



Die Berufe der Zukunft

DigiUp 4.0

Upskilling digitaler Kompetenzen von Jugendlichen, um Fachkräftemangel der Industrie 4.0 entgegenzuwirken

INTERREG V-A Österreich-Ungarn

Die Berufe der Zukunft
Piacsek László Zoltán
© BFI Burgenland
Dezember 2022

Inhalt

1. Einführung	3
2. Maßgebende Trends der Technologie, Gesellschaft, Wirtschaft und Bildung	5
2.1. Technologische und soziale Trends	8
2.2. Wichtige Technologietrends	9
2.2.1. 3D	9
2.2.2. Gesundheitswesen und Biotechnologie	11
2.2.3. Maschinenbau und Elektrotechnik, Fahrzeugbau	13
2.2.4. Smart City und Smart Wirtschaft.....	14
2.2.5 Smart City	15
2.2.6. Informatik.....	16
2.2.7 Bildungstrends	18
2.2.7.1. Lehrkräfte/Schulen.....	18
2.2.7.2. Student/innen	19
2.2.8. Trends auf dem Arbeitsmarkt	20
3. Kompetenzerwartungen.....	21
4. Neue Berufe	25
4.1. 3D	25
4.2. Medizinische Biotechnologie, Gesundheitsindustrie	25
4.3. Maschinenbau	26
4.4. SMART	27
4.5. ICT, Informatik	27
5. Wirtschaftsleistung und Ausbildung	29
Bibliographie.....	36

1. Einführung

Die Zukunft des Arbeitsmarktes hängt von der Qualität und dem System der beruflichen Bildung ab, die auch mit der raschen Entwicklung und dem Wandel der Wirtschaft und der Technologie Schritt halten müssen, vor allem in Bezug auf die Flexibilität der Systeme, die aufgebaut werden. In der Studie werden die Ausbildung und die damit eng verbundenen technologischen Trends vorgestellt. Sie analysiert die Kompetenzen, die auf dem neuen Arbeitsmarkt benötigt werden, und die neuen Berufe, die entstehen. Die Studie schließt mit einer Analyse der Zusammenhänge zwischen wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit und nationalen Bildungsbudgets sowie der Rolle der Berufsbildung als Schlüssel zur Wettbewerbsfähigkeit.

Es ist wichtig, einige zentrale wirtschafts- und sozialphilosophische Fragen zu stellen, auch für uns selbst. Dies ist auch notwendig angesichts der Auswirkungen der COVID-19-Krise, der Zersplitterung unserer gewohnten Weltordnung (Krieg), des ungewissen Ausgangs der wirtschaftlichen Prozesse, die wir seit ein, zwei Jahren erleben (Wir wissen nicht, wohin wir gehen.).

Wirtschaft

1. Das BIP-Wachstum ist seit Jahrzehnten der wichtigste Indikator für die wirtschaftliche Entwicklung. Ist es richtig, die Leistung eines Landes anhand des BIP-Wachstums zu messen, und besteht kein Bedarf an einem anderen oder komplexeren Indikator? Auf der Ebene eines Kleinunternehmens oder einer Einzelperson ist es schwierig, die Auswirkungen des BIP-Wachstums auszudrücken.
2. Die Frage ist, ob die rationale Wirtschaft (allgemein bekannt als Kreislaufwirtschaft) und die Nachhaltigkeit einen nationalen Wohlstand schaffen können, der parallel zur wirtschaftlichen Entwicklung individuelle Verantwortung schafft und den Glücksfaktor erhöht (der heute noch nicht messbar ist, aber dessen Prozesse auf einer Skala ausgedrückt werden können).
3. Inflation, Energiekrise, Zersplitterung der Versorgungsketten, Rohstoffknappheit erfordern eine 180-Grad-Wende vom üblichen Wirtschaftssystem. Auch auf globaler Ebene! Dies erfordert außergewöhnliche Planung, Veränderungsmanagement und Wissen für Unternehmen und Länder.

Gesellschaft, Bildung

1. In der Regel nennen sogar Experten (aus den Bereichen Bildung und Technik) ihre Ängste. Sie beschreiben radikale Gesellschaften ohne Bildungs- und Ausbildungssysteme und sagen eine exponentielle technologische Entwicklung voraus, die ihrer Meinung nach die mit dem „wirklichen“ Leben verbundenen wirtschaftlichen und sozialen Gewohnheitssysteme hinwegfegen wird. Sie behaupten das Verschwinden ganzer Berufe, die Allmacht der Robotisierung und der künstlichen Intelligenz. Sie analysieren den Bereich der allgemeinen und beruflichen Bildung in allgemeiner Form, auch wenn er different ist: Kleinstadt – Großstadt, intellektuelles Kind der ersten Generation – Kind einer intellektuellen Mehrgenerationenfamilie, entwickeltes – unterentwickeltes Gebiet, Kontinent, kulturelle Unterschiede, Peripherie – Zentrum usw. All dies hat Auswirkungen auf das Bildungssystem, die Lehrer/innen, die Schüler/innen, die Eltern. Ein komplexes und vielschichtiges Thema.
2. Wenn wir über die Entwicklung der Geschichte und der Technologie sorgfältig nachdenken, können wir sagen, dass sie nur einen kleinen Teil der Wahrheit enthält, aber als angstgetriebene Idee bewertet werden sollte. Diese sind nur einige Beispiele, die sich über Jahrhunderte oder Jahrzehnte erstrecken. Ist die Gutenberg-Galaxie vorbei? Bringen die Lehrer unseren Kindern das Lesen und Schreiben bei? Bauen Menschen unsere Häuser? Wer entwickelt die Computer? Der Mensch, der Mensch, der Mensch. Es ist weiterhin egal, wie schnell die Technologie voranschreitet, der Mensch steht immer noch im Mittelpunkt, der Mensch führt und lenkt.
3. Wie hängt das Glücksniveau des Einzelnen mit der wissensbasierten Wirtschaft und der Bildung zusammen? Die Flucht zahlloser Hochschulabsolvent/innen in die Berufswelt („vom Anwalt zum Schreiner“) regt zum Nachdenken an und inspiriert viele Menschen.
4. Wir halten es für notwendig, eine hohe allgemeine Qualität der Ausbildung aufrechtzuerhalten, denn die öffentliche Bildung wird niemals mit dem technologischen Fortschritt Schritt halten können (zumindest nicht in absehbarer Zukunft); dafür sind Ausbildungen in kurzen Zyklen geeignet.

2. Maßgebende Trends der Technologie, Gesellschaft, Wirtschaft und Bildung

Um die zukünftigen Berufe, Ausbildungs- und Bildungsprioritäten zu erfassen, ist es notwendig, die technologischen Entwicklungen kurz zu analysieren und zu bewerten, da der Fragenkreis der Aus- und Weiterbildung nicht von den globalen Trends getrennt betrachtet werden kann, von denen eben einer die rasche Entstehung und Integration globaler wirtschaftlicher **Organisation und technologischer Prozesse in die Produktentwicklung und Märkte** weltweit ist.

Nachfolgend die wichtigsten Trends, die wir für wichtig halten, und ihre Auswirkungen:

System der Trends

Im Trendsystem unterscheiden wir zwischen **Megatrends**, **Trends** und aktuellen (**kurzzyklischen**) Trends. Die Trends sind sowohl in ihrer zeitlichen Reichweite als auch in der hierarchischen Beziehung zwischen den betroffenen Segmenten (Sektoren, Gesellschaft etc.) miteinander verbunden.

Megatrends sind langfristige Phänomene, die über einen Zeithorizont von 20, 30, 40 Jahren interpretiert werden können, breite Schichten der Gesellschaft betreffen und daher grundlegende Auswirkungen auf das Leben der Menschen haben. Die Grundlagen der Bildung und Berufsausbildung sind Programme, die einem Megatrend zuzuordnen sind.

Trends und Gegentrends wirken sich mittelfristig über einen Zeitraum von fünf bis acht Jahren aus und betreffen in der Regel eher engere soziale Schichten als relativ klar definierte Marktsegmente. Aktuelle Trends sind die neuesten Phänomene der Wirtschaft und der Konsumgesellschaft, die sich rasch durchsetzen und in unseren Alltag einfließen. Ihre Bedeutung liegt darin, dass sie die Aufmerksamkeit auf wirklich neue Phänomene in Wirtschaft und Gesellschaft lenken, die ein guter Ausgangspunkt auch im Bereich der Berufsausbildung und der Bildungsentwicklung sein können.

Geopolitische Trends

Der rasche Wandel der wirtschaftlichen und sozialen Raumstruktur und die neuen Formen der räumlichen Organisation führen zu einer Neubewertung der Rolle der Ballungsräume und Agglomerationen in der Raumstruktur.

Sie sind gekennzeichnet durch einen intensiven Wettbewerb und eine engere Zusammenarbeit zwischen den Organisationen und Personen, die die Städte bilden. Die Entwicklung und der Wandel von Ballungsräumen und Metropolen verstärken eindeutig die Fragen und Probleme von Zentrum und Peripherie. Analysen zufolge werden in Zukunft Metropolen und ihre Regionen mit bis zu 30 bis 50 Millionen Einwohnern entstehen, in denen sich Wohlstand, Kapital, Ressourcen und Verbraucher konzentrieren.

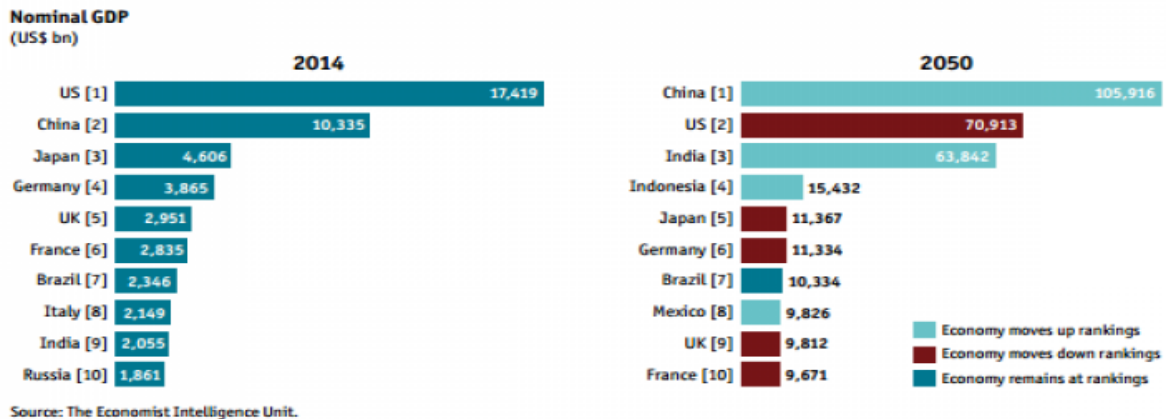
Es stellt sich die Frage, wie die Gebiete außerhalb der idealen Randlagen entwickelt werden können. Wie das Ausbildungssystem in diesen Regionen entwickelt werden kann. Durch organisatorische Konzentration, durch allgemeine Einführung von dualen und/oder dualen Ausbildungssystemen? Durch die Gründung einer Universität – und durch den Aufbau eines FEI-Systems um sie herum? Durch die Entwicklung von technischen und beruflichen Bildungseinrichtungen?

In der Gegenwart können wir sagen, dass sich die vertraute multipolare Welt radikal verändert und gewandelt hat. Es wird neue Pole geben und auch stärkere und schwächere alte Pole. Die Pole, Nationalstaaten, Regionen und Metropolen werden in Zukunft immer stärker um Ressourcen konkurrieren. Die Rolle der Peripherie wird in vielerlei Hinsicht gestärkt. In den Zentren entstehen Engpässe, die von der Peripherie aufgefangen werden. Im Hintergrundprozess steckt sowohl eine Belastung als auch eine Chance.

