

arbeit der zukunft



Inklusive
Augmented
Reality
Digitale Inhalte
entdecken!

Herausforderung

Digitalisierung

INHALT



- 3 Vorwort
- 4 Schule Digital
- 6 Alte Ängste, neue Chancen
- 8 Fit für die Zukunft
- 10 Tausendundeine Möglichkeit
- 14 Big Data, Datenschutz und Datensicherheit
- 16 Kollege Maschine
- 18 In der Schlaunen Fabrik
- 20 Boom-Branche Bauwirtschaft
- 26 Die Metall- und Elektro-Industrie: Schlüsselbranche unseres Landes
- 30 In die digitale Zukunft mit der Industriegewerkschaft Bergbau Chemie Energie
- 34 Kleines Glossar Arbeit der Zukunft

ENTDECKEN SIE DIGITALE INHALTE!

Dieses Heft arbeitet mit der Technik Augmented Reality. Auf allen Seiten, auf denen Sie das Handysymbol finden, sind digitale Inhalte hinterlegt, die Sie mit Ihrem Handy oder Tablet entdecken können!

1. Gratis-App „Xtend“ für iOS und Android herunterladen!
2. Scannen! Öffnen Sie im Hauptmenü die Funktion Scannen und halten Sie die Kamera auf das mit diesem Button markierte Bild.
3. Entdecken! Videos, Interviews und vieles mehr...
4. Aufgaben lösen: Viele Aufgabenstellungen beziehen sich auf hinterlegte Inhalte, zu erkennen an dem Hinweis: **AR!**



Sie können dieses Zeitbild WISSEN kostenlos hier als pdf herunterladen: www.zeitbild.de/arbeitderzukunft oder bestellen Sie weitere Exemplare unter info@zeitbild.de

VORWORT

Zahnersatz kommt aus dem 3D-Drucker. Malerinnen und Lackierer nutzen digitale Anwendungen, um Farben zu mischen. Kaufleute spezialisieren sich auf E-Commerce. Landwirte überwachen ihre Felder mit Hilfe digital gesteuerter Drohnen. Überall findet die Digitalisierung Eingang in die Arbeitswelt. Sie betrifft nicht mehr nur klassische IT-Unternehmen, sondern Unternehmen quer durch sämtliche Branchen und Sektoren und macht auch vor dem Mittelstand nicht Halt. Selbst kleine Unternehmen verzahnen ihre Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik und setzen künstliche Intelligenz für lernfähige Maschinen und Roboter ein.



Das zeigt: Kaum ein Ausbildungsberuf kommt heute noch ohne aktuelles Wissen über Digitalisierung aus. Daher modernisieren wir im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) – gemeinsam mit den Sozialpartnern – die Ausbildungsordnungen und passen sie den aktuellen technischen Entwicklungen an. Was viele nicht wissen: Das BMWi ist innerhalb der Bundesregierung zuständig für 301 der insgesamt 325 Ausbildungsberufe bundesweit. Zum Beispiel auch für den beliebten neuen Ausbildungsberuf „Kaufmann/-frau im E-Commerce“.

Um sich dem Wandel in der Berufswelt anzupassen, müssen sich aber auch die Lernmethoden im Unterricht verändern. Die aktuelle Zeitbild WISSEN-Ausgabe „Arbeit der Zukunft“ widmet sich diesem wichtigen Thema: Sie bereitet erstmalig das Thema Digitalisierung der Arbeitswelt mit Hilfe der innovativen Technik „Augmented Reality“ für den handlungsorientierten Unterricht auf. Lehrkräfte und Jugendliche erhalten mit Hilfe zahlreicher Informationen einen guten Überblick über die Herausforderungen einer digitalen Arbeitswelt.

Ich wünsche allen Leserinnen und Lesern eine spannende Lektüre!

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Peter Altmaier'.

Peter Altmaier
Bundesminister für Wirtschaft und Energie



Liebe Kolleginnen
und Kollegen,

die Digitalisierung ist in aller Munde. Niemand bezweifelt, dass sie heute schon eine große Rolle in unserer Gesellschaft spielt und in Zukunft noch wichtiger für unsere Lebens- und Berufswelt sein wird. Darauf müssen wir Kinder und Jugendliche vorbereiten. Dieses Magazin vereint dabei zwei Ziele: Es informiert über die Veränderungen in der Arbeitswelt durch Digitalisierung und Automatisierung und dient gleichzeitig der Bildungs- und Berufsorientierung.

Die Inhalte bieten vielfältige Möglichkeiten für Diskussionen und zum Bilden einer eigenen Meinung.

Ihr Zeitbild Verlag

Lernen lernen für die Zukunft

In Zeiten stetig wachsenden Wissens und immer neu entstehender Spezialgebiete wird es immer wichtiger, in der Schule nicht nur Inhalte zu vermitteln, sondern die Kompetenz zu fördern, große Zusammenhänge zu verstehen und sich selbstständig Wissen anzueignen. Lebenslanges Lernen – das ist keine leere Formel, sondern Notwendigkeit für eine beruflich erfolgreiche, selbstbestimmte Zukunft. Dabei wird das spätere Lernen ganz anders aussehen, als der heutige Schulalltag.

Heute schon gehören bei beruflichen Fortbildungen Online-Lehrgänge, bei denen jeder seine Zeit selbst organisiert und in seinem individuellen Tempo arbeitet, zum Alltag. Dabei spielt immer die Eigeninitiative eine große Rolle: Was mag ich, was kann ich? Wo möchte ich hin, was möchte ich noch lernen? Wie kann ich meinem Ziel näher kommen, welche Fortbildung bringt mich weiter? Lehrerinnen und Lehrer bleiben dabei unverzichtbare Bildungspartner, die Orientierung und Unterstützung bieten, anleiten, motivieren und beflügeln. Wenn es uns gelingt, Schülerinnen und Schülern zu vermitteln, dass die digitale Welt unendliche Möglichkeiten bietet, sich und seine Fähigkeiten individuell zu entwickeln, dann haben wir ein wichtiges Ziel erreicht, um sie für die Zukunft fit zu machen.



SCHULE DIGITAL



RALPH MÜLLER-EISELT, DIGITALEXPORTE
DER BERTELSMANN STIFTUNG

smartphones gehören
nicht verboten,
sondern als ganz
normales Lernmittel
auf den Tisch.

Mit Smartphone, Internet und dem Zeitbild WISSEN lernen

Dieses Magazin arbeitet mit der Technik „Augmented Reality“. Mit dem Smartphone können auf den Seiten und Kopien ergänzende digitale Inhalte entdeckt werden: Videos, weiterführende Texte und informative Webseiten sind dort hinterlegt und helfen, einen lebendigen Unterricht zu gestalten. Nach dem Installieren der App „Xtend“ reicht es, das Handy auf die markierten Bilder zu halten und schon erscheinen die zusätzlichen Inhalte. So können die Schülerinnen und Schüler sich auch über den Unterricht hinaus nach individuellen Interessen weiter informieren.

Arbeitsaufträge für eine vertiefte und kreative Beschäftigung mit dem Material finden Sie rechts auf den Seiten.

Digital mit byod

Der Digitalpakt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung sieht vor, in den nächsten Jahren mindestens 5,5 Milliarden für Laptops, Tablet-Computer und Internetanschlüsse sowie für Lehrerfortbildungen und technisch versiertes Personal auszugeben. Heute können erst an 1,6 Prozent aller deutschen Schulen täglich Computer genutzt werden. Eine Lösung bietet der Ansatz „Bring your own device“ (BYOD), bei dem Schülerinnen und Schüler ihre eigenen mobilen Geräte nutzen, denn über 95 Prozent der Jugendlichen verfügen über ein internetfähiges Mobiltelefon.

Was nun noch fehlt, sind geeignete digitale Inhalte, mit denen sich lehrplanrelevante Themen behandeln lassen. Hier liegt die Zuständigkeit bei den Bundesländern, die dafür sorgen müssen, die Möglichkeiten der Digitalisierung mit Substanz zu füllen.

Das vorliegende Zeitbild Wissen bietet Arbeitsmaterial zu einem relevanten Thema mit digitalen Erweiterungen. Die Informationen über die Veränderungen in der Arbeitswelt sowie die Materialien zur Berufsorientierung werden via Augmented Reality durch Bilder, Videos und weiterführende Texte ergänzt. So sieht die Bildung der Zukunft aus!



Schulen sowie Schülerinnen
und Schüler können sich um das

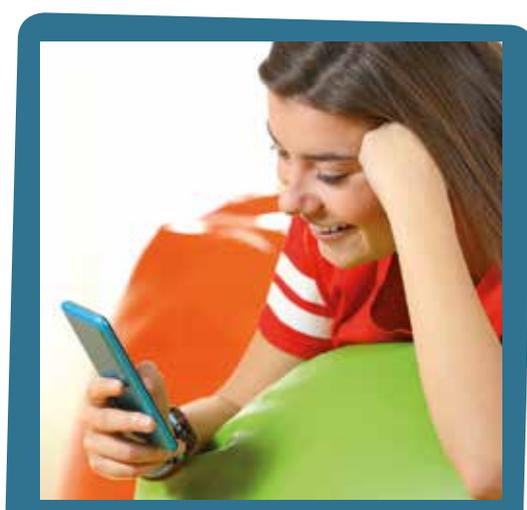
ZERTIFIKAT DES NETZWERKS MINT-EC

bewerben. Dieses zeichnet besondere Leistungen im MINT-Bereich aus. Auf der Lehrerplattform **Science on Stage** können Unterrichtsideen und -konzepte vorgestellt und ausgetauscht werden. Außerdem steht Material zum Download und zur Bestellung bereit. Mehr Initiativen finden Sie in den Linktipps auf Seite 36!



Was das smartphone alles ist

- Rechercheinstrument
- Dokumentationsinstrument (Kamera, Ton, Text)
- Grafikfähiger Taschenrechner
- Lupe und Mikroskop
- Werkzeugkasten (Lineal, Wasserwaage, Winkelmesser, ...)
- GPS und Kompass
- Wetterstation
- Wörterbuch und Vokabeltrainer
- Kommunikationsinstrument



ALTE ÄNGSTE NEUE CHANCEN

Angst vor neuer Technik?

Manchen Menschen machen neue Techniken Angst. Vielleicht fürchten sie, die Kontrolle über ihr Leben zu verlieren und mit dem Fortschritt nicht mithalten zu können. Auch Sorgen um Gesundheit, Umwelt und den Arbeitsplatz lassen uns oft neuen Erfindungen misstrauisch gegenüberstehen. Hilfreich sein kann ein Blick in die Vergangenheit, denn wir sind nicht die Ersten, die von den Erfindungen ihrer Zeit überwältigt sind und sich auf tiefgreifenden Wandel einstellen müssen.

„Die Eisenbahn ist ein Teufelsding, sie kommt aus der Hölle, und jeder, der mit ihr fährt, kommt geradezu in die Hölle hinein!“ So predigte der Pfarrer von Schwabach, nachdem die erste deutsche Eisenbahnstrecke ihren Betrieb aufgenommen hatte. Der Qualm, die Lautstärke und die hohe Geschwindigkeit von 30 Kilometern pro Stunde – konnte das tatsächlich ungefährlich sein?



In der Industriellen Revolution des 19. Jahrhunderts jagten die Möglichkeiten mechanischer Produktion den Arbeitern Angst vor Arbeitslosigkeit ein. Die Erfindung der Dampfmaschine und ihr Einsatz in immer mehr Bereichen ließen Menschen fürchten, dass ihre Arbeitskraft bald nicht mehr gebraucht würde. Mit Maschinen ließen sich größere Stückzahlen in weniger Zeit und gleichbleibender Qualität produzieren.

So kam es in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu den „Maschinenstürmen“. Arbeiter, meist gut ausgebildete Fachkräfte, die um ihre Arbeit und ihren Lohn fürchteten, zerstörten die Maschinen in den Fabriken. Besonders betroffen war die Textilindustrie, wo Tuchscherer und Weber fürchteten, durch neue Webstühle und andere Erfindungen ihre Arbeit zu verlieren.

Allerdings haben technische Neuerungen auch eine für die Arbeiter positive Konsequenz: Sie verursachen Wirtschaftswachstum. Dies wiederum sorgt für mehr Beschäftigung, sodass insgesamt betrachtet keine Arbeitsplätze verloren gehen.



„AUSRITT IM HYDE PARK, WIE ER EINMAL SEIN WIRD“, JOHN LEECH 1846.

DIE VIER INDUSTRIELLEN REVOLUTIONEN

Die erste industrielle Revolution:
18.–19. Jahrhundert:

MECHANISIERUNG

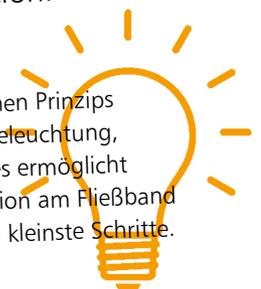
Erfindung der Dampfmaschine und zunehmender Einsatz im Bergbau, der Textilindustrie (zum Beispiel Spinn- und Webmaschinen) und im Verkehrswesen.



Die zweite industrielle Revolution:
ab 1880:

ELEKTRIFIZIERUNG

Nach Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips wird vermehrt elektrische Energie zur Beleuchtung, Beheizung und als Antrieb genutzt. Dies ermöglicht tageslichtunabhängige Massenproduktion am Fließband und Zerlegung von Arbeitsprozessen in kleinste Schritte.



