



## MENSCHEN, MASCHINEN, ROBOTER – UND KOMPETENZEN

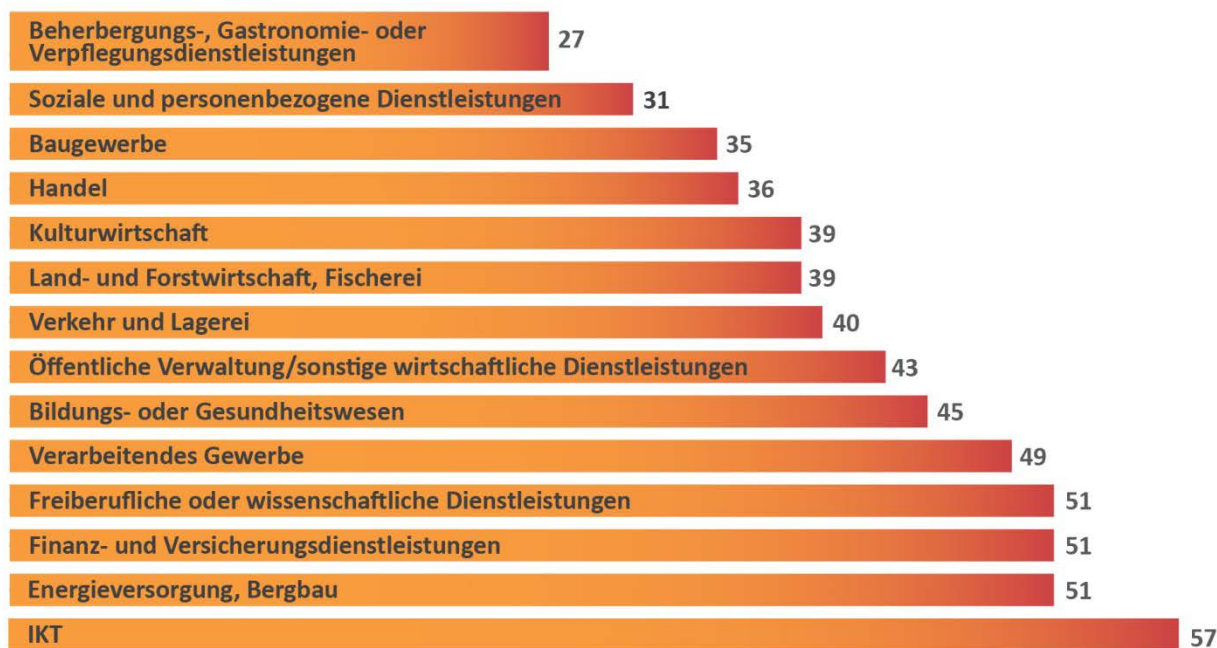
Technologisch bedingte Arbeitslosigkeit ist ein viel diskutiertes Thema – doch selbst im digitalen Zeitalter entscheidet nicht die künstliche, sondern die menschliche Intelligenz über Beschäftigung

Prognosen zufolge könnte fast die Hälfte aller Arbeitsplätze in den hoch entwickelten Volkswirtschaften infolge der Automatisierung wegfallen. Dies dämpft die Begeisterung über die Chancen der vom Weltwirtschaftsforum so bezeichneten vierten industriellen Revolution, denn es herrscht die Sorge, dass die Menschen im neuen digitalen Zeitalter ihre Arbeitsplätze an Roboter und Maschinen verlieren oder keine passende Arbeit mehr finden könnten.

Der Wandel ist unbestreitbar in vollem Gange. In der Erhebung des Cedefop zu Kompetenzen, Qualifikationen und Arbeitsplätzen in Europa (ESJS) <sup>(1)</sup> gaben 43 % der erwachsenen

<sup>(1)</sup> Die ESJS wurde 2014 durchgeführt und sammelte Informationen darüber, inwieweit die Kompetenzen von 49 000 erwachsenen Erwerbstätigen (im Alter von 24-65 Jahren) aus der gesamten EU den Erfordernissen ihrer Arbeitsplätze entsprachen. Weitere Informationen sind abrufbar unter <http://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/european-skills-and-jobs-esj-survey>

ABBILDUNG 1. ERWACHSENE ARBEITNEHMER, DEREN ARBEITSPLÄTZE IN DEN VERGANGENEN FÜNF JAHREN VOM TECHNOLOGISCHEN WANDEL BETROFFEN WAREN, EU-28