Im Bereich der Bildung und Berufsausbildung müssen die politischen Entscheidungsträger über die Richtung der Entwicklung in der Peripherie und im Zentrum der Pole entscheiden. Zentralisieren oder dezentralisieren? Ist ein Bildungssystem für die Zentren in der Lage, sich schnell zu verändern, oder bauen wir ein relativ stabiles Ausbildungssystem mit einem hohen Wertgehalt auf?

Wirtschaftstrends

Top ten economies in 2050 at market exchange rates



In der obigen Abbildung sind die **TOP-10-Länder** nach dem BIP geordnet. Die Rangfolge wird sich anhand der Prognosen ändern, wobei die asiatischen Länder aufsteigen und Europa zurückfallen wird. Die Zusammensetzung der dominierenden Länder ändert sich. Während der Aufstieg Chinas an die Spitze weitgehend bekannt ist, wird die dynamische Entwicklung Indiens als außergewöhnlich angesehen: Das dynamische Wachstum der indischen Wirtschaft deutet darauf hin, dass das Potenzial des Landes größer sein wird als das der nächsten fünf Länder der Rangliste zusammen.

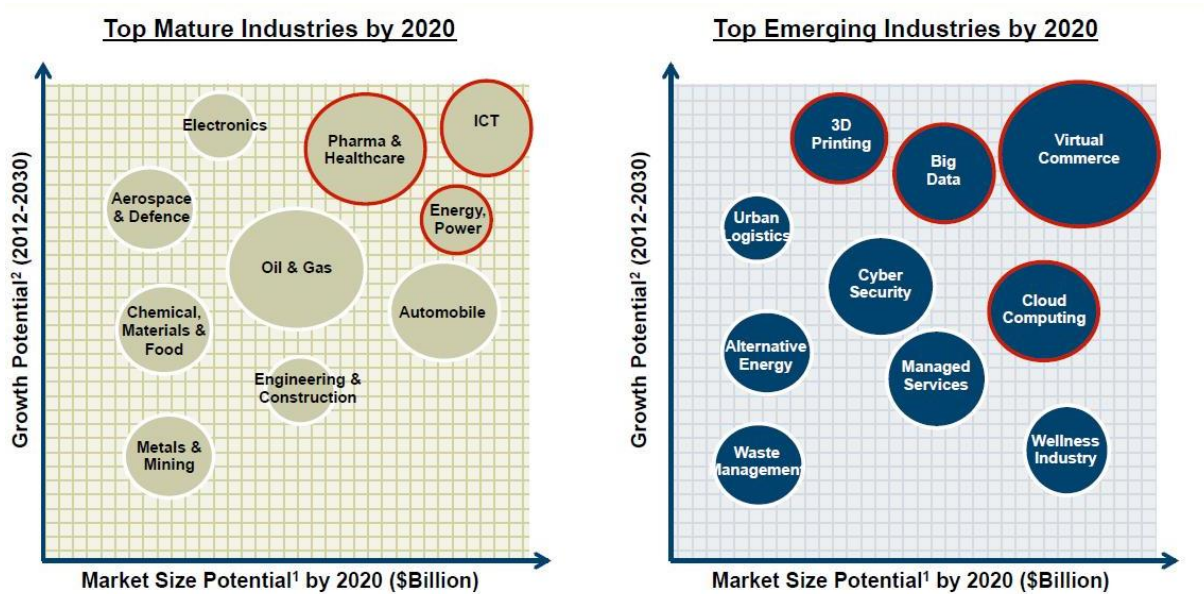
Die bereits sichtbare Abkopplung **Deutschlands** wird sich auch auf die österreichische und ungarische Wirtschaft auswirken, da sie derzeit sehr stark exponiert sind – dies gilt insbesondere für Ungarn.

Die Alterung ist ein globales Phänomen. Das Wachstum der Weltbevölkerung verlangsamt sich und wird voraussichtlich in 20 Jahren bei etwa 8,3 Milliarden Menschen seinen Höhepunkt erreichen.

Die Alterung könnte sich auf das Wirtschaftswachstum und die innere Stabilität in den Entwicklungsländern auswirken: Die ältere Bevölkerung wird reicher werden, die Mittelschicht in den Entwicklungsländern – insbesondere in den asiatischen Städten – wird rasch wachsen und die Migration wird voraussichtlich weiter zunehmen.

Ungleichheiten in einigen Ländern können zu ernsthafter sozialer Unzufriedenheit führen, zum Beispiel beim Zugang zu Ressourcen (Bildung, Gesundheitsdienste).

Die Performance der einzelnen Schwerpunktbranchen wird von Bloomberg-Analysten in der nachstehenden Grafik dargestellt.



¹Relative score assigned for potential annual turnover (revenue / shipment) of the industry in 2025

²Measured by qualitative factors that has the scope to create a boom in the industry such as new patents, innovation cycle and industry impact

Source: Bloomberg, Frost and Sullivan Analysis

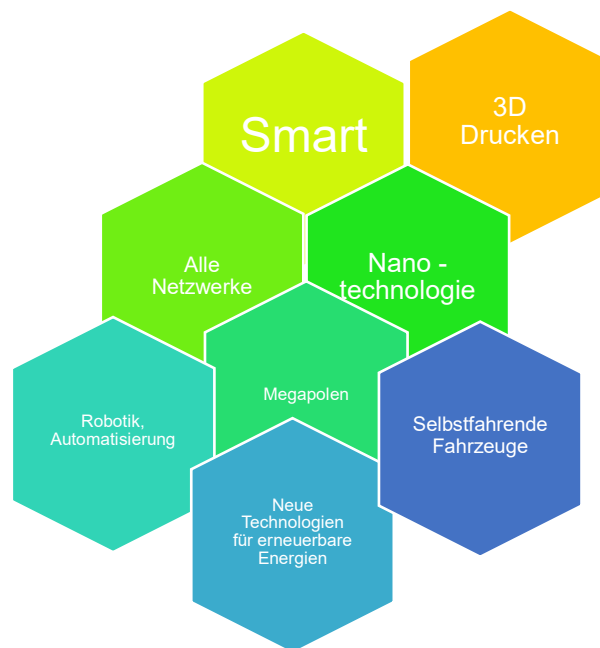
Industrien, die mit virtuellen Technologien zu tun haben, gewinnen an Wert, während das traditionelle Ingenieur- und Bauwesen eine langsamere Entwicklung durchläuft. Was die Marktgröße betrifft, so wachsen BIG Data und der Online-Handel weiterhin exponentiell.

2.1. Technologische und soziale Trends

Die wichtigsten erwarteten technologischen Entwicklungen (Trendforscher) sind in der nachstehenden Abbildung zusammengefasst. Im Grunde ist Industrie **4.0 oder heute Industrie 5.0 das Dach**, unter dem alle technologischen und wirtschaftlichen Entwicklungspfade zusammengefasst werden. Die Digitalisierung und die damit verbundenen IKT-Prozesse stehen im Mittelpunkt der Theorien von Industrie 4.0 und Industrie 5.0.

In den nächsten acht bis zehn Jahren werden lineare Produktionsprozesse durch einen intelligenten und flexiblen netzzentrierten Produktionsansatz ersetzt werden. Diese Netze werden Komponenten, Produkte und Maschinen in Produktionsanlagen,

Unternehmen und Wertschöpfungsketten miteinander verbinden. Mit einem netzzentrierten Ansatz wird die Produktion in den bestehenden Wertschöpfungsketten in hohem Maße optimiert, und – was noch wichtiger ist – die Netzzentrierung wird das Konzept der „Wertschöpfungskette“ beenden und „Wertschöpfungsnetze“ hervorbringen.



Eigene Darstellung

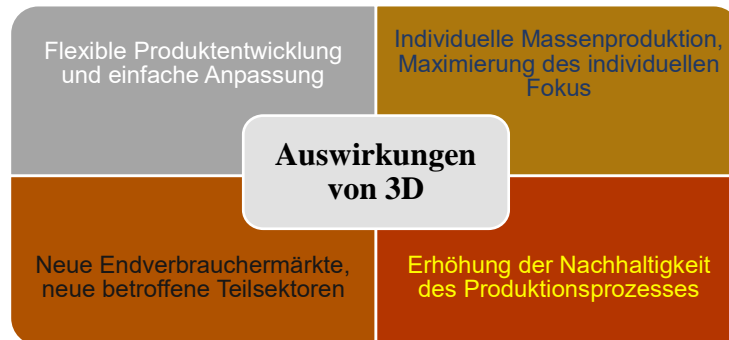
2.2. Wichtige Technologietrends

2.2.1. 3D

Der **3D-Druck** ist eine komplexe Technologie, deren größter Vorteil in ihrer Komplexität liegt, es gibt fast keine Grenzen, wie komplexe und wie viele verschiedene Produkte mit diesem Verfahren hergestellt werden können. Ein weiterer großer Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass es eine kosteneffiziente Produktion auch in kleinen Mengen ermöglicht, so dass das Konzept der Größenvorteile obsolet wird. Dank des technologischen Fortschritts sind auch die Möglichkeiten des 3D-Drucks so weit fortgeschritten, dass es jetzt möglich ist, mit mehreren Materialien auf mikroskopischer Ebene zu drucken.

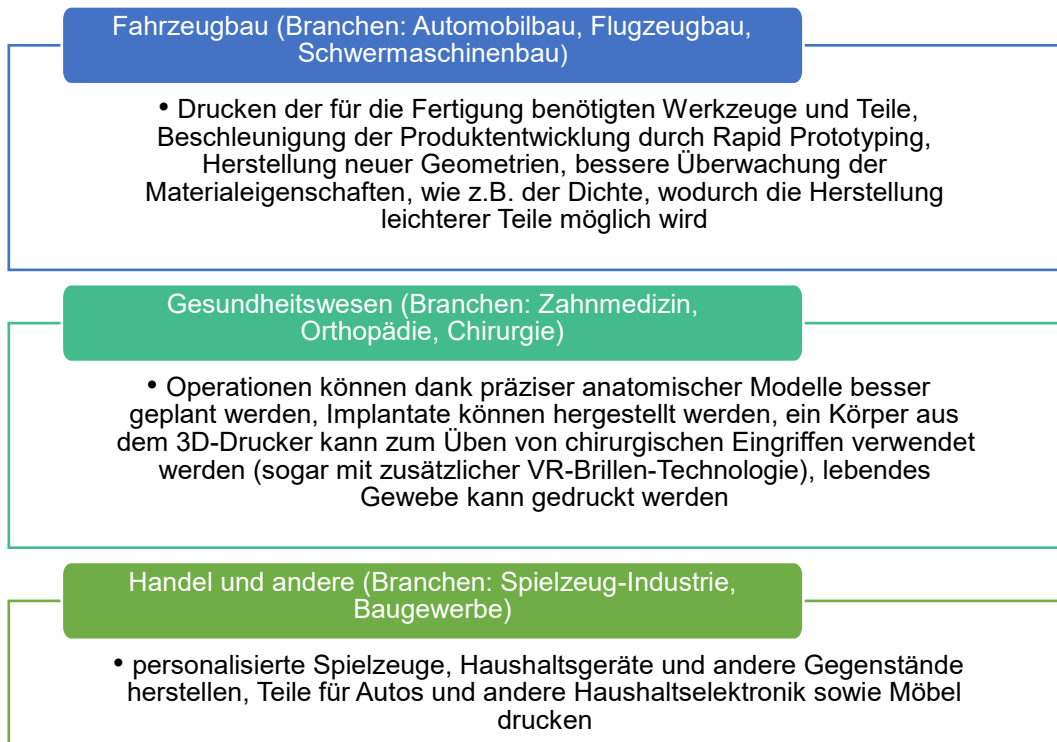
Es ist wichtig zu betonen, dass der 3D-Druck einen großen Vorteil gegenüber früheren Generationen hat, da er keine Abfälle produziert, in verschiedenen Maßstäben eingesetzt werden kann und dank der technologischen Fortschritte viel genauere Prototypen herstellen kann.

