



INDUSTRIE 4.0

INTELLIGENTE PRODUKTION



MINT-FÄCHER INFORMATIK, PHYSIK, MATHEMATIK

STUDIENFELDER ANGEWANDTE INFORMATIK, WIRTSCHAFTSINFORMATIK, PHYSIK, MASCHINENBAU

BERUFSFELDER WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN, IT-SICHERHEIT

INDUSTRIE 4.0 verweist auf die vierte industrielle Revolution seit Dampfmaschine, Massenproduktion und elektronische Automatisierung der Produktion. Geprägt hat diesen Begriff eine deutsche Initiative. Die vierte industrielle Revolution ist gekennzeichnet durch die Verbindung von industrieller Produktion mit moderner Informationstechnologie: Alle Einheiten einer Wertschöpfungskette (Menschen, Maschinen, Produkte, Computer) sind digital miteinander vernetzt, im sogenannten „Internet of everything“. Handelt es sich um die Verknüpfung aller physischen Dinge spricht man vom IoT (Englisch: Internet of Things), dem Internet der Dinge: Die digitale Transformation der Produktion sorgt dafür, dass Computer und Maschinen ohne menschliche Interaktion intelligent handeln und Daten austauschen. Teil der Industrie 4.0 ist unter anderem die Augmented Reality, die erweiterte Realität: Anders als die Virtual Reality (Seite 30) ergänzt sie die reale Welt und erzeugt computerbasiert eine zusätzliche künstliche Ebene. So wird etwa eine Produktionsanlage mittels Tablet um weiterführende Informationen ergänzt: zum Beispiel um ihre Funktionen im Inneren oder ihren Energieverbrauch. Datenschutz und Systemsicherheit spielen außerdem eine wesentliche Rolle in der Industrie 4.0: Enorme Datenmengen, Stichwort Big Data, werden in der Netzwerk-Cloud gespeichert und übertragen und könnten Ziel von Manipulation oder Cyberangriffen werden.

EINFÜHRUNG FÜR DIE KLASSENSTUFE 7/8

LEHRPLANBEZUG HESSEN: Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich selbstständig Technologien zur Vernetzung in der Industrie 4.0 und setzen sich mit Risiken des Datenmissbrauchs auseinander. Zudem erschließen sie sich induktiv Teilbereiche des Internets der Dinge. Die dazugehörige Internetrecherche kann Teil der fächerübergreifenden kommunikationstechnischen Grundbildung sein, die anstelle des Faches Informatik in der Sekundarstufe I angelernt wird.

FACHKOMPETENZ ▶ Vernetzung und Bereiche Industrie 4.0
 ▶ Risiken der Entwicklung im Bereich Datenmanipulation
METHODENKOMPETENZ ▶ ergebnis- und zielorientiertes Handeln ▶ Erschließung von Fachwissen
SOZIALKOMPETENZ ▶ Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit ▶ Teamfähigkeit
SELBSTKOMPETENZ ▶ mündliche Ausdrucksfähigkeit

MATERIAL: Arbeitsblätter F1 + F2, zzgl. Internetzugang

EINFÜHRUNG FÜR DIE KLASSENSTUFE 11

LEHRPLANBEZUG HESSEN: Die Schülerinnen und Schüler verstehen Industrie 4.0 und entwickeln ein Konzept einer intelligenten Fabrik. Sie verstehen die Vernetzung der einzelnen Teilbereiche darin. Zudem können sie mögliche Chancen und Risiken aus der industriellen Entwicklung ableiten. Anknüpfungspunkte finden sich etwa im Informatiklehrplan unter „Information und Daten“, „Informationssysteme“ sowie „Informatik, Mensch und Gesellschaft“.

