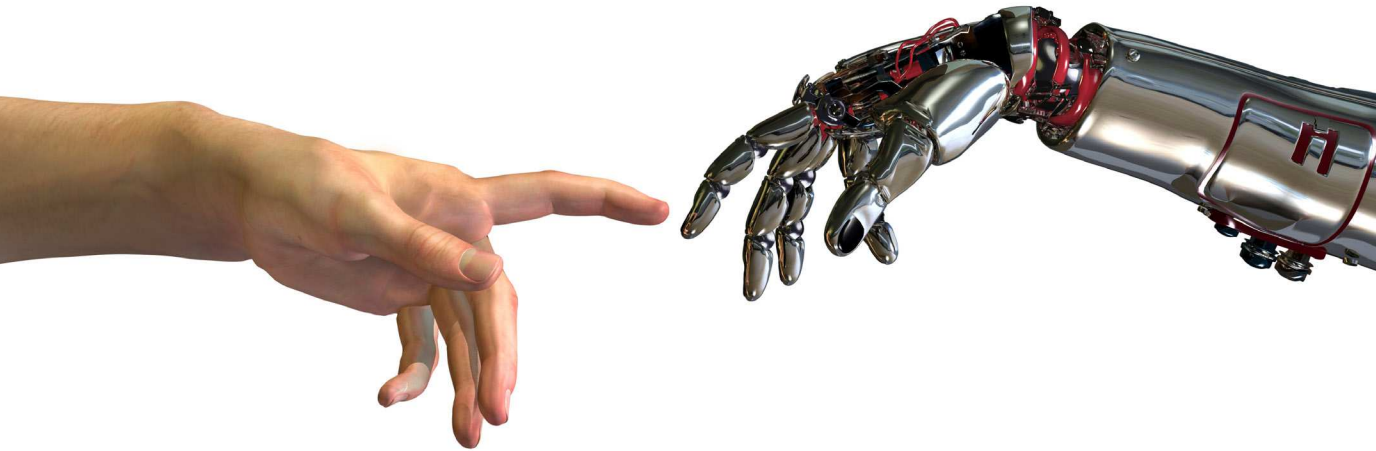


BILDUNG DER ZUKUNFT

Persönlichkeit versus Digitalisierung





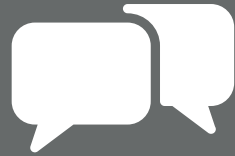
INHALT



VORWORT VON SILVIA SEMIDEI

- 1 METHODIK
- 2 ZENTRALE EINFLUSSFAKTOREN
- 3 ZUKUNFTSTRENDS
- 4 SKILLS FÜR DAS 21. JAHRHUNDERT
- 5 BILDUNGSTECHNOLOGIEN UND LERNFORMEN 2026
- 6 BILDUNGSWELT NACH 2026
- 7 ERKENNTNISSE UND KONSEQUENZEN

QUELLENVERZEICHNIS



VORWORT



SILVIA SEMIDEI

Vorsitzende der Geschäftsführung der ESO Education Group

Liebe Leserinnen und Leser dieser Studie,

50 Jahre ESO Education Group sind großartig und Grund genug, mit großer Freude, Dankbarkeit und auch Stolz auf das gemeinsam Geschaffene zurückzublicken, die vollbrachten Leistungen zu würdigen und - last but not least - zu feiern. Genau das machen wir, und mit unserer Festschrift „50 Jahre ESO Education Group“ lassen wir die Firmengeschichte Revue passieren.

Das Geschaffene ist für uns Verpflichtung und Ansporn zugleich. So richtig und wichtig der dankbare Rückblick ist, so notwendig ist der Blick nach vorne. Um auch in Zukunft die ESO Education Group erfolgreich und nachhaltig aufzustellen, müssen wir uns mit den zentralen Einflussfaktoren, Entwicklungen und Trends im gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und (bildungs-)politischen Umfeld professionell auseinandersetzen und eine fundierte Entscheidungsgrundlage zur Positionierung schaffen.

Gesellschaft und Wirtschaft gehen durch eine der größten Transformationen, die es geschichtlich bisher gegeben hat. Eine neue Gesellschaftsordnung entsteht und führt zu neuen Machtverhältnissen mit veränderten Arbeits- und Lebensformen: „Wissen bricht Geld, Information bricht Macht, Dynamik bricht Stabilität, hochvernetzte Systeme brechen einfache Entscheidungen, Langfristausrichtung bricht Kurzfristdenken, der Störfall wird zum Normalfall ...“, konstatiert Prof. Fredmund Malik von der Universität St. Gallen.

Diese Entwicklungen machen nicht vor dem Bildungsbereich halt. Wie wird zukünftig gelernt und gelehrt werden? Welche Inhalte werden von zentraler Bedeutung sein? Welche Fertigkeiten und Fähigkeiten werden in dieser „neuen Welt“ benötigt werden?

Mit der Future Management Group (FMG) haben wir ein unabhängiges Forschungsinstitut beauftragt, diesen Fragestellungen nachzugehen. Auch haben wir in die ESO Education Group hineingehört und eine Umfrage bei unseren Kollegen, Teilnehmern, Schülern, Studenten, Auftraggebern sowie Geschäftspartnern durchgeführt, um Einschätzungen aus der Praxis zu erhalten.

„Persönlichkeit durch Bildung“ ist das Credo der ESO Education Group. Der Lernende steht im Mittelpunkt des Lernprozesses, denn Individualität und Einzigartigkeit stärken die Gesellschaft. „Persönlichkeiten bewegen die Welt, niemals Prinzipien“, hat Oscar Wilde treffend formuliert, und daher liegt der Fokus unserer Studie auch auf der Untersuchung „Bildung der Zukunft - Persönlichkeit versus Digitalisierung“.

Mit Weitsicht, Weltoffenheit und dynamischem Denken möchten wir auch weiterhin einen bedeutenden Beitrag zu der Idee eines Europas der freien und gebildeten Bürger leisten. Die aktuellen Entwicklungen zeigen, wie wichtig solche Beiträge für Frieden und Wohlergehen in der Welt sind.

Ich wünsche Ihnen aufschlussreiche Erkenntnisse und Inspirationen beim Lesen dieser Studie und freue mich darauf, mit Ihnen gemeinsam die Zukunft sinnstiftend sowie werte- und wertorientiert zu gestalten.