Quelle: Erhebung des Cedefop zu Qualifikationen, Kompetenzen und Beschäftigung in Europa

Arbeitnehmer in den 28 Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) an, dass die von ihnen genutzten Technologien sich in den letzten fünf Jahren verändert hätten, sodass manche Arbeitsplätze durch die Automatisierung bedroht seien; 47 % konstatierten Veränderungen der Arbeitsmethoden und -praxis. Einige

Sektoren wandeln sich rascher als andere: 57 % der erwachsenen Beschäftigten im IKT-Bereich erklärten, dass sich ihre Arbeitsplätze in den vergangenen fünf Jahren verändert hätten; im Bereich der Beherbergungs- und Gastronomieleistungen waren es nur 27 % (Abbildung 1).

Damit jedoch Schlussfolgerungen für die Zukunft möglich sind, muss man verstehen, auf welche Weise Technologien die Arbeitswelt verändern: durch die Ersetzung von Arbeitsplätzen, die Schaffung neuer Arbeitsplätze und die Veränderung bestehender Arbeitsplätze.

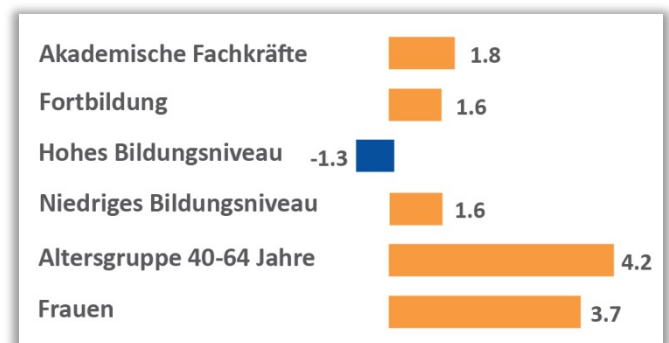
### Ersetzung von Arbeitsplätzen, Schaffung neuer Arbeitsplätze und Arbeitsplatzwandel

Der Verlust von Arbeitsplätzen ist vor allem dann zu erwarten, wenn diese ersetzt werden. Befürchtungen, dass Menschen durch Maschinen ihre Arbeit verlieren, sind nicht neu, doch hatte die technologische Entwicklung historisch gesehen positive Auswirkungen auf die Beschäftigung. Diesmal, so die Sorge, könnte es anders sein. Die Innovationszyklen sind heute viel schneller; Big Data, Cloud Computing, 3D-Druck und Plattformwirtschaft verändern Produktmärkte, Geschäftsmodelle und die Arbeit – und damit auch die Qualifikationserfordernisse in allen Sektoren. Und es stehen uns noch größere Umbrüche bevor: Das Internet der Dinge, Robotik, neue Werkstoffe und Nanotechnologie werden voraussichtlich im kommenden Jahrzehnt die Wertschöpfungsketten verändern. Zudem reichen die Auswirkungen von Digitalisierung und Robotern viel weiter. Früher wurde nur gering qualifizierte manuelle Routinearbeit durch Technologien ersetzt. Heute können diese bereits höchst anspruchsvolle Aufgaben ausführen, wie Finanzmarktanalysen, chirurgische Eingriffe und juristische Prüfungen. Die Arbeit von Taxifahrern

galt einmal als ungefährdet, weil das Steuern von Fahrzeugen als nicht vorhersehbar galt; heute sind selbstfahrende Autos bereits Realität. Während die Technologien kostengünstiger werden und die Wirtschaft immer stärker durchdringen, sinkt der Anteil der Erwerbstätigen am Gesamteinkommen. Die Technologien polarisieren den Arbeitsmarkt, indem sie an einem Ende der Skala hoch qualifizierte und gut bezahlte, am anderen Ende gering qualifizierte und schlecht bezahlte Arbeitsplätze schaffen; gleichzeitig wird der dazwischenliegende Bereich ausgehöhlt. In den neuen Technologiesektoren sind auch tendenziell weniger Menschen beschäftigt. 2014 wurde der Smartphone-Messengerdienst WhatsApp mit 55 Mitarbeitern für 19 Milliarden US-Dollar verkauft, was dem Wert der US-amerikanischen Bekleidungseinzelhandelskette GAP mit 137 000 Beschäftigten entsprach.

