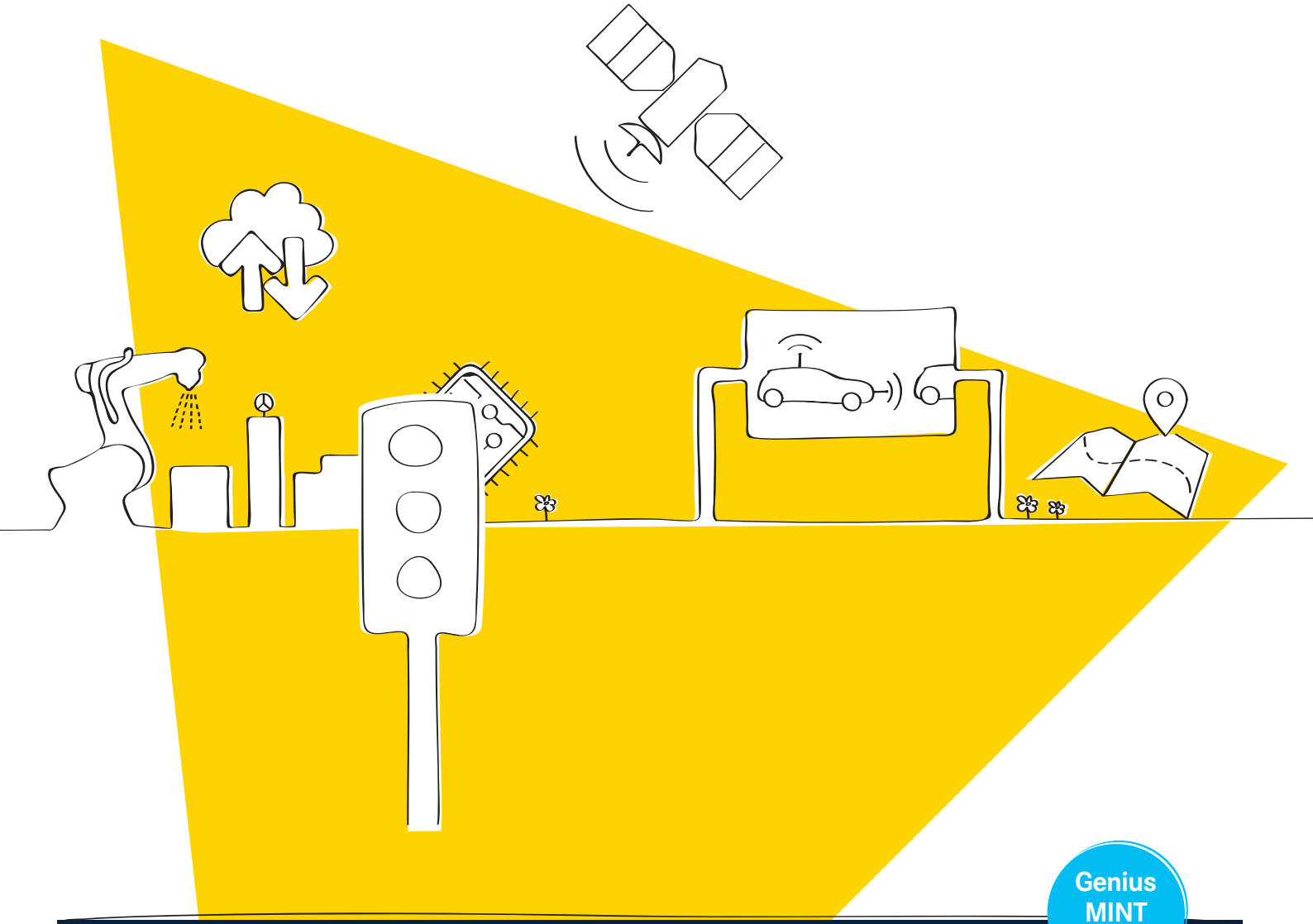
genius

Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz



Genius MINT Modul

Mobilität der Zukunft

VERNETZTE PRODUKTION IN DER INDUSTRIE

Vorschläge für einen fächerverbindenden Technikunterricht in der Sekundarstufe I mit dem Schwerpunkt Wirtschaft

5 Arbeitsblätter sowie Lehrerinformationen mit Praxistipps für die Unterrichtsplanung und Differenzierungsangeboten

Art.Nr. LMINSEK

Vernetzte Welt – digitale Zusatzinhalte

In diesem Genius Modul stehen Ihnen zahlreiche zusätzliche Audios, Videos, Animationen und Texte digital zur Verfügung, die Sie direkt aus diesem Heft über Ihr Smartphone und Tablet-PC abrufen können (über den PC in Verbindung mit einer Web-Cam, sowie QR-Reader-Software auch möglich).

So funktionierts:

1. App herunterladen

Sie benötigen hierfür lediglich einen QR-Code-Reader.

Wir empfehlen aufgrund einfacher Bedienung und sofortiger Weiterleitung auf den entsprechenden Inhalt den kostenlosen **QR Code Reader by Scan** (IOS und Android).

2. Internetverbindung sicherstellen

Um die Inhalte anzeigen zu können, benötigen Sie eine Internetverbindung.
Hierfür stellen Sie entweder eine WLAN-Verbindung oder den mobilen Zugang sicher.

3. Scannen und zusätzliche Inhalte lesen, ansehen oder anhören

Starten Sie nun die Reader-App und halten Sie Ihr Smartphone über den QR-Code, sodass dieser im Fokus der App liegt. Die digitalen Zusatzinhalte werden Ihnen sofort angezeigt. Die Wiedergabe erfolgt über den Genius Youtube-Channel, da dieser die Inhalte automatisch für alle Endgeräte optimiert und die Download-Rate möglichst gering hält.

Alle Sprechertexte zu den digitalen Inhalten sind in den Lehrerinfos der Unterrichtsmaterialien „Vernetzte Welt“ (Bezugsquelle auf Seite 2) abgedruckt. Die Aufgaben sind jedoch auch ohne die digitalen Inhalte zu bearbeiten!

Im Oktober 2017

Vorwort

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

wir freuen uns, Ihnen das nunmehr 15. Genius-MINT-Modul vorzustellen!

Die Idee unserer Module unter dem zentralen Thema „Mobilität der Zukunft“ ist, Ihnen Themenblöcke für zwei bis drei Doppelstunden anzubieten. Diese sind in sich abgeschlossen und beinhalten Hintergrundinformationen zur Unterrichtsvorbereitung sowie Aufgaben und Lösungen zum jeweiligen Thema. Der Aufbau des Moduls bietet Ihnen Impulse für einen flexiblen Einsatz im Unterricht.