Herzlichst

Ihre

1

METHODIK



1

METHODIK

Die **ESO EDUCATION GROUP** hat anlässlich des 50-jährigen Jubiläums ihres Bestehens die **FUTUREMANAGEMENTGROUP AG (FMG)** damit beauftragt, eine Studie zum Thema „Bildung der Zukunft - Persönlichkeit versus Digitalisierung“ zu verfassen. Die FMG setzt sich mithilfe des Eltviller Modells und ihrer über 25 Jahre hinweg erworbenen Expertise in der Beratung von Führungskräften aus Wirtschaft und Gesellschaft systematisch mit den Trends, Themen und Technologien der Zukunft auseinander und gewichtet sie entsprechend ihrer Bedeutung.

Dabei bedient sie sich Prognosen von Wissenschaftlern, Experten und Zukunftsforschern, beobachtet die Entwicklung von neuen Technologien und untersucht etablierte Unternehmen und Start-ups.

- 1.1 Eltviller Modell
- 1.2 Quellen
- 1.3 Zuordnungsmodell
- 1.4 ESO-Zukunftssurvey
- 1.5 Zeithorizont



1.1 ELTVILLER MODELL

Das Eltviller Modell wurde in phänomenologisch wissenschaftlicher Arbeit und in praktischer Zusammenarbeit mit Führungskräften aus Wirtschaft und Gesellschaft entwickelt.¹⁵ Mit fünf verschiedenen Blickrichtungen auf die Zukunft – die alle auf den fünf grundlegenden menschlichen Motiven für die Vorausschau basieren – sorgt das Eltviller Modell dafür, dass die verschiedenen Aspekte der Zukunft systematisch abgefragt und mithilfe verschiedener Methoden erarbeitet werden können.

Diese fünf verschiedenen Blickrichtungen sind:



1. Wahrscheinliche Zukunft: Was kommt, was bleibt und was geht?
2. Überraschende Zukunft: Wogegen müssen wir uns schützen?
3. Gestaltbare Zukunft: Was könnten wir sein, wollen und tun?
4. Erstrebte Zukunft: Wer und was wollen wir sein?
5. Geplante Zukunft: Was planen wir jetzt zu tun?

1.2 QUELLEN

In der vorliegenden Studie wurde vor allem der wahrscheinlichen Zukunft nachgegangen. Um die wahrscheinliche Zukunftsentwicklung im Bildungswesen aufzeigen zu können, wurde – geleitet von der bereits erwähnten Auswahl von rund 50 Zukunftstrends – eine intensive Recherche zukunftsrelevanter Inhalte durchgeführt. Ziel war es, mithilfe einschlägiger Publikationen herauszufinden, was Wissenschaftler, Experten und Zukunftsforscher für die Zukunft der Bildung prognostizieren. Es wurde nach neuen, innovativen Technologien und Lösungen Ausschau gehalten, die das Potenzial haben, die Art und Weise, in der in Zukunft gelehrt und gelernt wird, nachhaltig zu verändern. Zur weiteren Konkretisierung und Vertiefung wurden sowohl verschiedene etablierte Unternehmen als auch Start-ups untersucht, um zu sehen, wie konkret die Arbeit an der Zukunft der Bildung bereits heute ist und in welche Richtung die zukünftigen Technologien und Lösungen im Bildungsbereich deuten.

RECHERCHE
ZUKUNFTS-
RELEVANTER
INHALTE

START-UP
UND STAR-
SCAN

1.3 ZUORDNUNGSMODELL

LEITBILD
DER STUDIE:
„PERSÖNLICHKEIT
DURCH
BILDUNG“

Die Entscheidung der FMG, das **Credo der ESO Education Group „Persönlichkeit durch Bildung“** als zentralen Anknüpfungspunkt der vorliegenden Zukunftsstudie zu wählen, hat zu einem Zuordnungsmodell der recherchierten bildungsrelevanten Inhalte der Zukunft geführt, das vor allem die Person des Lernenden ins Zentrum stellt.

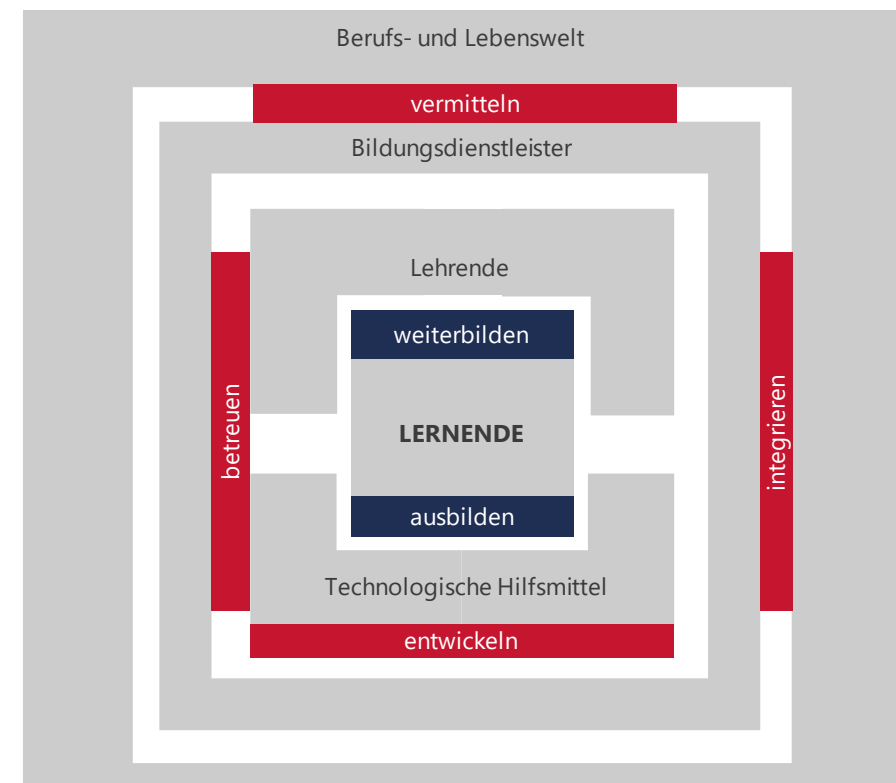
Der Lernende soll sich entsprechend seiner individuellen Persönlichkeit erfolgreich entwickeln und entfalten können. Dies geschieht vor allem dadurch, dass die Grundkompetenzen (vgl. Abschnitt 3.2.1), die Charaktereigenschaften (vgl. Abschnitt 3.2.2) und das Grundwissen (vgl. Abschnitt 3.3) gefördert bzw. vermittelt werden.

