos zogen Mikrochips demgegenüber in viele Bereiche des Alltags ein, von den Haushaltsgeräten über die Stereoanlagen bis hin zu den Automobilen, was den Alltag der Bevölkerung gravierend veränderte. Aber auch die Arbeit veränderte sich dadurch. Aufgrund der automatisierten Produktion verschwanden viele einfache Tätigkeiten. Dafür entstanden zum Beispiel in der IT- oder Elektronikbranche neue Arbeitsplätze, die dem Dienstleistungssektor zuzurechnen sind. Es vollzog sich ein Wandel hin zur Dienstleistungsgesellschaft. Dieser Wandel erfordert von zukünftigen Arbeitnehmern, sich Fähigkeiten beim Programmieren und Einsetzen von Software anzueignen und vor allem sich dauerhaft weiterzubilden, um Beschäftigungsfähig zu bleiben.

M6

Informationstext: Die vierte industrielle Revolution



Lies den Text aufmerksam. Unterstreiche Wörter, die du nicht kennst.



Erstelle in deiner Gruppe eine Präsentation zur vierten industriellen Revolution.

Beantwortet dabei folgende Fragen:

- 1 Wann fand die vierte industrielle Revolution statt? Welche Auslöser gab es? Welche neuen Technologien gingen damit einher?
- 2 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Arbeitnehmer*?
- 3 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Arbeitgeber* bzw. *Unternehmen*?
- 4 Welche Folgen hatte die Revolution für die *Volkswirtschaft* und *Gesellschaft* insgesamt?

Die vierte, eben erst beginnende, Revolution wird auch als Digitalisierung bezeichnet und ist durch Cyber-Physikalische-Systeme (CPS) geprägt und ausgelöst, die die Verknüpfung der realen mit der virtuellen Welt beschreiben. Mit Hilfe der Digitalisierung kann ein vollautomatisierter Informationsaustausch sowie eine intelligente Steuerung von Produktionsmaschinen im Unternehmen stattfinden. Dies führt zu einer Optimierung von Geschäftsprozessen und wird auch als „Industrie 4.0“ bezeichnet. Als Konsequenz ergibt sich die intelligente Fabrik, die sogenannte „Smart Factory“.

Der Einfluss der Digitalisierung auf die Arbeitswelt wächst stetig. In Anlehnung an die Industrie 4.0 wird häufig von Arbeit 4.0 gesprochen. Es lassen sich sechs wesentliche Veränderungen darstellen, die sich durch den digitalen Wandel für Arbeitnehmer ergeben:

- 1 Wandel der Beschäftigungsverhältnisse (Flexibilisierung der Arbeitsverhältnisse und Erwerbsbiographien)
- 2 Ortsunabhängiges Arbeiten (Home-Office, digitales Nomadentum, Fernsteuerung technischer Geräte und Systeme)
- 3 Wegfall klarer Beschäftigungsstrukturen (keine Trennung privater und beruflicher Tätigkeiten, ständige Erreichbarkeit)

- 4 Wandel der Anforderungen (neue Komplexitäts-, Abstraktions- und Problemlöseanforderungen: Selbstorganisation, innovatives Mitunternehmertum, selbstverantwortliches Handeln, kommunikative Kompetenzen)
- 5 Länderübergreifende Zusammenarbeit (globalisierter Arbeitsmarkt, internationale Arbeitsteilung)
- 6 Notwendigkeit des lebenslangen Lernens (geringe Halbwertszeit des Wissens, kürzere Innovationszyklen, Wissensspezialisierung).

Jedoch ergeben sich aus diesen Veränderungen auch Nachteile. Die dauerhaft erwartete Erreichbarkeit des modernen Arbeitnehmers ist oftmals mit einer erhöhten gesundheitlichen Belastung verbunden. Stress, Rückenschmerzen, das Burn-Out-Syndrom oder auch Hyperaktivität sind häufig auf Überlastung von Beschäftigten zurückzuführen und bilden eine nicht zu unterschätzende Kehrseite für Beschäftigte der neuen flexiblen Arbeitswelt. Neben diesen Veränderungen aus individueller Perspektive kann gesamtwirtschaftlich erwartet werden, dass Arbeitsplätze mit niedrigen Qualifikationsanforderungen durch intelligente Systeme in hohem Maße substituiert, d. h. ersetzt, werden. Aber auch qualifizierte Facharbeiter aus dem Bereich der Produktionssteuerung und -kontrolle könnten auf-

grund intelligenter Automatisierungsprozesse betroffen sein. Ein manuelles Eingreifen von Menschen wäre dann nur in Ausnahmefällen notwendig, was zukünftig von kostengünstig angelernten Arbeitern übernommen werden könnte.