Allerdings ist das Arbeitsvolumen nicht überall gleich. Durch den verstärkten Einsatz von Technologien wurden viele neue Arbeitsplätze geschaffen. Vor einigen Jahrzehnten gab es noch keine Webanalysten, Anwendungsentwickler und Big Data-Spezialisten. Der Beschäftigungszuwachs im IKT-Sektor war im vergangenen Jahrzehnt in der EU fast drei Mal so hoch wie in der restlichen Wirtschaft und schwächte sich auch während der Wirtschaftskrise nicht ab. Das Cedefop prognostiziert bis 2025 eine weitere halbe Million neuer Arbeitsplätze für IKT-Berufe. Die Geschichte lehrt außerdem, dass neue Technologien dem Arbeitsmarkt unerwartet Auftrieb geben können: Wer hätte den Aufschwung

ABBILDUNG 2. RISIKO DIGITALER KOMPETENZDEFIZITE, ERWACHSENE ERWERBSTÄTIGE, EU-28



Quelle: Erhebung des Cedefop zu Qualifikationen, Kompetenzen und Beschäftigung in Europa

des Tourismus zur Zeit der ersten Flugzeuge vorausgesehen?

Technologien mögen manche Arbeitsplätze vernichten und dafür andere schaffen, doch in erster Linie bewirken sie einen Wandel von Arbeitsplätzen und -inhalten. Eine Studie über mehrere OECD-Länder von 2016 errechnete, dass im Durchschnitt nur 9 % der Arbeitsplätze stark durch Automatisierung bedroht sind, aber mindestens 70 % der auf diesen Arbeitsstellen anfallenden Tätigkeiten automatisiert werden könnten. Es fällt also nicht der Arbeitsplatz an sich weg, sondern es ist lediglich bei einigen Arbeitsaufgaben wahrscheinlicher als bei anderen, dass sie automatisiert werden.

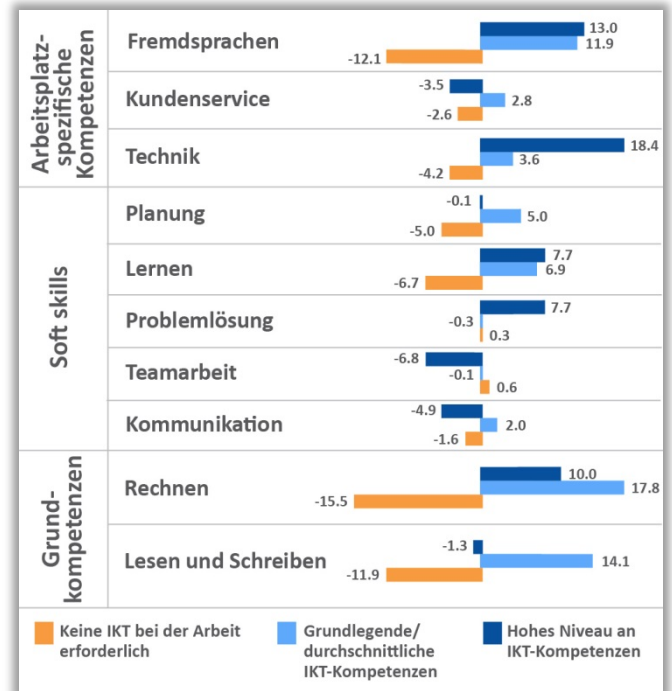
### Die digitale Kluft

In dem Maße, wie Technologien zu einem Arbeitsplatzwandel führen, stellt sich die Frage, ob die alternde EU-Bevölkerung in der Lage sein wird, sich die Kompetenzen anzueignen, die für gute Arbeitsplätze im digitalen Zeitalter erforderlich sind. Und wenn nein, wer wird dann auf der falschen Seite der digitalen Kluft stehen?

Digitale Kompetenzen wandeln sich rasch. Die ESJ-Erhebung des Cedefop ergab, dass bei rund 10 % der erwachsenen Erwerbstätigen in der EU akute Gefahr besteht, dass ihre technologischen Kompetenzen veralten. Rund 21% der erwachsenen Arbeitnehmer halten es für sehr wahrscheinlich, dass ihre Kompetenzen in den kommenden fünf Jahren obsolet werden. Von den Beschäftigten im Bereich IKT-Dienstleistungen sind es sogar 30 %. Bei Erwachsenen, die als Naturwissenschaftler, Mathematiker und Ingenieure sowie in Führungspositionen tätig sind, besteht ebenfalls ein hohes Risiko, dass ihre Kompetenzen veralten.