LERNENDE
IM ZENT-
RUM DER
AUFMERK-
SAMKEIT

Zu diesem Zweck stehen den Lernenden die Lehrenden in der Aus- und Weiterbildung betreuend zur Seite, die neben der Wissensvermittlung auch die Persönlichkeitsentwicklung unterstützen und begleiten.

Da technologischen Hilfsmitteln zunehmend eine bedeutende Rolle in der Wissens- und Kompetenzvermittlung zukommt, sind diese als Ergänzung zu den Lehrenden im Zuordnungsmodell aufgegriffen worden (vgl. Kapitel 4).

Die Bildungsdienstleister bilden die Schnittstelle zwischen der Welt der Aus- und Weiterbildung und der Berufs- und Lebenswelt. Um die Lernenden tatsächlich an die Berufs- und Lebenswelt vermitteln und in diese integrieren zu können, gilt es die aktuellen sowie die zukünftigen Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft vor Augen zu haben (vgl. Abschnitt 3.1). Die Bildungsdienstleister haben dafür Sorge zu tragen, dass die Lernenden sich im Zuge der Aus- und Weiterbildung alle zukünftig erforderlichen Skills aneignen können, gerade auch mithilfe jener Technologien und Methoden, die mittel- und langfristig die Bildungswelt der Zukunft prägen werden (vgl. Kapitel 5).

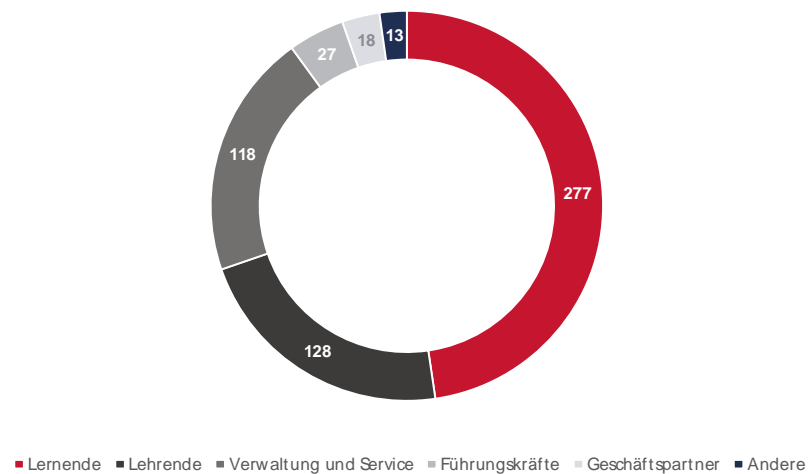


1.4 ESO-ZUKUNFTSSURVEY

Im Zuge der inhaltlichen Vorbereitung der Studie wurden in einer repräsentativen Umfrage Führungskräfte, Lehrende und Lernende, Personen aus den Bereichen Verwaltung und Service sowie Geschäftspartner der ESO Education Group und deren Mitgliedsunternehmen zur zukünftigen Entwicklung der Bildung befragt. Rund 600 Personen haben im Juni/Juli 2016 an dieser Befragung teilgenommen und ihre Erfahrung und Expertise einfließen lassen.

Die zu bewertenden Inhalte reichten von Technologien und Medien, die für Bildungszwecke eingesetzt werden, über Lernformen und -methoden bis hin zu Fähigkeiten und Fertigkeiten, die in den nächsten zehn Jahren im Zuge der Bildung an Bedeutung gewinnen oder verlieren werden.

ANZAHL DER TEILNEHMER AN DER
ESO-ZUKUNFTSBEFragung
NACH PERSONENGRUPPEN



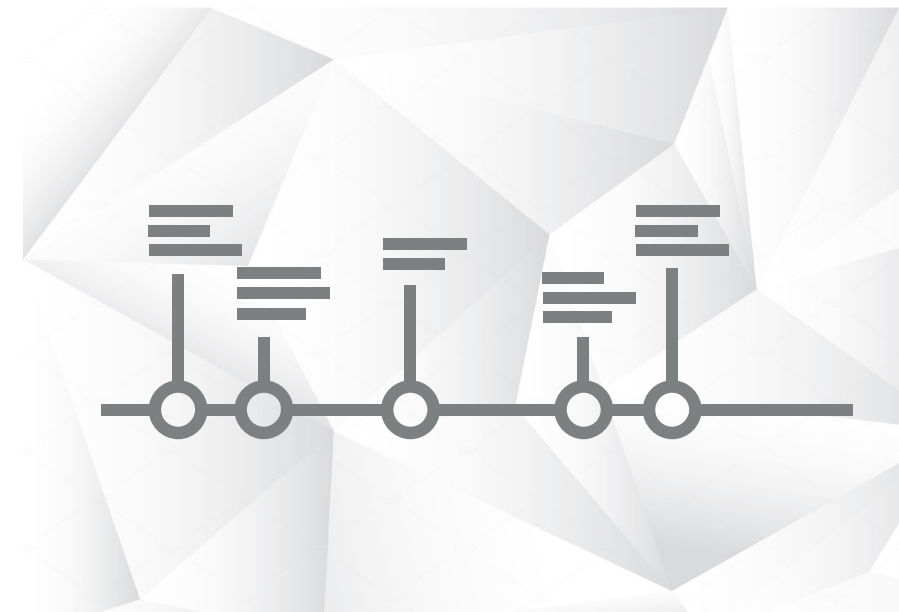
Mit der Befragung wurde das Ziel verfolgt, ein Bild davon zu erhalten, wie über alle Einrichtungen der ESO Education Group hinweg zukünftige Entwicklungen im Bildungsbereich eingeschätzt werden. Die aus der Befragung gewonnenen Erkenntnisse sollen auch der zukünftigen strategischen Ausrichtung der ESO Education Group sowie der Entwicklung neuer Angebote helfen.

Die alle befragten Personengruppen übergreifenden Ergebnisse dieser Befragung werden teilweise in dieser Studie unter der Überschrift „ESO-Zukunftssurvey“ aufgeführt, um die Erkenntnisse aus der Zukunftsrecherche zu kontrastieren oder zu unterstreichen.