Das vorliegende Genius-MINT-Modul „Vernetzte Produktion in der Industrie“ bietet einen breit angelegten Zugang zum Thema, indem es historische Aspekte aufgreift, technologische Zusammenhänge erläutert und vor allem immer wieder fragt, wo die Menschen in diesem Prozess stehen und was der technologische Wandel für die Gesellschaft bedeutet. Daneben stellen wir konkrete Hinweise für eine mögliche Erweiterung dieses Themenblocks sowie viele unterschiedliche Aufgaben zur Differenzierung zur Verfügung. Den gesamten Aufbau des Moduls verdeutlicht das Inhaltsverzeichnis auf der folgenden Seite.

Seit 2010 machen wir uns stark für technische Bildung und fördern das Interesse von Jungen und Mädchen an technischen Themen. Im fachlichen Austausch von Ingenieurinnen und Ingenieuren mit Lehrkräften und in Zusammenarbeit mit Klett MINT erarbeiten wir Arbeitshefte für die Grundschule und die Sekundarstufe I.

Diese und weitere spannende Informationen für Sie und Ihre Schülerinnen und Schüler finden Sie unter:
www.genius-community.com und dem Genius Channel auf YouTube
www.youtube.com/user/GeniusCommunityTeam

Wir hoffen, dass wir Ihnen viele neue Ideen und Impulse bieten und wünschen Ihnen viel Freude damit im Unterricht.

Team Genius | Team Klett MINT

1. Auflage
Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlichen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische oder andere Wiedergabeverfahren nur mit Genehmigung des Verlages.
Auf verschiedenen Seiten dieses Moduls befinden sich Verweise (Links) auf Internet-Adressen. Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich die Betreiber verantwortlich. Sollten Sie daher auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Inhalte treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail (p.woehner@klett-mint.de) davon in Kenntnis zu setzen, damit beim Nachdruck der Nachweis gelöscht wird.
Eine Zusammenarbeit der Genius-Initiative der Mercedes-Benz Group AG und der Klett MINT GmbH.
Autoren: Dr. Stefan Kruse (Herausgeber), Weingarten; Armin Ruch, Schwäbisch Gmünd; Hanne Lier, Stuttgart
Experten: Klaus Meeners und Anne Kickton, Mercedes-Benz Group AG Stuttgart
Redaktion: Medienwerk Hanne Lier, Stuttgart
Projektkoordination und Herstellung: Petra Wöhner, Lisa Mayer
Projektleitung Genius: Daniel Feil, Mercedes-Benz Group AG Stuttgart
Umschlag und CI: Schwarz Gruppe Grafikdesign, Stuttgart
Gestaltung Inhalt: Bettina Herrmann, Stuttgart
Illustrationen: Stefanie Keidel, Grafische Produktionen Neumann, Rimpar
Bildbearbeitung: Till Traub, Bildwerkstatt, Leonberg
Bildquellennachweis: Arbeitsblatt (AB) 1: alle thinkstockphotos; AB 2 (der Reihe nach): thinkstockphotos, Wikimedia (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Xyz_display_milling_machine.jpg), thinkstockphotos, Mercedes-Benz Group AG, DFKI GmbH, Mercedes-Benz Group AG, iTiZZiMO AG, Lisa Mayer (Rechte liegen bei Mercedes-Benz Group AG), Mercedes-Benz Group AG; AB 3: Mercedes-Benz Group AG;
AB 5: thinkstockphotos

Das Modul „Vernetzte Produktion in der Industrie“ ist ein in sich abgeschlossener Themenblock, der zusammengestellt wurde aus den Unterrichtsmaterialien „Vernetzte Welt“. Wenn Sie mehr Themen daraus behandeln möchten, können Sie die Materialien hier downloaden:
http://www.genius-community.com/macht-schule/unterrichtsmaterialien.

Inhaltsverzeichnis

I Lehrerinformationen 3 – 7

- Allgemeine didaktische Einführung
- Hinweise zu den einzelnen Arbeitsblättern und zur Differenzierung

II Arbeitsblätter 8 – 13

1 Kommunikationsverfahren in einer vernetzten Welt

2 Mensch-Maschine-Schnittstellen

3 Fertigungskonzepte im Wandel der Zeit

4 Vernetzte Produktionsanlagen

5 Auswirkungen der Vernetzung

Lehrerinformationen

Allgemeine didaktische Einführung

Durch die enormen technischen Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnik haben sich die Arbeits- und Lebensumgebungen der Menschen tiefgreifend verändert. Alle Arbeitsplätze im beruflichen und auch Tätigkeiten im privaten Bereich sind direkt oder indirekt betroffen. Daher muss es zu einer allgemeinen technischen Bildung gehören, die Folgen technischer Entwicklungen zu erfassen und einzuschätzen. Einerseits bietet die fortschreitende Digitalisierung erkennbare Vorteile, andererseits müssen aber auch Auswirkungen und Folgen für den Einzelnen, die menschliche Gesellschaft und die natürliche Umwelt thematisiert werden. Die Auswirkungen einer umfassenden Vernetzung auf die Gesellschaft sind derzeit nicht abschätzbar. Fakt ist jedoch, dass eine flächendeckende Vernetzung vieler Komponenten den Menschen vielfältige technische Kompetenzen abverlangen wird. Daher muss es ein Ziel der allgemeinbildenden Schule sein, junge Menschen auf die technisierte Welt vorzubereiten und neben notwendigen technischen Kompetenzen auch gesellschaftliche Auswirkungen zu fokussieren.

Die zunehmende Vernetzung der Welt im Unterricht an alltagsnahen Beispielen aus dem Bereich der Mobilität zu thematisieren hat den Vorteil, dass die Lernenden aufgrund eigener Erfahrungen hoch motiviert sind. Dies hat weitere didaktische Einstellungen zur Folge:

- Durch eine einfache Identifikation mit der Thematik sind Lernende schnell zur kritischen Reflektion über Auswirkungen und Folgen bereit.
- Durch die Bindung des Themas an ein konkretes Handlungsfeld wird die Komplexität der Inhalte verringert.
- Durch die Anbindung der Thematik an einen konkreten Wirtschaftsbereich (Automobilindustrie) lässt sich der Einfluss der Technik auf politische, ökonomische, soziale und ökologische Problemfelder ideal darstellen und so den technischen Wandel durch die dynamische Entwicklung begreifbar machen.

Erweiterung durch digitale Inhalte

Eine Besonderheit dieser Materialien sind die digitalen Erweiterungen, welche in einzelne Aufgaben integriert wurden. Es handelt sich um Audiosequenzen, zusätzliche erläuternde Texte oder Videos, die sich über QR-Codes und ein Smartphone oder Tablet mit der entsprechenden App aufrufen lassen. Nähere Erläuterungen finden Sie auf der inneren Umschlagseite dieses Moduls. Alle Aufgaben sind jedoch auch ohne die digitalen Inhalte zu bearbeiten!