HANNOVERSCHE ALLGEMEINE 2017

„Rauben mir Roboter den Job?“

BERLINER ZEITUNG 2017

„Vom Verschwinden der Arbeit“

HESSISCHER RUNDFUNK 2018

„Arbeit 4.0 – Mit Robotern, aber ohne uns?“

ZEIT ONLINE 2018

„In den Maschinenfeierabend“

Der Arbeitsmarkt der Zukunft

Die Zukunft voraussagen kann niemand, aber wissenschaftliche Prognosen können uns einen Eindruck davon geben, wie sich der Arbeitsmarkt in den nächsten Jahren entwickeln wird. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat eine Studie in Auftrag gegeben, die die Effekte der neuen technologischen Entwicklungen auf den Arbeitsmarkt untersucht hat. Die Ergebnisse sind positiv. Es lässt sich sagen, dass zwar etwa fünf Prozent aller Arbeitsplätze ersetzt werden, aber insgesamt ein Prozent mehr Jobs entstehen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Firmen durch die neuen Technologien wettbewerbsfähiger werden, günstiger produzieren und dadurch mehr Menschen einstellen. Zusätzlich sorgt der sogenannte Multiplikatoreffekt dafür, dass durch die Ausgabe von Löhnen, Gewinnen und Kapitaleinkommen die Produktnachfrage steigt und weitere Arbeitsplätze entstehen.

Vergleichen kann man die Situation mit dem Siegeszug des Computers in den 1980er Jahren. Dieser erhöhte gar die Beschäftigung leicht, anstatt sie zu verringern! Dies lässt sich darauf zurückführen, dass durch höhere Effektivität und Produktivität an anderen Stellen neue Jobs geschaffen wurden. Der technologische Fortschritt führt also nicht zum Verlust von Arbeitsplätzen, sondern zu einem strukturellen Wandel, bei dem bestimmte Tätigkeiten durch andere ersetzt werden.

Zunehmen wird allerdings die Lohnungleichheit. Verlierer sind ungelernete Arbeitskräfte und Geringqualifizierte, Gewinner sind Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer mit guter Ausbildung.



1 Interpretieren Sie die Karikatur aus dem Jahr 1846. Welche Erwartungen hatte der Zeichner an die Zukunft?

2 Nennen Sie drei Bereiche, in denen moderne Techniken das tägliche Leben erleichtern. Wem nutzen sie wann und warum? Welche Vorteile bieten Neuerungen gegenüber dem Stand von vor dreißig, zehn oder fünf Jahren?

3 Fragen Sie in Ihrer Familie nach: Wer erinnert sich noch an die Einführung des Computers in die Arbeitswelt? Wie lief die Umstellung der Prozesse ab? Wurden Arbeitsplätze ersetzt?

Die dritte industrielle Revolution:
ab den 1950er Jahren:

ELEKTRONIK UND IT

Computer werden kommerziell produziert, die Erfindung des Mikrochips revolutioniert alle Bereiche der Büroarbeit. Ab den 1980er Jahren befürchteten Menschen massive Verluste von Arbeitsplätzen und tatsächlich wurden viele Stellen ersetzt, insbesondere im Sachbearbeiter- und SekretärInnenbereich. Dafür entstanden aber an anderen Stellen durch die höhere Produktion neue Jobs.



Die vierte industrielle Revolution:
ab den 2010er Jahren:

INDUSTRIE 4.0

Cyber-physische Systeme lassen Industrie und Informatik verschmelzen, additive Fertigungsverfahren machen die rentable Produktion von Einzelstücken möglich, die Produktion wird vernetzt und individuell.



FIT FÜR DIE ZUKUNFT

Welche Chancen man auf dem Arbeitsmarkt hat, hängt nicht zuletzt von dem Beruf ab, den man wählt. In einigen Branchen ist das Automatisierungspotenzial sehr hoch, das bedeutet, dass dort Maschinen einen Großteil der Arbeit übernehmen können. Dadurch können Arbeitsplätze teilweise wegfallen. In anderen Bereichen ist es weniger möglich, den Menschen durch Maschinen zu ersetzen.

Zukunft mit (Aus-)Bildung

In Einem sind sich alle Studien zur Zukunft des Arbeitsmarktes einig: Schwer haben werden es ungelernte Arbeitskräfte und Geringqualifizierte. Ihre Tätigkeiten sind häufig Routineaufgaben, die leicht durch Maschinen und Roboter ersetzt werden können. Wachsender Bedarf besteht dagegen an gut ausgebildeten Arbeitskräften, die komplexere Tätigkeiten übernehmen können. Aber auch hier ist für jeden etwas dabei: Wer eher praktisch veranlagt ist, aber nicht so gute Noten hat, wird ebenso den richtigen Job finden wie diejenige, die von einem Studium träumt. Wichtig ist es, die eigenen Stärken und Interessen zu kennen und offen für Fort- und Weiterbildung zu sein.



Über den Tellerrand

Es gibt sie noch immer, die typischen Männer- und Frauenberufe. Dass sich Frauen mehr für soziale Arbeit und Bürotätigkeiten interessieren, während Männer sich mit Technik befassen, ist aber keineswegs unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen geschuldet. Vielmehr sind in unserer Gesellschaft immer noch traditionelle Rollenbilder verankert. Das ist schade, denn beide Seiten könnten davon profitieren, sich auch untypischen Berufen zu öffnen und ihren Neigungen zu folgen. Also los: Die Welt ist nicht nur rosa und blau!



Die Veränderung technischer Berufe durch die Digitalisierung macht diese attraktiver für Mädchen: weniger körperliche Anstrengung, weniger Arbeit mit Lärm, Schmutz und Dreck, aber dafür: viel mehr Köpfchen!



Was bedeutet eigentlich MINT?

Die Abkürzung MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. In diesen Bereichen ist der Bedarf an Personal besonders groß. Im Jahr 2016 fehlten den deutschen Unternehmen über 200.000 Arbeitskräfte.

STARK NACHGEFRAGTE UND WENIG NACHGEFRAGTE AUSBILDUNGSPLÄTZE 2018*

Berufe mit einem hohen Anteil an unbesetzten Ausbildungsplätzen



Berufe mit einem hohen Anteil an unversorgten Bewerbern



TO DO

1 Die Grafiken zeigen, dass Ausbildungsberufe für Schulabgänger unterschiedlich attraktiv sind. Wählen Sie einen der unbeliebten Berufe aus: Was sind die Aufgaben? Was sind positive Aspekte? Was wirkt sich eher negativ auf die Berufswahl aus?

2 Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie hat die Ausbildungsordnungen von 24 Berufen modernisiert und einen ganz neuen Ausbildungsberuf geschaffen. Warum sind solche Anpassungen notwendig? Fallen Ihnen Berufe ein, die es heute nicht mehr gibt oder die sich in den letzten Jahrzehnten besonders stark verändert haben?

3 Im Interview (ARI, ab Minute 10:26) spricht Bundeswirtschaftsminister Altmaier über Unternehmer, Smartphones und seinen Butler. Welche Wünsche an Künstliche Intelligenz haben Sie für die Zukunft?

Auswahl von Berufsfeldern mit großem Fachkräftemangel**

Kranken- und Altenpflege • Mechatronik • Hörgeräteakustik • Bauelektrik • Land- und Baumaschinenteknik • Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, Kältetechnik • Elektrische Betriebstechnik • Automatisierungstechnik

*Hinweise: Es werden nur Ausbildungsberufe des dualen Systems (BBiG/ HwO) aufgeführt, in denen im Jahr 2018 mindestens 400 betriebliche Ausbildungsstellen angeboten wurden. Alle ganzen Zahlen, die im Zusammenhang mit der BIBB-Erhebung zum 30. September stehen, wurden aufgrund von Bestimmungen des Datenschutzes auf ein Vielfaches von drei gerundet. Quellen: BIBB Erhebung zum 30. September 2018; Bundesagentur für Arbeit Ausbildungsmarktstatistik zum 30. September; BIBB eigene Berechnungen des Arbeitsbereichs 1.1 **Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit, 2017

TAUSENDUNDEINE MÖGLICHKEIT



Wer eine Ausbildung macht, besitzt hervorragende Entwicklungsmöglichkeiten. Ob als Fachkraft, Führungskraft oder als Selbstständiger – nach einer erfolgreich abgeschlossenen Berufsausbildung winken oftmals höhere Verdienste als nach einem Studium.

ARBEITGEBERPRÄSIDENT INGO KRAMER



Die duale Berufsausbildung lebt. Mit ihr hat Deutschland Krisen besser gemeistert als andere Staaten ohne ein solches Ausbildungssystem. Sie wird auch die Digitalökonomie stemmen. Wer jung ist und motiviert, kann mit Aus- und anschließender Fortbildung eine glänzende Karriere hinlegen. Führungspositionen inklusive, bis hin zur unternehmerischen Selbständigkeit.

STAATSEKRETÄR DR. ULRICH NUSSBAUM
IM BUNDESWIRTSCHAFTSMINISTERIUM

GUTE ZEITEN FÜR SCHULABGÄNGER

Über 320 Ausbildungsberufe stehen Schulabgängern zur Auswahl. Durchschnittlich kommen 105 offene Lehrstellen auf 100 Bewerberinnen und Bewerber; die Chancen, eine Lehrstelle zu bekommen, sind also sehr gut. Tatsächlich suchen sogar einige Branchen händeringend Auszubildende und viele Stellen bleiben jedes Jahr unbesetzt.

Eine betriebliche oder duale Ausbildung findet im Betrieb und an der Berufsschule statt. In der Schule wird Theorie gelernt, im Betrieb kann man gleich in die praktische Arbeit einsteigen. Rein schulische Ausbildungen gibt es insbesondere für Berufe im Sozial- und Gesundheitsbereich, aber auch für einige technische Berufe. Hier wird die Zeit in der Berufsschule durch Praktika ergänzt.

Folgende Faktoren führen dazu, dass zur Zeit die Chancen auf dem Ausbildungsmarkt besonders gut sind:

DER DEMOGRAPHISCHE WANDEL Mehr ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer gehen in Rente als Berufseinsteiger nachkommen, denn jetzt beginnen die geburtenschwachen Jahrgänge ihre Ausbildung. Qualifizierte Zuwanderer sind der Wirtschaft deshalb besonders willkommen.

WIRTSCHAFTSWACHSTUM Nach der Krise 2008/2009 geht es der deutschen Wirtschaft wieder besser. Wirtschaftswachstum erhöht die Chancen für Schulabgängerinnen und Schulabgänger.

DIE TENDENZ ZUM STUDIUM Junge Menschen streben heute vermehrt hohe Schulabschlüsse und ein Studium an: Betriebe sprechen deshalb inzwischen gezielt Studienabbrecher an, wenn sie Ausbildungsplätze besetzen wollen.

ABER: Obwohl es mehr freie Ausbildungsplätze als Bewerberinnen und Bewerber gibt, bleiben manche Jugendliche ohne Stelle. Grund dafür sind sogenannte „Passungsprobleme“:

NICHT ALLE BERUFE SIND GLEICH BELIEBT Während es im Fleischerhandwerk an Bewerberinnen und Bewerbern mangelt, bekommt nur jede/-r zweite, die/der sich auf eine Tierpflegeausbildung bewirbt, einen Platz.

AUSBILDUNGSPLÄTZE UND BEWERBER BEFINDEN SICH NICHT AM SELBEN ORT Während es in Berlin an Ausbildungsplätzen mangelt, suchen Betriebe im Süden und Osten Deutschlands händeringend Bewerberinnen und Bewerber.

MANGELNDE AUSBILDUNGSREIFE Betriebe beklagen, dass viele Bewerberinnen und Bewerber ungeeignet sind, da ihre Schulbildung und sozialen Kompetenzen nicht ausreichen.



TO DO

Keine Panik...

... wenn es nicht direkt klappt mit dem Ausbildungsplatz! Die Agentur für Arbeit bietet verschiedene Programme, die den Einstieg erleichtern und Sie während der Ausbildung unterstützen:

- **BERUFSVORBEREITENDE BILDUNGSMABNAHMEN:** Schulunterricht und mehrere Betriebspraktika bieten Entscheidungshilfe und bereiten auf eine Ausbildung vor.
- **EINSTIEGSQUALIFIZIERUNG:** in einem sechs bis zwölf Monate langen, bezahlten Praktikum lernen sich Ausbilder und Auszubildende kennen. Stimmt die Chemie, kann direkt die Ausbildung angeschlossen werden.
- **AUSBILDUNGSBEGLEITENDE HILFEN:** diese Maßnahmen helfen jungen Menschen durch Abbau von Sprach- und Bildungsdefiziten, Förderung der Sprachpraxis und Fachtheorie sowie sozialpädagogische Begleitung eine Ausbildung zu beginnen, fortzusetzen oder abzuschließen.
- **ASSISTIERTER AUSBILDUNG:** Regelmäßige Gespräche helfen Betrieb und Auszubildenden, Probleme rechtzeitig zu erkennen und zu lösen; mit kostenloser Nachhilfe und fachlicher Unterstützung ist die Berufsschule gut zu schaffen.

Mobil

Für viele Studierende gehört er zum Studienstart dazu: der Auszug von zu Hause. Bei Auszubildenden ist die Mobilität geringer. Das liegt daran, dass sie bei Ausbildungsbeginn meist noch minderjährig sind. Dabei wäre größere Mobilität hilfreich, um Auszubildende und Betriebe zusammenzubringen. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten staatlicher Förderung.

Übrigens: Wohnheime sind eine tolle Alternative für den Einstieg in die Selbstständigkeit. Beim Jugendwohnen stehen den jungen Leuten ausgebildete Pädagogen mit Rat und Tat zur Seite und sie finden leicht Anschluss in der neuen Stadt.

1 Kennen Sie die beliebtesten Berufe bei Jungen und Mädchen? Recherchieren Sie! Was glauben Sie, warum die Vorlieben so unterschiedlich sind?

2 Schauen Sie sich auf Youtube Reportagen zu jungen Geflüchteten in der Ausbildung an. Vor welchen besonderen Problemen stehen die Auszubildenden und Betriebe?