1.5 ZEITHORIZONT

Die Studie spürt den mittel- und langfristigen Entwicklungen im Bildungswesen nach.

Die mittelfristige Zukunft umfasst die Jahre bis 2026, die langfristige Zukunft beschäftigt sich mit den Entwicklungen nach 2026.



2

ZENTRALE EINFLUSS- FAKTOREN



2

ZENTRALE EINFLUSSFAKTOREN

Welche Trends werden die zukünftige Bildungslandschaft prägen und nachhaltig verändern? Wie wird sich das Bildungswesen weltweit und speziell in Deutschland langfristig entwickeln?

Die Auseinandersetzung mit der langfristigen Zukunft der Bildung eröffnet eine sehr vielschichtige und komplexe Themenwelt. Diese Komplexität rührt daher, dass alles, was uns hilft, die Welt und den Menschen zu verstehen, auch für die Zukunft der Bildung relevant ist. Wenn die langfristige Zukunft der Bildung beschrieben werden soll, dann genügt der bloße Verweis auf zukünftige technologische Entwicklungen nicht, denn zahlreiche andere zukunftsbestimmende Faktoren aus dem wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Bereich haben entscheidenden Einfluss darauf, welche Skills¹ und welches Wissen in Zukunft von Bedeutung sein werden.

- 2.1 Digitalisierung der Bildung
- 2.2 Veränderung der beruflichen Qualifikationen
- 2.3 Demographischer Wandel
- 2.4 Ökonomisierung des Staates
- 2.5 Globalisierung
- 2.6 Interkulturalisierung

2.1 DIGITALISIERUNG DER BILDUNG

In der „International Computer and Information Literacy Study 2013“ der IEA² belegen die deutschen Schüler mit ihren Computerkenntnissen nur einen durchschnittlichen Platz im internationalen Ranking. Um die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands zu sichern, hat sich die Bundesregierung veranlasst gesehen, sich im Zuge der „Digitalen Strategie 2025“³ auch mit dem Bildungssektor auseinanderzusetzen und für die einzelnen Bildungsstufen strategische Ziele für das Jahr 2025 vorzugeben. Das große Ziel lautet: 2025 gehört Deutschland weltweit zu den Spitzenreitern bei der digitalen Infrastruktur im Bildungsbereich.

DIGITALISIERUNG & INFORMATISIERUNG



Dafür sollen unter anderem (1) Programme zur Förderung von Gründungen aus Hochschulen (EXIST) weiter ausgebaut, (2) Start-ups im Bildungsbereich unterstützt, (3) die Vernetzung von Unternehmen und Bildungsträgern verstärkt, (4) die duale Berufsausbildung konsequent auf die Erfordernisse einer digitalen Wirtschaft ausgerichtet, (5) Weiterbildungen zur Digitalisierung auf hohem Niveau angeboten, (6) zusätzliche Lehrstühle in den MINT-Bereichen an den Universitäten eingerichtet, (7) Online-Angebote, wie Massive Open Online Courses (MOOCs), besser ins Studium integriert und (8) digitale Weiterbildungen im beruflichen Umfeld angeboten werden. Alle öffentlichen und privaten Bildungsträger werden dazu aufgefordert, bis 2025 substantielle Lehrangebote online zu stellen.

Es zeigt sich, dass Digitalisierung und Informatisierung zentrale und bestimmende Trends für die Zukunft der Bildung sind, nicht nur in Deutschland, sondern weltweit.

2.2 VERÄNDERUNG DER BERUFLICHEN QUALIFIKATION

Die Verquickung aus Zukunftstrends – wie Wissenswachstum, Informatisierung, Beschleunigung, Mobilisierung und Flexibilisierung – lassen das persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Umfeld immer unübersichtlicher werden. Die zunehmende Komplexität ist mittlerweile selbst ein mächtiger Zukunftstrend geworden.

ZUNEHMENDE KOMPLEXITÄT

Zum Trend der zunehmenden Komplexität gesellt sich der wirtschaftliche Strukturwandel von der physischen zur immateriellen Wertschöpfung im tertiären Sektor der Dienstleistungen und im quartären Sektor der Wissensarbeit. Wissen und Information werden neben Arbeit, Kapital und natürlichen Ressourcen zum vierten Produktionsfaktor.

ANSTIEG AKADEMISCHER BERUFE

Eine Folge dieser Entwicklung ist, dass die Berufsbilder und die Anforderungen in den Berufen der Zukunft ebenfalls immer komplexer werden und ein höheres Maß an Ausbildung und theoretischer Grundlegung erfordern. Das führt dazu, dass der Trend der zunehmenden Arbeitslosigkeit gering Qualifizierter sich verstärkt und die Nachfrage nach Qualifikation sich stark zugunsten der akademisch geprägten Berufe entwickeln wird.⁴

Es ist damit zu rechnen, dass 2030 nur noch etwas mehr als 400.000 junge Menschen in Deutschland eine betriebliche Ausbildung beginnen werden, was einen Rückgang von 17 Prozent zum Vergleichsjahr 2015 bedeutet. Dafür ist aber mit einem Anstieg von 43 Prozent bei Studiengängen mit einer hohen Praxisorientierung bis zum Jahr 2030 zu rechnen.⁵ In der Berufs- und Lebenswelt von morgen werden aufgrund der zunehmenden internationalen Wettbewerbsintensität Zukunftstrends wie Interdisziplinarisierung, Spezialisierung und Flexibilisierung eine besondere Bedeutung erlangen.