Die Auswirkungen von 3D und die damit verbundenen Entwicklungsrichtungen:



Eigene Darstellung

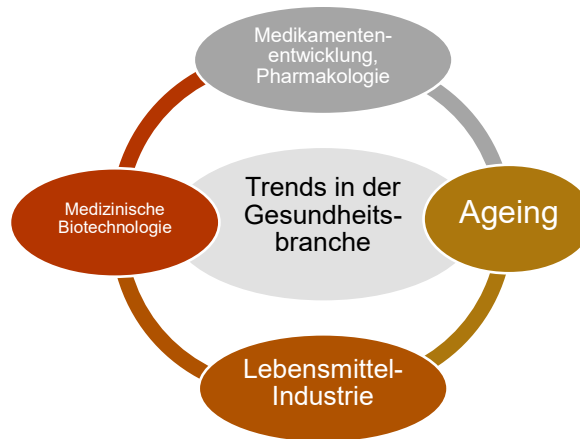
Die nachstehende Abbildung gibt einen Überblick über das Potenzial für die Entwicklung und den künftigen Einsatz des 3D-Drucks.



Eigene Darstellung

Im Zusammenhang mit 3D-Technologien ist es notwendig, komplexere Ausbildungen zu entwickeln, die die Grundkompetenzen bereits auf der Sekundarstufe in der Berufsausbildung vermitteln. Es besteht die Notwendigkeit einer Berufsausbildung, die die spätere Spezialisierung in der Ingenieurausbildung unterstützt.

2.2.2. Gesundheitswesen und Biotechnologie

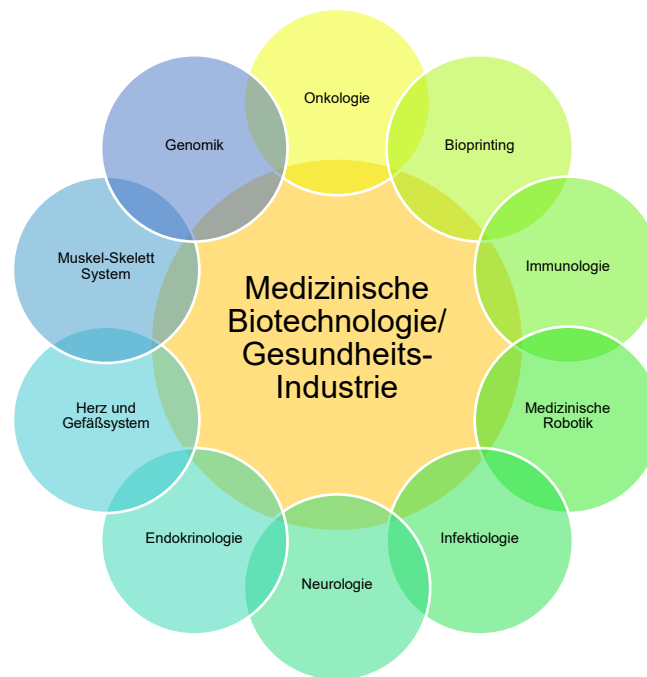


Eigene Darstellung

Einer der wichtigsten und sich entwickelnden Trends in dem großen Cluster ist das Altern, das sich mit der Alterung und der damit verbundenen physiologischen und sozialen Forschung befasst. Ein komplexer wirtschaftlicher Ansatz für das Altern ist die Silberwirtschaft.

Zu den pharmazeutischen Produkten gehören medizinische und biomedizinische Geräte (diagnostische Geräte, bildgebende Geräte, Prothesen, Hilfsmittel usw.) mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 5 bis 10 %. Da das Durchschnittsalter der Bevölkerung steigt, besteht in diesem Bereich ein erheblicher Verbesserungsbedarf.

Es gibt eine Synergie mit der Lebensmittelindustrie, die den Zusammenhang zwischen Ernährung und Gesundheit erkennt, was sich auch auf die Problematik der Verbrauchernachfrage auswirkt. Die medizinische Biotechnologie-Industrie entwickelt derzeit in den fortgeschrittenen Industrieländern Produkte für die folgenden Bereiche:

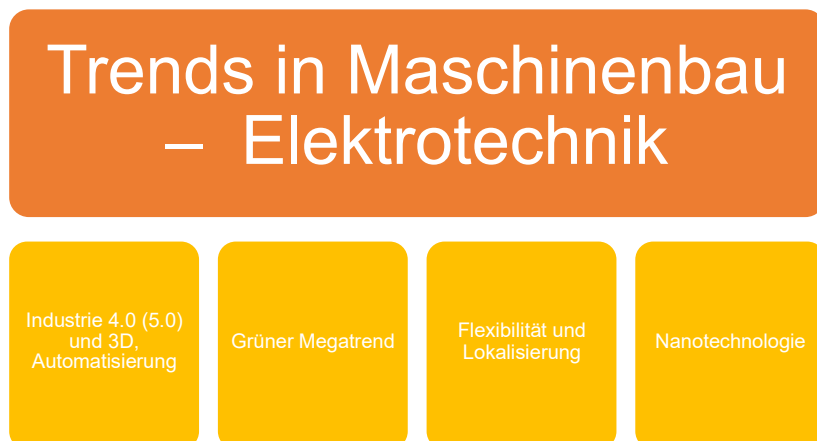


Eigene Darstellung

Die Biotechnologie, die Gesundheits- und die Lebensmittelindustrie erfüllen alltägliche Bedürfnisse. Ihre wirtschaftliche Bedeutung wird dadurch unterstrichen, dass sie einen großen Teil ihres Einkommens in den Bereichen Landwirtschaft, Lebensmittel, Pharmazeutika, Kosmetika und Waschmittel, aber auch in den Bereichen Textilien, Leder, Schuhe usw. erzielen.

Der Bereich, der das Leben der Weltbevölkerung tagtäglich am meisten beeinflusst. Ernährung, Krankheit und Lebensqualität sind alle mit diesem Bereich verbunden. Da die Technologie einen großen Teil des Arbeitsprozesses ersetzt, wird das Konzept der Lebensqualität immer wichtiger. Dies erfordert die Ausbildung von kooperativen, kreativen Menschen, die in der Lage sind, die Welt zu verstehen und ihr eigenes Leben angemessen zu gestalten.

2.2.3. Maschinenbau und Elektrotechnik, Fahrzeugbau



Eigene Darstellung

Die Struktur dieser Industriezweige verändert sich im Vergleich zu früher rapide. Die wichtigsten Trends und Entwicklungen stehen in engem Zusammenhang mit den oben bereits analysierten technologischen 3D-Innovationen. Als wichtige brancheninterne Prozesse und Trends sind anzuführen:

A/ **Der grüne** Megatrend: Dazu zählen zum einen die Entwicklung umweltfreundlicher neuer Materialien und Technologien, und zum anderen die Herstellung von Geräten, die die Nutzung umweltfreundlicher, erneuerbarer oder sauberer Ressourcen ermöglichen, sowie die Konstruktion spezieller Komponenten, Motoren und elektronischer Lösungen für diese, wie beispielsweise Solarzellen. Energiewesen, erneuerbare Ressourcen und die Maschinenbau- und Elektrotechnik sind zunehmend miteinander verknüpft.

B/ **Flexibilität und Lokalisierung**, was auch eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen den betroffenen Gebieten und die territoriale Abgrenzung der Industriesegmente bedeutet.

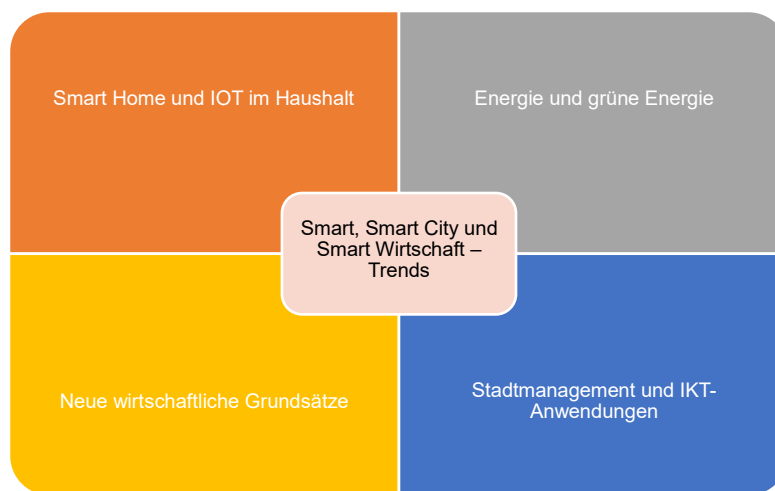
C/ **Die Nanotechnologie** ist ebenfalls ein neues, aber dynamisches Forschungs- und Anwendungsgebiet in der Maschinenbau- und Elektrotechnik, aber auch in anderen Fertigungsbereichen. Der wachsende Trend in der Nanotechnologie betrifft vorerst vor allem die Elektronik.

D/ **Automatisierung – die Robotisierung** ist ein starker Trend in der mechanischen Industrie, die natürlich auch eng mit der Elektronikindustrie verbunden ist. Es gibt kaum einen Industriezweig, in dem nicht die Notwendigkeit einer Automatisierung besteht. Im Jahre 1995 arbeiteten 600.000 Industrieroboter in Fabriken; im Jahre 2020 waren

es fast 3 Millionen. Innerhalb der Automatisierung sind ein wichtige Trends die Fernsteuerung, die webbasierte Überwachung und die mögliche Wartung, bei der wir zum Beispiel Teile und Maschinen über unser Mobiltelefon aus dem Lager abrufen können. Die Trends und technologischen Entwicklungen im gesamten IKT-Sektor stehen in direktem Zusammenhang mit der Maschinenbauindustrie.

Die Technologie ändert sich schnell, die Ausbildung muss ständig verbessert und die duale Ausbildung und die Kurzzyklus-Ausbildung verstärkt werden. Die kontinuierliche Praxis und die ständige Erneuerung des Wissens haben Priorität. Die Kenntnis neuer und aufkommender Industrielösungen und die ständige Erneuerung von Robotern und Maschinen haben die höchste Priorität.

2.2.4. Smart City und Smart Wirtschaft



Eigene Darstellung

Smart Home und IOT im Haushalt

Gegenstände im Haushalt, von Küchengeräten bis hin zu Funktionseinheiten, werden mit digitalen Sensoren ausgestattet, die alltäglichen Dingen neue Funktionen verleihen:

- Intelligente, sensible, internetgestützte Dienste: Einsatz spezieller Sensoren, die z.B. die Intensität von Licht und Lärm messen und steuern, Geräte, die alle Luftindikatoren messen und übermitteln.
- Digitalisierung von Küchengeräten und -prozessen.

- Einsatz kleiner Geräte zur Erhöhung der Sicherheit (Kameras in Kombination mit webbasierten Netzwerkanwendungen).
- Überdenken von traditionellen Möbeln und Verwendung von 3D-gedruckten Möbeln.

Energie und grüne Energie, Abfallverwertung

- Steigerung der Kraftstoffeffizienz von Fahrzeugen
- Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden. BIM-Technologien – digitales Gebäude und komplexes 3D-Technologiepaket
- Verstärkter Einsatz von erneuerbaren Energiequellen wie Wind, Sonne, Gezeiten, Biomasse und Erdwärme
- Verringerung der Methanemissionen aus Deponien
- Entwicklung von Technologien zur Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid
- Verstärktes Abfallrecycling und damit verbundene neue Technologien
- Wassertechnologien, Steigerung der Wassernutzungseffizienz.