Praxistipp

Mit dem Programm „online barcode reader“ lassen sich QR-Codes auch online auf einem Computer, also ohne mobiles Endgerät, lesen. Dies kann im Unterricht sinnvoll sein, wenn auf Smartphones verzichtet werden soll. Klären Sie im Vorfeld mit den Schülerinnen und Schülern (SuS), wann die Smartphones oder Tablets genutzt werden dürfen und was damit gearbeitet wird.

Leitfragen

- Mithilfe welcher technischen Möglichkeiten kommunizieren Geräte und Maschinen untereinander bzw. wir mit diesen?
- Was versteht man unter Mensch-Maschine-Schnittstellen?
- Welche Verbindungen zwischen Mensch und Maschine sind denkbar?
- Was bedeutet „Industrie 4.0“ und welche Stufen 1 bis 3 sind die Vorläufer?
- Wie funktionieren vernetzte Produktionsanlagen?
- Was versteht man unter einem Manufacturing Execution System?
- Welche Auswirkungen der Vernetzung auf die Gesellschaft und die Wirtschaft/Produktion sind denkbar?

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017

Hinweise zu den einzelnen Arbeitsblättern und zur Differenzierung

1 Kommunikationsverfahren in einer vernetzten Welt

In diesem Arbeitsblatt geht es schwerpunktmäßig um die physischen Grundlagen, Bedingungen, Möglichkeiten sowie Anwendungen verschiedener Kommunikationsverfahren. Das Arbeitsblatt stellt ausgewählte Kommunikationsverfahren vor, die den SuS im alltäglichen Leben immer wieder begegnen. Dabei sollen die Lernenden sensibilisiert werden für die Vor- und Nachteile der jeweiligen Verfahren. Auch in der industriellen Fertigung sind solche digitalen Kommunikationsverfahren unabdingbar für eine moderne Produktion – die „Industrie 4.0“.

Hinweis
Zu diesen Aufgaben gibt es digitale Zusatzinhalte! Zum Auslesen der Informationen benötigen Ihre SuS ein Smartphone mit der entsprechenden Software. Weitere Erläuterungen finden Sie auf der inneren Umschlagseite dieses Moduls.

2 Mensch-Maschine-Schnittstellen

Zwischen maschinellen Abläufen und den menschlichen Arbeitsanweisungen steht immer die sogenannte Mensch-Maschine-Schnittstelle. Diese spielt nicht nur in komplexen Produktionszusammenhängen, sondern auch bei der Bedienung eines DVD-Players oder eines Fahrassistenzsystems eine entscheidende Rolle. Unter dem Begriff „Usability“ werden Benutzerfreundlichkeit, intuitive und einfache Bedienung zusammengefasst.

Die erste Aufgabe dient zur Klärung des Begriffes Usability. Aufgrund der Erfahrungen der SuS mit entsprechenden elektronischen Systemen ist diese Aufgabe ohne Hilfestellung zu bearbeiten.

Die zweite Aufgabe zeigt verschiedene Entwicklungsstufen von maschinellen Bedienkonzepten: Die Lernenden werden von einer sehr komplexen mathematischen Bedienweise über eine intuitivere, jedoch sehr spezialisierte bis hin zu einer übertragbaren und der Intuition folgenden Eingabe geführt.

Die dritte Aufgabe thematisiert den Faktor der menschlichen Akzeptanz von modernen (elektronischen) Bediensystemen. In der Musterlösung wird bewusst das Thema des autonomen Fahrens angesprochen, weil hierbei starke emotionale Faktoren eine Rolle spielen.

Praxistipp
Sie sollten in einem Unterrichtsgespräch beliebige Beispiele aus dem Umfeld der Schülerinnen und Schüler wählen.

Die vierte Aufgabe ermöglicht eine Diskussion über den Wandel in der betrieblichen Arbeitswelt. Diese wird künftig mehr denn je durch die Auswirkungen der Automatisation beeinflusst werden. So sollte im Unterrichtsgespräch das Thema des lebenslangen Lernens und der Erschließung von übertragbaren Kompetenzen bearbeitet werden.

Die fünfte Aufgabe zeigt in der Weiterführung der Mensch-Maschine-Schnittstellen die mechanische Verbindung von Menschen und Maschinen. Bisher eher aus futuristischen Filmen bekannte Technologien ziehen zunehmend in die industrielle Fertigung und Medizin bzw. Rehabilitation ein.

Praxistipp
Die Beispiele aus Aufgabe b) eignen sich gut dazu, das jeweilige Thema in Einzel- oder Partnerarbeit bearbeiten zu lassen.

Die sechste Aufgabe zur Differenzierung kann die SuS anregen, über ihre eigene berufliche Zukunft nachzudenken oder ihre individuellen Fähigkeiten zu hinterfragen.

Interessante Videos zu den angesprochenen Themen finden Sie unter folgenden Links:
- www.youtube.com/watch?v=syZkY83j5VI
- www.youtube.com/watch?v=ZWsBHISOqjA
- www.mittelstand-die-macher.de/it-technik/zukunftstechnologie/eye-tracking-maschinen-steuern-perblickkontakt-9003

3 Fertigungskonzepte im Wandel der Zeit

Seit jeher unterliegen alle produktionsrelevanten industriellen Komponenten – z. B. Anlagen, Werkzeuge, Prozesse – aber auch alle menschlichen Handlungen in diesem Kontext einem permanenten Optimierungsprozess. Neben der Effizienzsteigerung mit dem vorrangigen Ziel Kosten zu sparen gilt es aber auch, die Arbeitsbedingungen der Menschen zu verbessern. In der gegenwärtigen Optimierungsphase liegt der Schwerpunkt in der Vernetzung der beteiligten Komponenten. In den nächsten Schritten wird die Individualisierung der Produkte durch neuartige Fertigungsverfahren ausgebaut werden und man wird zunehmend auf das Wiederverwenden (Re-Using) von einzelnen Komponenten eines Produkts setzen.