FACHKOMPETENZ ▶ Bereiche Industrie 4.0 ▶ Konzept Firmenidee ▶ Chancen und Risiken der Arbeitsbedingungen
METHODENKOMPETENZ ▶ Konzeptentwicklung ▶ Visualisierungstechniken ▶ Wissensmanagement
SOZIALKOMPETENZ ▶ Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit ▶ Teamfähigkeit
SELBSTKOMPETENZ ▶ Kreativität ▶ Einsatzbereitschaft

MATERIAL: Arbeitsblätter F1 + F2, zzgl. Buntpapier + Stifte

3 IMPULSE FÜR DIE KLASSENSTUFE 7/8

TECHNOLOGIEN DER VERNETZUNG

 45 MIN  TEAMARBEIT, RECHERCHE, VORTRAG

Teilen Sie die Klasse in 4 Teams ein. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich zunächst mithilfe des Arbeitsblattes F1 einen Überblick über Industrie 4.0 erarbeiten. Der Schwerpunkt verlagert sich dann auf die Frage ► **Was ist bei Industrie 4.0 wüber miteinander verbunden?** Ordnen Sie die Teams je einer der Technologien zu, die die Basis der Industrie-4.0-Vernetzung bilden: ► **Datenchips** ► **Sensoren** ► **Funkmodule** ► **Big Data**. Leiten Sie die Teams dazu an, mittels ausgewählter Links (siehe Hinweise ab Seite 38) im Internet zu recherchieren, wie die Technologie funktioniert. Die Ergebnisse stellt jedes Team in einem Kurzvortrag der Klasse vor.

MANIPULATION DES INTERNETS DER DINGE

 15 MIN  BRAINSTORMING

Teilen Sie der Klasse das Arbeitsblatt F1 aus, damit die Schülerinnen und Schüler sich einen kurzen Informationsüberblick verschaffen können. Sammeln Sie in einem Brainstorming mögliche Gefahren der Industrie-4.0-Entwicklung anhand folgender Leitfragen: ► **Big Data ist ein zentraler Begriff der Industrie 4.0: Maschinen und Gegenstände sollen ohne menschliches Zutun intelligent handeln, sich vernetzen und Daten per Internet austauschen – Wie denkst du darüber?** ► **Was könnte passieren, wenn ein programmierter Roboter in seinem Arbeitsablauf manipuliert wird?** ► **Welche Gefahren könnte es geben, wenn die IT-Umgebung einer Klinik (inklusive Personendaten, Krankenakte, Forschungsergebnisse) mit dem Internet der Dinge verknüpft ist?**

LÖSUNGEN
UND HINWEISE
AB SEITE 38

UMFRAGE INDUSTRIE 4.0

 30 MIN  UMFRAGE, LEHRER-SCHÜLER-DIALOG

Teilen Sie für eine Meinungsumfrage zu Industrie 4.0 das Arbeitsblatt F2 an die Klasse aus. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die Fragen beantworten. Besprechen Sie anschließend die Ergebnisse und mögliche offene Fragen der Klasse. ★ **Das Arbeitsblatt F1 sowie der Fachtext (Seite 26) können den Schülerinnen und Schülern zusätzlich als Information dienen.**

3 IMPULSE FÜR DIE KLASSENSTUFE 11

KONZEPT EINER FIRMA FÜR HAUSHALTSROBOTER

 50 MIN  TEAMARBEIT, FLYERGESTALTUNG

Teilen Sie die Klasse in 3 bis 6 Teams ein. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler sich mithilfe des Arbeitsblattes F1 einen Überblick über Industrie 4.0 verschaffen. Geben Sie ihnen anschließend die Aufgabe, sich aufgrund der Prinzipien der vierten industriellen Revolution ein Konzept für eine innovative Firma für Haushaltsroboter innerhalb der Industrie 4.0 auszudenken: ► **Wie kommunizieren das Produkt zu Hause, der Kunde sowie die Firma miteinander?** ► **Welche Daten werden ausgetauscht?** ► **Wie könnte die Produktion auf Wunsch der Kundschaft individualisiert werden?** Die Teams sollen jeweils einen Flyer entwerfen, um ihre Firma für Haushaltsroboter zu bewerben. Am Ende bewertet jedes Team den Flyer eines anderen Teams, indem es drei gelungene und drei nicht so gelungene Aspekte daran äußert und begründet.