Die sogenannte Smart Industry basiert auf der Digitalisierung, die nicht nur die Kommunikation zwischen allen Partnern in der Wertschöpfungskette ermöglicht, sondern auch entscheidend für neue Innovationen bei Produktionsprozessen, Produkten und Dienstleistungen sein wird.

In der Smart Industry werden die Unternehmen zunehmend als Netzwerke arbeiten.

2.2.5 Smart City

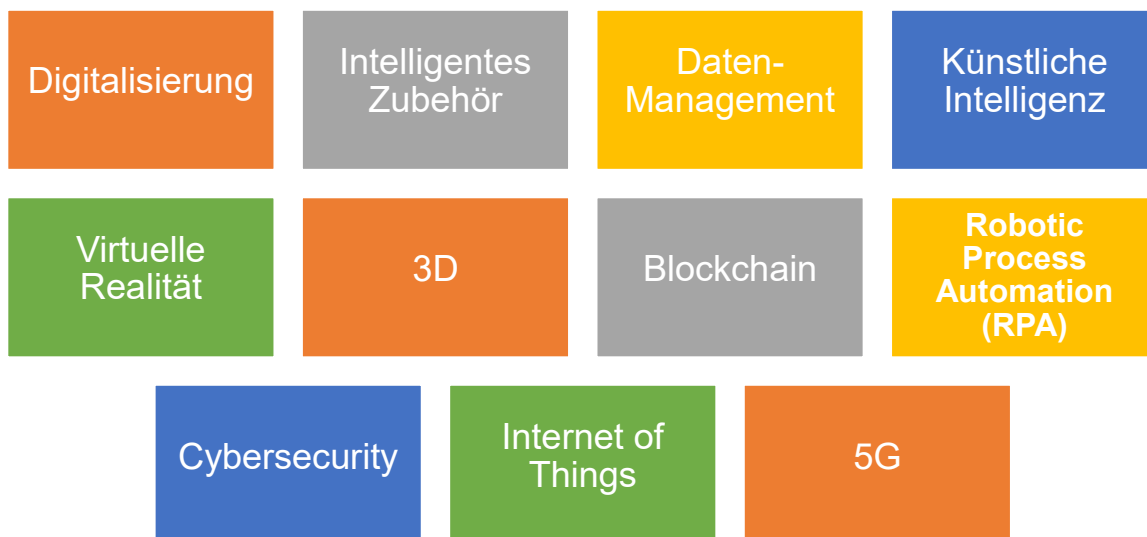
Die städtischen Gebiete wachsen, die Zahl der Menschen, die in Städten/Megapolen leben, nimmt ständig zu. Die Komplexität des Stadtbetriebs nimmt ebenfalls zu und damit auch die Herausforderung, die Aktivitäten der Akteure zu koordinieren, die für das Funktionieren der Städte verantwortlich sind.

Verschiedene Smart-City-Theorien zeigen die Instrumente auf, die Städte zur Umsetzung integrierter Lösungen für ein effizientes Stadtmanagement nutzen können.

Ein gemeinsames Merkmal aller Smart-City-Konzepte ist, dass IKT und integrierte Systeme eine herausragende Rolle unter den Instrumenten spielen, die eingesetzt werden können.

Aus unserer Sicht ist nicht nur die Entstehung von industriellen Trends und neuen Berufen wichtig, sondern die Entwicklung von Smart Bildung und die Entwicklung von Smart Bildung auch als sozial-technologisches Thema. Die COVID-19-Krise hat diesen Prozess mit all seinen Lehren sicherlich beschleunigt.

2.2.6. Informatik



Eigene Darstellung

Die Entwicklung der Informationstechnologie ist einer der sich am schnellsten verändernden Branchentrends, der die Wirtschaft radikal verändert. Die obige Grafik zeigt die Trends, die sich am stärksten auf andere verwandte oder noch nicht verwandte Branchen auswirken.

Eine kurze Beschreibung der Entwicklungstendenzen:

Digitalisierung: In der Industrie, im Dienstleistungssektor und im Leben des Einzelnen gibt es einen sehr hohen Grad an Digitalisierung. Das bedeutet, dass alle Vorgänge (betriebliche Prozesse/Tätigkeiten) in Unternehmen mit der Digitalisierung verknüpft oder digitalisiert werden. Überall gibt es Computer, Sensoren, automatisierte Maschinen, Roboter, Data Mining, Online-Prozesse.

Intelligentes Zubehör: Unter Industrietrends wurden intelligente Industrien sowie Städte und Wohnungen vorgestellt. Alles in unserem Leben ist digitalisiert, und eine

Vielzahl von Ingenieuren arbeitet an neuen Anwendungen, die unser Leben grundsätzlich erleichtern sollen.

Daten: Das größte Kapital im Dienstleistungssektor (Vertrieb, Märkte) sind Daten. In der automatisierten Fertigung helfen Daten dabei, Verbesserungen zu definieren. Ohne Daten und Datenmanagement kann heute kein Kleinunternehmen mehr existieren. Die Menge der Daten und die Qualität ihrer Verarbeitung nehmen von Minute zu Minute zu.

Künstliche Intelligenz: bis 2025 soll sie zu einer 200-Milliarden-Dollar-Industrie werden. Branchenexperten behaupten, dass künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen erst am Anfang ihrer Entwicklung und Evolution stehen. Wir stehen vor einem explosiven Wachstum. Wo setzen wir KI und maschinelle Lernverfahren ein? Navigation, Smartphones, empfindungsfähige Technologien, Spracherkennung - Übersetzen und Dolmetschen, Lehren und Lernen....

Technologien der künstlichen Intelligenz werden in allen bestehenden Industrie- und Dienstleistungsprozessen eingebaut.

Virtuelle Realität: ein wichtiger Technologietrend, der die Spiel- und Kulturindustrie prägt. Sie wird auch im Bildungswesen eine große Rolle spielen, sogar bei der Lehre und Ausbildung von manuellen Arbeitsprozessen (z.B.: Schweißsimulation...)

3D: wurde im vorherigen Abschnitt der Analyse ausführlich beschrieben.

Blockchain-Technologien: ein wichtiger Trend im Finanzsektor und sogar in der Lebensmittelbranche, der das Vertrauen der Verbraucher durch sichere und geschlossene Prozesse stärkt. Ein Beispiel aus der Lebensmittelindustrie: Die Technologie kann z.B. die Weinproduktion in einem Weinbaugebiet in einer geschlossenen Umgebung überwachen, so dass der Verbraucher alles über die Produktionsbedingungen weiß [Anzahl der Sonnenstunden, Produktionszykluszeiten (Ernte)].

RPA und IOT und 5G: Robotische Automatisierungsprozesse und Internet of Things – Prozesse sollen sich wiederholende menschliche Aufgaben zu Hause oder am aktuellen Arbeitsplatz ersetzen, wobei das IOT das komplette Rückgrat des Systems bildet. Alles ist mit dem Internet verbunden, was die interne Kommunikation des gesamten angeschlossenen Systems ermöglicht. Ist eine Tür offen geblieben? Wir schließen die mit unserem Handy und wir können damit sogar den Zeitpunkt der Wiederöffnung regeln. Führen 3 Personen ständig denselben Buchhaltungsprozess,

die Rechnungsstellung durch? RPA ersetzt den Arbeitsablauf. Mit der Einführung und Verbreitung von 5G (4,5 Milliarden Menschen bis 2027) werden diese Prozesse und alle oben beschriebenen technologischen Errungenschaften zugänglich und überschaubar sein. Die Datenmengen und PC-Backups, die für den Betrieb der Inhalte und Technologien erforderlich sind, werden betriebsbereit sein. Wir werden in der Lage sein, die Google-Sensorbrille überall auf der Welt zu benutzen, und sie wird mit Tufn-Satelliten, unserem persönlichen Cyberspace, von überall aus verbunden sein.

Cybersicherheit: Der Eckpfeiler der gesamten IKT-Branche ist, dass alle Prozesse und Entwicklungen sicher werden. Sicherer Zugang, sichere Datenspeicherung, sicherer Betrieb, sichere Zugangssysteme. Das roboterbezogene Programm sollte unhackbar sein, meine persönlichen und/oder industriellen Daten sollten unzugänglich bleiben. Die Sicherheit des Cyberspace ist ein Hindernis für Cyberangriffe in der Science-Fiction-Literatur, ein Hindernis für den Durchmarsch von Robotern und KI, ein wichtiges industrielles und gesellschaftliches Thema.

Der beliebteste Bereich mit dem größten Potenzial - in Bezug auf Berufsausbildung. Es ist auch der anspruchsvollste Bereich, da die technologische Entwicklung in diesem Bereich so schnell voranschreitet, dass ein unflexibles Ausbildungssystem damit nicht Schritt halten kann. Unserer Meinung nach ist der MINT-Ansatz die Lösung, um jungen Menschen, die IT in der Berufsausbildung lernen, eine extrem starke mathematisch-naturwissenschaftliche Basis zu geben, die es ihnen ermöglicht, neue Berufe anzulernen, neue Programmiersprachen schnell zu erlernen usw. Das derzeitige System der Berufsausbildung kann nur Ausnahmefälle einer modernen Umsetzung der IKT-Ausbildung darstellen.

2.2.7 Bildungstrends

Technologietrends spiegeln sich auch im Bildungswesen wider, das durch die COVID-19-Krise zu einer Beschleunigung gezwungen wurde.

2.2.7.1. Lehrkräfte/Schulen

1. Online-Unterricht, bei dem man oft die Lehrer/innen nicht sehen kann, sondern nur das Vorlesungsmaterial. Dies war für viele ungewohnt und verwirrend. Heute ist das nicht der Fall. Während Lockdown wegen der Pandemie haben fast 2 Milliarden Kinder online gelernt.
2. Blended Learning, d. h. eine Mischung aus Präsenz- und Online-Bildung.

3. Online-Classrooms wurden eingerichtet, 7- 8-Jährige lernten in Classrooms und organisierten ihren Unterricht.
4. Präsentationen und Vorträge – visuelle Elemente wurden höher geschätzt. Mehrere Seiten geschriebener Materialien werden auf Infografiken visualisiert.
5. Es hat sich eine enorme Flexibilität in Bezug auf den Zeitpunkt und den Ort entwickelt. Online-Plattformen ermöglichen die freie Nutzung des digitalen Raums, jederzeit, überall und für alle.
6. SEL – Sozial-emotionales Lernen: Glückliches Kind, glückliche Lehrer/innen, glückliche Gesellschaft.
7. Lernen zu Hause, mit all seinen Vor- und Nachteilen.
8. Die Nutzung von Mobilgeräten hat zugenommen.
9. Persönliche Bildung wurde eingeführt, da digitale Werkzeuge sogar auch Mentoring ermöglichen.
10. Projektorientierter Unterricht wurde eingeführt, der sogar auch den raschen Anstieg der Anzahl der Projektaufgaben erzielte.
11. Lehrkräfte und Schulen haben Gamification eingeführt, um das Interesse vor allem jüngerer Schüler/innen zu wecken. Gamification ist mittlerweile zu einem Mainstream-Trend im Personalmanagement (HR Management) geworden.

2.2.7.2. Student/innen

1. Im weiteren Verlauf der Studie werden wir sehen, dass eine der wichtigsten der erforderlichen Kompetenzen die Soft Skills sind, die im virtuellen Raum noch nicht erworben werden können. Dies gilt auch für die Führungskompetenzen, den Umgang mit Menschen und soziale Kompetenz.
2. Es entstehen neue räumliche und zeitliche Dimensionen, die den Lernprozess und die erforderlichen Fähigkeiten radikal verändern.
3. Online-Räume (sowohl Classrooms als auch Community-Schnittstellen) haben zu einer Beschleunigung der Vernetzung geführt.
4. Die Visualität tritt in den Vordergrund. Junge Menschen kommunizieren mit Piktogrammen.
5. Homeschooling ist in den Vordergrund gerückt.
6. Die Nutzung von Mobilgeräten hat sich beschleunigt.
7. Viele Menschen lernen und lernten allein zu Hause.