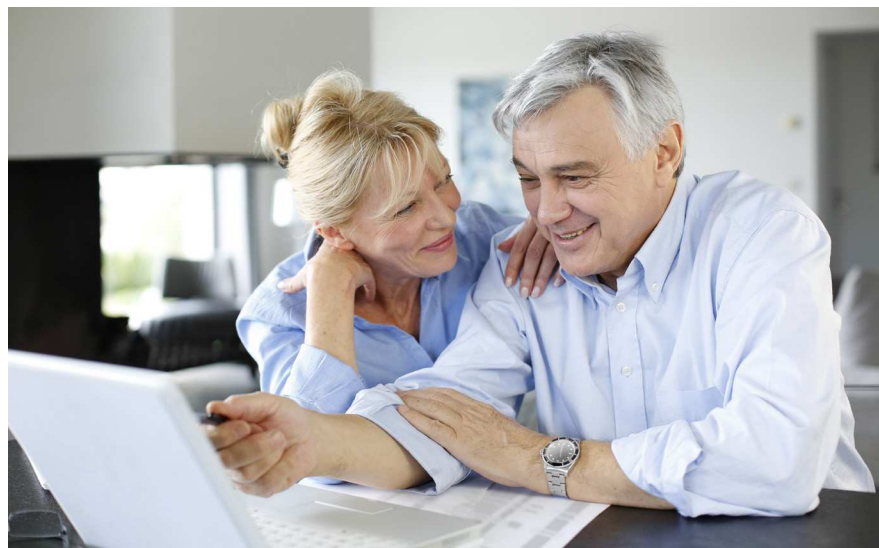


2.3 DEMOGRAFISCHER WANDEL

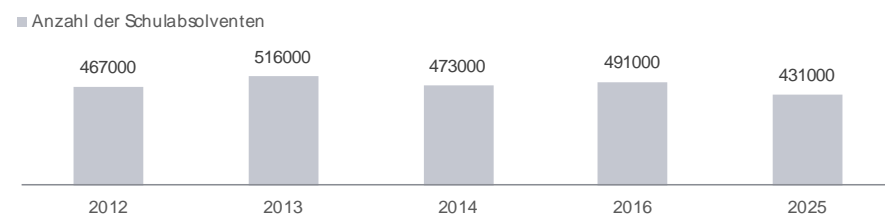
Neben den bereits erwähnten Trends nimmt auch der demografische Wandel Einfluss auf den Bildungssektor. Die zunehmende Alterung der Bevölkerung in Industrieländern wie Deutschland führt nicht nur dazu, dass es immer mehr ältere Menschen geben wird, sondern sie hat auch zur Konsequenz, dass die Lebensarbeitszeit und das Renteneintrittsalter weiter steigen werden. Ausbildung und Weiterbildung werden folglich zu einer Lebensaufgabe, für die auch entsprechende Bildungsprogramme zur Verfügung gestellt werden müssen.

Der mit der Alterung einhergehende Geburtenrückgang bedingt, dass die Schülerzahlen an allgemeinbildenden Schulen seit der Jahrtausendwende kontinuierlich zurückgehen. Besuchten im Jahr 2000 noch 9,96 Millionen Schüler in Deutschland allgemeinbildende Schulen, so wird deren Zahl auf 7,85 Millionen im Jahr 2020 zurückgehen.⁶ Dieser starke Rückgang der Schülerzahlen wurde mittlerweile durch die unerwartet hohe Zuwanderungszahl seit dem Jahr 2015 etwas abgemildert, verändert aber nicht viel an der Tatsache, dass die Schülerzahlen in Summe rückläufig sind. Auch die Anzahl der Schulabsolventen mit Studienberechtigung und die Anzahl der Studienanfänger sind bis 2025 rückläufig.⁷

RÜCKLÄUFIGE ZAHLEN BEI SCHÜLERN UND STUDIENANFÄNGERN



SCHULABSOLVENTEN MIT STUDIENBERECHTIGUNG 2012-2025 (Kultusministerkonferenz, 2014)



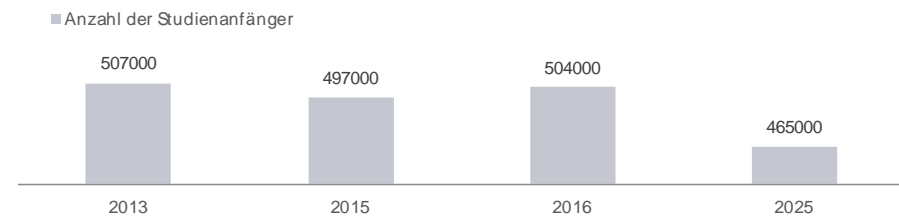
2.4 ÖKONOMISIERUNG DES STAATES

Politische Zukunftstrends, wie staatliche Finanzprobleme, Herausforderung der Sozialsysteme und Ökonomisierung des Staates, wirken sich ebenfalls nachhaltig auf den Bildungssektor aus. Angesichts der schwierigen Lage der öffentlichen Haushalte werden bei der Erledigung öffentlicher Aufgaben immer häufiger unternehmerische und marktwirtschaftliche Organisationsformen zugrunde gelegt. Oftmals werden so genannte Public-Private-Partnerships (PPP), also Partnerschaften zwischen öffentlicher Hand und Privaten, zur Lösung staatlicher Aufgaben eingegangen.

UNTERNEHMEN UND INVESTOREN ALS TRÄGER VON BILDUNGSEINRICHTUNGEN

In den USA sind bereits heute Unternehmen und Investoren Träger von (einst) öffentlichen Schulen sowie Universitäten, die profitorientiert geführt werden.^{8/9} Eine derartige Praxis könnte sich langfristig auch in Deutschland durchsetzen, wenn es dem Staat nicht mehr gelingen sollte, die notwendigen Gelder für die Aufrechterhaltung des Bildungswesens aufzubringen.¹⁰ Der Staat würde sich in einem solchen Fall darauf beschränken, das Bildungswesen grundsätzlich zu regulieren und die Mindeststandards zu definieren.

ANZAHL DER STUDIENANFÄNGER (Kultusministerkonferenz, 2014)



2.5 GLOBALISIERUNG

Globalisierung bedeutet eine immer stärkere globale Interaktion und Interdependenz zwischen den Gesellschaften, Volkswirtschaften, Regierungen, Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen, zivilgesellschaftlichen Organisationen und Einzelpersonen in aller Welt. Nationale Bezugsrahmen und Tätigkeitsfelder werden zunehmend durch internationale ersetzt, auch wenn gegenwärtig ein leichter Rückgang der globalen Verflechtungen zu verzeichnen ist.¹¹ Durch die Globalisierung hat sich die englische Sprache als lingua franca nicht nur im wirtschaftlichen und kulturellen, sondern auch im wissenschaftlichen Austausch global durchgesetzt. Auch wissenschaftliche Publikationen aus Deutschland werden zunehmend auf Englisch veröffentlicht, um deutsche Forschungsergebnisse in der globalen Wissenschaftswelt zur Geltung zu bringen.