GEFLÜCHTETE: DURCHSTARTEN IN DER NEUEN HEIMAT

Für junge Geflüchtete gibt es Informationen rund um den Start ins Berufsleben. Sie haben die Möglichkeit, sich beraten und vermitteln zu lassen. Informationen unter www.jobstarter.de/kausa

ODER DOCH AN DIE UNI?

Mit dem Abitur an die Universität, das ist der klassische Weg zum Studium. Aber es ist längst nicht der einzige! Neben der nach zwölf oder 13 Schuljahren erworbenen Hochschulreife können auch eine Ausbildung mit Berufserfahrung oder Zusatzqualifikationen sowie ein Meistertitel zum Besuch einer Hochschule berechtigen. Neben Universitäten gibt es die anwendungsorientierten Fachhochschulen, die gleichwertige Abschlüsse anbieten.

Wer studieren möchte, ohne dass die Praxis zu kurz kommt, sollte sich über die Möglichkeiten eines dualen Studiums informieren. Hier studiert man parallel zur Ausbildung in einem Betrieb. Es gibt verschiedene Organisationsmodelle, von denen eines sogar zu zwei Abschlüssen führt: Mit Ausbildung und Studium hat man dann beste Chancen auf eine Festanstellung.



BLICK IN DIE ZUKUNFT

Gut ausgebildet ist Vieles möglich: sich als Meisterin oder Meister selbstständig machen, mit einer zündenden Idee ein Start-up gründen, im Ausland neue Erfahrungen sammeln oder interessante Weiterbildungen machen und Zusatzqualifikationen erwerben. Hierbei spielt es keine Rolle, ob man studiert oder eine Ausbildung absolviert hat. Wichtig sind Fachkenntnisse, Motivation und gute Planung. Staatliche Fördermöglichkeiten stehen für die verschiedensten Projekte zur Verfügung (siehe Linktipps auf Seite 36).



LENA, 25, ARCHITEKTURSTUDENTIN

Nach meinem Realschulabschluss habe ich eine Ausbildung zur Bauzeichnerin angefangen. Das hat mir viel Spaß gemacht und mein Betrieb hätte mich sogar übernommen, aber ich wollte weg von zu Hause. Ich habe in Berlin einen Job gefunden, aber die erste Zeit war sehr schwierig. Die Wohnungssuche, die ganze Organisation, und dazu gefiel es mir im neuen Betrieb nicht besonders gut. Nach einem Jahr hab' ich mich dann woanders beworben und hatte Glück. Die Arbeit hat mir so viel Spaß gemacht, und ich habe so viel dazugelernt, dass für mich bald klar war: Ich will höher hinaus und studieren! Mit meiner Ausbildung und drei Jahren Berufserfahrung konnte ich ein Architekturstudium beginnen. In meinem Betrieb arbeite ich weiter acht Stunden pro Woche, um mir etwas dazuzuverdienen. Das ist anstrengend, aber schön, weil so die Praxis neben dem Studium nicht zu kurz kommt.



YASIN, 17, PRAKTIKANT IN EINER KINDERTAGESSTÄTTE

Nach meinem Hauptschulabschluss wusste ich erst mal gar nicht, wie es für mich weitergehen sollte. Ich habe zwei, drei Bewerbungen verschickt, aber ohne die richtige Motivation und ohne Erfolg. Bei der Berufsberatung hat man mir schließlich vorgeschlagen, ein Praktikum zu machen, um herauszufinden, welcher Beruf wirklich zu mir passt. So überbrücke ich sinnvoll die Zeit bis zum nächsten Ausbildungsjahr und erhöhe meine Chancen auf eine Stelle. Dass ich jetzt hier in der Kita arbeite, habe ich auch dem Berufsberater zu verdanken, der mich ermutigt hat, meiner Neigung zu folgen, auch wenn Freunde und Familie meine Wahl erst mal komisch fanden. Ich fühle mich hier superwohl und möchte ab nächstem Sommer an der Berufsfachschule die zweijährige Ausbildung zum Kinderpfleger machen. Dann will ich zuerst arbeiten und Geld verdienen. Wenn ich möchte, kann ich später eine Weiterbildung zum Erzieher anschließen. Außerdem sind die Chancen auf dem Arbeitsmarkt richtig gut. Fachpersonal für Kitas wird dringend gebraucht.



TO DO

1 Recherchieren Sie Möglichkeiten, in Ihrem Bundesland ohne Abitur zu studieren. Bietet es auch Vorteile, zuerst eine Ausbildung zu machen und dann zu überlegen, ob ein Studium das Richtige ist?

2 Was würden Sie jemandem empfehlen, der nach dem Schulabschluss noch keinen Ausbildungsplatz bekommen hat? Wie kann man die Zeit bis zum nächsten Jahr sinnvoll überbrücken?

Übrigens: Wer Kinder hat oder Angehörige pflegt, kann eine Ausbildung auch in Teilzeit machen!



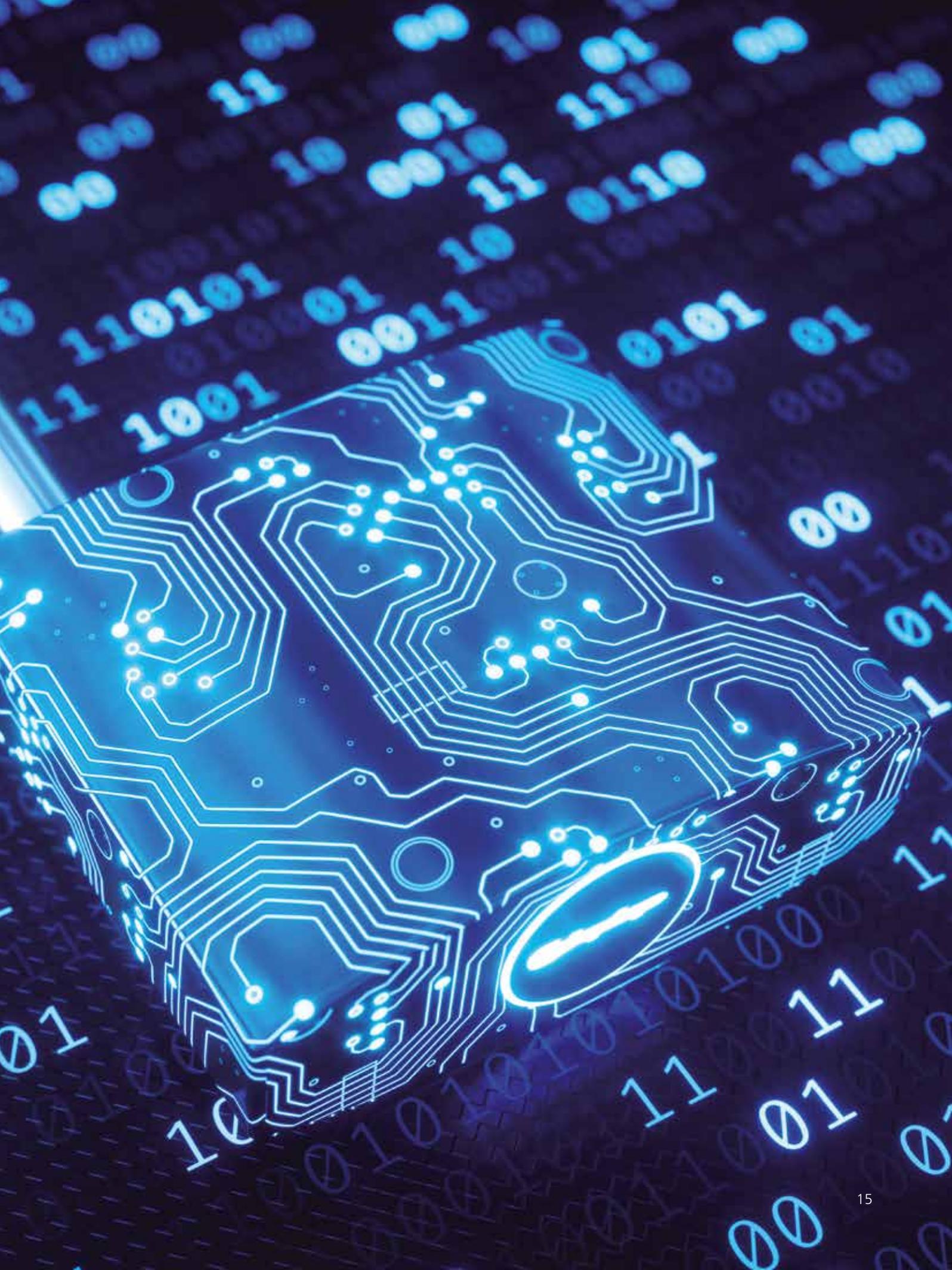
BIG DATA, DATENSCHUTZ UND DATENSICHERHEIT

Daten sind der Rohstoff der Zukunft. Unter Big Data versteht man die Sammlung riesiger Datenmengen aus verschiedenen Quellen. Kunden- und Bankdaten, Videodateien von Überwachungskameras, elektronische Kommunikation, technische Daten vernetzter Geräte – diese Daten sind Goldgruben, wenn man weiß, wie man sie nutzen kann. Durch Strukturierung und Analyse werden aus undurchsichtigen Massendaten intelligente Daten (Smart Data). Diese zeigen Muster und Trends auf und können so wertvolle Informationen liefern. Diese ermöglichen effektive Produktion, Arbeitsorganisation und Kundengewinnung.

Aber: In einer vernetzten Welt sind auch Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer der Gefahr weitgehender Kontrolle ausgesetzt. Theoretisch ist jeder Tastenanschlag am Computer nachvollziehbar sowie die Bedienung vernetzter Maschinen. Die Zeit für Telefonate, Emails und andere Aufgaben lässt sich sekundengenau nachvollziehen. Im Privaten sind es meist unsere persönlichen Daten inklusive Bankdaten, die wir aus Notwendigkeit oder unbedacht bei Internetbestellungen und Käufen weitergeben.

DATENSCHUTZ bezeichnet den Schutz von Personen vor dem Missbrauch ihrer Daten. Für Firmen spielt die **DATENSICHERHEIT** eine große Rolle. Hier werden die Daten selbst geschützt: vor Verlust, Zerstörung, Datenklau, Spionage und Schadprogrammen.





KOLLEGE MASCHINE



Roboter: Die besseren Arbeiter?

Roboter sind von Computerprogrammen gesteuerte Apparate, die Menschen Arbeit abnehmen. Dabei ist ihre Konstruktion keineswegs immer dem Menschen nachempfunden. Industrieroboter bestehen oft nur aus einem Schwenkarm, der Werkzeug halten und benutzen kann. Staubsaug- und Rasenmäherroboter rollen selbstständig ihrer Wege und Medizinroboter unterstützen Chirurgen bei Operationen.

Industrieroboter hielten in den 60-er Jahren Einzug in die Arbeitswelt. Seitdem werden ihre Fähigkeiten und damit die Einsatzmöglichkeiten ständig weiterentwickelt und ausgeweitet. Mit fortschreitender technischer Entwicklung werden Roboter immer günstiger. Die Helfer bieten viele Vorteile: Sie erhöhen die Produktivität und sorgen für eine geringere Fehlerquote. Dies führt zu reduzierten Preisen bei den Abnehmern. Die Anschaffungskosten eines Roboters werden schon nach relativ kurzer Zeit durch die erhöhte Produktivität wieder eingeholt.

Roboter übernehmen diejenigen Arbeiten, die monoton, gefährlich oder gesundheitsschädlich sind. Dies bedeutet, dass Arbeitsplätze für Geringqualifizierte wegfallen. An anderer Stelle entstehen dafür neue Jobs für gut ausgebildete Arbeiterinnen und Arbeiter, denn die Robotertechnologie ist wissensbasiert und Fachkräfte werden dringend gebraucht.



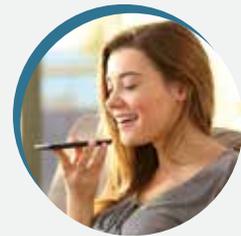
DIE ÄRZTIN

Verschiedene Programme helfen Medizinern bei der Diagnose und übertrumpfen sie dabei sogar in Schnelligkeit und Treffsicherheit. Beim Erkennen von Hautkrebs etwa ist bereits ein Scanner im Einsatz, mit dessen Hilfe verdächtige Stellen untersucht werden. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 92 Prozent stellt das Gerät die richtige Diagnose und verhindert so unnötige Operationen.



DER KRANKENPFLEGER

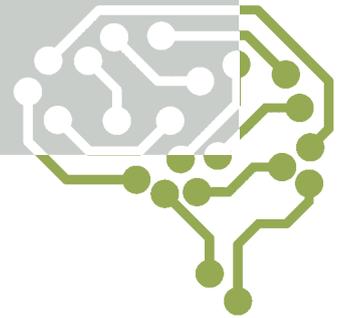
In Deutschland werden sie noch kaum eingesetzt, aber ihnen gehört die Zukunft: Roboter, die in der Kranken- und Altenpflege helfen. Während der Anteil alter Menschen an der Gesellschaft wächst, entscheiden sich zu wenig junge Menschen für einen Beruf in der Pflege. Roboter können überlastetes Personal unterstützen, indem sie körperlich schwere Aufgaben wie Heben, Tragen und Lagern von Patienten übernehmen.



DIE ÜBERSETZERIN

Maschinelle Übersetzungen werden immer besser. In wenigen Jahren schon soll es möglich sein, ein Gespräch zu führen, bei dem die Partner unterschiedliche Sprachen sprechen und ein Programm direkt übersetzt. Das Übersetzungsprogramm lernt an tausenden von Beispielen. Mit Texten in mehreren Sprachen gefüttert berechnet der Computer die Bedeutung von Satzteilen aus Wahrscheinlichkeiten.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ inspiriert immer wieder Künstlerinnen und Künstler zu futuristischen Werken, in denen humanoide Roboter die Kontrolle über Menschen übernehmen und Fähigkeiten entwickeln, mit denen sie ihre Schöpfer überflügeln. Allerdings ist Intelligenz ein so komplexes Thema, dass es so weit wohl nicht kommen wird. Nichtsdestotrotz müssen Möglichkeiten und Gefahren gewissenhaft gegeneinander abgewogen werden. An Diskussionen darüber, was künstliche Intelligenz soll und darf, sollten sich möglichst viele Menschen beteiligen.