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017

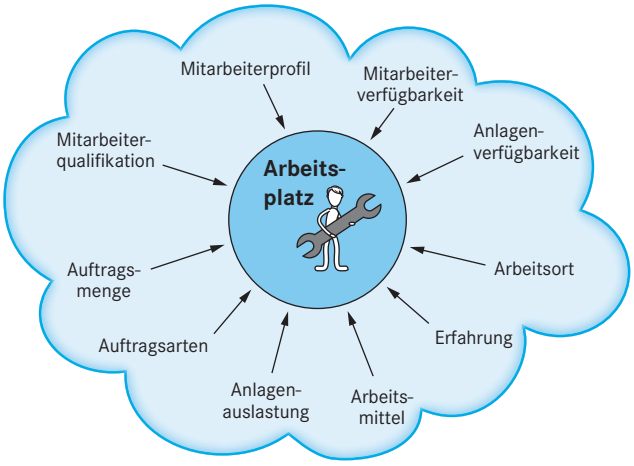
Das Arbeitsblatt befasst sich mit den verschiedenen Stufen der industriellen Revolution. Diese werden mit Piktogrammen visualisiert und sollen von den SuS recherchiert werden. Hierzu finden sich in klassischen Lehrbüchern oder bei einer Internetrecherche zahlreiche Informationen oder Videosequenzen. Die Aufgabenteile b und c behandeln die aktuelle Stufe der „industriellen Revolution“ bis hin zur Individualisierung von Produkten.

Praxistipp

Methodisch eignen sich als Unterrichtseinstieg auch ein Unterrichtsgespräch oder eine Gruppendiskussion (wenn die SuS über genügend Vorwissen verfügen). Dann können ebenso die gesellschaftlichen Auswirkungen der jeweiligen industriellen Entwicklungsstufen aufgegriffen werden.

Erweiterung (1): Die Mitarbeiter in der modernen Produktion

Diese Aufgaben können Sie zusätzlich im Unterricht erarbeiten lassen. Sie stellt den Menschen im modernen Fertigungsprozess in den Vordergrund. Lassen Sie im Unterrichtsgespräch an der Tafel eine Grafik ähnlich der abgebildeten erarbeiten unter der Fragestellung „Welche Aspekte der betrieblichen Produktion haben Auswirkungen auf einen Arbeitsplatz?“ oder geben Sie die Grafik vor.



Aufgabe (1) als Planspiel in Partnerarbeit:

Heutzutage ist die Fertigung in viele einzelne Arbeitsinhalte und -schritte aufgeteilt. Nahezu jeder Arbeitsplatz ist dabei auf IT-Systeme angewiesen. Jeder Mitarbeiter hat einen festen Arbeitsplatz, vorgegebene Arbeitszeiten und feste Arbeitsinhalte. Beschreibe dagegen, wie der Arbeitsplatz der Zukunft in einem Produktionsbetrieb aussehen könnte.

Mögliche Ergebnisse: Jeder Arbeitsplatz ist individuell auf den Mitarbeiter angepasst. Alle Merkmale der Arbeitsplätze sind miteinander vernetzt, technische Systeme unterstützen die Menschen bei schwierigen und komplexen Aufgaben

Aufgabe (2) als Gruppendiskussion:

Welche Rolle wird der Mensch längerfristig in der modernen Produktion spielen?

Mögliche Ergebnisse: Menschen haben in der modernen Fertigung überwiegend Kontrollfunktionen. Sie kommunizieren über Schnittstellen mit den Systemen und können über virtuelle Umgebungen Fehler schneller erkennen. Die Arbeitsinhalte verlangen zunehmend hohe Flexibilität und fachliche Spezialisierung.

Praxistipp

Bei beiden Aufgaben hat sich ein Planspiel bewährt. Innerhalb eines Teams oder einer Gruppe sollen die Lernenden die möglichen Szenarien skizzieren und danach in Form eines Gruppenvortrages, eines Schaubildes (Posters) oder einer animierten Präsentation umsetzen.

Erweiterung (2): Das „Cradle-to-Cradle“-Konzept: Industrie 5.0

Noch wird nach „Industrie 4.0“ in den wenigsten Betrieben produziert, schon gibt es die nächste Generation, die „Industrie 5.0“. Dieses Stichwort bietet eine weitere mögliche Ergänzung und Differenzierung, z. B. eine Diskussion über das sogenannte Cradle-to-Cradle-Konzept – das Denken in geschlossenen Kreisläufen. Dieses Konzept ist eine grundlegend neue Herangehensweise zur Herstellung ökologisch intelligenter Produkte, die eine nahezu 100-prozentige Rückgewinnung aller Inhaltsstoffe ermöglicht.

Cradle to Cradle heißt auf deutsch „von der Wiege zur Wiege“ und ist eine Abwandlung des Idioms „from the cradle to the grave“, was auf deutsch „von der Wiege bis zur Bahre“ bedeutet.

Bisher denken wir bei unseren Produkten und Dienstleistungen nicht in geschlossenen Kreisläufen, sondern sprechen von der Ökobilanz, was dem Denken „von der Wiege zur Bahre“ entspricht. Dagegen geht das Cradle-to-Cradle-Konzept davon aus, dass alles, was wir „gebrauchen“ (z. B. ein Fahrrad), als „technischer Nährstoff“ wieder zur Verfügung stehen soll. Alles was wir „verbrauchen“ (z. B. Schmiermittel, Bremsbeläge oder Reifen), muss biologisch abbaubar und für den biologischen Kreislauf geeignet sein.

Damit müsste alles, was wir bislang verbrennen oder deponieren, wieder in die Materialkreisläufe zurückfließen. Wenn dieser Weg bereits beim Produktdesign berücksichtigt würde, gäbe es also keinen Abfall mehr, sondern nur noch „Nährstoffe“.

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017

Erweiterung (3): Recycling und Re-Using

Neben der Wiederverwendung von Rohstoffen zeigt sich ein neuer Trend: das Re-Using. Hierbei werden ganze Teile und Komponenten von gebrauchten Geräten wiederverwendet. Ökonomische und ökologische Vorteile machen diese Vorgehensweise zunehmend interessant, was dazu führt, dass viele Produkte bereits modular geplant sind und somit auch in Teilen aufgebaut, wieder zerlegt und weiterverwendet werden können. Die Unterschiede im Überblick:

- Recycling → Ein Produkt wird in seine Einzelteile und dann in seine Rohstoffe zerlegt und erneut dem Rohstoffkreislauf zugeführt.
- Re-Using → Ein Produkt wird aufbereitet und dann in seiner ursprünglichen Bestimmung oder zu einem neuen Zweck weiterverwendet.

In modernen Fabriken spielt die schnelle Umrüstung von Maschinen für die Individualisierung von Produkten eine entscheidende Rolle. Daraus folgt, dass sich nach Möglichkeit ganze Maschinenkomponenten und Anlagenteile re-usen lassen sollten. Und immer mehr Firmen kommen auf die Idee, Alltagsprodukte von Anfang an so zu konzipieren, dass sie modular aufgebaut sind und so auch modular repariert oder auf- und umgerüstet werden können.