In einer immer noch stärker digital vernetzten Welt werden Bildungsdienstleistungen zukünftig mehr und mehr unter globalen Gesichtspunkten angeboten werden. Gerade private Bildungsträger könnten sich über die Landesgrenzen hinweg mithilfe von E-Learning-Lösungen vorteilhaft positionieren, wenn es ihnen gelingt, ihre Angebote auch in Englisch oder anderen wichtigen Welt Sprachen anzubieten.¹² Grund dafür ist nicht nur eine wachsende Weltbevölkerung¹³, sondern auch eine weltweit wachsende Mittelschicht, die wissbegierig und lernwillig ist.

WELTWEITER
BILDUNGS-
MARKT

2.6 INTERKULTURALISIERUNG

Die für die Zukunft prognostizierten wachsenden Migrationsströme bedingen den Trend zur Interkulturalisierung der Gesellschaften, gerade auch in Deutschland. Einflüsse aus verschiedenen Kulturen verändern den Charakter einer Gesellschaft. Der Zusammenhang zwischen nationaler Herkunft, sozialem Bezugsrahmen und individuellem Wertekanon verändert sich.

Die Interkulturalisierung verlangt der betroffenen Gesellschaft eine hohe Integrationskraft ab. Gerade in Bezug auf die Integration kommt in Gegenwart und Zukunft dem Bildungssektor eine besondere Verantwortung zu, vor allem hinsichtlich der Prognose der Bundesregierung, die bis zum Jahr 2020 mit einer Gesamtzahl von 3,6 Millionen Flüchtlingen rechnet.

WACHSENDE
MIGRATION-
STRÖME



3

ZUKUNFTSTRENDS



3

ZUKUNFTSTRENDS

LISTE ALLER TRENDS, THEMEN UND TECHNOLOGIEN DER ZUKUNFT, DIE FÜR DIE VORLIEGENDE STUDIE BERÜCKSICHTIGT WURDEN

Die nachfolgenden Trends, Themen und Technologien haben direkt oder indirekt Einfluss auf die Bildung der Zukunft. Ihre Auflistung soll dem Leser vor allem veranschaulichen, dass eine ganzheitliche Auseinandersetzung mit dem Thema „Bildung der Zukunft“ sich nicht im bloßen Verweis auf den Trend „Digitalisierung“ erschöpfen kann.

Diese punktuellen Highlights aus der Recherche zu den Trends, Themen und Technologien, die die Zukunft der Bildung entscheidend mitprägen werden, eröffnen den Blick für die Veränderungen der Welt von morgen und zeigen, wie vielfältig die Einflussfaktoren auf die Zukunft der Bildung sind.

Um in die Vielzahl zukünftiger Einflussfaktoren eine gewisse Ordnung zu bringen, wurden dieselben in folgende fünf Themenbereiche unterteilt und diesen zugeordnet:

- 3.1 Zukunftstrend zu Wissenssystemen und neuem Lernen
- 3.2 Technologische Zukunftstrends
- 3.3 Gesellschaftliche Zukunftstrends
- 3.4 Wirtschaftliche Zukunftstrends
- 3.5 Politische Zukunftstrends



ZUKUNFT-STREND	KURZBESCHREIBUNG
3.1 ZUKUNFTSTRENDS ZU WISSENSYSTEMEN UND NEUEM LERNEN	
WACHSENDE BILDUNGSMÄRKTE	Bildung, Wissen und intellektuelles Kapital haben eine immer höhere wirtschaftliche Bedeutung. Kennzeichen sind die zunehmende Ökonomisierung des Bildungssystems und die Globalisierung der Bildungsmärkte. Während die Industrieländer mit Reformen ihre Bildungssysteme zukunftsfähig zu machen versuchen, steigt das Bildungsniveau in den Schwellenländern.
DIGITALE KLASSENZIMMER	Smartboards, Tablet-PCs und digitale Schulbücher erobern die Klassenzimmer. Die Lernumgebungen der Zukunft sind vernetzt und interaktiv. Das Klassenzimmer selbst wird transparent: Jeder Ort kann zum Klassenzimmer werden, so wie das Klassenzimmer selbst multimedial zur ganzen Welt erweitert werden kann.
WISSENSSYSTEME	Wissenssysteme sind technische Systeme aus Hardware und Software, die der Erfassung, Verarbeitung und Wiedergabe von Wissen dienen. Sie spielen eine zentrale Rolle im Wissensmanagement. Ohne Wissenssysteme ist die rapide anwachsende Menge an Information in allen Wissensbereichen nicht mehr sinnvoll nutzbar.
E-LEARNING	E-Learning ist der partielle oder vollständige Wechsel vom Präsenzlernen zum Fernlernen mit Hilfe moderner Informations- und Kommunikationstechnologien. Eine besondere Form stellt dabei das Blended Learning dar, also die Kombination aus E-Learning und Präsenzlernen. Wie das E-Business wird E-Learning nach dem Hype um die Jahrtausendwende allmählich erwachsen.

EDUCATIONAL GAMES (SERIOUS GAMES)	Educational Games sind digitale Lernspiele, die Wissen und Fertigkeiten auf spielerische Weise vermitteln. Vor allem die Internet-Generation fordert entsprechende lerntechnologische Hilfsmittel zunehmend ein und entwickelt sie gegebenenfalls sogar selbst.
LERNPLATTFORMEN	Eine Lernplattform ist ein Softwaresystem, über das Lerninhalte zur Verfügung gestellt und Lernvorgänge organisiert werden. An Bedeutung gewinnen in Zukunft die Bereiche Social Learning (kommunikative und kooperative Lernsituationen) und Mobile Learning.
TELEARBEIT UND TELELEARNING	Durch das Internet entstehen und verbreiten sich weiterhin innovative Arbeits- und Weiterbildungsformen, die sowohl für Unternehmen und öffentliche Verwaltungen als auch für deren Beschäftigte Vorteile bieten, wie flexiblere Arbeitszeiten und -orte. Damit entstehen in der Regel geringere Kosten und die Mitarbeiter sind zufriedener, da sie eine bessere Balance zwischen Leben und Arbeiten finden.
WISSENSWACHSTUM	Wissen ist die einzige Ressource, die sich bei Gebrauch vermehrt. Das weltweit verfügbare Wissen verdoppelt sich so in immer kürzeren Zeitabschnitten. Während die Wissensmenge explodiert, ist ihr Inhalt gleichzeitig immer schneller veraltet.