Auf der anderen Seite kann aber auch eine Tätigkeitsanreicherung erwartet werden. Manuelle Fertigkeiten verlieren an Bedeutung, während auf der anderen Seite zunehmend bestimmte Programmierkenntnisse sowie Fertigkeiten im Steuern, Führen und Einstellen von komplexen Systemen und Maschinen, gefordert werden. Durch künstliche Intelligenz und selbstlernende Maschinen werden aber auch Bereiche des Arbeitslebens bedroht, in denen der Mensch als Arbeitskraft bislang unersetzlich erschien.

In der Industrie 4.0 verzahnt sich die Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik. Treibende Kraft dieser Entwicklung ist die rasant zunehmende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Sie verändert nachhaltig die Art und Weise, wie zukünftig in Deutschland produziert und gearbeitet wird: Nach Dampfmaschine, Fließband, Elektronik und IT bestimmen nun intelligente Fabriken die vierte industrielle Revolution. Technische Grundlage hierfür sind intelligente, digital vernetzte Systeme, mit deren Hilfe eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion möglich wird: Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte kommunizieren und kooperieren in der Industrie 4.0 direkt miteinander. Produktions-

und Logistikprozesse zwischen Unternehmen im selben Produktionsprozess werden intelligent miteinander verknüpft, um die Produktion noch effizienter und flexibler zu gestalten. So können sich selbst organisierende Wertschöpfungsketten entstehen, die zudem alle Phasen des Lebenszyklus des Produktes miteinschließen – von der Idee eines Produkts über die Entwicklung, Fertigung, Nutzung und Wartung bis hin zum Recycling. Auf diese Weise können zum einen Kundenwünsche von der Produktidee bis hin zum Recycling, einschließlich der damit verbundenen Dienstleistungen mitgedacht werden. Deshalb können Unternehmen leichter als bisher maßgeschneiderte Produkte nach individuellen Kundenwünschen kostengünstig produzieren. Die individuelle Fertigung und Wartung der Produkte könnte der neue Standard werden. Zum anderen können trotz individualisierter Produktion die Kosten der Produktion gesenkt werden. Durch die Vernetzung der Unternehmen der Wertschöpfungskette ist es möglich, nicht mehr nur einen Produktionsschritt, sondern die ganze Wertschöpfungskette zu optimieren. Wenn alle Informationen in Echtzeit verfügbar sind, kann ein Unternehmen z.B. frühzeitig auf die Verfügbarkeit bestimmter Rohstoffe reagieren. Die Produktionsprozesse können unternehmensübergreifend so gesteuert werden, dass sie Ressourcen und Energie sparen. Insgesamt kann die Wirtschaftlichkeit der Produktion gesteigert, die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie in Deutschland gestärkt und die Flexibilität der Produktion erhöht werden.

M7

Arbeitsblatt: Von der ersten industriellen Revolution zur Industrie 4.0

Kriterien	 Erste industrielle Revolution	 Zweite industrielle Revolution	 Dritte industrielle Revolution	 Vierte industrielle Revolution
Zeitraum, Auslöser, neue Technologien				
Folgen für Arbeitnehmer				
Folgen für Arbeitgeber bzw. Unternehmen				
Folgen für die Volkswirtschaft und Gesellschaft insgesamt				

M8 Protokollbogen für die Führung durch die SmartFactory



Nutze den Protokollbogen für deine Notizen während der Führung. Stelle am Ende der Führung Nachfragen an die Experten.

a) Notiere und beschreibe in Stichworten drei Bausteine der Industrie 4.0.

Baustein	Beschreibung
1	
2	
3	

b) Notiere jeweils drei Folgen der Digitalisierung:

... für dich persönlich:

1

.....

2

.....

3

.....

... für Arbeitgeber bzw. Unternehmen:

1

.....

2

.....

3

.....

... für die Volkswirtschaft und Gesellschaft insgesamt:

1

.....

2

.....

3

.....

M9

Arbeitsblatt: Auswirkungen der Industrie 4.0 auf unterschiedliche Ebenen



Beschreibe ausführlich die Auswirkungen der Industrie 4.0. Nutze dafür deine Notizen auf dem Protokollbogen M8.

Welche Veränderungen ergeben sich durch die Industrie 4.0 ...		
für mich?	für Arbeitgeber bzw. Unternehmen?	für Volkswirtschaft und Gesellschaft?