Künstliche Intelligenz: Schlauer als wir?

Das Forschungsgebiet der künstlichen Intelligenz beschäftigt sich mit den Möglichkeiten, Maschinen zu entwickeln, die nicht nur vorprogrammierte Aktionen ausführen können, sondern die Fähigkeiten haben, selbstständig zu lernen, Entscheidungen zu treffen, mit unbekanntem Situationen umzugehen und Probleme zu lösen. Erst diese Kompetenzen machen einen Roboter zu einem flexibel einsetzbaren Arbeitspartner, der sogar soziale Aufgaben übernehmen kann. Dass Maschinen allerdings irgendwann ein Bewusstsein entwickeln und Gefühle haben können, ist sehr fragwürdig. Vorerst geht es darum, sie für Aufgaben fit zu machen wie Bild- und Gesichtserkennung, Übersetzungen, Recherchetätigkeiten und Textanalysen. Einige dieser Aufgaben erfüllen Computersysteme inzwischen besser und schneller als Menschen es können. Ersetzbar machen sie uns dadurch aber noch lange nicht. In Intuition und Alltagskompetenz sind Menschen unschlagbar.

Mensch und Maschine – ein gutes Team

Cobot ist die Kurzform für „collaborative robot“ (deutsch: Kollaborativer Roboter) und bezeichnet einen Industrieroboter, der direkt mit Menschen zusammen arbeitet. Wichtig ist hierfür, dass die Sicherheit der Arbeiterinnen und Arbeiter gewährleistet ist und Verletzungen und Unfälle ausgeschlossen werden.

Waren Industrieroboter früher noch in großen Stahlkäfigen untergebracht, die jeden direkten Kontakt mit dem Menschen verhinderten, wird heute oft schon Hand in Hand gearbeitet. Dadurch lassen sich die jeweiligen Stärken von Mensch und Maschine kombinieren: die kognitive Überlegenheit und Flexibilität des Menschen wird durch die Kraft, Ausdauer und Zuverlässigkeit des Roboters ergänzt.



1 Recherchieren Sie Anwendungsbeispiele von Künstlicher Intelligenz in der Industrie. Präsentieren Sie eine Anwendung Ihrem Kurs als Poster: Wofür wird die KI genutzt? Wer profitiert davon? Welche Arbeit müssen trotzdem noch Menschen übernehmen? Was für zukünftige Entwicklungen sind geplant?

2 Ein Roboter als Gefährte? Sammeln Sie Informationen über den Roboter „Paro“ und seine Anwendung in Pflegeheimen. Versetzen Sie sich in die Lage von Heimbewohnern, Pflegepersonal und Angehörigen. Was bedeutet der Einsatz des Roboters für sie?

Höchstleistung Fußballspielen

Jährlich lassen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende beim RoboCup (Robot Soccer World Cup) Roboter im Fußball gegeneinander antreten. Hier werden die Herausforderungen der Motorik und der künstlichen Intelligenz besonders deutlich: Laufen auf zwei Beinen, Hinfallen und wieder Aufstehen, Ballmanipulation, visuelle Wahrnehmung und das Zusammenspiel als Mannschaft. Während des Turniers findet ein Kongress statt, bei dem die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse ausgetauscht werden.





IN DER SCHLAUEN FAB

Forschung

Die Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V. am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) ist ein Netzwerk von rund 50 Akteuren aus Industrie und Wissenschaft. Diese Partner führen gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte rund um Industrie 4.0 und die Fabrik der Zukunft durch. Dies geschieht hauptsächlich in der Industrie 4.0-Produktionsanlage, wo sich Forschung und Praxis treffen und gemeinsam neue Techniken entwickelt und getestet werden. Die Kernthemen der vierten industriellen Revolution sind die individuelle Fertigung mit hoher Variantenvielfalt und geringen Losgrößen, die Erhöhung der Wandelbarkeit und Flexibilität von Anlagen und Prozessen sowie die umfassende Informationsbereitstellung für den Menschen.



Digital und Vernetzt

In einer Smart Factory (deutsch: schlaue Fabrik) sind alle Produkte, Maschinen und Orte miteinander über das Internet vernetzt. So werden alle Dinge und Prozesse digital abgebildet und können kontrolliert und gesteuert werden. Das virtuelle Modell eines realen Objektes nennt man digitaler Zwilling. Diese virtuellen Repräsentationen realer Objekte befinden sich im „Internet der Dinge“. In Echtzeit tauschen sich reale und virtuelle Umgebung aus, man nennt dies Cyberphysische Äquivalenz. Produkte werden mit einem Chip markiert, auf dem ihr Weg durch die Produktion gespeichert ist. So wandern die Fertigungsteile ohne menschliches Zutun durch die Produktionshallen und die Maschinen lesen auf dem Chip, welcher Arbeitsschritt zu tun ist. Von der Bestellung bis zur Auslieferung der Ware wird alles automatisch gesteuert. Die vernetzte Fabrik macht die Produktion flexibler und ermöglicht kleine Stückzahlen und individuelle Anforderungen. Die Produktion wird schneller,

effizienter und weniger fehleranfällig. Eine Smart Factory ist immer auch ein Versuchslabor, in dem neue Techniken ausprobiert werden: Lernende Roboter, Maschinen, die sich durch Gesten steuern lassen, 3D-Drucker und die Nutzung weltweit verfügbarer Daten – dies sind nur einige der Trends, die in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden.

Zurück nach Europa?

Flexible Produktion bedeutet, dass Bestellungen schnell verarbeitet und produziert werden müssen, ohne dass große Stückzahlen fertig gelagert werden können. Dies macht eine individuelle Produktion vor Ort notwendig, damit keine langen Lieferzeiten anfallen. Um die Kosten der Produktion in Europa niedrig zu halten, ist die Automatisierung der Fabriken essentiell. Das macht die deutsche Industrie auf dem Weltmarkt konkurrenzfähig und sichert Arbeitsplätze. Gebraucht werden gut ausgebildete Facharbeiterinnen und Facharbeiter sowie Universitätsabsolventinnen und Universitätsabsolventen.



PROF. DR. DETLEV ZÜHLKE, INITIATOR UND VORSTANDSVORSITZENDER DER TECHNOLOGIE-INITIATIVE SMARTFACTORY KL e.V.

Globaler Wettbewerb, immer kürzere Innovations- und Produktlebenszyklen und steigende Nachfrage nach individualisierten Produkten: Unsere Fabrikssysteme müssen flexibel und wandelbar sein.



WWW.SMARTFACTORY.DE

RIK

AUS DER PRAXIS

Selbstständige Maschinen

Kostengünstige Produktion ist darauf angewiesen, dass die Maschinen einwandfrei funktionieren. Aber Störungen und Ausfälle kommen immer wieder vor, sei es durch Verschleiß wichtiger Teile oder durch unvorhersehbare Ereignisse. Das europäische SelSus-Projekt will genau solche Ausfälle verhindern. Die Maschinen werden mit Sensoren ausgestattet, die erkennen, wann welches Teil ersetzt werden muss, bevor es zum Ausfall und damit zur Unterbrechung der Produktion kommt. In manchen Fällen kann die Maschine sogar selbstständig Reparaturen durchführen. Zusätzlich unterstützt sie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Entscheidungsfindung, wenn zur Behebung des Schadens komplizierte Schritte oder Tests notwendig sind. Gespart werden durch das System vor allem Energie und Zeit, essentiell für die effektive Produktion.

Flexible Produktion

Typisch für die Industrie 4.0 ist die Herstellung individualisierter Produkte in sehr kleinen Stückzahlen. Kunden können zwischen verschiedenen Ausführungen und Sonderteilen wählen. Die Herstellung so flexibel zu gestalten, dass trotz kleinster Mengen effektiv und rentabel produziert wird, ist eine der Kernaufgaben der industriellen Zukunft. Hierfür ist es hilfreich, alle Arbeitsschritte digital zu erfassen. So kann die Produktion kontrolliert und gesteuert werden. In Echtzeit tauschen sich reale und virtuelle Umgebung aus. Dies macht es möglich, Produktionsprozesse kurzfristig zu ändern, um auf besondere Kundenwünsche einzugehen. Die starre Verkettung von Produktionsschritten wird ersetzt durch die flexible Vernetzung aller beteiligten Maschinen und Menschen.

TO
DO

1 Recherchieren Sie auf den Internetseiten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zu den Themen Industrie 4.0 und Fabrik von morgen. Schreiben Sie in Stichworten heraus, was eine digital und modern aufgestellte Fabrik ausmacht!

2 Informieren Sie sich über 3D-Druck und additive Fertigung. Was macht diese Techniken so interessant für die Industrie 4.0? Überlegen Sie zur Beantwortung, was die Kernthemen der Industrie 4.0 sind und was ein 3D-Drucker in diesem Zusammenhang leisten kann!



BOOM-BRANCHE BAUWIRTSCHAFT

832.000 BESCHÄFTIGTE • 75.000 BETRIEBE IM BAUHAUPTGEWERBE •
36.000 AUSZUBILDENDE • 121 MRD. EURO JAHRESUMSATZ • MEHR ALS 300.000
Gebaute Wohnungen pro Jahr • in über 70 Ländern weltweit aktiv

WILLKOMMEN IN DER STADT DER ZUKUNFT! Mehr als 70 Prozent der Weltbevölkerung werden im Jahr 2050 in Städten leben. Das Wachstum stellt Städteplanung und die Baubranche vor große Aufgaben: Wie kann der Bedarf an Wohnraum, Gewerbeimmobilien und anderen Gebäuden wie Kultur- und Sportstätten gedeckt werden? Wie sind umweltfreundliches Bauen und nachhaltiges Wohnen möglich? Wie kann die Mobilität für alle Menschen gewährleistet werden? Wie gestaltet man Städte grün und lebenswert?



SERIELLES BAUEN

Eine kostengünstige und schnelle Möglichkeit, bezahlbaren Wohnraum zu schaffen, ist das serielle Bauen. Hier wird nicht jedes Haus als Einzelstück geplant und gebaut, sondern als Prototyp entworfen und dann in großer Zahl, also in Serie, gebaut. Um trotzdem zu gewährleisten, dass Häuser individuell gestaltet werden können, können Module auf verschiedene Weisen zusammengesetzt werden. Dies soll verhindern, dass gleichförmige, triste Plattenbauten mit geringer Wohnqualität entstehen.

DIPL.-ING. PETER HÜBNER,
PRÄSIDENT DES HAUPTVERBANDES
DER DEUTSCHEN BAUINDUSTRIE
Gerade die Bauindustrie wird heute mehr denn je gebraucht – sei es bei der Bekämpfung der Wohnungsengpässe, bei der Beseitigung des Investitionsstaus auf unseren Straßen und Schienenwegen oder bei der Modernisierung unserer Bildungsinfrastruktur in Schulen und Hochschulen.





DIE DEUTSCHE BAUINDUSTRIE: BIG PLAYER AUCH IM AUSLAND

Das Burj Khalifa (sprich: Burtsch Kalifa) ist das höchste Bauwerk der Welt. 828 Meter ragt es in die Luft und 54 Aufzüge verbinden die über 160 Stockwerke. Sie beherbergen Büros, Wohnungen, ein Hotel und Restaurants. Es ist geplant, dass in dem Turm dauerhaft bis zu 12.000 Menschen wohnen und arbeiten.

IN DIE HÖHE!

Städte können nicht unendlich in die Breite wachsen, denn sonst sind die äußeren Bezirke irgendwann so weit vom Zentrum entfernt, dass die Mobilität zum Problem wird. Architektinnen und Architekten setzen deshalb auf zwei Techniken: die Nachverdichtung und den Hochhausbau. Bei der Nachverdichtung werden Freiflächen in den Innenstädten nachträglich bebaut. Der Hochhausbau bietet Vorteile, weil hier platzsparend viele Wohnungen und Büros untergebracht werden können.

PASSIVHÄUSER

In Deutschland gelten strikte Energiestandards für Neubauten. Durch gute Dämmung und moderne Fenster kann der Heizbedarf im Vergleich zu unsanierten Altbauten stark gesenkt werden. Besondere Standards gelten für sogenannte Passivhäuser. Diese sind fast komplett luftdicht und regeln Luft- und Wärmezufuhr über eine spezielle Lüftungsanlage.

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

Besonders umweltfreundlich ist es, auf nachwachsende Rohstoffe zu setzen. Häuser aus Holz oder Strohballen, gedämmt mit Flachs, Kork oder Schafwolle, sind schadstofffrei und bieten ein angenehmes Wohnklima.

TO DO

- 1 Welche interessanten Fakten verrät das Zahlenbild der deutschen Bauwirtschaft? Was sind die größten Herausforderungen? **(AR!)** Berichten Sie anhand ausgesuchter Grafiken und Texte vor der Klasse.
- 2 Wie sieht Ihre Stadt der Zukunft aus? Was wünschen Sie sich? Was könnte tatsächlich möglich werden? Sammeln Sie Ideen und präsentieren sie in der Klasse.
- 3 Masdar City in den Vereinigten Arabischen Emiraten und Songdo City in Südkorea sind zwei Musterstädte, die nach neuesten Erkenntnissen ökologisch nachhaltig geplant wurden. **(AR!)** Stellen Sie eines der beiden Projekte vor: Wie ist der aktuelle Stand? Welches sind die Innovationen, die die Stadt besonders umweltfreundlich und lebenswert machen sollen? Gibt es Kritikpunkte?
- 4 Recherchieren Sie Beispiele für innovative Bauprojekte der deutschen Bauindustrie weltweit. **(AR!)** In welchen Bereichen finden die Innovationen statt?