Aufgabe zur Vertiefung. Die folgende mögliche Aufgabenstellung dient zur Vertiefung und/oder Differenzierung. Sie fasst die verschiedenen Aspekte von Recycling und Re-Using zusammen. In Form einer Gruppendiskussion, eines Planspiels oder einer Präsentation kann die Thematik von den SuS auf konkrete Alltagsbeispiele übertragen werden:
„Erarbeite in Gruppenarbeit auf einem Poster die Unterschiede, Möglichkeiten, die Notwendigkeit sowie Vor- und Nachteile von Recycling und Re-Using anhand eines konkreten Produktes aus dem Alltag. Entwirf eine Geschäftsidee."

4 Vernetzte Produktionsanlagen

Die SuS sollen durch das Arbeitsblatt ein Verständnis für den Informationsfluss in einer Fertigungsanlage entwickeln. Die Aufgabe dient der Definition der beteiligten Komponenten. Sie verdeutlicht die zentrale Rolle der Vernetzung von Produkten und Anlagen über ein MES (Manufacturing Execution System).
Als MES wird eine prozessnah operierende Ebene eines mehrschichtigen Fertigungsmanagementsystems bezeichnet. Oft wird der deutsche Begriff Produktionsleitsystem synonym verwendet. Das MES zeichnet sich (...) durch die direkte Anbindung an die verteilten Systeme der Prozessautomatisierung aus und ermöglicht die Führung, Lenkung, Steuerung oder Kontrolle der Produktion in Echtzeit.

(Quelle: de.wikipedia.org/wiki/Manufacturing_Execution_System; aufgerufen am 30.11.2016)

Praxistipp
Analysieren Sie in Gruppenarbeit oder im Unterrichtsgespräch die Grafik. Achten Sie darauf, dass immer wieder die Beteiligung des MES bei allen Komponenten hervorgehoben wird.

5 Auswirkungen der Vernetzung

Die moderne Technik ermöglicht es, immer und überall miteinander zu kommunizieren. Die Vernetzung unserer Welt verbindet uns heute so eng wie nie zuvor. Waren und Menschen reisen in kurzer Zeit rund um die Erde. Wie sieht jedoch unsere Zukunft im digitalen Zeitalter aus und welche gesellschaftlichen Konsequenzen werden sich durch die moderne Technik ergeben?

Thesen wie „Die Online-Identität wird in Zukunft das wertvollste Gut der Bürger sein" oder „Die Nutzer geben mehr von sich preis, als sie ahnen" sollten uns nicht nur nachdenklich stimmen, sondern möglichst häufig auch im Unterricht thematisiert werden. Wenn sich die Gesellschaft nicht für ihre Privatsphäre einsetzt, wird sie diese verlieren. Zukunftsforscher verlangen bereits heute, Kinder zuerst über Privatsphäre und Datenschutz aufzuklären, bevor man mit ihnen über Sex spricht.

Dieses Arbeitsblatt erarbeitet die Themen „vernetzte Produktion", „Datenschutz", „Sicherheit" und „der Mensch in der digitalen Welt" mehrperspektivisch und möchte Anregungen zur unterrichtlichen Diskussion geben.

Praxistipps
Alle Aufgaben dieses Arbeitsblattes können als Differenzierung im Unterricht oder außerhalb (Hausaufgaben) eingesetzt werden. Auch eine Projektarbeit als Abschluss der Unterrichtseinheit und zur Vertiefung des Gelernten ist denkbar.

Die erste Aufgabe behandelt die Vernetzung in gegenwärtigen und zukünftigen Produktionseinrichtungen. Mögliche Antworten finden Sie im Lösungsteil dieses Moduls. Diese „Basisaussagen" als Lösung können erweitert werden, indem die Abbildungen vergrößert kopiert und an die SuS ausgeteilt werden. Die SuS sollen dann ein DIN-A3-Plalat gestalten, auf dem die Produktionsabläufe gegenübergestellt werden.

Die zweite Aufgabe könnte in Form einer Gruppendiskussion durchgeführt werden. Die drei vorgegebenen Themen lassen sich beliebig ergänzen. Dadurch ist die Größe der Gruppen bzw. die thematische Ausrichtung beeinflussbar. Für die Erarbeitung der Argumentationspunkte benötigen die Lernenden zusätzliche Informationen (Fachbücher oder Internet).

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017

Praxistipp
Achten Sie bei der Durchführung der Gruppendiskussion darauf, dass ein kompetenter Moderator bestimmt wird. (Die Moderation kann auch durch die Lehrperson erfolgen.)

Die dritte Aufgabe bietet eine Idee, wie das theoretisch Erarbeitete mit der Praxis bzw. der Wirklichkeit eines Produktionsunternehmens abgeglichen werden kann. Schülerpaare oder Schülergruppen sollen ein Experteninterview bei regionalen Firmen durchführen. Im Vorfeld ist gemeinsam die Vorgehensweise bei einem Interview (Vorstellung, Form, inhaltliche Fragen, Nachbearbeitung ...) zu besprechen und festzulegen. Danach müssen sich die Lernenden über „ihre" Firma informieren und entsprechende Schnittstellen zu möglichen Aspekten der Thematik erarbeiten. Für jedes Interview sollten nicht mehr als zehn Fragen zusammengestellt werden. Die vorgegebenen Fragen dienen dabei zur Orientierung.

Praxistipp
Erfahrungsgemäß zeigen produzierende Firmen eine große Bereitschaft mit Schulen zu kooperieren. Bei Bedarf können auch die Firmen der schulischen Bildungspartnerschaften oder die Praktikumsbetriebe als potenzielle Interviewpartner einbezogen werden. Das Interview sollte vorher im Unterricht getestet werden, auch, um formale Grundlagen, die mögliche Dokumentation oder ungünstige Fragen zu trainieren bzw. auszuschließen. Es hat sich außerdem gezeigt, dass ein telefonisches Interview bei vielen Firmen (vermutlich aus zeitlichen und organisatorischen Gründen) bevorzugt wird.

Aufgabe zur Differenzierung
Diese Aufgabe zum Thema „Datenschutz und Sicherheit" bietet eine weitere Differenzierung innerhalb oder außerhalb (Hausaufgabe) des Unterrichtes:

a) Beschreibe anhand des Beispiels „autonomes Fahren", welche Daten bei der Vernetzung von Produkten und Nutzern in den folgenden vier Bereichen anfallen: Nutzerbezogene Daten – Produktbezogene Daten – Umweltbezogene Daten – Drittanbieterbezogene Daten.
b) Welche Personen könnten Interesse an den erzeugten Daten haben?
c) Recherchiere, wie und in welcher Weise die Daten der Anwender derzeit geschützt sind.

Der Aufgabenteil a) beleuchtet am Beispiel des autonomen Fahrens das Thema der verschiedenartigen Daten und ihrer Erzeugung. Auf dieser Basis wird erarbeitet, welche Personengruppen an den generierten Informationen Interesse haben könnten.

Praxistipp
Die Aufgabenteile a) und b) können sowohl in Einzel- oder Gruppenarbeit als auch im Unterrichtsgespräch erarbeitet werden.

