

Begründung des Reihenthemas

Der Erfinder des Schachspiels verlangte als Belohnung vom Kaiser, dass dieser auf jedes Spielfeld die jeweils doppelte Menge an Reiskörnern legte wie auf das vorhergehende. Mit einer Anspielung auf diesen Mythos vergleichen die MIT¹-Forscher Erik Brynjolfsson und Andrew McAfee die rasanten Umwälzungen des bevorstehenden „zweiten Maschinenzeitalters“. Wir betreten nun die zweite Hälfte des Schachbrettes. Für dieses Phänomen wurden viele oft synonym gebrauchte Schlagworte erfunden: Internet der Dinge, Digitalisierung, *machine to machine* oder der aus Deutschland stammende Begriff „Industrie 4.0“.

¹ MIT = *Massachusetts Institute of Technology*, Cambridge, Massachusetts/USA

Fachwissenschaftliche Orientierung

Was versteht man unter „Industrie 4.0“?

Unter „Industrie 4.0“ versteht man im Kern die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette. Vernetzte smarte Objekte tauschen selbstständig riesige Datenmengen aus und organisieren reaktiv den Fertigungsprozess ohne menschliche Eingriffe. Die Folgen sind ein höherer Automatisierungsgrad, Rationalisierung und *mass customization*, d. h. individualisierte Massenproduktion.

Woher kommt der Begriff „Industrie 4.0“?

Die Ziffer 4.0, die auf die Nummerierung von Softwareversionen anspielt, steht für die vierte industrielle Revolution. Nach Einführung der Dampfkraft und der damit einhergehenden Mechanisierung im 18. und 19. Jahrhundert folgte die zweite industrielle Revolution mit dem Aufkommen neuer Wirtschaftssektoren wie der Chemie- und Elektroindustrie und der Einführung von Fließbändern am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Umstritten ist insbesondere in der angelsächsischen Welt die Frage, ob der Einzug mikroelektronischer Steuerung als dritte Revolution angesehen werden kann oder ob uns diese noch bevorsteht. Industrie 4.0 wäre nach dieser Lesart lediglich Bestandteil der schon vor Jahrzehnten begonnenen Computerisierung und Automatisierung.

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

Wird das Schreckensbild der menschenleeren Fabrik Realität? Steht unser ganzes Wirtschaftssystem vor einem radikalen Wandel hin zur „Ökonomie der Superstars“? Oder werden wir alle „Makers“ sein?

Keine Branche wird sich dem digitalen Wandel entziehen können. Wertschöpfungsketten werden verschwinden, neue Geschäftsmodelle entstehen. Riesige, live entstehende Datenmengen („*Big Data*“) ermöglichen mithilfe der richtigen Analytik vertiefte Wertschöpfung („*Smart Data*“). Die Leistungsfähigkeit von Sensoren und Computern wächst exponentiell. Die aktuelle Version der Sony-Playstation® hat eine größere Prozessorleistung als frühere millionenteure Supercomputer. Der 3-D-Druck ermöglicht innovative Produkte und Fertigungsverfahren, die aber für ganze Branchen disruptive, also zerstörerische Effekte erlangen könnten. Eine ähnlich revolutionäre Kraft messen Experten dem Einsatz von Robotern bei, die Hand in Hand mit dem Menschen zusammenarbeiten. Die zukünftige Rolle des Produktionsmitarbeiters ist hier noch nicht abschließend geklärt. Zu den offenen Fragen gehören auch die nach Datenschutz und Datensicherheit.

In Deutschland dreht sich die Diskussion über das Internet der Dinge vor allem um die industrielle Produktion. Die US-Amerikaner nehmen dagegen die gesamten ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen der Vernetzung in den Blick. Es ist wahrscheinlich, dass die digitale Revolution im nicht industriellen Bereich weitere Geschäftsmodelle zum Beispiel im Handel und bis hin zum Bankensektor umwälzen wird.