WWW.BAUINDUSTRIE.DE

ZUKUNFT BAUEN

IN EINEM DER MEHR ALS 25 AUSBILDUNGSBERUFE IN DER BAUINDUSTRIE

Der **HOCHBAU** befasst sich mit der Planung und Errichtung von Bauwerken, die an und auf der Oberfläche stehen. Dazu gehören Wohnhäuser, Büros und Wirtschaftsbauten, aber auch Sportstätten, Flughäfen oder Kläranlagen.

Der **TIEFBAU** befasst sich mit der Planung und Errichtung von Bauwerken, die unterhalb bzw. an der Erdoberfläche liegen. Dazu zählen Straßen, Schienen, Tunnel und Kanäle, aber auch Start- und Landebahnen sowie Wasserstraßen und Häfen. Auch Geothermieprojekte und Brunnenbauten gehören zum Tiefbau.

Der **AUSBAU** macht aus einem Rohbau ein bezugsfertiges Haus. So vielfältige Aufgaben wie das Einbauen von Fenstern und Türen, die Verlegung von Fußböden, das Isolieren, der Bau von Holztreppen und das Verputzen gehören dazu.

JASON, 19, AUSZUBILDENDER ALS BETON- UND STAHLBAUER

Nach meinem Hauptschulabschluss habe ich ein Praktikum in einem Baubetrieb in meiner Heimatstadt gemacht. Hier konnte ich die verschiedenen Berufe auf einer Baustelle kennenlernen und mir war bald klar, dass Beton- und Stahlbetonbauer das Richtige für mich ist. Der Beruf ist abwechslungsreich, denn ich arbeite mit verschiedenen Materialien. Die Schalungen für den Beton sind aus Holz oder Kunststoff, die Bewehrung aus Stahl und der Beton selbst wird je nach Bedarf unterschiedlich zusammen gemischt. Mein erster Einsatz war bei einem großen Wohnungsbauprojekt, danach haben wir eine Fabrikhalle saniert und jetzt laufen Planungen für unser städtisches Stadion. Wenn ich die Ausbildung beendet habe, stehen mir viele Möglichkeiten offen: Ich kann Vorarbeiter oder Polier werden, mich als Meister selbstständig machen oder sogar studieren!



FARIS, 21, AUSZUBILDENDER ZUM GLEISBAUER

Dass meine Ausbildung so abwechslungsreich wird, hätte ich nicht gedacht. Wir sind viel unterwegs und bauen und erneuern Gleise in ganz Deutschland. Dabei kommt es auf genaues Arbeiten an und wir benutzen moderne Messgeräte, um unsere Arbeit zu überprüfen. Aber trotzdem kommen die großen Maschinen nicht zu kurz: Ich lerne, Gleisumbauzüge und Bagger zu bedienen. Körperlich fit muss man schon sein. Muskeln habe ich inzwischen auch ohne Fitnessstudio ... Das Tollste an meiner Arbeit ist aber, bei Feierabend sehen zu können, was wir geleistet haben. Und vor ein paar Wochen bin ich mit meinem Vater Zug gefahren, auf einer meiner Strecken! Das war schon wahnsinnig, als ich ihm gesagt habe, dass ich die Gleise gebaut habe, über die wir gerade fahren!



JULIANE, 19, AUSZUBILDENDE ZUR ZIMMERIN

Ich liebe den Geruch von frischem Holz! Für mich ist das einfach der perfekte Werkstoff: nah an der Natur, umweltfreundlich und vielfältig. Ich habe einen Mittleren Schulabschluss und wusste schon lange, dass ich eine Ausbildung im handwerklichen Bereich machen wollte. Es macht mir einfach Spaß, körperlich zu arbeiten, etwas aufzubauen und am Ende das Ergebnis vor mir sehen zu können. Ich baue Treppen, Balkone, Fassaden und vor allem Dachstühle: Da muss man schwindelfrei sein. Das tollste Erlebnis bisher war aber der Bau eines ganzen Hauses aus Holz. Da heute immer mehr Wert auf umweltbewusstes Bauen gelegt wird, gewinnt Holz an Bedeutung: Gut für mich, denn dafür macht mich meine Ausbildung zur Expertin!





Baustelle 4.0

Mit Blick auf die Bauarbeiterinnen und Bauarbeiter sollen moderne Baumaschinen vor allem eines leisten: Wenn sie gefährliche Arbeiten in ungesicherten Bereichen übernehmen, verbessern sie Arbeitsqualität und Sicherheit enorm. Auch Drohnen haben Einsatzbereiche auf modernen Baustellen: Sie überfliegen Großprojekte und erfassen die Mengen an Baustoffen, die noch vorhanden sind.

AB AUF DIE BAUSTELLE: SO LÄUFT DIE AUSBILDUNG AB

WWW.BAU-DEIN-DING.DE

Ausbildung an drei verschiedenen Orten

1. **Betrieb:** Im Betrieb haben die Auszubildenden einen direkten Bezug zur Praxis, weshalb sie dort den Großteil ihrer Ausbildung absolvieren.
2. **Überbetriebliches Ausbildungszentrum:** Insbesondere übergreifende berufspraktische Fähigkeiten werden in einem Ausbildungszentrum erworben.
3. **Berufsschule:** Die allgemeinen und fachtheoretischen Inhalte der Bauberufe werden in einer Berufsschule vermittelt.

Stufe für Stufe zum Profi

Die meisten Ausbildungen in der Bauindustrie sind dreijährig, aber auch nach zwei Jahren erwirbt man bereits einen Abschluss. Durch dieses Stufensystem bleiben die Auszubildenden flexibel und sind gut abgesichert: Nach erfolgreichem Absolvieren der ersten Stufe besteht die Möglichkeit, die Ausbildung im dritten Jahr noch nachträglich zu vereinbaren. Entscheiden sich Auszubildende im dritten Jahr für einen Abbruch, stehen sie trotzdem nicht ohne Abschluss da.

Guter Verdienst von Anfang an

Die Auszubildenden in der Baubranche gehören zu den am besten bezahlten überhaupt! Die tarifliche Ausbildungsvergütung betrug im Jahr 2018 im Westen im ersten Ausbildungsjahr 850 Euro (im Osten 765 Euro), im zweiten Ausbildungsjahr 1.200 Euro (im Osten 1.005 Euro) und im dritten Ausbildungsjahr 1.475 Euro (im Osten 1.277 Euro) pro Monat.

Nach der Ausbildung ist noch lange nicht Schluss: Karrierewege im Baugewerbe

Die Chancen, auf der Karriereleiter nach oben zu steigen, sind in der Bauwirtschaft hervorragend. Engagement und gute Leistungen in Verbindung mit praktischer Erfahrung und Fortbildungen öffnen die Tür zu leitenden Positionen.



1 Informieren Sie sich über Baubetriebe in Ihrer Nähe. Werden Auszubildende gesucht? Kann man ein Praktikum machen oder den Betrieb als Schulklasse besuchen?

2 Im Baugewerbe gibt es verschiedene Möglichkeiten, auf der Karriereleiter nach oben zu klettern. Wie könnte eine Karriere beginnend mit einer Ausbildung weitergehen?

Neuer Kollege

Hadrian mauert. Das Besondere daran? Hadrian ist ein Roboter. 1.000 Ziegelsteine verbaut er pro Stunde, das sind weit mehr, als die schnellsten Arbeiter schaffen. Den Rohbau eines Familienhauses schafft er in zwei Tagen. Besorgt darüber, dass er sie ersetzen könnte, sind Hadrians menschliche Kolleginnen und Kollegen trotzdem nicht, denn in Australien, wo die Maschine entwickelt wurde, herrscht großer Fachkräftemangel auf dem Bau.



BESTE AUSSICHTEN MIT STUDIUM: WERDE BAUINGENIEUR/-IN

EIN STUDIUM DES BAUINGENIEURWESENS IST MÖGLICH MIT:

- Allgemeiner Hochschulreife
- Fachhochschulreife
- Fachgebundener Hochschulreife
- Ausbildung + Berufserfahrung (je nach Bundesland unterschiedliche Voraussetzungen)

PERSÖNLICHE VORAUSSETZUNGEN SIND:

- Spaß an Mathematik und Naturwissenschaften
- gute Kommunikations- und Teamfähigkeit
- Selbstständigkeit und eigenverantwortliches, motiviertes Arbeiten
- Lernbereitschaft

EIN BAUINGENIEURSTUDIUM WIRD ANGEBOTEN:

- **an Universitäten:** Hier werden neben Praxiswissen auch Grundlagen für die wissenschaftliche Forschung vermittelt.
- **an Fachhochschulen:** Der Fokus liegt hier auf der Anwendung von Methoden, Verfahren und Technologieumsetzung.
- **an Berufsakademien:** Sie bieten baunahe Studiengänge an, bei denen Theorie und Praxis sehr eng miteinander verknüpft sind. Voraussetzung für den Studienbeginn ist der Anstellungsvertrag mit einem Unternehmen.
- **in Fern- und Teilzeitstudiengängen:** Sie ermöglichen es, berufsbegleitend zu studieren und helfen bei der Vereinbarkeit von Familie und Studium.
- **als duales Studium:** Beim dualen Studium studiert man parallel zur Ausbildung in einem Betrieb. So wird sichergestellt, dass die Nachwuchskräfte von Anfang an baupraktische Erfahrungen sammeln und nicht nur theoretisch auf ihr zukünftiges Arbeitsumfeld vorbereitet werden. Am Ende haben die Absolventinnen und Absolventen zwei Abschlüsse in der Tasche. Ein großer Anreiz, das duale Studium aufzunehmen, ist außerdem die Ausbildungsvergütung.

BAUINGENIEURINNEN UND -INGENIEURE PLANEN UND BAUEN ZUM BEISPIEL:

- Infrastrukturnetze: Straßen, Brücken, Schienen, Tunnel, Trinkwasserversorgung und Schmutzwasserentsorgung
- Wohn-, Industrie-, Gewerbe- und Bürogebäude
- CO₂-arme Kraftwerke und Geothermieanlagen



ANIKA WITTEK, DIPLOM-
BAUINGENIEURIN

Ich habe mich während meines Studiums auf den Verkehrswegebau spezialisiert: Die Mischung aus klaren Strukturen und kreativen Möglichkeiten hat's mir angetan. Meinen jetzigen Arbeitsplatz habe ich schon während des Studiums als studentische Hilfskraft kennengelernt. Nach einiger Zeit als Trainee in der Bauleitung bin ich jetzt mit verschiedenen Großprojekten im Verkehrswegebau betraut – und sehr froh darüber.



RONNY SCHLIEDER,
DIPLOM-MASCHINEN-
BAUINGENIEUR

Ich bin für den Maschinenpark meiner Baufirma verantwortlich. Technik und Kreativität – das sind für mich keine Gegensätze, denn in meinem Beruf vereine ich beides. Neben Wartung und Reparatur passen wir die Maschinen den Bedürfnissen auf der Baustelle an, denn nicht alles, was gebraucht wird, gibt es auch fertig zu kaufen. Wir tüfteln, zeichnen und bauen, damit die Kollegen auf der Baustelle die besten Geräte zur Verfügung haben.

Innovativer Beton

Stahlbeton ist der am meisten genutzte Baustoff in Deutschland. Er ist sehr stabil und deshalb ideal für Brückenpfeiler und Stützwände. Allerdings hat Stahlbeton eine begrenzte Lebenszeit. Ein neuer Baustoff könnte mehr Vorteile bieten: Carbonbeton besteht aus von Beton umhüllten Kohlenstoffmatten. Diese sind viel leichter als Stahl und es lassen sich dünnere Teile herstellen.

Der Häuserdrucker

Es gibt sie tatsächlich schon: 3D-Drucker, die Häuser herstellen! In der Nähe von Moskau lässt sich ein Zweipersonenhaus bewundern, dessen Herstellung nur 24 Stunden gedauert haben soll. Aus dem Drucker kam hier der gesamte Rohbau. Der Beton wird Schicht für Schicht aufgespritzt, der Drucker folgt dabei den Vorgaben eines digitalen Modells. Das russische Häuschen soll komplett weniger als 10.000 Euro kosten. Ob das Verfahren zukunftsfähig und tauglich für Massenfertigung ist, steht aber noch in den Sternen.



Bauen wird digital: BIM

Bauingenieurinnen und -ingenieure haben ein umfassendes Aufgabengebiet mit organisatorischen und technischen Anforderungen. Die BIM-Technologie (Building Information Modeling, deutsch: Bauwerksdatenmodellierung) gewährleistet, dass alle Beteiligten stets die aktuellen Daten zur Verfügung haben und dass Änderungen am Bauwerk direkt in die Gesamtplanung übernommen werden. Das Programm zur virtuellen Gebäudedatenmodellierung leistet viel mehr als nur Bauprojekte in 3D darzustellen. BIM ist eine Technologie des „Internets der Dinge“. Indem es einen digitalen Zwilling des Bauwerks bereitstellt, bringt das Modellbau-Programm Menschen, Prozesse und Werkzeuge eines Bauprojektes digital zusammen. Architektinnen und Architekten, Bauingenieurinnen und -ingenieure, Bauzeichner/-innen, Tragwerksplaner/-innen, Haustechniker/-innen und Bauleitung arbeiten disziplinübergreifend zusammen. Verbunden über eine Cloud haben alle Beteiligten Zugriff auf das digital visualisierte 3D-Modell.

Durch die Simulation von Bauabläufen unter Einbeziehung von Zeit- und Kostenfaktoren entsteht ein transparentes Projekt. Auf Risiken und mögliche Konfliktpunkte kann frühzeitig reagiert werden.