In Teil c) sollen sich die Lernenden in Form einer Recherche damit auseinandersetzen, in welcher Weise die personenbezogenen Daten geschützt sind. Dabei werden sie auf das deutsche Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) stoßen. Dieses regelt zusammen mit den Datenschutzgesetzen der Länder und bereichsspezifischen Regelungen den Umgang mit personenbezogenen Daten, welche durch Informations- und Kommunikationssysteme produziert werden. Es wird klar, dass die Speicherung der Daten mitunter kritisch einzustufen ist und dass Handlungsbedarf auch im Kontext der Fahrzeugindustrie besteht.
www.gesetze-im-internet.de/bdsg_1990/

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017

1 Kommunikationsverfahren in einer vernetzten Welt

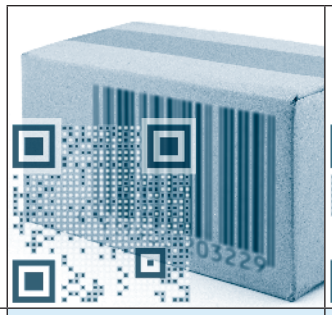
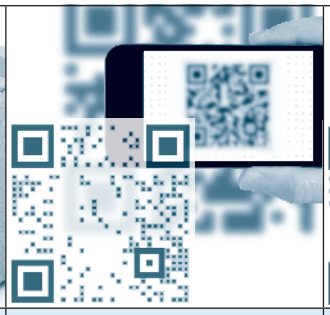
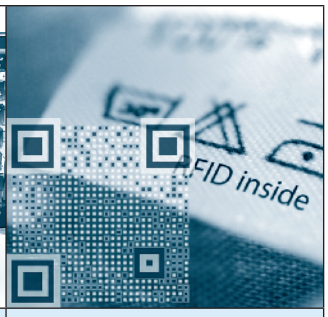
Es gibt viele unterschiedliche technische Möglichkeiten, um mithilfe von Geräten zu kommunizieren und dabei Daten elektronisch zu erfassen, zu lesen und auszuwerten.

1. Benenne und bewerte folgende Kommunikationsverfahren.

Verfahren			
Vorteile			
Nachteile			

2. Der Bedarf an einfacher und schneller Kommunikation zwischen Verbrauchern, Waren und Dienstleistern steigt permanent. Moderne Technik bietet hierzu passende Kommunikationsverfahren.

a) Recherchiere, um welche Kommunikationsverfahren es sich in der folgenden Tabelle handelt, und benenne die Verfahren.
b) Beschreibe kurz das jeweilige Funktionsprinzip.
c) Zähle mindestens zwei Einsatzmöglichkeiten für jedes Verfahren auf.

				
a)				
b)				
c)				

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017

2 Mensch-Maschine-Schnittstellen

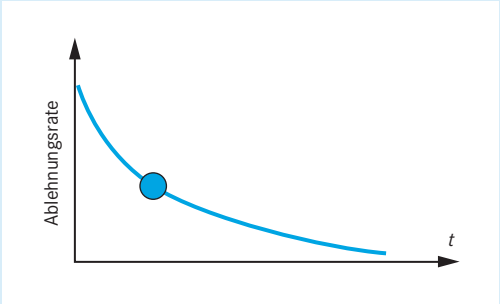
Wer hat sich nicht schon mal geärgert, wenn das neue elektronische Gerät nicht so funktioniert, wie man sich das intuitiv vorstellt. Wenn Fernseher, Navigationsgerät, Smartphone oder der Fahrkartenautomat zu viel Aufmerksamkeit und Konzentration für Einarbeitung, Konfigurierung bzw. Bedienung fordern, spielt die sogenannte „Usability“ eine immer wichtigere Rolle. Akzeptanz, Gebrauchswert und Bedienkomfort von Softwareanwendungen, Geräten und Maschinen hängen von den verschiedensten Faktoren ab.

1. Erkläre den Begriff Usability und beschreibe, was man unter einer „intuitiven Bedienung“ versteht.

2. Im Folgenden siehst du drei unterschiedliche Bedienkonzepte von Maschinen.
Beschreibe beim Anblick der Bedienkonzepte deinen ersten Eindruck und die notwendigen Kompetenzen der Anwender.

3. Das Wichtigste für den Durchbruch von Innovationen ist in der Regel die Akzeptanz beim Menschen.
Interpretiere die folgende Grafik anhand des Beispiels „autonomes Fahren“.

autonomes Fahren

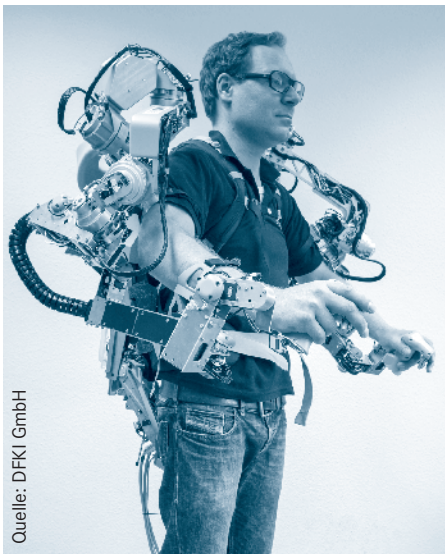


© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017

4. Berufe im Wandel.

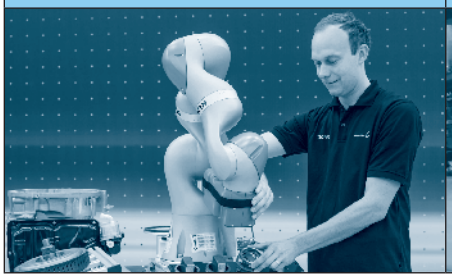
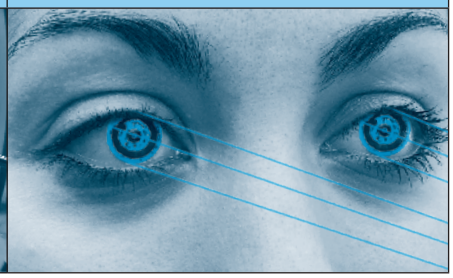
Die Auswirkungen der vernetzten Arbeitswelt auf die zukünftige Arbeitsgestaltung sind momentan noch nicht abschätzbar. Man rechnet jedoch, dass 50 % aller Berufe umstellungsgefährdet sind. Beschreibe, welche Auswirkungen die Entwicklung des Zusammenspiels von Menschen und Maschinen haben könnten.