8. Microlearning hat sich durchgesetzt. 5-15 Minuten Aufmerksamkeit ist das Maximum, so dass sich die Struktur des Unterrichts und der Inhalt ständig ändern.

2.2.8. Trends auf dem Arbeitsmarkt

Um das System der Ausbildung und des technologischen Wandels in seiner Gesamtheit betrachten zu können, müssen wir ein paar Worte über die Veränderungen und Prozesse auf dem Arbeitsmarkt verlieren. Wir wurden dabei von Expert/innen der Personalagenturen in unserer Region unterstützt.

„Eine Organisation kann nur dann schnell auf einen wahrgenommenen Veränderungsbedarf reagieren, wenn sie über die nötige Flexibilität bei ihren Ressourcen verfügt. Neben anderen Ressourcen ist als einer der grundlegenden Produktionsfaktoren entscheidend, ob die richtige Quantität und Qualität von Arbeitskräften zur Verfügung steht.“ (Finna [2008] Seite 7)

Der erste und wichtigste Trend ist, dass die Humanarbeit durch den technischen Fortschritt und sein globales System aus der Produktion verdrängt wird. Dies veranlasst, dass das Kapital flexible Arbeitsmärkte und Ausbildungsmaßnahmen sucht und unterstützt. Anders als bei den Berufen mit einer prekären Zukunft gewinnen Berufe mit einer sicheren Zukunft an Wert. Was nicht normal war, wird nun als normal angesehen, das Untypische wird zum Typischen. Die Globalisierung hat viele neue Prozesse auf dem Arbeitsmarkt ausgelöst, die wichtigsten davon sind:

- beschleunigte Abwanderung und Verlagerung von Arbeitskräften;
- in vielen Regionen entsteht eine paradoxe Situation, in der Arbeitskräftemangel und Arbeitslosigkeit gleichzeitig präsent sind;
- manuelle Arbeit in Montagebetrieben ist am besten für unterentwickelte Länder geeignet;
- die soziale Polarisierung beeinträchtigt nicht nur die Qualität der Ausbildung, sondern auch den Zugang zu hochwertigen Arbeitsplätzen.
- Im Zuge der Digitalisierung und der technologische Fortschritt werden die Umschulungen beschleunigt. Die Arbeitnehmer/innen sind auch daran interessiert, sich selbst weiterzubilden.
- Die ungleiche Entwicklung der globalen Wertschöpfungsketten bestimmt auch die Entwicklung der Arbeitskräfte.

- Die Sekundarschulbildung wird abgewertet, die aktuell noch existierenden Berufe, die automatisiert und robotisiert werden können, verschwinden rasch (in den 1980er Jahren arbeiteten 100 Menschen in einer Weinfabrik und den dazugehörigen Weinbergen, heute kann dieselbe Arbeit mit Hilfe von der Technologie von zehn bis zwölf Menschen erledigt werden).
- Die Arbeitnehmer/innen der Generation Z erscheinen mit ihren eigenen charakteristischen Merkmalen und Einstellungen auf dem Arbeitsmarkt.

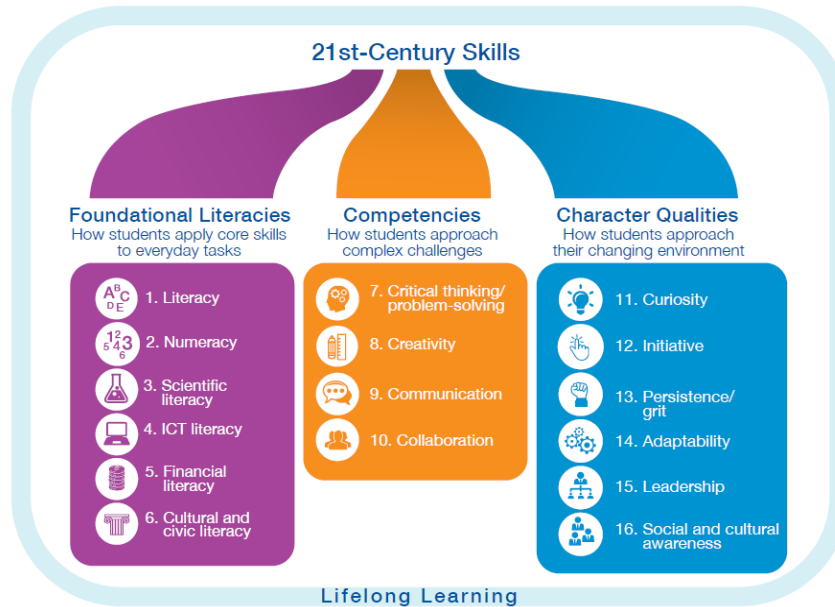
3. Kompetenzerwartungen

Nachdem wir die Trends analysiert haben, kommen wir nun zum Bereich der Kompetenzen. Auch hier sind enorme Veränderungen zu beobachten, da die aufstrebenden Branchen und die Technologie unsere wertvollen Kompetenzen ganz anders betrachten als noch vor zehn Jahren. Das Bildungssystem bereitet die Schüler/innen heute auf künftige Herausforderungen vor, die aufgrund der Dynamik der technologischen Entwicklung heute nur teilweise sichtbar, aber auch nur teilweise vorhersehbar und planbar sind. Daher ist es notwendig, Kompetenzen zu entwickeln und den Schwerpunkt auf nicht-spezialisierte berufliche Fähigkeiten zu legen. Wir haben die von der Wirtschaft benötigten Kompetenzen mit Hilfe unserer eigenen Analysen und der Überprüfung der ungarischen und internationalen Literatur analysiert.

Die Europäische Kommission schlägt acht Schlüsselkompetenzen für das lebenslange Lernen vor: muttersprachliche und fremdsprachliche Kompetenzen, (MINT-Kompetenzen, digitale Kompetenzen, die „Lernen zu lernen“ Methodik, persönliche und staatsbürgerliche Kompetenzen, Eigeninitiative und Unternehmergeist, Kulturbewusstsein und kulturelle Ausdrucksfähigkeit.

**Die Studie des Weltwirtschaftsforums „New Vision for Education“
veranschaulicht die Herausforderungen anhand der folgenden Abbildung:**

Exhibit 2: Students require 16 skills for the 21st century



3 New Vision for Education

Basierend auf einer branchenübergreifenden Kompetenzbedarfsanalyse (PTE-PBGSZ, Projekt EFOP 2017), die mit Universitäten und Interessenvertretern der Industrie durchgeführt wurde, sind die wichtigsten bewerteten Kompetenzen die folgenden:

- Soziale Kompetenzen (Offenheit, Toleranz, Kooperation, Hilfsbereitschaft, Altruismus, usw.)
- Zuverlässigkeit
- Eigenständigkeit
- Fähigkeiten zur Konfliktbewältigung
- Kommunikationskompetenzen - Sprachkenntnisse (aktives Zuhören und Sprechen)
- Kritisches und analytisches Denken
- Lernfähigkeit, Motivation
- Teamarbeit
- Anpassungsfähigkeit und Flexibilität
- Kundenorientierung
- Fähigkeit zu planen und zu organisieren

- Problemlösungs- und Entscheidungsfähigkeit
- Zeitplanung, Terminplanung, Koordinierungsfähigkeiten
- Administrative Genauigkeit und Kontrolle
- Fähigkeit zur Arbeitskontrolle

Laut der jüngsten Umfrage des Weltwirtschaftsforums (Future of Jobs) sind die wichtigsten Kompetenzen die folgenden:

- komplexe Problemlösung,
- Fähigkeiten zum kritischen Denken,
- Fähigkeit, Menschen zu führen und zu managen,
- emotionale Intelligenz.

Basierend auf einer Untersuchung von LinkedIn (LinkedIn business talent blog) sind diese wie folgt:

- Kommunikation,
- Teamarbeit,
- kritisches Denken,
- soziale Kompetenzen,
- Kreativität
- persönliche menschliche Beziehungen,
- Anpassungsfähigkeit

Daraus lässt sich schließen, dass die wichtigsten Kompetenzanforderungen der Wirtschaft nach den beruflichen Kenntnissen diejenigen Fähigkeiten/Kompetenzen sind, die nicht automatisiert werden können, die -Stand heute- noch nicht von einer Maschine, einem Roboter oder einer künstlichen Intelligenz erledigt werden können. Aufgewertet werden nicht-kognitive Kompetenzen, die nach anerkannten Theorien in einem Klassifizierungsschema dargestellt werden, das als BIG5 oder Ocean77 bekannt ist. Die fünf Gruppen umfassen die oben aufgeführten erwarteten Kompetenzen, eingebettet in einen methodischen Rahmen.



Eigene Darstellung

Das Bildungssystem, die Berufsausbildung, müssen jungen Menschen solche beruflichen Kenntnisse vermitteln, die sie in die Lage versetzen, eine bestimmte berufliche Aufgabe zu erfüllen. Es ist sehr wichtig, Soft Skills zu entwickeln und zu vermitteln, diese in den Mittelpunkt der Ausbildung zu stellen, damit die Menschen mit deren Hilfe befähigt werden, Probleme kreativ zu lösen, ihre individuelle Entwicklung zu fördern, die Teamdynamik in der Gemeinschaft zu unterstützen und das erworbene Wissen an ihre eigene Arbeit anzupassen.

Berufsberatung, ergänzt durch die Entwicklung von Lebenskompetenzen, ist der Schlüssel zur Entwicklung von Kompetenzen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Im Fokus steht die Suche nach einem aktuellen oder zukünftigen Beruf, für den Karrierepläne, nicht-kognitive und kognitive Fähigkeiten geeignet sind. So können wir die Erwartungen des Einzelnen und der Wirtschaft erfüllen.

4. Neue Berufe

Die von Forschern und Analysten prognostizierten neuen und/oder entstehenden Berufe werden in der Reihenfolge der vorgestellten technologischen Trends vorgestellt. Jeder der aufgelisteten Berufe kann als ein Paar von tertiärem und sogar mittlerem – technischem – Niveau interpretiert werden. Dazu ein Beispiel, direkt mit dem ersten Punkt der folgenden Auflistung: 3D-Konstrukteur/in – 3D-Techniker/in – 3D-Druckerhersteller/in.

4.1. 3D

Der 3D-Druck revolutioniert nicht nur die Fertigungsindustrie, sondern auch das Gesundheitswesen.

Verwandte Berufe:

- 3D-Konstrukteur/in
- 3D-Druck-Ingenieur/in
- 3D-IT-Spezialist/in, der/die in der Lage ist, die Prozessautomatisierung zu verwalten und zu konzipieren
- Ingenieur/in, Arzt/Ärting für medizinische Implantate

4.2. Medizinische Biotechnologie, Gesundheitsindustrie

Verwandte Berufe:

- Virologe/Virologin – die COVID-19-Krise hat die Wissenschaft der Virologie beschleunigt;
- Genomik – Genomiker/in;
- Biotechnologe/-technologin, Biotechnologie-Manager/in;
- Bioinformatiker/in;
- Ingenieur/in für Lebensmittelsicherheit;
- Vertikaler Agrar- und Lebensmittelexperte/-expertin: Agrarindustrie in Metropolen auf Wolkenkratzern;
- Chirurgischer Spezialist/in, der/die dazu in der Lage ist, Operationen mit einem Operationsroboter ortsungebunden durchzuführen;



EUROPEAN UNION

- Implantatspezialist/in, der in Zusammenarbeit mit einem/einer 3D-Ingenieur/in Implantate für einen bestimmten Körper vorbereitet und einsetzt;
- Spezialist/in für Nanomedizin, der/die in der Lage sein wird, mit Miniaturgeräten zu operieren und zu heilen.