Das BIM ist eine Planungsmethode, die sich in Deutschland noch in der Einführung befindet. Viele Hochschulen bieten aber bereits jetzt spezielle Ausbildungsinhalte zum BIM an. Der Vorteil für die Studierenden: Gerade in diesem Bereich werden zukünftig Fachleute gesucht, denn es entstehen in den Bauunternehmen neue Berufsbilder wie BIM-Manager/-in, BIM-Koordinator/-in oder BIM-Planer/-in.



- 1 Fassen Sie zusammen, welche Vorteile das Arbeiten mit einer BIM-Software bietet. (AR!)
- 2 Informieren Sie sich auf der Deutschlandkarte über die Hochschulen, die ein Bauingenieursstudium anbieten. (AR!) Welche Fachrichtung oder Zusatzqualifikation würde Ihnen besonders gefallen?
- 3 Welche Möglichkeiten gibt es nach dem Studium: Wo kann man arbeiten? Was kann man verdienen? (AR!) Welche Karrierewege bestehen? Erstellen Sie einen Steckbrief.



WWW.WERDE-BAUINGENIEUR.DE

DIE METALL- UND ELEK

SCHLÜSSELBRANCHE UNSERES LANDES

Die Metall- und Elektro-Industrie (M+E-Industrie) ist das Herz der Wirtschaft. In den rund 24.000 Betrieben in Deutschland werden die unterschiedlichsten Produkte hergestellt: Autos, Flugzeuge, Mikrochips für Computer oder feinmechanische Erzeugnisse aus der medizinischen oder optischen Industrie sind aus dem heutigen, modernen Leben nicht mehr wegzudenken. Zur M+E-Industrie gehören sowohl große, international aufgestellte Unternehmen als auch kleine und mittelständische Zuliefererfirmen.

DATEN, FAKTEN, TRENDS 2017

HERZ DER WIRTSCHAFT: Jahresumsatz mehr als 1.000 Milliarden Euro

SCHLÜSSELBRANCHE: mehr als 24.000 Betriebe, 3,8 Mio. Beschäftigte, ca. 200.000 Auszubildende

IM AUFWIND: Fast 74.000 neue Ausbildungsverträge

BILDUNGSERFOLG: 78 Prozent aller Mitarbeiter sind Facharbeiter oder Akademiker (zumeist Ingenieure)

INNOVATION: 53 Milliarden Euro Jahresausgaben für Forschung und Entwicklung, mehr als 20.000 Patente jährlich

GUTE CHANCEN: insgesamt 9.700 unbesetzte Ausbildungsplätze

DAS LOHNT SICH: mehr als 55.000 Euro Durchschnittsverdienst



Ausbildung 4.0

Digitalisierung und Automatisierung verändern die Produktion und damit die Anforderungen an die Mitarbeiter. Um die Ausbildungsberufe daran anzupassen, haben sich Arbeitgeberverbände, die Gewerkschaft IG Metall sowie Sachverständige aus über 30 Unternehmen im sogenannten „Agilen Verfahren“ zusammengesetzt und die Ausbildungsordnungen überarbeitet. Angeboten werden 36 Ausbildungsberufe mit drei- bis dreieinhalbjähriger Ausbildung. In elf dieser Berufe können die Betriebe ihren Auszubildenden und Mitarbeiter/-innen je nach Bedarf und Möglichkeiten **ZUSATZQUALIFIKATIONEN** anbieten, die diese auf die Anforderungen im modernen Betrieb vorbereiten. Im Mittelpunkt stehen hier die Vermittlung von Prozesskenntnissen und IT-Kompetenzen sowie die neuen Anforderungen im Umfeld von Industrie 4.0.

Besonderen Zuwachs und großen Fachkräftebedarf haben die IT-Berufe. Um diese dem modernen Arbeitsmarkt anzupassen, werden die Ausbildungsordnungen zur Zeit überarbeitet und aktualisiert.

CHANCEN FÜR ALLE

Für Schulabgänger/-innen mit weniger guten Noten können die zweijährigen Ausbildungen in der Metall- und Elektro-Industrie interessant sein!

M+E-INDUSTRIE



TILL, 19 JAHRE, AUSBILDUNG ZUM MECHATRONIKER

Mechanik, Elektrik und Informatik: aus diesen Teilen baut man als Mechatroniker Systeme zusammen. Alle Fahrzeuge und Maschinen, die heutzutage auf den Markt kommen, sind ein Zusammenspiel aus Mechanik und Elektronik. Mein Unternehmen produziert weltweit Erntemaschinen und Landtechnik, zum Beispiel Mähdrescher und Häcksler. Hier baue ich mechatronische Systeme, installiere und konfiguriere Netzwerke, bearbeite Metall und verdrahte Baugruppen. Als Auszubildender lerne ich alle Grundlagen der Mechanik. Da wird mir das Schweißen, Feilen, Drehen, Fräsen, Löten, Bohren und Schmieden beigebracht. Um alle Aspekte der Elektrik zu verstehen, lerne ich, wie man Netzwerke konfiguriert, Systeme installiert und Schaltschränke verdrahtet. Jede unserer Erntemaschinen wird sehr sorgfältig geprüft. Dabei bin ich für die Steuerung zuständig und Sorge dafür, dass alles reibungslos funktioniert. Wenn ich am Schluss sehe, dass die Maschine läuft, und sie wird dann zum Leben erweckt, dann ist das einfach wahnsinnig toll! Hier im Betrieb herrscht ein klasse Arbeitsklima. Der Umgang unter den Kollegen ist sehr gut. Bei uns kann man auch Weiterbildungen machen, es gibt zum Beispiel viele Studenten und auch Kurse zum Meister oder Techniker.



MADITA, 17 JAHRE, AUSBILDUNG ZUR WERKZEUGMECHANIKERIN

Hier im Unternehmen haben wir Spritzgießwerkzeuge. Das sind Metallformen, wo Kunststoff reingespritzt wird, wo er dann drin aushärtet und ausgeworfen wird. Das sind dann unsere fertigen Produkte. Ich habe viele unterschiedliche Aufgaben, zum Beispiel das Fräsen, Drehen, Feilen und Bohren. Am liebsten mag ich das CNC-Fräsen und CNC-Drehen, weil man dort schnell Ergebnisse sieht. Das Besondere an meiner Ausbildung ist, dass ich auf ein Hundertstel Millimeter genau arbeiten muss, da sonst später Fehler an unseren Produkten entstehen. Aber wenn ich das Werkzeug fehlerfrei baue, läuft es auch fehlerfrei und dann bin ich sehr stolz darauf. Das Arbeitsklima ist sehr gut. Ich habe sehr nette Kollegen, die mir gerne helfen, wenn ich Fragen habe oder etwas nicht tragen kann. Ich habe hier Gleitzeit, das heißt, ich habe ein Stundenkonto und wenn ich wegen vieler Aufträge mal länger arbeiten muss, bekomme ich die Stunden gutgeschrieben und kann an einem anderen Tag mal früher nach Hause gehen.

Auf www.me-vermitteln.de/unterrichtsmaterialien/m-e-medien finden Lehrkräfte, Jugendliche und Eltern Broschüren zum Download und zur kostenfreien Bestellung!

Auf zwei Etagen laden die neuen M+E-InfoTrucks zur großen Entdeckungsreise durch die M+E-Welt ein und informieren über Ausbildungs- und Berufsmöglichkeiten.



1 Auf den Seiten der M+E-Industrie finden Sie ausführliche Informationen über alle angebotenen Ausbildungen. **(AR!)** Stellen Sie einen Beruf Ihrer Wahl auf einem Poster vor!

2 Schauen Sie sich die Branchenporträts auf den Seiten der Metall- und Elektro-Industrie an. **(AR!)** Stellen Sie eine Branche Ihrer Wahl in einem Kurzvortrag vor. Was wird produziert? Welche Berufe werden hier gebraucht?

WWW.MEBERUFE.INFO

ist die zentrale Seite zur Berufsbildung der Metall- und Elektro-Industrie.

SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER finden hier alles über die fast 40 Ausbildungsberufe sowie Möglichkeiten zum Studium

LEHRKRÄFTE finden Unterrichtsmaterial zu Berufskunde und MINT-Themen sowie zum InfoTruck (www.me-vermitteln.de)

ELTERN informieren sich über Möglichkeiten zur Unterstützung ihrer Kinder bei der Berufswahl

ZUSÄTZLICH: Berufsvideos, Technik- und Eignungstests, kostenloses Infomaterial

MEISTERHAFT AUSSICHTEN

Die M+E-Industrie bietet verschiedene Weiterbildungsmöglichkeiten und Perspektiven zum Erklimmen der Karriereleiter. Wer die Meister- oder Technikerprüfung ablegt, übernimmt danach Führungsaufgaben, plant und koordiniert Arbeitsabläufe, überwacht Prozesse und leitet Fachkräfte an. Die Meisterprüfung berechtigt zur Ausbildung von Lehrlingen und zur Eröffnung eines eigenen Unternehmens. Auch ein Studium kann man an die Ausbildung anschließen. Das geht mit der passenden beruflichen Qualifikation auch ohne Abitur.

Fachkräfte dringend gesucht

Nach einer Schätzung der Prognos AG werden bis zum Jahr 2030 etwa drei Millionen Fachkräfte auf dem deutschen Arbeitsmarkt fehlen. In den nächsten Jahren werden besonders viele Arbeitnehmer in Rente gehen. Schon heute haben viele Betriebe große Probleme, die frei werdenden Stellen neu zu besetzen. Insbesondere kleine und mittelständische

Unternehmen leiden unter dem Fachkräftemangel. Wie in anderen Branchen sieht es auch in der M+E-Industrie aus: Gut qualifizierte Arbeitskräfte und motivierte Schulabgänger werden leicht Arbeit finden, für ungelernete Arbeiter ist die Situation dagegen schwierig.

Der Fachkräftemangel führt bei den Unternehmen zu Umsatzeinbußen. Sie müssen Aufträge ablehnen oder können nicht fristgerecht liefern, weil die Mitarbeiter fehlen.

Mittel gegen den Mangel an Arbeitskräften sind die Erleichterung der Rekrutierung von Mitarbeitern aus dem Ausland (auch die Anerkennung ausländischer Abschlüsse, etwa von Geflüchteten), die Verlängerung der Arbeitszeit von Älteren sowie die bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Hier helfen die Flexibilisierung der Arbeitszeit sowie der Ausbau der Kinderbetreuung.



M + E: Die Vorteile im Überblick

- Über 30 kreative Jobs in einer modernen Industrie, die aktiv unsere Zukunft mitgestaltet
- Sehr gutes Einkommen, auch bereits während der Ausbildung
- Vereinbarkeit von Familie und Beruf durch Kinderbetreuung, Teilzeitlösungen und flexible Arbeitszeiten
- Beste Aufstiegschancen und Möglichkeiten zur Weiterbildung
- Doch mehr der Bürotyp? In der M+E-Industrie arbeiten nicht nur Technik-Fans, sondern auch Organisationstalente, zum Beispiel Industriekauffrauen/-männer!



AUS DER PRAXIS

Datenbrille statt Handbuch

Zeit und Geld sparen, dreitägige Dienstreisen in zwei Stunden erledigen, Maschinen installieren und warten ohne aufwändige Suche nach Anleitungen – das machen schon heute Datenbrillen möglich. Wer sie aufsetzt und Maschinen oder Baugruppen betrachtet, bekommt mittels Augmented Reality Informationen darüber eingeblendet, wie das Bauteil innen aussieht, wo sich Fehler oder schadhafte Teile befinden und wie welche Teile miteinander verbunden werden müssen. Die Datenbrille erkennt die Maschine, vor der die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter steht und legt ein virtuelles Modell darüber: Kabel werden in verschiedenen Farben dargestellt, Schläuche und Verbindungsteile blinken und lassen sich von allen Seiten betrachten. Fachkräfte können auf Maschinendaten zurückgreifen und selbst Informationen hinterlegen, die Kolleginnen und Kollegen später abrufen können. So geht kein Wissen über Fehlerquellen und Funktionsweisen verloren. Die Datenbrille erkennt dabei auch den Mitarbeiter oder die Mitarbeiterin, der oder die sie trägt, und passt die Informationen automatisch an. Wer eine Anleitung lieber auf spanisch oder türkisch liest, kann dies in seinem Profil hinterlegen.

TO DO

1 Nach einer Ausbildung muss auf der Karriereleiter noch lange nicht Schluss sein. Recherchieren Sie auf den Seiten der M+E-Industrie, welche Weiterbildungsmöglichkeiten es gibt!

2 Überlegen Sie, welche Aspekte für Ihre Berufswahl eine Rolle spielen. Was ist Ihnen besonders wichtig? Welcher Bereich oder Beruf passt zu Ihren Vorstellungen?

Hand in Hand mit dem Roboter

Bereits in der Ausbildung Roboter programmieren und sich bei der Montage eines Automotors von der Maschine unterstützen lassen – schon heute ist dies in einigen Betrieben Wirklichkeit. Werden komplexe Baugruppen montiert, reicht der Roboter die Teile in der richtigen Reihenfolge an. Auf einem Monitor werden die Arbeitsschritte angezeigt. Hier wird Wirklichkeit, was das Schlagwort Arbeit 4.0 den Fachkräften verspricht: weniger einfache Routinetätigkeiten, dafür spannende Aufgaben im digitalen Bereich. Denn bevor die Maschinen bei der Montage helfen, müssen sie erst einmal programmiert werden. In einigen Betrieben ist deshalb Roboterprogrammierung essentieller Teil der Ausbildung. So kommt es auch vor, dass die Azubis älteren und erfahreneren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die neuen Montageplätze erklären, denn ihre zukunftsweisende Ausbildung macht sie zu Experten der Digitalisierung. Teamfähigkeit, Selbstständigkeit und soziale Kompetenz sind deshalb auch in technischen Berufen unabdingbare Voraussetzungen für Erfolg.