Methodisch-didaktische Überlegungen

Die vierte industrielle Revolution wird nach Meinung von Experten die Arbeits- und Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler in einem Maß umwälzen, das heute noch nicht in vollem Umfang abzusehen ist. Obwohl die Jugendlichen zu den „digital natives“ gehören, für die der Umgang mit digitalen Medien selbstverständlich ist, werden viele vom Begriff „Industrie 4.0“ nur am Rande gehört haben. Themen wie Robotik, 3-D-Druck, digitale Plattform-Monopole oder *Big Data* werden deshalb lebenspraktisch reflektiert. Am Ende der Einheit sind die Lernenden in der Lage, die inhaltlichen Dimensionen der vierten industriellen Revolution zu erläutern, deren Chancen und Risiken besser einzuschätzen und zu beurteilen. Zur Bearbeitung einiger Materialien benötigen die Schülerinnen und Schüler einen **Internetzugang**. Eine Exkursion zu einem Industrieunternehmen oder ein Expertenvortrag werden zur Vertiefung und Veranschaulichung empfohlen.

Stundenverlauf

Stunden 1/2	Stehen wir vor der größten je dagewesenen Veränderung für Wirtschaft und Menschen? – Die vierte industrielle Revolution
Intention	Die Schülerinnen und Schüler begreifen, dass die Arbeitswelt durch die vierte industrielle Revolution vor großen Umwälzungen steht.
Materialien M 1–M 4	Mithilfe der Bilder in M 1 aktivieren die Schülerinnen und Schüler ihr Vorwissen zum Thema „Roboter“. In M 2 positionieren sie sich zu den Folgen der Automatisierung. In M 3 erarbeiten sie den Begriff „Industrie 4.0“ anhand eines Textes und eines Internetvideos. Mit einer Grafik belegen sie, warum es sich beim Unternehmen Mymuesli um ein Beispiel für Industrie 4.0 handelt. Vertiefend erkennen die Lernenden in M 4 , dass der Online-Handel dennoch weiterhin auch auf Einzelhandelsgeschäfte setzt.
Stunde 3	Sind sie besser als wir? – Der Aufmarsch der Roboter
Intention	Die Jugendlichen lernen exemplarisch, welche Ursachen und Folgen der Einsatz von Robotern in der Produktion eines Unternehmens hat.
Materialien M 5, M 6	Die Lernenden analysieren in M 5 anhand verschiedener Grafiken den Robotereinsatz beim Global Player VW. In M 6 erarbeiten die Schülerinnen und Schüler Regeln für das Verhalten von Robotern und verstehen, welche moralischen und rechtlichen Herausforderungen bei ihrem Einsatz zu lösen sind.
Stunde 4	Makers oder Ökonomie der Superstars?
Intention	Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit drei ökonomischen Theorien zum Thema „Digitalisierung“ auseinander.
Material M 7	In M 7 erarbeiten die Jugendlichen in einem Gruppenpuzzle drei Theorien zu den Folgen der vierten industriellen Revolution.

Stunde 5	Big Data – Chance durch Informationen oder Risiko für die Freiheit?
Intention	Die Schülerinnen und Schüler lernen die Vor- und Nachteile riesiger gesammelter Datenmengen für Wirtschaft und Gesellschaft einzuschätzen.
Material M 8	In M 8 lesen die Lernenden zwei Texte zu den Themen „künstliche Intelligenz“ und „Big Data“. Mit der <i>Think-Pair-Share</i> -Methode erarbeiten sie die Chancen und Risiken des Sammelns riesiger Datenmengen.

Stunde 6	Schreckgespenst Digitalisierung? – Eine Rollendiskussion
Intention	Die Schülerinnen und Schüler beziehen Stellung zu den Chancen und Risiken der vierten industriellen Revolution.
Material M 9	In M 9 lernen die Jugendlichen die Methode „ <i>Good angel, bad angel</i> “ kennen und diskutieren, ob die vierte industrielle Revolution zum Vor- oder Nachteil der Gesellschaft sein wird.

Stunde 7	Lernkontrolle
Intention	Die Schülerinnen und Schüler wenden ihr neu erworbenes Wissen an.
Material M 10	In der Lernkontrolle M 10 überprüfen die Schüler ihren Wissensstand zum Thema „Industrie 4.0“.

Glossar	
Material M 11	Das Glossar M 11 enthält die wichtigsten Fachbegriffe zum Thema „Industrie 4.0“. Insbesondere für die Erarbeitung des Textes in M 3 und zur Vorbereitung auf die Lernkontrolle kann es herangezogen werden.

Ziele der Reihe

Die Schülerinnen und Schüler

- können den Begriff „Industrie 4.0“ definieren;
- kennen die wichtigsten Fachbegriffe zum Thema „Industrie 4.0“ und können diese sicher anwenden;
- diskutieren die Chancen und Risiken einer digitalisierten Welt;
- reflektieren ihre eigene Position zum Thema sowie zum Datenschutz.