Die Berufe, die aufgrund der Silberwirtschaft und der alternden Gesellschaft aufgewertet werden:

- Notrufmitarbeiter/in im Gesundheitswesen;
- Krankenpfleger/in, Pflegepersonal;
- Präventivmediziner/in, der die ständig eingehenden persönlichen Daten zur Strategiebildung und sogar zur Prävention von Krankheiten nutzen kann;
- Ingenieur/in, der/die in einem Pflegeheim oder einem spezialisierten Krankenhaus eine optimale räumliche und technische Umgebungen schaffen.

4.3. Maschinenbau

Der Maschinenbausektor ist breit gefächert und reicht von der Energiewirtschaft bis zur Automobilherstellung.

- Energieingenieur/in (Wasserstofftechnologien)
- Ingenieur/in für Abfallverwertung
- Nano- und Werkstofftechniker/in (Druckluft)
- Roboter-Designer/in, RPA-Spezialist/in
- VR-Ingenieur/in
- Ingenieur/in für Roboterschulung und -programmierung
- Mechatroniker/in
- Luft- und Raumfahrtingenieur/in (Energie, Verkehr, Fahrzeug)
- Ingenieur/in für Konstruktion und Fertigung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben.

4.4. SMART

SMART-Technologien sind – von der Maschinenindustrie bis zur IKT-Industrie – eng mit allen anderen technologischen Trends verbunden. Es gibt zwischen den verwandten neuen Berufen viele Überschneidungen und natürlich eine mögliche Zusammenarbeit:

- Ingenieur/in, Planer/in für erneuerbare Energien
- Ingenieur/in, Hersteller/in für die Entwicklung und Konstruktion von Wasser-, Solar- und Windenergie
- Stadtplaner/in, Megapolis-Manager/in
- Abfallplaner/in, Abfallbehandlungsmanager/in
- Entwickler/in von intelligenten Geräten.

4.5. ICT, Informatik

Es handelt sich hierbei um die am schnellsten wachsende Branche seit Jahrzehnten, die die Schaffung, Entwicklung und Ausbildung des für die Technologieentwicklung erforderlichen Know-hows erzwingt. Es ist wichtig zu erwähnen, dass dieser Industriezweig im Vergleich zu den anderen vorgestellten Bereichen am besten in der Lage ist, die Zahl der benötigten ausgebildeten Arbeitskräfte durch eine kurzzeitige, außerschulische Berufsausbildung zu erhöhen. Die ungarische IT-Gesellschaft meldet 25.000 freie Stellen im Jahr 2022. So viele Entwickler/innen, Designer/innen und Programmierer/innen werden gebraucht. Eine wichtige Grundlage für die rasche Entwicklung der Branche, die auch ein Merkmal verwandter Berufe ist, besteht darin, dass sie nicht materiell und nicht ortsgebunden ist und keine großen Kapitalinvestitionen erfordert, damit neue Anwendungen oder neue Programme geschaffen werden können.

Neue Berufe:

- Datenanalyst/in und Datenwissenschaftler/in
- Roboter-Ingenieur/in und -entwickler/in
- Entwicklungsingenieur/in für künstliche Intelligenz
- Roboter-Designer/in

- IT-Leiter/in
- Produkt- und Anwendungstester/in
- Ingenieur/in für Automatisierungstechnik
- Front Lead Engineer/in
- Spiele-Designer/in, Kreativ-Experte/Expertin
- Virtual Reality Designer/in
- Ethischer Hacker/in, Cybersicherheitsingenieur/in
- Ingenieur/in, Spezialist/in für Verteidigungssicherheit
- Roboter-Trainer/in
- Bioinformatiker/in
- RPA-Designer/in und -Entwickler/in
- Blockchain-Designer/in, Prozessmanager/in

Eine Untersuchung des Berufsbildungssystems in Österreich und Ungarn zeigt, dass es keine großen Unterschiede zwischen den Berufsgruppen gibt. In beiden Systemen werden ähnliche Berufe unterrichtet, wobei der Schwerpunkt auf neuen Technologien und der Ausbildung in diesen neuen Technologien liegt.

Es gibt einige Ausbildungsfächer, die in Österreich in der beruflichen Bildung existieren, deren Entwicklung und Einführung in Ungarn ebenfalls in Betracht gezogen werden sollte:

- Patentfragen
- Arbeitsmarktexperte/-expertin

Die technologischen und industriellen Ausbildungen sind ähnlich. Für den Vergleich haben wir auf www.ausbildung.de und www.ikk.hu die dort zu findenden Listen der Berufe benutzt.

Der Leser/die Leserin dieser Studie muss ein Gefühl der Unsicherheit verspüren. Hierfür gibt es zwei Gründe. Einige der oben beschriebenen neuen Berufe erfordern keine der in der Kompetenzanalyse bewerteten nicht-kognitiven Kompetenzen. Wenn wir wirklich ehrlich sind, können wir zu dem Schluss kommen, dass die Fachleute im Bereich der IKT derzeit weder im Bereich der Teamarbeit noch in dem der sozialen Kompetenz die Nase vorn haben. Ja, wenn wir mutig genug sind, 50 bis 100 Jahre in

die Zukunft zu blicken, ist es möglich, dass die KI die Technik und das Programmieren beherrschen wird. Dann werden kompetente Menschen tatsächlich das wichtigste Gut auf dem Arbeitsmarkt sein.

Die oben genannten Kompetenzen sind jedoch nicht nur die Grundlage für den Arbeitsmarkt, sondern auch für ein glückliches Leben des Einzelnen. Die Berufsbildung muss bei der Vermittlung dieser Kompetenzen an erster Stelle stehen. Ein weiterer Grund für die Unsicherheit ist, dass neue Berufe schneller entstehen als sich das Ausbildungssystem ändert. Wir sollten uns nicht verunsichern lassen: Wenn wir auf die Vermittlung von Kompetenzen und eine allgemein hohe Qualität des Grundwissens abzielen, macht der kurze Zyklus keinen Sinn. In der dualen oder trialen Ausbildung wird der Betrieb die richtigen Fähigkeiten vermitteln, die Schule soll sich trauen, Kompetenzen zu entwickeln.

Wir haben in diesem Zusammenhang noch nicht über die verschwindenden Berufe diskutiert. Ich betone, dass es sich hier um Berufe handelt. Aufgrund der Analysen möchte ich einen kleinen Vorgeschmack geben: Rechtsanwalt/-anwältin, Makler/in, Versicherungsvertreter/in, Fahrer/in, Facharbeiter/in usw.

Einige der oben beschriebenen neuen Berufe gibt es bereits, andere werden auf den Arbeitsmarkt drängen und ein kleiner Teil von ihnen doch nicht. Die wichtigsten zu berücksichtigenden und zu analysierenden Faktoren für die berufliche Bildung sind:

- 1. Werden wir in der Ausbildung die notwendigen Kenntnisse und Kompetenzen vermitteln können? Auf welchem Zeithorizont?*
- 2. Die Entstehung neuer Berufe und deren Integration in den Arbeitsmarkt bei den Technologiegiganten erfolgt sehr schnell und breitet sich auch in der globalen Wertschöpfungskette (Netzwerk) rasch aus. Ausbildungssysteme müssen also flexibel sein, die duale Ausbildung wird dadurch immer wertvoller.*

5. Wirtschaftsleistung und Ausbildung

Der Aufbau einer wissensbasierten Gesellschaft gilt als Schlüssel zum Wirtschaftswachstum. Zahlreiche Analysen von OECF, IWF und BIG4 befassen sich mit diesem Thema. Im 21. Jahrhundert sind Technologie, Daten und Informationen neben der Verfügbarkeit und Nutzung von Rohstoffen die wichtigsten wirtschaftlichen

Antriebskräfte. Der wirksame Einsatz dieser Mittel erfordert ständig aktualisierte Kenntnisse und Fähigkeiten. Das Bildungssystem ist mitverantwortlich für den Erwerb und die Vermittlung von Wissen.

Alle Analysen kommen zu dem Schluss, dass die allgemeine und berufliche Bildung einer der wichtigsten strategischen Faktoren und Wettbewerbsvorteile eines Landes bzw. einer Region ist. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden neue wirtschaftliche Konzepte eingeführt, die die Bildung zum wichtigsten Produktionsfaktor machten. Heute geben die Industrieländer 5 bis 10 % des BIP für die Ausbildung aus und betrachten die allgemeine und berufliche Bildung als einen strategischen Sektor. Wirtschaftliche Analysen haben Zusammenhänge zwischen qualitativen und quantitativen Faktoren im Zusammenhang mit der Bildung und der Wirtschaftsleistung aufgezeigt, wie z.B.

- Zahl der Analphabet/innen – umgekehrte Proportionalität
- Zahl der Hochschulabsolvent/innen – direkte Proportionalität
- qualifizierte Arbeitskräfte – direkte Proportionalität
- Schulabbrecherquote in der Sekundarstufe I – umgekehrte Proportionalität
- moderne MINT-gestützte Ausbildung – direkte Proportionalität
- duale Ausbildung – direkte Proportionalität
- Überalterung des Lehrpersonals, geringe Motivation – umgekehrte Proportionalität.

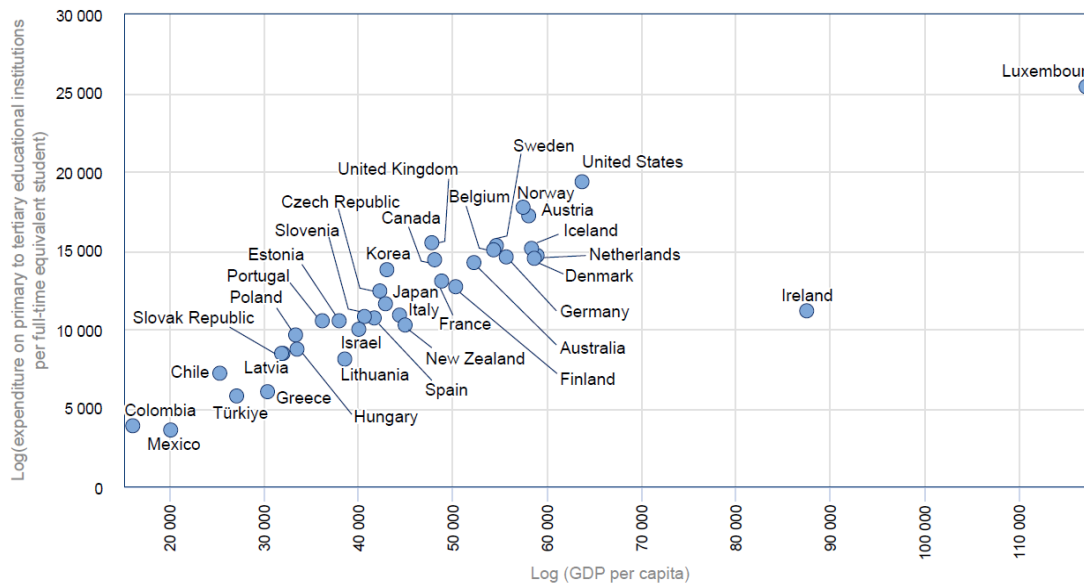
Es zeigt sich, dass die Interessen, Ziele und natürlich das Potenzial der wirtschaftlichen und sozialen Akteure unterschiedlich sind, ebenso wie die Situation (der Zustand) der Nationalstaaten.

Die Beteiligung an der beruflichen Grundausbildung nimmt zu, die Absolvent/innen haben gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt. Im Jahr 2019 verzeichnete Ungarn eine Beschäftigungsquote von 86,3 % für Absolvent/innen der beruflichen Bildung und lag damit über dem EU-Durchschnitt (79,1 %). Einige einschlägige Tabellen im jährlichen OECD-Bildungsbericht tragen dazu bei, die Beziehung zwischen Wirtschaftsleistung und Bildung zu beleuchten.