Trotz der weiten Verbreitung der digitalen Technologien legt die ESJ-Erhebung auch offen, dass besorgniserregend viele Erwerbstätige in der EU von der Teilhabe an der digitalen Wirtschaft ausgeschlossen sind; 56 % der Hilfsarbeitskräfte, 33 % der in der Landwirtschaft und 25 % der im

ABBILDUNG 3. KOMPLEMENTARITÄT ZWISCHEN FÜR DIE ARBEIT ERFORDERLICHEN IKT- UND NICHT-IKT-KOMPETENZEN, ERWACHSENE ARBEITNEHMER, EU-28



Quelle: Erhebung des Cedefop zu Qualifikationen, Kompetenzen und Beschäftigung in Europa

Dienstleistungsbereich und Marktverkauf Tätigen benötigen bei ihrer Arbeit keine IKT-Kompetenzen. Und obwohl viele Beschäftigte Veränderungen am Arbeitsplatz konstatieren, nehmen 46 % der erwachsenen Erwerbstätigen, vor allem im Primär-sektor und in Betreuungsberufen, keine signifikanten Veränderungen der am Arbeitsplatz genutzten Kompetenzen wahr und erwarten dies auch nicht für die Zukunft.

Wer im Beruf keine digitalen Technologien benötigt, ist eventuell weniger geneigt, sie außerhalb der Arbeit zu nutzen. Dies könnte die Ursache für den hohen Anteil der EU-Bevölkerung mit geringen digitalen Kompetenzen sein, der auch das Internet nicht nutzt. Manche Gruppen sind nur eingeschränkt in der Lage, ihre Kenntnisse über die an ihren Arbeitsplätzen benötigten Technologien auf dem neuesten Stand zu halten (Abbildung 2). Frauen, ältere Arbeitnehmer, Beschäftigte mit geringerem Bildungsniveau sowie akademische Fachkräfte, die hoch qualifizierte Tätigkeiten ausüben und ihre Kompetenzen laufend aktualisieren müssen, sind häufiger von digitalen Kompetenzdefiziten

betroffen. Für Mitarbeiter, bei denen das Risiko digitaler Kompetenzdefizite besteht, sind Unternehmen ungeachtet des jeweiligen Bildungsniveaus der Betroffenen eher bereit, Weiterbildungsmaßnahmen anzubieten. Dies zeigt, wie wichtig die berufliche Bildung für den Abbau von Kompetenzdefiziten ist.

### Digital – und mehr

Um mit der digitalen Entwicklung Schritt zu halten, reicht es nachweislich nicht aus, nur die digitalen Kompetenzen zu verbessern. Die Daten der ESJ-Erhebung zeigen, dass Erwachsene auf Arbeitsplätzen, die zumindest durchschnittliche IKT-Kompetenzen erfordern, außerdem ein hohes Maß an ergänzenden Kompetenzen benötigen, wie Grundkompetenzen (Lesen, Schreiben und Rechnen), Soft Skills (Planung und Organisation) und verhaltensbezogene Kompetenzen (Kommunikation und Teamarbeit). Arbeitsplätze, die ein hohes Niveau an IKT-Kompetenzen voraussetzen, verlangen von den Mitarbeitern neben umfassendem technischen Wissen auch die Fähigkeit, Probleme zu lösen, zu lernen, sich anzupassen und neue Methoden und Technologien anzuwenden (Abbildung 3). Die Wahrscheinlichkeit, dass eine berufliche Tätigkeit, die die Nutzung von IKT beinhaltet, nicht auch Fremdsprachenkenntnisse voraussetzt, ist gering (gelbe Leiste): je besser die Fremdsprachenkenntnisse eines Beschäftigten, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass er an seinem Arbeitsplatz hoch entwickelte IKT-Technologien nutzt.