IN DIE DIGITALE ZUKUNFT

MIT DER INDUSTRIEGEWERKSCHAFT BERGBAU CHEMIE ENERGIE

Geschichte wird gemacht!

„Seid einig, seid einig – dann sind wir auch frei!“
So dichtete der Bergmann Heinrich Kämpchen Ende des 19. Jahrhunderts. Zu seiner Zeit litten Berg- und Fabrikarbeiter unter unmenschlichen Arbeitsbedingungen. Die Löhne reichten nicht zur Versorgung einer Familie und Kranken- und Rentenversicherung gab es nicht. Die Menschen arbeiteten unvorstellbare 90 Stunden pro Woche und die Arbeit war so gefährlich, dass es häufig zu schlimmen Unfällen kam. Für die Unternehmer kein Problem, es gab so viele Bewerber, dass jeder, der krank wurde oder sich gegen die Bedingungen wehrte, sofort ersetzt werden konnte. Aber die Arbeiterinnen und Arbeiter ließen sich nicht unterkriegen. Sie taten sich in Vereinen zusammen, grün-



deten Sozialkassen und schließlich auch die ersten Gewerkschaften. Hartnäckig erkämpften sie sich die Anerkennung durch Politik und Unternehmen und verbuchten erste Erfolge. Sie setzten den Acht-Stunden-Arbeitstag sowie Arbeiterausschüsse in den Betrieben durch. Während des Nationalsozialismus aber wurden die Gewerkschaften zerschlagen und aktive Gewerkschaftler und Arbeitervertreterinnen verfolgt. Erst nach Ende des zweiten Weltkriegs konnten die Gewerkschaften ihre Arbeit wieder aufnehmen: Ob Tarifverträge, Mindestlohn, Rente oder Mitbestimmung im Betrieb – ohne ihr unentwegtes Wirken sähen Arbeit und Leben in Deutschland heute ganz anders aus!

Gestaltungsmacht statt Gegenmacht

Gewerkschaften, das sind doch die, die immer streiken... Wir hören oft nur dann von gewerkschaftlicher Arbeit in den Medien, wenn gerade ein Arbeitskampf im Gange ist. Tatsächlich aber ist Streik das letzte Mittel, wenn Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite sich in langen Verhandlungen nicht über Lohn- und Arbeitsbedingungen einigen können. Gewerkschaften vertreten die Interessen der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer gegenüber den Unternehmen und obwohl sich dabei entgegengesetzte Ziele gegenüberstehen, erreichen sie auch ohne Streik oft Einigungen, die für beide Seiten positiv sind. Alleine wäre es für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer nicht möglich, für höhere Löhne, bessere Arbeitsbedingungen und -zeiten und mehr Mitbestimmung im Betrieb zu kämpfen. In einer starken Gewerkschaft zusammengeschlossen wird ihre Stimme aber garantiert gehört.

Gewerkschaftliche Aufgaben und Arbeit sind aber noch viel mehr: Sie gestalten gesellschaftliche Veränderungen mit, indem sie informieren und weiterbilden. Sie bieten ihren Mitgliedern Rechtsbeistand in Arbeitskonflikten und setzen sich für gute Ausbildung und Übernahmeregelungen ein.





Was macht die IG BCE besonders?

Über 630.000 Mitglieder machen die IG BCE zu einem starken Verhandlungspartner.

Sie vertritt Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in mehr als zehn Branchen: Bergbau; Chemie, Pharma, Chemiefasern; Energie; Glasindustrie; Kautschukindustrie; Keramische Industrie; Kunststoffverarbeitende Industrie; Lederindustrie; Mineralöl- und Erdgasverarbeitung; Papier- und Zellstoffherzeugung; Sanierung und Entsorgung.

In der Chemiebranche hat sich die Zusammenarbeit von Gewerkschaft und Arbeitgeberverband zu einem Modell mit Vorbildcharakter entwickelt: der **SOZIALPARTNERSCHAFT**. Unter dem Motto „auf Augenhöhe agieren“ setzen sich beide Partner für ein ökonomisch wertschaffendes, sozial ausgewogenes und ökologisch verträgliches Handeln ein. Miteinander statt gegeneinander – um sich zum Vorteil aller auf das zu konzentrieren, was wirklich zählt: Gute Arbeit!

Der Tarifvertrag: Nicht nur Feilschen um Prozente

Gäbe es keine Tarifverträge, müsste jeder Arbeitnehmer selbst mit dem Arbeitgeber über sein Gehalt, seine Arbeitszeit und weitere Bedingungen verhandeln. Ob es dabei wohl gerecht zugeht? Besser, man lässt sich von einer starken Gewerkschaft vertreten. In den Tarifverhandlungen mit den Arbeitgebern stellt diese ihre Forderungen nicht nur zu Gehaltserhöhungen, sondern auch zu Sonderzahlungen, Urlaubsregelungen, Altersvorsorge und vielem mehr. Können beide Seiten sich nicht einigen, kann ein Schlichter angerufen werden, der als neutrale Person versucht, einen Kompromiss zu erwirken. Letztes Mittel ist schließlich der Arbeitskampf, mit Streiks auf Arbeitnehmerseite und Aussperrung seitens der Arbeitgeber. Beides verursacht für alle Beteiligten hohe Kosten.



TO DO

- 1 Lesen Sie den Text zur frühen Gewerkschaftsgeschichte. Schreiben Sie die dringendsten Probleme der Arbeiterinnen und Arbeiter heraus. Wer aber streikt, erhält keinen Lohn und kann seine Lebenshaltungskosten nicht mehr zahlen. Recherchieren Sie, wie Gewerkschaften bei diesem Problem helfen!
- 2 Das Schaubild „Entstehung eines Tarifvertrags“ zeigt, in welchen Schritten ein Tarifvertrag ausgehandelt wird. (AR!) Beschreiben Sie den Prozess in einem Fließtext. Nutzen Sie dazu auch das weiterführende Video!

Tarifverträge und Gesetz

Beispiel aus dem Tarifvertrag der chemischen Industrie: Vergleicht man die Errungenschaften der Tarifverträge mit den Mindestregelungen, die das Gesetz vorschreibt, wird deutlich, wie wichtig sie für das Leben und Arbeiten der Beschäftigten sind.

	TARIFVERTRAG	GESETZ
Arbeitszeit	37, 5 Wochenstunden	48 Wochenstunden in einer Sechstageswoche, Samstag ist Werktag
Nacht-, Sonn- und Feiertagsarbeit	Zuschläge geregelt	Kein Anspruch
Urlaub	30 Tage gerechnet auf eine Fünftageswoche	24 Tage gerechnet auf eine Sechstageswoche
Urlaubsgeld	geregelt	Kein Anspruch
Jahressonderzahlungen	13. Monatseinkommen	Kein Anspruch

ARBEIT 4.0

NEUE HERAUSFORDERUNGEN FÜR ARBEITNEHMER/-INNEN

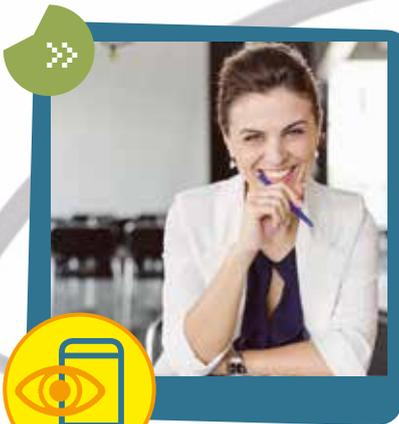
„Always on“

Entgrenzung ist das große Stichwort, wenn es um Arbeitsbelastung durch die Digitalisierung geht. Gemeint ist die zunehmende Schwierigkeit, Arbeit und Freizeit voneinander zu trennen. Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sind oft nach dem Dienst noch per Handy erreichbar und müssen dienstliche Emails lesen und beantworten. Die eigentlich positive Flexibilisierung der Arbeitszeiten und -orte wird begleitet von einem immer schnelleren Arbeitsrhythmus und der Notwendigkeit, dem Betrieb jederzeit zur Verfügung zu stehen. Gutes, gesundes Arbeiten braucht deshalb klare Grenzen.

ALEXANDRA, 42, FACHWIRTIN ENERGIE

Manchmal muss man einfach Grenzen ziehen. In den letzten Jahren war ich für meine Arbeitgeberin fast durchgehend erreichbar, auch im Urlaub. Bei Problemen rief sie mich auf dem Handy an, oft mehrmals in der Woche. Meine Emails habe ich noch vor dem Schlafengehen gecheckt und wenn etwas Wichtiges dabei war, auch noch beantwortet. Dass das so nicht sein muss und auch nicht sein darf, wurde mir erst langsam in Gesprächen mit Kolleginnen klar. Aber so einfach raus kommt man da auch nicht, schließlich hatte ich auch Angst um meinen Arbeitsplatz. Was würde meine Chefin sagen, wenn ich nach der Arbeit plötzlich nicht mehr erreichbar wäre? Wir haben uns dann mit dem Betriebsrat zusammenge-

setzt und Lösungsvorschläge erarbeitet und diskutiert. Heute kann ich mich viel besser abgrenzen und auch mal richtig abschalten. Das tut mir unheimlich gut und in meiner Arbeitszeit bin ich dann mit mehr Energie voll dabei!



Flexibilisierung: Arbeitszeit und Lebenszeit

Selbst entscheiden können, wann man zur Arbeit kommt und wieder geht? In gewissem Rahmen ist dies für manche Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer möglich. Gleitzeitkonten ermöglichen nicht nur, Arbeitsbeginn und -ende selbst zu bestimmen, sondern auch Mehrarbeit zu leisten und die Überstunden anderntags flexibel wieder abzubauen. Großes gewerkschaftliches Ziel ist es, solche Modelle auf die gesamte Zeit der Erwerbstätigkeit anzuwenden. Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer könnten mit solchen an Lebensphasen orientierten Arbeitszeitmodellen immer wieder neu entscheiden, wie viele Stunden sie arbeiten möchten, ob sie eine mehrmonatige Auszeit nehmen oder früher aus dem Beruf aussteigen wollen. Neben der zeitlichen Flexibilität kann durch die Digitalisierung auch zunehmend ortsungebunden gearbeitet werden, etwa im Homeoffice.

MARTIN, 31, CHEMIKANT

Seit ich vor sieben Monaten Vater von Zwillingen geworden bin, weiß ich, wie wichtig flexible Arbeitszeiten sind. Direkt nach der Ausbildung war ich voller Energie und hätte an manchen Tagen problemlos mehr arbeiten können. Heute bin ich froh, wenn ich mal früher nach Hause komme, um Zeit mit meinen Töchtern zu verbringen und meine Frau zu unterstützen, die in Elternzeit ist. Die Idee, seine Arbeitszeit je nach Lebensphase zu erhöhen oder zu verringern, finde ich deshalb sehr gut. Noch gibt es so etwas bei uns nicht, aber die IG BCE macht sich dafür stark, solche Modelle einzuführen. Mit unserer Gleitzeitregelung habe ich trotzdem etwas Freiheit in der Gestaltung meiner Arbeitszeiten, vorausgesetzt, es steht nicht gerade ein Riesenauftrag an. Sobald die Kinder in der Kita sind, will meine Frau in Teilzeit wieder einsteigen. Vielleicht kann sie sogar einen Tag von zu Hause aus arbeiten, das würde unsere Planungen sehr erleichtern.



UND JETZT?

IN DIE ZUKUNFT!

Ob nach dem Abitur ins duale Studium, mit Haupt- oder Realschulabschluss in die Ausbildung oder ohne Schulabschluss in das Programm „Start in den Beruf“ – in den Branchen der IG BCE stehen motivierten jungen Leuten viele Wege offen:



OPTIMAL GEFÖRDERT

Ich war kein guter Schüler, wusste aber immer, dass doch irgendwo mehr in mir steckt. Das Programm „Start in den Beruf“ hat mir eine Chance gegeben und heute zeige ich als Auszubildender, was ich leisten kann!

AUSBILDUNG MIT SICHERHEIT

Meine Gewerkschaft kämpft für faire Übernahmeregelungen nach der Ausbildung. Ich bin jetzt im dritten Lehrjahr und weiß, dass ich in meinem Betrieb eine Zukunft habe!



RICHTUNGSWEISEND

Nach meinem dualen Studium haben mir die Veranstaltungen des „Berufskompass Chemie“ geholfen, herauszufinden, in welche berufliche Richtung es für mich gehen soll.



TO DO

- 1 Listen Sie Vor- und Nachteile flexibler Arbeitszeiten und -orte auf. Was ist Ihnen persönlich besonders wichtig und warum?
- 2 Recherchieren Sie zum Thema Betriebsrat im Unternehmen. Gestalten Sie ein Poster und tragen Sie Ihrem Kurs vor, wie der Betriebsrat gebildet wird und was seine Aufgaben und Rechte sind.
- 3 Formulieren Sie eine Email an eine Azubikollegin oder einen Azubikollegen, in der Sie sie oder ihn davon überzeugen, Mitglied in einer Gewerkschaft zu werden!

Keine faulen Ausreden – Mitglied werden!

Auch NichtGewerkschaftsmitglieder genießen die Vorteile des Tarifvertrags. Warum also Gewerkschaftsmitglied werden? Den Mitgliedsbeitrag kann man sich doch sparen, oder? Weit gefehlt! Gewerkschaften sind viel mehr als nur Verhandlungspartner für gute Bezahlung. Und sie sind nur so stark wie ihre Mitglieder zusammen, denn je mehr Mitglieder eine Gewerkschaft vertritt, umso besser ist ihre Verhandlungsbasis. Außerdem bieten Gewerkschaften ihren Mitgliedern noch viele andere Vorteile:

- Arbeits- und Sozialrechtsschutz in Konflikten mit dem Arbeitgeber oder der Krankenversicherung
- Attraktive und günstige Reisen mit der Fejo GmbH
- Exklusive Informations- und Bildungsangebote (Einzelberatung, kostenlose Seminare und Weiterbildung)
- Kontakte zu Gleichgesinnten in einem deutschlandweiten Netzwerk
- Freizeitunfall-Versicherung gratis
- Finanzielle Unterstützung im Streikfall
- Verschiedene Rabatte über die IG BCE Bonusagentur

JAV: DIE JUNGE STIMME IM BETRIEB

Junge Arbeitnehmer/-innen, Auszubildende und Studierende haben mit der Jugend- und Auszubildendenvertretung (JAV) ihre eigene Vertretung im Betrieb.