3.2 TECHNOLOGISCHE ZUKUNFTSTRENDS

LEISTUNGS-FÄHIGERE INFORMATIONS-TECHNOLOGIEN	Innovationen auf den Gebieten der Informations- und Datenverarbeitung und der dafür benötigten Hardware erhöhen kontinuierlich die Leistungsfähigkeit der Informationstechnologien, etwa in Form wachsender Computerleistung, schnellerer Datenübertragungssysteme und höherer Speicherkapazitäten.
INFORMATISIERUNG	Informatisierung bedeutet, dass Computertechnologie in immer mehr Lebensbereichen eingesetzt wird. Material-Innovationen und die zunehmende Miniaturisierung von Rechenleistung werden dabei zu „intelligenten Produkten“ führen, die sich selbstständig auf veränderte Umfeldbedingungen einstellen.
INTERNETISIERUNG	Internetisierung bezeichnet die zunehmende weltweite Nutzung des Internets wie auch seine Durchdringung praktisch aller Lebensbereiche. Dabei steht das Internet wie kein anderes Medium für den Strukturwandel von der physischen Produktion (Industrie) zur immateriellen Wertschöpfung (Information). Kommunikation und Information wurden und werden revolutioniert.
MOBILE APPS	Mobile Applikationen sind Softwareprogramme, die sich auf mobilen Endgeräten wie zum Beispiel Smartphones oder Tablets installieren lassen. Apps werden in der Regel über einen in das Betriebssystem integrierten Online-Shop bezogen. Das Anwendungsspektrum der Applikationen ist unerschöpflich (Games, News, technologische Hilfsmittel etc.). Neben kommerziellen Angeboten bekannter Marken und etablierter Anbieter spielen in Zukunft verstärkt auch unternehmenseigene Apps eine Rolle, die intern oder im B2B-Bereich genutzt werden.
LOCATION BASED SERVICES (LBS)	Location Based Services sind mobile Dienste, die unter Berücksichtigung von positions- und personenabhängigen Daten dem Nutzer reaktiv oder proaktiv Informationen zur Verfügung stellen. Anwendungsbeispiele sind standortbezogene Werbung, Ortungs- und Navigationsdienstleistungen, kontext-sensitive Informationsservices (beispielsweise Augmented Reality-Anwendungen), Check-ins und Check-outs sowie das automatische Bezahlen beim Verlassen von Geschäften, Restaurants etc. Auch im Bereich der Sicherheit und im Flotten-, Fracht- und Service-Management eröffnen Location Based Services zahlreiche Chancen.

VIRTUALISIERUNG	Die Virtualisierung ermöglicht den Aufbau künstlicher, immaterieller Umgebungen. Diese sind zwar nicht physisch, aber in ihrer Wirkung oder Funktionalität vorhanden. Wesentliche Treiber der Entwicklung sind die wachsende Computerleistung, die Internetisierung und leistungsfähigere Datenübertragungssysteme.
DISPLAY-INNOVATIONEN	Rapide steigende Auflösungen, immer schmalere und unempfindlichere Gehäuse und sinkende Preise sorgen zukünftig für die Allgegenwart von Displays. Interaktionsfähige dreidimensionale virtuelle Umgebungen werden als Simulations- und Kommunikationsräume weitere Entwicklungsstufen möglich machen.
HUMAN-MACHINE-INTERFACES	Die Bedienung von Maschinen und Computern wurde in den vergangenen zehn Jahren wesentlich vereinfacht, so etwa durch die grafischen Benutzeroberflächen. Der ultimative Grad an Vereinfachung, die gedankliche und vor allem sprachliche Bedienung, ist absehbar.
GEDANKEN-INTERFACE	Ein Gedanken-Interface ermöglicht die Steuerung von Computern mittels Gedankenkraft. Gedanken-Interfaces basieren meist auf der Messung der Gehirnaktivität und bauen auf den Grundlagen der medizinischen Hirnforschung auf. Während die ersten Systeme noch implantierte Elektroden zur Messung der Hinströme erforderten, gibt es inzwischen auch noninvasive Ansätze. Neben dem Einsatz in Implantaten und Bediensystemen für behinderte Menschen kommen zunehmend auch Anwendungen für die Unterhaltungselektronik auf den Markt.
NEUROCHIPS	Die neurotechnische Implantation von Mikrochips wird es in Zukunft ermöglichen, wichtige Körperfunktionen elektronisch zu steuern. Insbesondere Kranke werden von den Möglichkeiten der elektrischen Stimulation von Nervenzellen profitieren. Mit den Neuro-Implantaten lassen sich beispielsweise Seh- und Gehörsinn wiederherstellen. Gelähmte können mit der Technologie Prothesen bewegen oder kommunizieren (Brain-Computer-Interface).