5. Die Verbindung von Mensch und Maschine.


Quelle: DFKI GmbH

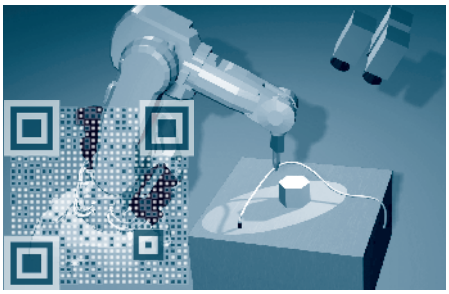
a) Die Begriffe Exoskelett (Außenskelett) und Cyborg (Mischwesen aus Lebewesen und Maschine) kennzeichnen moderne Entwicklungen des Zusammenwachsens von Mensch und Maschine. Ein Exoskelett z. B. kann für schwere bzw. schwierige Arbeiten eine körperliche Unterstützungsfunktion bieten oder für die Rehabilitation von Menschen mit Bewegungseinschränkungen eingesetzt werden. Beschreibe die unterstrichenen Begriffe und nenne Beispiele für ihre Anwendung beim Menschen.

* **b)** Im Folgenden findest du drei Beispiele für die Verbindung von Mensch und Computern. Wähle ein Beispiel aus, informiere dich und erstelle eine kurze Präsentation über die Vorteile und Nachteile der Technik im industriellen Einsatz.

Sicherheit in der Zusammenarbeit	Echtzeit-Informationen mit Augmented Reality	Steuern mit den Augen (Eye Tracking)
		

* 6. Der Mensch in der modernen, vernetzten Produktion.

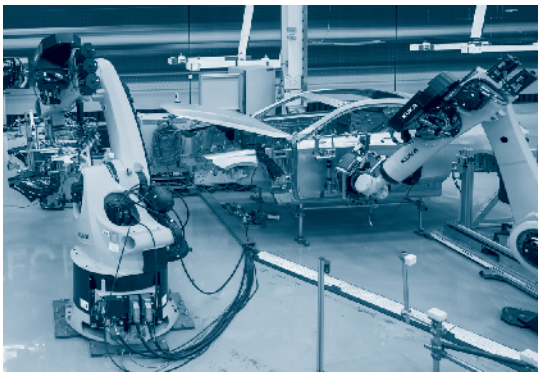
Der QR-Code im nebenstehenden Foto führt dich zu einem Video, in dem ein Mitarbeiter eines großen Industrieunternehmens von seinem Werdegang berichtet. Beschreibe, welche Informationen für dich und deine Zukunft wichtig sein könnten.



© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017

3 Fertigungskonzepte im Wandel der Zeit

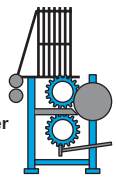
Die technischen Möglichkeiten zur Vernetzung, Sensorik und Aktorik, interaktive Endgeräte sowie Ortungs- und Navigationssysteme sind preiswert und mit einem hohen Funktionsumfang verfügbar. Dadurch lassen sich alle produktionsrelevanten Komponenten wie Anlagen, Lieferanten, Werkzeuge oder Prozesse miteinander vernetzen. Neue Analysemöglichkeiten (Big Data) erlauben Rückschlüsse auf Ereignisse, die zu schnelleren, vorausschauenden, optimierten Abläufen führen. Auch bietet die Informationstechnologie (Internet of Things) durch die Datentransparenz und -verfügbarkeit die Möglichkeit, neue Geschäftsideen zu erzeugen.



1. Im Rahmen einer Hightech-Strategie der deutschen Bundesregierung spricht man seit einiger Zeit vom Projekt „Industrie 4.0“ oder vom „Internet der Dinge“.

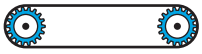
a) Informiere dich über die bisherigen industriellen Entwicklungsstufen und beschreibe diese.

1. industrielle Revolution



Erster mechanischer Webstuhl, 1784

2. industrielle Revolution



Erstes Fließband, Schlachthöfe von Cincinnati, 1845

3. industrielle Revolution

Erste speicherprogrammierbare Steuerung SPS, 1969

4. industrielle Revolution

Smart Factory, seit 2014

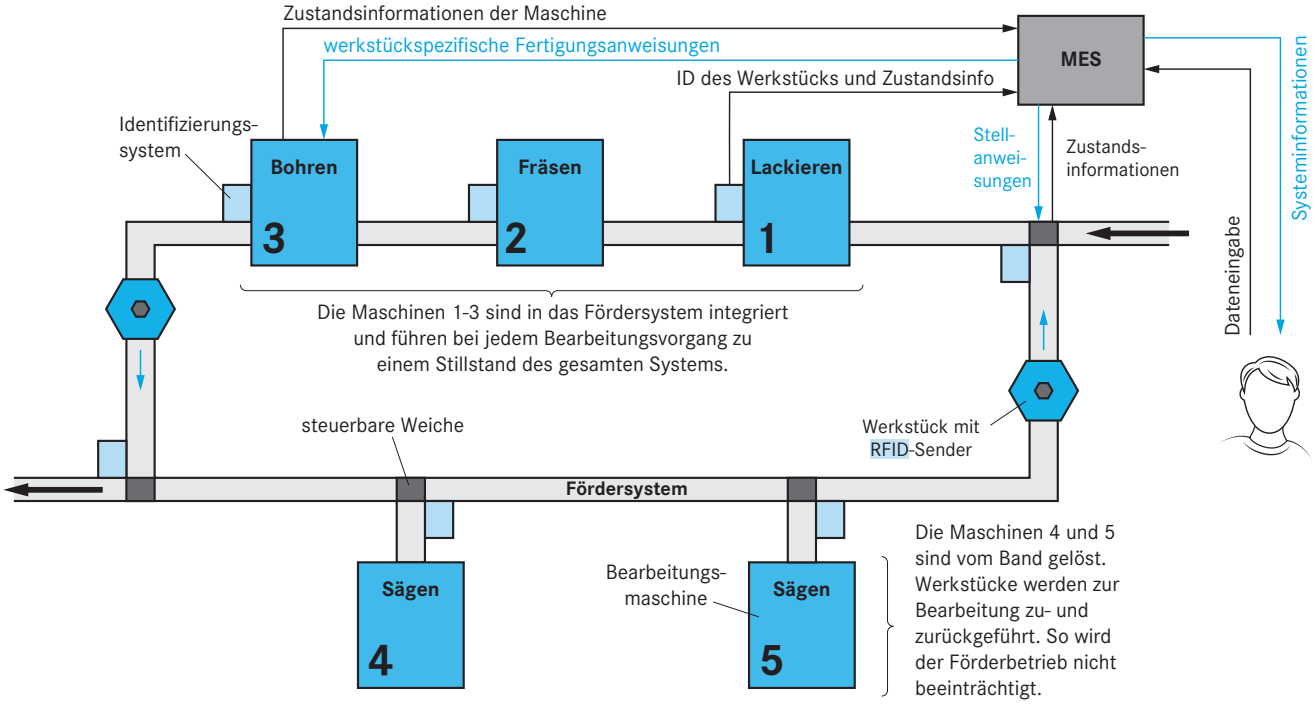
b) Welche Vorteile hat die Vernetzung mithilfe der Informationstechnologie in einer „intelligenten Fabrik“?

c) In einer „intelligenten Fabrik“ lassen sich Kunden in den Geschäfts- und Wertschöpfungsprozess integrieren. In welcher Weise kann das z. B. in einer Autofabrik geschehen?