- Die gewählten JAV-Mitglieder
- beraten Jugendliche, Auszubildende und dual Studierende in Fragen zu Arbeit und Ausbildung
 - achten darauf, dass Gesetze und Tarifverträge im Betrieb eingehalten werden
 - machen Druck für die Übernahme nach der Ausbildung
 - kümmern sich um die Gleichstellung von Frauen und Männern
 - sorgen für die Integration ausländischer Kolleginnen und Kollegen



KLEINES GLOSSAR ARBEIT DER ZUKUNFT

ADDITIVE FERTIGUNG

Bei der additiven Fertigung gibt ein Computermodell vor, wie Material Schicht für Schicht ohne Gussform aufgetragen wird, um ein Werkstück zu produzieren. Dieses Verfahren ermöglicht die Produktion individueller Teile in kleinsten Stückzahlen (siehe auch 3D-Druck).

ARBEIT 4.0

Arbeit 4.0 bezeichnet die Gestaltung der Arbeit in der digitalisierten Welt. Hierunter fallen zum Beispiel räumliche und zeitliche Flexibilität sowie projekt- und auftragsgebundene Arbeitsorganisation.

AUGMENTED REALITY

Augmented Reality (kurz: AR, deutsch: erweiterte Realität) bezeichnet die Kombination von Realität und virtuellen Erweiterungen durch Computersysteme. Die Wahrnehmungen von Menschen werden durch digitale Zusatzinformationen ergänzt. Ein Beispiel sind Sportübertragungen im Fernsehen, bei denen Linien zur Anzeige von Längen und Abständen ins Bild eingeblendet werden und so den Zuschauer bei der Interpretation des Geschehens unterstützen.

AUTOMATISIERUNG

Unter Automatisierung versteht man eine Technik, die es möglich macht, dass Anlagen und Maschinen selbstständig ohne das Zutun von Menschen arbeiten.

BETRIEBSRAT

Der Betriebsrat wird von den Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern gewählt und vertritt ihre Interessen im Unternehmen. Er hat das Recht, an betrieblichen Entscheidungen mitzuwirken.

BIG DATA

Unter Big Data (auf deutsch auch Massendaten) versteht man die Sammlung riesiger Datenmengen aus verschiedenen Quellen. Erst durch Strukturierung und Analyse werden die Daten brauchbar gemacht.

BIM

Eine BIM-Software (Building Information Modeling, deutsch: Bauwerksdatenmodellierung) vereinigt alle Daten zu Planung und Bau eines Projekts. Sie gewährleistet, dass alle Beteiligten stets die aktuellen Daten zur Verfügung haben und dass Änderungen am Bauwerk direkt in die Gesamtplanung übernommen werden.

BYOD

BYOD steht für „Bring Your Own Device“, auf deutsch etwa: „Bring dein eigenes Gerät mit.“ Schüler, Studierende und Arbeitnehmer nutzen ihre privaten Geräte wie Smartphones, Tablets und Computer auch für das Lernen und die Arbeit.

CLOUD

Eine Cloud stellt über das Internet Speicherplatz, Rechenleistung oder Software bereit. Daten werden nicht auf dem lokalen Rechner gespeichert, sondern auf zentralen Servern und können von überall über das Internet abgerufen werden.

COBOT

Cobot ist die Kurzform für „collaborative robot“ (deutsch: Kollaborativer Roboter) und bezeichnet einen Industrieroboter, der direkt mit Menschen zusammen arbeitet.

CROWDWORKING

Beim Crowdfunding (auch Crowdsourcing) wird Arbeit auf viele voneinander unabhängige Mitarbeiter außerhalb der Firma verteilt und über das Internet zusammengetragen. Dabei können sowohl freiwillige Helfer als auch selbstständige Arbeiter und Arbeiterinnen tätig werden.

DIGITALER ZWILLING

Ein Digitaler Zwilling ist ein virtuelles Modell eines realen Objekts. Beide tauschen Daten miteinander aus. Mit Hilfe eines Digitalen Zwillings lassen sich Prozesse in Simulation optimieren, um so die Produktion zu steigern.

DIGITALISIERUNG

Ursprünglich meint Digitalisierung die Umwandlung einer analogen Information oder eines Prozesses in eine digitale Version. Heute wird der Begriff meist weiter ausgelegt und bezieht sich auf die digitale oder dritte industrielle Revolution, mit der Computer Einzug in Lebens- und Arbeitswelt hielten. Mit dem Ausbau des Internets und der angestrebten Geräteverfügbarkeit für alle ist der Prozess noch in vollem Gang.

GEWERKSCHAFT

In einer Gewerkschaft vereinigen sich Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bestimmter Branchen. Die Gewerkschaft vertritt, berät und unterstützt ihre Mitglieder in allen arbeitsrechtlichen Fragen und handelt Tarifverträge mit den Arbeitgebern aus.

GIG ECONOMY

Wirtschaftsmodell, bei dem Selbstständige viele kleine Arbeitsaufträge annehmen, die oft über Internetplattformen vermittelt werden. Übersetzer und IT-Fachkräfte finden hier ebenso Aufträge wie Fahrradkuriere (z.B. Deliveroo, Foodora), Handwerker (z.B. myhammer), Putzkräfte (z.B. helpling) und Fahrer für die Personenbeförderung (z.B. Uber).

HOMEOFFICE

Früher war das Homeoffice ein Büro zu Hause, das so mit Internet, Telefon und Software eingerichtet war, dass dort wie in der Firma gearbeitet werden konnte. Heute reicht dazu oft ein Laptop mit Internetanschluss, der das Arbeiten endgültig räumlich unabhängig macht.

HUMANOIDER ROBOTER

Humanoide Roboter sind anders als Industrieroboter in ihrer Gestalt dem Menschen nachempfunden. Solche Maschinen dienen unter anderem der Erforschung künstlicher Intelligenz, denn dieser liegen Lernprozesse zu Grunde, die nur dann stattfinden können, wenn der Roboter mit Menschen interagiert.

INDUSTRIE 4.0

Die Produktion in der Industrie 4.0 zeichnet sich durch digital vernetzte Systeme aus, die einen hohen Grad an Selbstorganisation ermöglichen. Durch hohe Flexibilität können individuelle Kundenwünsche berücksichtigt werden, die Herstellung kleinster Stückzahlen bleibt rentabel. Durch Herstellung „on demand“ (auf Bestellung) entfallen Lagerkosten und es kann schnell auf wechselnde Trends reagiert werden.

INTERNET DER DINGE

Im Internet der Dinge (englisch: Internet of Things; kurz: IoT) befinden sich die virtuellen Repräsentationen realer Objekte. So können reale und virtuelle Dinge miteinander verbunden werden und miteinander kommunizieren.

JAV

Junge Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, Auszubildende und Studierende haben mit der Jugend- und Auszubildendenvertretung (JAV) ihre eigene Vertretung, über die sie im Betrieb mitbestimmen können, die sich um ihre Anliegen kümmert und bei Problemen Unterstützung anbietet.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Künstliche Intelligenz (kurz: KI) bezeichnet einen Bereich der Informatik, der sich mit den Möglichkeiten intelligenten Verhaltens bei Maschinen beschäftigt. Um Maschinen zu konstruieren, die lernen können, Entscheidungen treffen und selbstständig Probleme lösen, arbeiten Forscherinnen und Forscher aus verschiedenen Disziplinen zusammen.

MINT

Die Abkürzung MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik.

SMART DATA

Durch Strukturierung und Analyse werden aus undurchsichtigen Massendaten (Big Data) intelligente Daten (Smart Data). Sie zeigen Muster und Trends auf und ermöglichen so effektive Produktion, Arbeitsorganisation und Kundengewinnung.

SMART FACTORY

In einer Smart Factory (deutsch: Intelligente Fabrik) läuft die Produktion weitestgehend automatisiert ab. Alle Teile und Maschinen kommunizieren miteinander und tauschen Informationen darüber aus, welche Arbeitsschritte wann wie ausgeführt werden müssen. Eingebunden werden neben der Produktion auch Forschung und Entwicklung, Lieferung sowie Kundenbetreuung und Service.

TARIFVERTRAG

Gewerkschaften und Arbeitgeber handeln den Tarifvertrag aus. Hier legen sie Bezahlung, Arbeitszeit und weitere Arbeitsbedingungen fest.

VIRTUAL REALITY

Mit Virtual Reality (deutsch: virtuelle Realität) wird eine durch Computer hergestellte Umgebung bezeichnet. Diese Umgebung wird von verschiedenen Sinnen in Echtzeit wahrgenommen und es ist möglich, sich in ihr interaktiv zu bewegen.

3D-DRUCKER

Ein 3D-Drucker erzeugt aus digitalen Plänen dreidimensionale Objekte, indem er Material Schicht für Schicht aufträgt. Es können mehrere Materialien kombiniert werden, häufig handelt es sich um Kunststoffe, Kunstharze, Keramik oder Metall. 3D-Druck zählt zu den additiven Fertigungsverfahren.

LINKTIPPS

Berufsorientierung

www.arbeitsagentur.de/bildung

Bundesagentur für Arbeit: Schule – Ausbildung – Studium

www.bmbf.de/de/berufliche-bildung-69.html

Bundesministeriums für Bildung und Forschung:
Berufliche Bildung

www.bmas.de/DE/Themen/Aus-und-Weiterbildung

Bundesministerium für Arbeit und Soziales:
Aus- und Weiterbildung

www.planet-beruf.de/schuelerinnen

Planet Beruf – Mein Start in die Ausbildung

www.aubi-plus.de

Berufe – Ausbildungsplätze – Bewerbungstipps

www.gruene-arbeitswelt.de

Internetportal des bundesweiten Netzwerks Grüne
Arbeitswelt rund um Berufsorientierung im Klima- und
Umweltschutz, gefördert durch das Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

www.ausbildung.de/ratgeber/wohnung

Ratgeber Wohnen in der Ausbildung

www.azubi.de/beruf/tipps/teilzeitausbildung

Ratgeber Teilzeitausbildung

Für Mädchen und Jungen

www.boys-day.de

Jungen-Zukunftstag Boys' Day

www.girls-day.de

Mädchen-Zukunftstag Girls' Day

[www.girls-day-akademie.de/Akademien/
Die_Girls_Day_Akademie](http://www.girls-day-akademie.de/Akademien/Die_Girls_Day_Akademie)

Girls' Day Akademie

www.cybermentor.de

CyberMentor – Die Online-MINT-Plattform nur für Mädchen

Unterricht digital / MINT in der Schule

www.science-on-stage.de

The European Network for Science Teachers

www.mint-ec.de

Das nationale Excellence-Schulnetzwerk

www.think-ing.de/paedagogen

Das think ING. Netzwerk für Pädagogen

Für junge Geflüchtete

www.ankommenapp.de

Ein Wegbegleiter für Ihre ersten Wochen in Deutschland

www.jobstarter.de/kausa

Koordinierungsstelle Ausbildung und Migration:
Ausbildung jetzt!

www.wir-zusammen.de

Integrations-Initiativen der Deutschen Wirtschaft

IMPRESSUM

Das Zeitbild WISSEN Arbeit der Zukunft entstand mit Förderung durch den Hauptverband der Deutschen Bauindustrie, den Arbeitgeberverband Gesamtmetall und die Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie. Gesamtherstellung: Zeitbild Verlag, Kaiserdamm 20, 14057 Berlin. V. i. S. d. P.: Bernd Woischnik. Text: Leonie Proscurcin. Grafikdesign: Gabriele Richert, Berlin. Bildnachweis: S. 1 rechts unten: Ernst Fessler/Beuth Hochschule, S. 1 rechts oben, S. 2 unten, S. 11 oben: MTU Aero Engines, S. 3: Bundesregierung/Kugler, S. 6 unten: John Leech, S. 8 oben: Dentsply Sirona, S. 8 unten: TU Clausthal, S. 18, 19 oben: SmartFactory-KL/A. Sell, S. 24: Hauptverband der Deutschen Bauindustrie, S. 26: TU Clausthal, S. 27: Gesamtmetall, S. 29 oben: picture alliance / dpa / Philipp von Ditfurth, S. 29 unten: W. Mierendorf, S. 30, 32: shutterstock, S. 31 Foto: IG BCE/J. Wegener, S. 31 Illustration: IG BCE, S. 1, 2 oben/Mitte, 4, 5, 6 oben, 8 Mitte, 9, 11 unten, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 32 Hintergrund, 33: istock, Illustrationen: istock/setz it. Digitales: XTEND – Augmented Reality erweiterte Inhalte, augmentedreality.ch. Druck: DCM Druck Center, Meckenheim. Stand: Mai 2019. Die enthaltenen Texte sind urheberrechtlich geschützt. Eine kommerzielle Nutzung ist nicht gestattet. Wir erklären mit Blick auf die genannten Internet-Links, dass wir keinerlei Einfluss auf die Gestaltung und Inhalte der Seiten haben und uns die Inhalte nicht zu eigen machen.

Hinweis: Im Interesse der besseren Lesbarkeit wird im Text auf eine durchgängige Nennung der weiblichen und männlichen Form verzichtet. Selbstverständlich sind damit sowohl männliche als auch weibliche Personen gemeint.