DER MENSCH IN DER ZUKUNFTSFABRIK

 10 MIN  DISKUSSION

Stellen Sie die Informationen des Zeitstrahls auf dem Arbeitsblatt F1 einer Diskussion mit folgenden Leitfragen voran, diskutieren Sie mit der Klasse oder in Teams: ► **Welchen Stellenwert wird der Mensch in der Industrie 4.0 einnehmen?** ► **In welcher Arbeitsumgebung und mit welchen Werkzeugen werden die Menschen arbeiten?** ► **Stichwort Arbeitsbedingungen: Wie werden sie sich verändern, worin bestehen Chancen und Risiken?**

LEBENDIGE STATISTIK: INDUSTRIE 4.0

 30 MIN  UMFRAGE, LEBENDIGE STATISTIK

Teilen Sie für eine Meinungsumfrage zu Industrie 4.0 das Arbeitsblatt F2 an die Klasse aus. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die Fragen beantworten. Gehen Sie anschließend die Fragen einzeln durch und lassen Sie die Schülerinnen und Schüler sich gruppiert nach Antwortausprägung im Klassenraum aufstellen. Besprechen Sie die Ergebnisse.

★ **Das Arbeitsblatt F1 sowie der Fachtext (Seite 26) können den Schülerinnen und Schülern zusätzlich als Information dienen.**

INTELLIGENTE PRODUKTION

WAS IST INDUSTRIE 4.0?

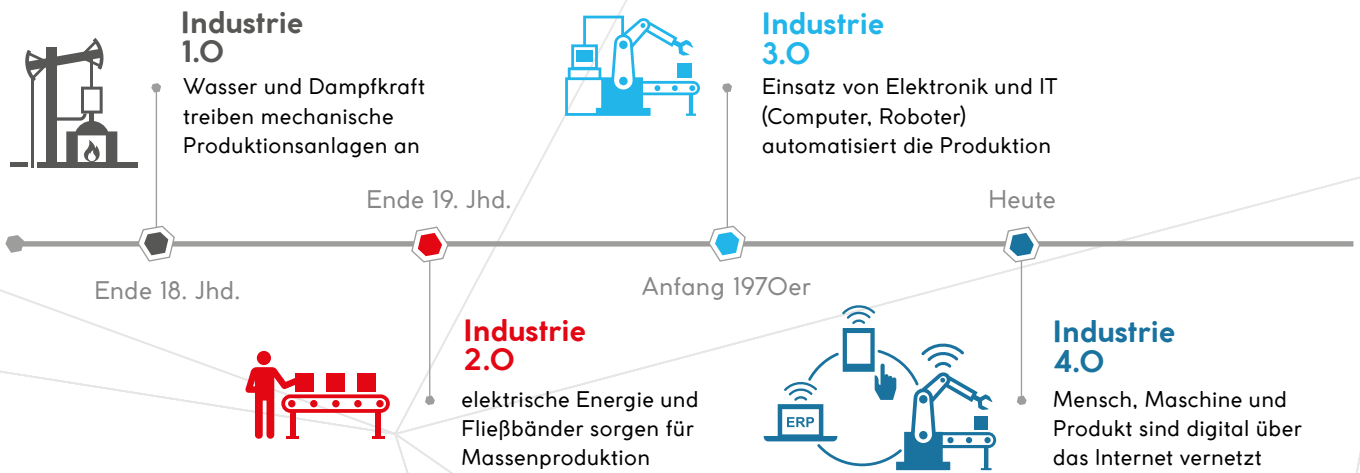
AUFGABE FÜR KLASSE 7/8

Erarbeitet euch je Team eine dieser Technologien: Datenchips, Sensoren, Funkmodule, Big Data. Recherchiert unter Anleitung eurer Lehrkraft im Internet: Wie funktioniert die Technologie? Tragt eure Ergebnisse der Klasse vor. Grundlage zum Thema bilden die Informationen auf diesem Arbeitsblatt.