Die Grafik zeigt das Verhältnis zwischen dem BIP und den Bildungsausgaben. Es ist klar, dass ein höheres Ausgabenniveau auch ein höheres BIP bedeutet, in Folge aber auch zu einem höheren Niveau führt.

Figure C2.4. Total expenditure on primary to tertiary educational institutions per student relative to GDP per capita (2019)

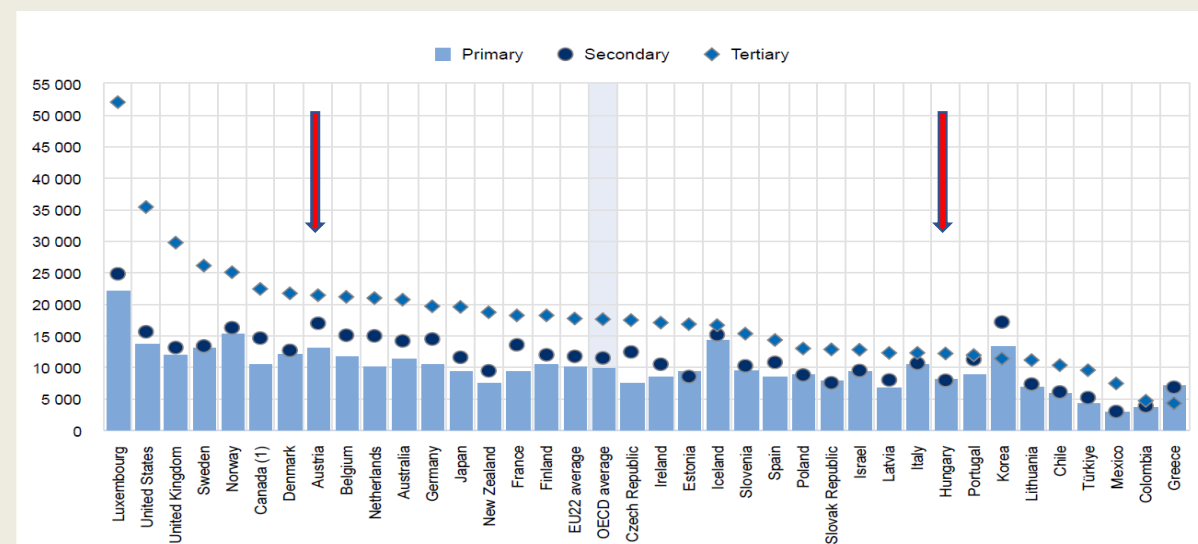
In equivalent USD converted using PPPs, log scales



Österreich gibt viel mehr für die Sekundar- und Hochschulbildung aus als Ungarn, und das sogar bei einem grundsätzlich höheren Ausgabenniveau.

Figure C1.1. Total expenditure per full-time equivalent student by level of education (2019)

In equivalent USD converted using PPPs for GDP; direct expenditure within educational institutions



Ausgabenniveau nach Art der Ausbildung

Table C1.1. Total expenditure on educational institutions per full-time equivalent student (2019)

In equivalent USD converted using PPPs for GDP, direct expenditure within educational institutions, by level of education

Country	Primary	Secondary					Post-secondary non-tertiary	Primary, secondary and post-secondary non-tertiary	Tertiary					Primary to tertiary	Primary to tertiary (excluding R&D)
		Lower secondary	Upper secondary			All secondary			Short-cycle tertiary	Bachelor's, master's and doctoral	All tertiary	All tertiary (excluding R&D)			
			General programmes	Vocational programmes	All programmes										
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)		
OECD Countries															
Australia	11 340	14 494	15 243	9 769	13 487	14 120	8 451	12 496	10 199	23 035	20 625	13 981	14 278	12 822	
Austria	13 299	16 594	14 513	19 111	17 248	16 883	5 164	15 375	19 534	21 653	21 329	15 533	17 167	15 423	
Belgium	11 720	15 005	14 648 ^a	15 284 ^a	15 007 ^a	15 007 ^a	x(3, 4, 5, 6)	13 567	14 328	21 316	21 082	13 760	15 024	13 605	
Canada ^{1,2}	10 570 ^a	x(1)	x(5)	x(5)	14 564	14 564	m	11 806	16 881	25 765	22 335	22 335	14 391	14 391	
Chile	6 018	6 509	5 208	8 362	5 749	5 997	a	6 008	5 412	12 058	10 253	9 872	7 239	7 128	
Colombia ²	3 729	3 708	x(5)	x(5)	3 836	3 744	m	3 737	x(11)	x(11)	4 601	m	3 916	m	
Costa Rica	m	m	m	m	m	m	a	m	m	m	m	m	m	m	
Czech Republic	7 520	12 856	10 050	12 509	11 810	12 357	2 385	10 293	26 489	17 382	17 411	11 329	11 605	10 484	
Denmark	12 273	14 924	10 574	10 601	10 584	12 594	a	12 444	22 127	21 602	21 658	9 841	14 547	11 850	
Estonia	9 384	9 684	5 511	9 899	7 314	8 462	11 067	8 980	a	16 752	16 752	10 222	10 522	9 226	
Finland	10 576	16 869	8 937	9 440 ^a	9 292 ^a	11 894 ^a	x(4, 5, 6)	11 356	a	18 129	18 129	9 635	12 732	11 006	
France	9 312	11 825	15 020	17 068	15 725	13 475	11 720	11 728	15 922	18 808	18 136	12 731	13 049	11 930	
Germany	10 222	13 096	14 462	18 648	16 624	14 390	12 938	13 227	7 459	19 636	19 608	11 148	14 632	12 774	
Greece ²	7 279	7 179	5 604	7 923	6 296	6 728	m	6 995	a	4 192	4 192	2 538	5 992	5 399	
Hungary	8 262	7 293	8 773	7 914	8 373	7 827	10 051	8 051	2 726	12 492	12 107	9 269	8 738	8 257	
Iceland	14 304	16 502	12 397	19 216	14 004	15 091	19 130	14 734	16 610	16 610	16 610	m	15 107	m	
Ireland	8 687	10 634	x(5)	x(5)	10 145	10 383	39 283	9 942	x(11)	x(11)	16 997	11 541	11 158	10 215	
Israel	9 452	x(3, 4, 5)	7 262 ^a	17 629 ^a	9 410 ^a	9 410	721	9 369	5 893	16 127	12 683	9 008	9 972	9 303	
Italy	10 570	10 623	x(5)	x(5)	10 519 ^a	10 558 ^a	x(5, 6)	10 562	4 472	12 248	12 177	8 101	10 902	10 045	
Japan	9 379	11 083	x(5)	x(5)	11 878 ^a	11 493 ^a	x(5, 6, 9, 10, 11)	10 462	13 944 ^a	20 944 ^a	19 504 ^a	m	12 474	m	
Korea	13 341	15 216	x(5)	x(5)	18 790	17 078	a	15 200	6 468	12 541	11 287	8 876	13 819	12 968	
Latvia	6 865	6 986	7 900	10 068	8 770	7 889	10 873	7 414	9 598	12 599	12 186	9 268	8 461	7 821	
Lithuania	7 095	7 079	6 896	9 672	7 622	7 227	9 800	7 270	a	11 039	11 039	7 851	8 135	7 403	
Luxembourg	22 203	25 141	24 232	24 474	24 381	24 736	3 238	23 516	6 602	58 665	51 978	30 063	25 433	23 957	
Mexico	2 977	2 546	3 177	3 837	3 406	2 890	a	2 933	x(11)	x(11)	7 341	6 272	3 577	3 421	
Netherlands	10 150	14 438	12 346	16 924	15 372	14 902	a	12 871	11 993	20 997	20 889	13 299	14 720	12 970	
New Zealand	7 578	8 521	10 918	8 716	10 289	9 336	6 721	8 449	10 881	19 988	18 641	14 742	10 230	9 548	
Norway	15 334	15 334	16 515	17 238	16 884	16 192	26 202	15 816	22 794	25 085	25 019	15 558	17 757	15 762	
Poland	8 949	8 856	7 610	9 224	8 519	8 689	5 695	8 733	12 463	12 912	12 912	8 978	9 611	8 784	
Portugal	8 992	11 347	x(5)	x(5)	10 991 ^a	11 162 ^a	x(5, 6)	10 182	5 850	12 135	11 858	8 838	10 535	9 898	
Slovak Republic	7 972	7 082	7 574	8 215	8 003	7 458	9 895	7 662	9 256	12 807	12 749	10 033	8 478	8 042	
Slovenia	9 562	12 037	10 261	8 197	8 853	10 160	a	9 867	4 360	16 815	15 267	11 873	10 829	10 224	
Spain	8 580	10 093	10 128	13 897 ^a	11 334 ^a	10 706 ^a	x(4, 5, 6)	9 682	10 368	15 278	14 237	10 681	10 694	9 904	
Sweden	13 234	13 158	11 897	16 012	13 437	13 311	7 356	13 199	6 857	28 039	26 046	12 084	15 337	13 014	
Schweiz ²	m	m	x(5)	x(5)	18 929 ^a	m	x(5)	m	m	m	m	m	m	m	
Türkiye	4 400	4 330	5 095	7 062	5 894	5 110	a	4 884	x(11)	x(11)	9 455	7 641	5 743	5 402	
United Kingdom	11 936	12 329	14 296	12 125	13 657	13 041	a	12 516	28 667	29 766	29 688	23 884	15 453	14 460	
United States	13 780	14 798	x(5)	x(5)	16 311	15 538	16 021	14 671	x(11)	x(11)	35 347	31 254	19 382	18 450	
OECD average	9 923	11 417	10 609	12 465	11 711	11 400	m	10 722	12 154	18 949	17 559	12 486	11 990	11 087	
EU22 average	10 141	11 945	10 891	12 899	11 646	11 673	m	11 042	11 200	18 357	17 670	11 301	12 195	11 010	

Die Tabelle zeigt das Verhältnis zwischen der Zahl der Schüler/innen in einer bestimmten Ausbildungsart und der Gesamtzahl der Schüler/innen in dieser Altersgruppe. Interessant ist, dass der Anteil der Schüler/innen in Berufsausbildung in allen Altersgruppen in Österreich viel höher ist als in Ungarn. Ungarn ist im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung der 19- bis 20-Jährigen unterdurchschnittlich, hier muss die Erwachsenenbildung auf der Ebene der Techniker/innen verstärkt werden.