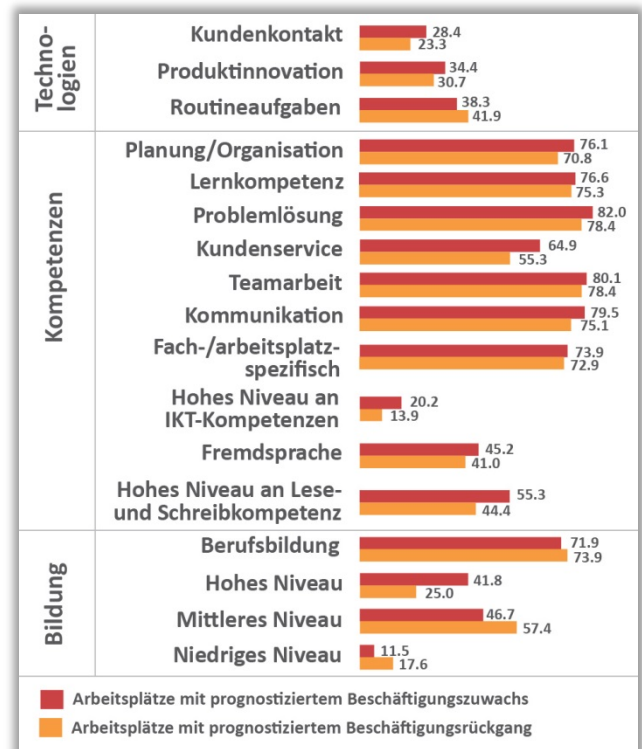
Die Qualifikationsprognosen des Cedefop verdeutlichen auch, dass die Arbeitsplätze der Zukunft zunehmend eine Kombination digitaler Kompetenzen mit fachlich-technischen und verhaltensbezogenen Kompetenzen sowie Soft Skills erfordern werden. Die Zahl der Arbeitsplätze, die eher Routinetätigkeiten beinhalten, wie Stellen für Facharbeiter in Landwirtschaft, in Handwerks- und verwandten Berufen sowie für Bürokräfte, wird bis 2025 voraussichtlich zurückgehen (Abbildung 4). Zuwächse sind dagegen bei akademischen Berufen in Wirtschaft, Verwaltung, IKT, Naturwissenschaften und

Technik zu erwarten; diese erfordern eher hoch entwickelte kognitive (Lesen, Schreiben und Rechnen, Fremdsprachen, Problemlösung, Lernkompetenz) und nicht-kognitive (Kommunikation, Planung, Kundenservice) Fähigkeiten. Demnach wird ein Beschäftigungswachstum bei Arbeitsplätzen erwartet, die höhere allgemeine und berufliche Qualifikationen voraussetzen. Insgesamt allerdings dürfte es weniger Arbeitsplätze für mittlere berufliche Qualifikationen geben, was auf technologiebedingte sektorale Umstrukturierungen zurückzuführen ist.

### Technologischer Fortschritt: kein Nullsummenspiel

Der heutige technologische Fortschritt unterscheidet sich von früheren Entwicklungen wahrscheinlich aufgrund der Geschwindigkeit, mit der sich viele und vielleicht sogar die meisten

ABBILDUNG 4. PROGNOTIZIERTE KOMPETENZBEDARFE AUFGRUND SEKTORALER BZW. ARBEITSPLATZUMSTRUKTURIERUNGEN, 2015-25, EU-28



Quelle: Kombinierte Daten der Cedefop-Erhebung zu Qualifikationen, Kompetenzen und Beschäftigung in Europa und der Cedefop-Qualifikationsprognosen



Arbeitsplätze wandeln, sowie aufgrund des geforderten Niveaus an Kompetenzen und deren Kombination.

Berufliche Tätigkeiten erfordern heute oft eine Kombination digitaler Kompetenzen mit anderen fachlich-technischen und vor allem persönlichen und verhaltensbezogenen Kompetenzen. Menschen und Technologien ergänzen also einander. Technologien können bestimmte Aufgaben ausführen und schnell Daten sammeln und zusammenstellen; welche Aufgaben zu erledigen sind und was die Daten bedeuten, entscheiden jedoch Menschen. Wie schon Picasso sagte: „Computer sind dumm - sie liefern nur Antworten.“

Der technologische Fortschritt ist kein Nullsummenspiel, doch wird der umfassende Wandel der Arbeitswelt für politische Entscheidungsträger zur Herausforderung: Sie müssen diejenigen unterstützen, die durch den technologischen Umbruch Nachteile erleiden - und dies sind insbesondere die gering Qualifizierten. Nicht jeder Lastwagenfahrer wird oder muss Computerprogrammierer werden. In Zukunft werden ehemalige Berufskraftfahrer vielleicht technologiegestützt selbst fahrende Lieferfahrzeuge oder -drohnen steuern und überwachen.

Transportlogistik entspricht jedoch einem höheren Qualifikationsniveau als das Steuern eines Kraftfahrzeugs. Daher wird es umso wichtiger, dass die allgemeinen und beruflichen Bildungssysteme die während des gesamten Erwerbslebens benötigten Kombinationen von Kompetenzen vermitteln. Frühere industrielle Revolutionen förderten die Entwicklung allgemeiner und beruflicher Bildungssysteme, die vor allem auf junge Menschen und die Erstausbildung ausgerichtet waren. Durch den technologischen Wandel werden jedoch Qualifikationen schneller veralten, sodass künftig die Anpassung von Kompetenzen vor allem im Erwachsenenalter am Arbeitsplatz erfolgen muss. Die Systeme müssen sich anpassen; benötigt wird eine modularisierte und raschere Weiterbildung.