AUFGABE FÜR KLASSE 11

Denkt euch auf Basis der Merkmale von Industrie 4.0 eine innovative Firma für Haushaltsroboter aus. Beantwortet: Wie kommunizieren Roboter, Kunde und Firma miteinander? Welche Daten tauschen sie aus? Wie kann das Produkt individualisiert werden? Entwerft einen Flyer, der eure Firma bewirbt.

INDUSTRIELLE REVOLUTIONEN



WAS IST INDUSTRIE 4.0?

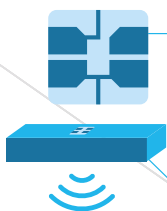
Industrie 4.0 ist die digitale Vernetzung aller an einer Produktion beteiligten Menschen, Maschinen, Produkte, Prozesse und Systeme. Grundlage ist das „Internet der Dinge“ (Englisch: Internet of Things, IoT): IoT-Elemente wie Fabriken, Maschinen, Produktionseinrichtungen und Sensornetze kommunizieren ohne menschliches Zutun über das Internet miteinander.

Prinzipien und Merkmale der Industrie 4.0

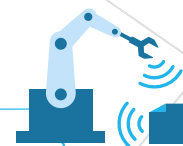
- ▶ Digitalisierung
- ▶ Vernetzung
- ▶ Informationstransparenz
- ▶ dezentrale Entscheidungen
- ▶ Automatisierung
- ▶ Produktindividualisierung
- ▶ Nachhaltigkeit/Effizienz
- ▶ Lernfähigkeit

SMART INDUSTRY

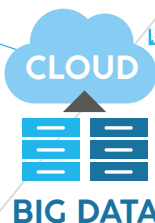
DATENCHIPS



SENSOREN



RFID-CHIP



BIG DATA

MEINUNGSUMFRAGE

WIE ARBEITE ICH MORGEN?

AUFGABE

Beantworte wahrheitsgetreu und so genau wie möglich die folgenden Fragen.

1 Wie alt bist du?


2 Bist du weiblich oder männlich?

weiblich männlich

3 Wie bewertest du Industrie 4.0?

Positiv Negativ Weiß nicht

4 Welche Rolle könnte der Mensch deiner Meinung nach am ehesten in der „Fabrik der Zukunft“ einnehmen?



Der Mensch erhält neugeschaffene Arbeitsplätze durch Industrie 4.0.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der Mensch verliert durch Industrie 4.0 Arbeitsplätze.
Der Mensch bekommt mehr Gestaltungsspielräume, etwa bezüglich flexibler Arbeitszeiten und der Work-Life-Balance.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der Mensch wird durch Industrie 4.0 ausgebeutet.
Mensch und Maschine bilden ein „Team“.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Die Maschine regiert den Menschen.

5 Welches Merkmal der Industrie 4.0 wird deiner Meinung nach in Zukunft am wichtigsten sein?

- Vernetzung zwischen Maschine, Produkt und Mensch
- Autonomie und Automatisierung der Maschinen
- Nachhaltigkeit und Effizienz
- Individualisierung der Produkte

6 Was denkst du, wie lange es noch bis zur fünften industriellen Revolution dauert?

- 150 Jahre
- 100 Jahre
- 50 Jahre
- 25 Jahre

7 Kannst du dir vorstellen, in folgenden Bereichen der Industrie 4.0 zu arbeiten?

	Ja, auf jeden Fall.	Nein, niemals.	Ich weiß es nicht.
Produktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logistik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kundenkommunikation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prozesssteuerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>