Table B1.3. Enrolment rates from the ages of 17 to 20, by level of education (2020)

Students enrolled in full-time and part-time programmes in both public and private institutions

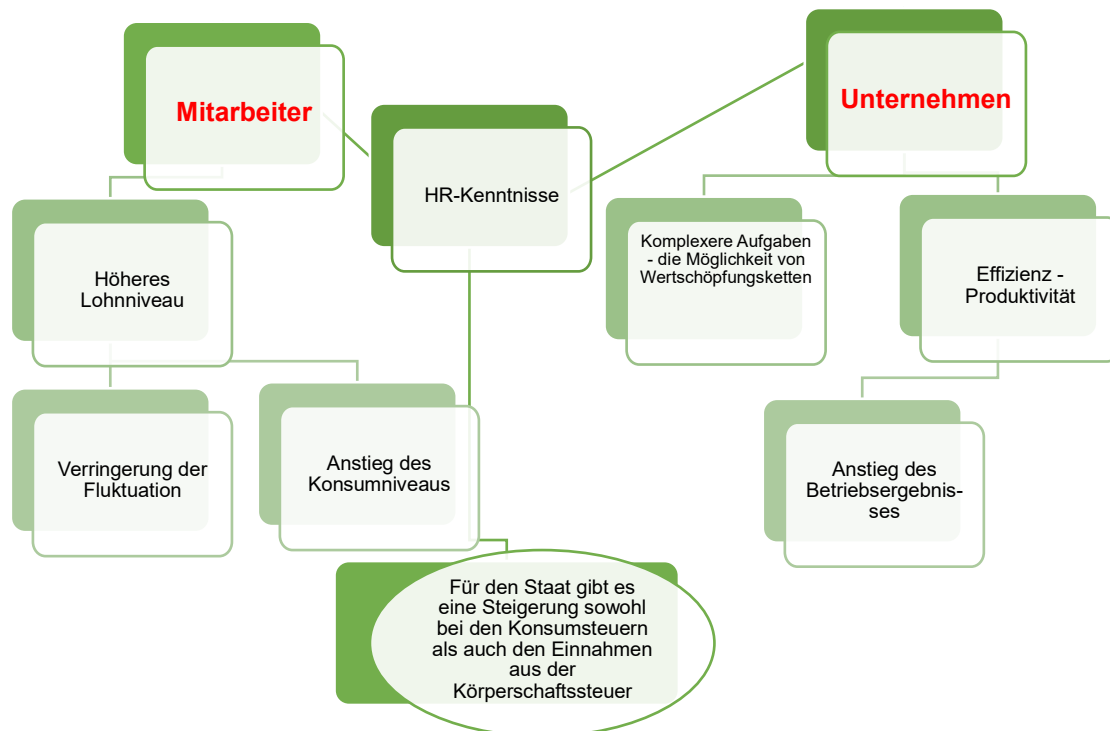
OECD Countries	Age 17				Age 18				Age 19				Age 20			
	Upper secondary		Post-secondary non-tertiary	Tertiary	Upper secondary		Post-secondary non-tertiary	Tertiary	Upper secondary		Post-secondary non-tertiary	Tertiary	Upper secondary		Post-secondary non-tertiary	Tertiary
	General	Vocational			General	Vocational			General	Vocational			General	Vocational		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
Australia	82	6	1	2	21	11	2	34	3	13	3	48	2	12	3	50
Austria	24	50	0	13	12	33	1	29	3	19	1	32	1	10	1	32
Belgium	42	m	0	1	11	m	2	40	3	m	3	53	2	m	4	56
Canada	72	m	m	3	18	m	m	38	6	m	m	45	3	m	m	46
Chile	64	28	a	0	21	12	a	31	6	4	a	51	3	1	a	52
Colombia	22	8	0	13	12	3	0	23	6	1	0	27	3	0	0	28
Costa Rica	m	m	a	1	m	m	a	9	m	m	a	13	m	m	a	14
Czech Republic	m	66	m	0	m	59	m	1	m	33	m	26	m	11	m	44
Denmark	67	14	a	0	72	15	a	1	40	14	a	6	12	13	a	17
Estonia	65	24	0	0	63	22	0	1	17	13	1	25	3	8	2	35
Finland	53	43	0	0	52	43	0	1	9	20	0	14	3	14	0	25
France	59	32	0	6	11	18	0	51	2	8	0	57	0	5	0	52
Germany	51	19	4	1	33	24	8	9	12	23	11	22	3	18	13	30
Greece	69	m	0	2	3	m	1	52	1	m	12	54	0	m	14	52
Hungary	42	44	0	0	37	28	5	6	13	8	15	25	4	3	10	34
Iceland	78	13	0	0	71	11	0	1	34	10	0	14	15	8	1	24
Ireland	86	4	0	3	44	10	2	25	2	9	4	53	0	4	5	55
Israel	54	37	0	1	10	7	1	9	1	0	1	14	1	0	1	16
Italy	45	47	0	0	38	41	0	5	5	14	0	37	1	5	0	41
Japan	76	21	0	0	2	0	1	m	1	0	0	m	m	m	m	m
Korea	65	14	a	1	11	2	a	64	0	0	a	78	0	0	a	70
Latvia	58	33	0	1	56	29	0	5	10	25	2	39	4	6	3	48
Lithuania	78	15	0	1	72	16	1	6	4	14	7	46	2	3	6	50
Luxembourg	34	43	0	0	24	45	0	2	6	33	0	6	2	20	0	9
Mexico	35	21	a	5	10	7	a	25	3	2	a	32	1	1	a	32
Netherlands	33	43	a	8	13	44	a	27	3	34	a	40	1	23	a	46
New Zealand	74	8	4	2	18	8	10	29	3	6	11	39	1	4	11	41
Norway	54	41	0	0	62	29	0	0	7	32	0	18	5	16	0	34
Poland	43	50	0	1	44	46	0	3	8	35	2	34	6	3	5	47
Portugal	57	35	0	0	20	27	0	34	7	14	0	44	3	7	0	47
Slovak Republic	27	55	0	1	26	51	2	2	11	23	4	21	1	5	3	34
Slovenia	33	63	a	0	32	59	a	1	4	26	a	56	1	13	a	58
Spain	65	22	0	0	15	19	0	41	6	13	0	51	3	8	0	51
Sweden	65	32	0	0	62	32	0	1	16	12	1	15	12	8	1	22
Switzerland	35	54	0	0	26	51	1	5	14	33	1	13	7	17	1	23
Türkiye	46	36	a	0	13	12	a	13	6	4	a	34	4	2	a	48
United Kingdom	40	39	a	3	4	21	a	38	0	13	a	48	0	8	a	49
United States	89	a	0	2	29	a	2	40	5	a	3	53	0	a	3	50
OECD average	55	31	0	2	30	25	1	19	8	15	2	35	3	8	2	39
EU22 average	52	37	0	2	35	33	1	16	9	20	3	34	3	9	3	40

Interessen im Zusammenhang mit der Wissensgesellschaft

Nationale Wirtschaft	Unternehmensebene	Der/die Einzelne
<p>BIP-Wachstum</p> <p>Nachhaltigkeit als zunehmend erkanntes und gezieltes wirtschaftliches Thema</p> <p>Beschäftigung</p> <p>Steuereinnahmen</p> <p>Soziale Zufriedenheit – Grad des Glücks</p> <p>Minimierung der Abwanderung</p> <p>Schaffung von Zuwanderung (auch aufgrund der alternden Bevölkerung)</p> <p>Nationale Wettbewerbsfähigkeit</p>	<p>Wissensstand der Beschäftigten</p> <p>Unternehmenseffizienz und -leistung, Produktivität</p> <p>Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen auf dem Weltmarkt</p> <p>Verringerung der Personalfuktuation</p> <p>Möglichkeit einer langfristigen wirtschaftlichen und personalstrategischen Planung</p> <p>Innovationsfähigkeit</p> <p>Erfolgreicher Einstieg in Wertschöpfungsketten</p>	<p>Lebensunterhalt</p> <p>Glück</p> <p>Lebensniveau</p> <p>Selbstverwirklichung</p>

Die Beziehung zwischen den drei Ebenen beruht auf Multiplikatoreffekten: Nur um ein Beispiel zu nennen, bringt ein sich ständig weiterentwickelnder, hochqualifizierter Mensch solche Ergebnisse für seinen Arbeitsplatz, der dadurch seine Wettbewerbsfähigkeit steigern kann und so höhere Steuereinnahmen für die Volkswirtschaft generiert. Eine Voraussetzung für die Nutzung von Multiplikatoreffekten ist die strategische Steuerung und Verwaltung der Bildungspolitik auf nationaler Ebene.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Zusammenhänge, wenn man sich auf die Ebene der Arbeitnehmer/innen und Arbeitgeber/innen beschränkt:



Eigene Darstellung

Daraus lässt sich darauf schließen, dass Bildung eindeutig die Wettbewerbsfähigkeit verbessert, was indirekt mit einer Erhöhung der Steuereinnahmen einhergeht, die mit der Entwicklung der Wirtschaft im Einklang steht.



Strategischer Schlüsselsektor. Die Allgemeinbildung, die Sekundarbildung – ob allgemein oder beruflich –, die technische und die Hochschulbildung stellen die Grundlage der Wettbewerbsfähigkeit eines Landes. Das Tempo der weltweiten technologischen Entwicklung und die rasche Verzögerung des sozialen Fortschritts sollten alle Länder auf die Notwendigkeit aufmerksam machen, einen erheblichen Teil ihrer Ausgaben für die Verbesserung der Qualität der allgemeinen und beruflichen Bildung, die Ausbildung der Lehrkräfte und das Schaffen der infrastrukturellen Grundlagen zu verwenden.

Wir empfehlen die Lektüre der Studie Eltern, Lehrer/innen, Ausbilder/innen in der dualen Ausbildung und in der Berufsausbildung. Die Studie wurde im Rahmen des Projekts **DigiUp 4.0** erstellt.

Bibliographie

Literatur

Bogdány Zoltán: **Digitalizáció a szakmai követelményekben: digitális követelmények pontosítása a szakmák KKK-jában,**

<https://tka.hu/hir/16058/digitalizacio-a-szakmai-kovetelmenyekben-digitalis-kovetelmenyek-pontositasa-a-szakmak-kkk-jaban>

Bundesministerium: **Oktatási utak Ausztriában,** Wien, 2021:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwim1pi4o6D7AhUzhf0HHfQDDZoQFnoECBgQAQ&url=https%3A%2F%2Fpubshop.bmbwf.gv.at%2Findex.php%3Frex_media_type%3Dpubshop_download%26rex_media_file%3Dbw_2122_ung.pdf&usq=AOvVaw3JOM0pbku7Zx_SjeOOZbkX

Csizmadia Norbert: **Geopillanat,** L'Harmattan Kiadó, Bp., 2017

Federal Ministry Republic of Austria Labour and Economy: **Apprenticeship system (Dual Vocational Education and Training in Austria),** Vienna, 2022. -

<https://www.bmaw.gv.at/en/Topics/Vocational-Training-and-Skills/Apprenticeshipsandvocationaltraining.html>

Future for work trend, LinkedIn, 2022.01.15

Kissné Horváth Marianna - Dr. Homicskó Árpád Olivér - Kajdy József: **Duális képzéssel a munka világában,** MKIK, Bp., 2022

Klein Sándor (szerk.): **A munka jövője: MTMI foglalkozások jövőképe a 21. században,** Edge 2000 Kiadó, Bp., 2021,

Susskind, Richard és Daniel: **A szakmák jövője,** Antall József TK, Bp., 2018.

Világgazdaság 2017-2021, Csath Magdolna írások - <https://www.vg.hu/cimke/csath-magdolna>

World Economic Forum elemzések, <https://www.weforum.org/agenda/2022/05/future-work-jobs-davos-experts/>

Rechtsvorschriften, Strategien

2011. évi CXCV. törvény a nemzeti köznevelésről

2011. évi CCIV. törvény a nemzeti felsőoktatásról

2013. évi LXXVII. törvény a felnőttképzésről



EUROPEAN UNION

2019. évi LXXX. törvény a szakképzésről

11/2020. (II. 7.) Korm. rendelet a felnőttképzésről szóló törvény végrehajtásáról

12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról

20/2021. (VI. 8.) EMMI rendelet a 2021/2022. tanév rendjéről

A Szakképzés 4.0 Stratégia, ITM Bp., 2019.

https://www.nive.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=1024&Itemid=166%20-

Webseiten

https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-intelligence/future-jobs?country=EU27_2020&year=2020-2030#3

<https://dualis.mkik.hu/>

<http://www.dualisdiploma.hu/>

<https://www.advantageaustria.org/hu/zentral/business-guide/investieren-in-oesterreich/arbeit-und-beruf/duales-ausbildungssystem/ausbildung.hu.html>

<https://modellvaltas.kormany.hu/index>

<https://www.felvi.hu/>

<https://www.bmaw.gv.at/en/Topics/Vocational-Training-and-Skills.html>

<https://ikk.hu/>

<https://kepzesbaranya.hu/kepzesi-kategoriak/>

www.nive.hu

<https://www.oecd.org/education/education-at-a-glance/>

<https://www.ausbildung.de/berufe/glossar/>