## Politische Reaktionen

Veränderungen sind bereits im Gange. In den EU-Mitgliedstaaten werden seit einiger Zeit in den Curricula allgemeiner und beruflicher Bildungsgänge digitale mit anderen Schlüsselkompetenzen kombiniert - auch in den Ausbildungsgängen für Lehrkräfte und Ausbilder. Viele Mitgliedstaaten haben nationale Strategien zur Förderung digitaler Kompetenzen entwickelt.

Die Technologien verändern auch die Art und Weise, wie Menschen lernen, indem sie Lernenden den Zugang zu Bildung erleichtern: Umfassende offene Online-Kurse bieten zeitliche und räumliche Flexibilität und können die Beteiligung Erwachsener an allen Arten des Lernens erhöhen; jedoch sind noch einige Hürden zu überwinden, bevor Lernende vollumfänglich davon profitieren können.

Digitale Kompetenzen gehören zu denjenigen Fähigkeiten, die man am einfachsten durch nicht formales und informelles Lernen erwirbt, z. B. durch Berufspraxis oder Computerspiele in der Freizeit. Daher ist es äußerst wichtig, die Nutzung digitaler Kompetenzen an mehr Arbeitsplätzen in der EU, und hier insbesondere in kleineren Unternehmen, zu fördern. Gute Arbeitsplätze, die Lernmöglichkeiten bieten, sind Voraussetzung für die Entwicklung nützlicher Kompetenzen.

Wenn die Validierung digitaler Kompetenzen, die durch nicht formales oder informelles Lernen erworben wurden, vereinfacht würde und weiter verbreitet wäre, würden deren Sichtbarkeit und die Beschäftigungsaussichten der betreffenden Arbeitnehmer verbessert. Zertifizierungen digitaler Kompetenzen durch die IKT-Branche werden derzeit in manche nationalen Curricula und Qualifikationsrahmen integriert. Viele Bescheinigungen privater und öffentlicher Einrichtungen über Online-E-Learning werden allerdings von den Arbeitgebern nicht generell anerkannt. Kombinierte Schulungen für digitale und andere Schlüsselkompetenzen sollten speziell für bestimmte Gruppen angeboten werden, die sich auf der „falschen“ Seite der digitalen Kluft befinden. Dies ist einer der

Grundgedanken der Neuen europäischen Agenda für Kompetenzen, die die Europäische Kommission 2016 auf den Weg gebracht hat.

Voraussetzung hierfür sind neuartige Partnerschaften, wie die Koalition für digitale Kompetenzen und Arbeitsplätze. Arbeitgeber, Sozialpartner, Bildungseinrichtungen und Regierungen (auf verschiedenen Ebenen) müssen zusammenarbeiten, um die berufliche Aus- und Weiterbildung für alle Arten von digitalen und ergänzenden Kompetenzen zu fördern. Solche Partnerschaften können durch Kostenteilung und die Bündelung von Know-how Investitionen in Menschen und Technologien anregen.

Der beruflichen Aus- und Weiterbildung fällt dabei eine Schlüsselrolle zu. Die Meinungsumfrage des Cedefop zur Berufsbildung in Europa ergab, dass rund 90 % der Absolventen allgemeiner und beruflicher Bildungsgänge mit den von ihnen

erworbenen allgemeinen Kompetenzen zufrieden waren; was die berufsbezogenen Kompetenzen betraf, so zeigten sich jedoch nur 62 % der Absolventen allgemeiner Bildungsgänge zufrieden, während dieser Anteil bei Absolventen beruflicher Bildungsgänge 87 % betrug.

Die Geschichte hat gezeigt, dass Menschen und Technologien sehr wohl kompatibel sind, doch welche Auswirkungen letztere auf die Beschäftigung haben, hängt von vielen Faktoren ab. Wie Technologien zum Einsatz gebracht werden und wie man den Menschen beibringen kann, sie optimal zu nutzen, wird von Regierungen, Sozialpartnern, Lehrenden und Lernenden entschieden. Die Technologien allein sind nicht ausschlaggebend für die Zahl der Arbeitsplätze; inwieweit der technologische Fortschritt zu einer Gesellschaft ohne Arbeit führt, wird eher von der menschlichen als von der künstlichen Intelligenz abhängen.