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017

4 Vernetzte Produktionsanlagen

Moderne Produktionsanlagen zeichnen sich unter anderem durch hohe Flexibilität aus. Alle Maschinen können einzeln angesteuert werden, um bestimmte Arbeiten an bestimmten Werkstücken zu tätigen. Herzstück der Anlage ist das Manufacturing Execution System (MES). Dies ist der Computer, bei dem die Informationen zusammenlaufen und der die Anweisungen an die Anlage sendet.



1. Beschreibe die Funktion der einzelnen Baugruppen der Produktionsanlage.

Identifizierungs-systeme	z. B. mithilfe von RFID. MES weiß, wo sich welches Werkstück befindet, und kann allen Maschinen Anweisungen geben.
Bearbeitungs-maschinen	
Fördersystem	
Steuerbare Weichen	
MES	
Mensch	

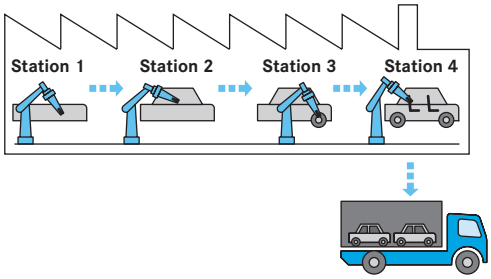
Roboter zählen zu den Manipulatoren, die in der herkömmlichen Fertigung und in der Fabrik der Zukunft eine wichtige Rolle spielen. In der Gesellschaft ist die Meinung verbreitet, dass Roboter aussehen wie Menschen und sich genauso bewegen und sogar denken können. Im Grunde sind Roboter aber nichts anderes als besonders komplexe Aktoren, die von einem Computer gesteuert werden, wenn dieser von einem Sensor eine Information erhält. In der Anlage oben könnte ein Roboterarm z. B. als Weiche eingesetzt werden, indem er Werkstücke auf das Fördersystem setzt oder von ihm herunternimmt.

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017

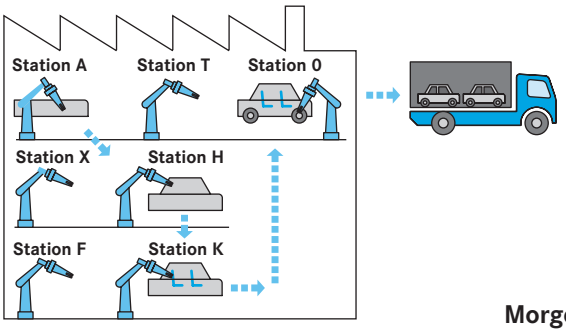
5 Auswirkungen der Vernetzung

Eine Autofahrerin setzt sich in ihr Fahrzeug und Spiegel, Sitz, Radio und Klimaanlage passen sich automatisch ihren Vorlieben an. Bei der Notfalleinlieferung in ein Krankenhaus hat der Chirurg sofort alle Daten des Patienten im Operationssaal. Eine Drogeriekette schickt einer Kundin bereits Werbung für Babyartikel bevor diese weiß, dass sie schwanger ist ...
Bereits heute sind diese und ähnliche Szenarien möglich. Welche Auswirkungen eine Vernetzung der Welt jedoch längerfristig auf Politik, Industrie und Privatleben haben wird, ist derzeit noch nicht absehbar.

1. Welche Auswirkungen hat eine vernetzte Produktion in Industrieunternehmen?
Erläutere die Produktionsabläufe in der Automobilherstellung.



Heute: Getaktete Herstellung eines Fahrzeugs am Band



Morgen:
Entkoppeltes, flexibles und intelligentes Produktionssystem

2. Mögliche Entwicklungen und Auswirkungen.
In einer Gruppendiskussion lassen sich verschiedene Szenarien aus unterschiedlichen Blickwinkeln darstellen. Schließt euch in Kleingruppen zusammen und entscheidet euch für eines der genannten Themen. Bildet innerhalb einer Gruppe jeweils ein Pro- und ein Kontra-Lager und erarbeitet Argumentationspunkte, ggf. durch Recherche. Führt dann eine Gruppendiskussion und haltet die Ergebnisse auf der Tafel, einem Whiteboard oder einem Flipchart fest.

In einer **Lieferanten-Cloud** werden Lieferanten, deren Preise und Kapazitäten in Echtzeit abgefragt. Danach entscheidet sich eine Auftragsvergabe.

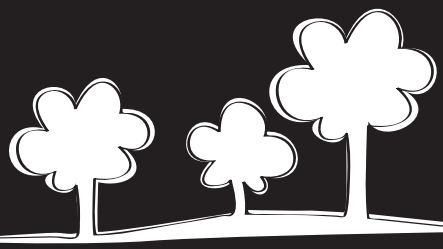
Die Ausfälle von Zahlungen in die Sozialversicherungen wegen der steigenden Anzahl von Robotern in der Industrie sollen durch die **Einführung einer Maschinensteuer** ausgeglichen werden.

Durch Rabattanreize stimmen immer mehr Kunden dem **Handel mit persönlichen Datenprofilen** zu. Kriminalitätsbekämpfung, Gesundheitswesen und Handel profitieren dabei vom gläsernen Menschen.

3. Vernetzung und Industrie 4.0 – wie weit sind wir derzeit?
Wähle einen Industriebetrieb aus der Region und plane ein Experteninterview zur Einschätzung des Potenzials von Industrie 4.0. Vereinbare einen Telefontermin mit einem Ansprechpartner der von dir gewählten Firma und ergänze die folgenden Fragen um eigene Ideen. Stelle deine Ergebnisse auf einem Poster mit Bildern und Diagrammen dar.

- **Befasst sich Ihre Firma bereits mit dem Thema Industrie 4.0? – Wenn ja: inwiefern?**
- **Welches sind die größten Herausforderungen bei der Umsetzung von Industrie 4.0?**
- **Welche Unterstützung würden Sie sich wünschen?**
- **Welchen Stellenwert hat Industrie 4.0 für Ihre Wettbewerbsfähigkeit?**

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2017



Klett MINT

Mercedes-Benz AG
Stuttgart, Germany
https://group.mercedes-benz.com/de
www.genius-community.com