NEURO-ENHANCEMENT	Immer mehr Menschen glauben, dass sie „funktionieren“ müssen, um erfolgreich zu sein. Um dem zunehmenden Druck in der heutigen Leistungsgesellschaft standhalten zu können, greifen sie, obwohl gesundheitsschädlich, nicht nur zu herkömmlichen Pushern wie Traubenzucker, Kaffee oder Energy-Drinks, sondern mit steigender Tendenz auch zu pharmazeutischen Mitteln. „Neuro-Enhancement“ oder „Cognitive Enhancement“ nennen Experten das Dopen mit Stimmungsaufhellern, Smart Drugs, Brainboostern oder Neuropushern.
ROBOTISIERUNG	Die Robotisierung schreitet voran. Industrieroboter erledigen monotone Arbeitsprozesse heute schneller und wesentlich genauer als ein Mensch und können ihn in immer mehr Bereichen ersetzen. Ihre Verbreitung wird noch zunehmen und den Automatisierungsgrad weiter erhöhen. Der Markt für Service-Roboter steht dagegen erst am Anfang. Für steigende Akzeptanz sorgen ein immer menschenähnlicheres Aussehen und intelligenteres Reagieren.
SENSORIK	Sensorik als Zukunftsfaktor ist die immer bessere Erfassung von Umfedeigenschaften durch technische Systeme, von Mikrofon und Kamera bis zum Nanosensor. Dazu gehört beispielsweise die Nachahmung der menschlichen Sinne, also optischer (Sehen), akustischer (Hören), olfaktorischer (Riechen), chemisch-gustatorischer (Schmecken), thermischer und haptischer (Fühlen) Wahrnehmung. Sensorische Systeme verfügen allerdings grundsätzlich über weitaus mehr und exaktere Erfassungsmöglichkeiten als Menschen. Sensorik ist auch bedeutend in der Automatisierung und Robotik sowie der Mikrosystem- und -verfahrenstechnik.
KÜNSTLICHE INTELLIGENZ	Aus der Science-Fiction früherer Generationen ist mittlerweile eine reale Wissenschaft geworden. Dabei ist der Begriff der „künstlichen Intelligenz“ (KI) irreführend. Die Maschine reicht an die schöpferischen und in vielen Teilen weiterhin rätselhaften Fähigkeiten des menschlichen Gehirns und Bewusstseins bei weitem nicht heran. Dennoch nehmen Kapazität und Tempo rasant zu, mit denen Computer nach vorgegebenen Strukturen Daten verarbeiten können. Informationsverarbeitung, Mustererkennung, Strategie und medizinische Diagnose sind beispielhafte Anwendungen. Die neuronale KI bildet das menschliche Hirn nach, die symbolische KI gibt Antworten auf abstraktem, begrifflichem Wege.
3-D-DRUCK	3-D-Druck und andere Verfahren wie Laser Sintering und Stereolithografie verbindet, dass sie es ermöglichen, Objekte direkt aus einem digitalen 3-D-Modell zu erschaffen, ohne zunächst Formen oder Werkzeuge herstellen zu müssen. Objekte können so quasi ausgedruckt werden.

3.3 GESELLSCHAFTLICHE ZUKUNFTSTRENDS	
INTERKULTURALISIERUNG	Anfang des 21. Jahrhunderts sind die Menschen weniger territorial verwurzelt als in den Jahrzehnten zuvor. Neben der Zunahme der internationalen Wirtschaftsbeziehungen, des Tourismus sowie der Verbreitung des Satelliten-Fernsehens und des Internets ist die weltweite Migration eine der Haupttriebfedern der Interkulturalisierung. Kulturen befruchten und vermischen sich. Interkulturelle Ehen und Lebensgemeinschaften werden häufiger. Der Charakter von Gesellschaften wandelt sich durch den Einfluss unterschiedlichster kultureller Hintergründe ihrer Mitglieder. Der Zusammenhang zwischen nationaler Herkunft, sozialem Bezugsrahmen und individuellem Wertekanon verändert sich. Interkulturalisierung verlangt den betroffenen Gesellschaften aber auch hohe Integrationskraft ab. Ist diese nicht groß genug, können ethnische und nationale Subkulturen entstehen. Die Bedeutung kultureller und ethnischer Minderheiten für die Produkt- und Dienstleistungsmärkte steigt.
INTERNET-GENERATION	Die Mitglieder der „Internet-Generation“ nutzen die technischen Möglichkeiten umfassend und häufig auch gleichzeitig. Sie sind ambitioniert, viele streben eine Top-Position an. Sie stellen Autoritäten in Frage und verlangen nach mehr Beteiligung als die Generationen zuvor. Sie lehnen jede Organisation ab, die sich nicht sozial und ökologisch nachhaltig verhält.
ALTERUNG	Der Anteil der älteren Bevölkerungsschichten wird in den nächsten Jahrzehnten in vielen Teilen der Welt immer größer werden. Dies gilt insbesondere für die Industrieländer, denen eine historisch beispiellose Alterung bevorsteht. Es wird immer mehr ältere Menschen geben, während der Nachwuchs ausbleibt. Die Bevölkerungspyramide stellt sich auf den Kopf und wird zur Spindel. Lebensarbeitszeit und Renteneintrittsalter werden steigen. Die Bedürfnisse der Senioren werden einen immer wichtigeren Zukunftsmarkt bilden – und auch in der Politik an Bedeutung gewinnen.

NEUE FAMILIEN	In den entwickelten Ländern treten an die Stelle der klassischen Familien- und Ehegemeinschaft zunehmend neue Lebensweisen. Traditionelle Familienwerte stehen für immer mehr Menschen zur Disposition. Vielfältige Formen des Zusammenlebens, etwa nichteheliche Gemeinschaften, wiederverheiratete Paare, Alleinerziehende, gleichgeschlechtliche Partnerschaften, Wahlfamilien, Wohngemeinschaften und sogenannte Lebensabschnitts-Partnerschaften sind die Folge. Ob Familienname, Geschlecht oder Verwandtschaft, alles wird nach dem individuellen Lebenskonzept gemischt. Individualisierung und Feminisierung gehören zu den Ursachen, offenere Gesellschaften machen es möglich.
FEMINISIERUNG	In der industrialisierten Welt und den westlich geprägten Gesellschaften schreitet die Emanzipation der Frauen von patriarchalisch vorgegebenen Lebensmustern voran. Weltweit legen Frauen sukzessive althergebrachte Geschlechterrollen ab. Ihre Bedeutung steigt in allen gesellschaftlichen Bereichen. Der Anteil der Frauen mit bester Bildung, erfolgreicher beruflicher Karriere und selbstständigem hohen Einkommen wächst. Frauen haben gleichzeitig aber weniger Kinder und bekommen diese später. In der globalen Sicht wird der gesellschaftlichen Stärkung der Frauen eine positive Wirkung auf Stabilität und Zukunftsfähigkeit zugeschrieben.
POLARISIERUNG DES WOHLSTANDS	Das Wohlstandsgefälle sowohl zwischen armen und reichen Ländern als auch innerhalb der Gesellschaften der einzelnen Länder nimmt immer weiter zu. Die Vermögenskonzentration in den Händen Einzelner hat enorme Ausmaße erreicht. Die 350 reichsten Personen der Welt verfügen über das gleiche Jahreseinkommen wie die ärmere Hälfte der gesamten Menschheit. Langfristig wird das Vermögen wohlhabender Privatpersonen voraussichtlich weiter stark steigen. Große Teile der Weltbevölkerung leben gleichzeitig in existenzieller Not. Mehr als eine Milliarde Menschen müssen mit weniger als einem US-Dollar pro Tag auskommen.
FLEXIBILISIERUNG	Die Flexibilisierung, verstanden als hohe Anpassungsbereitschaft und -fähigkeit, ist eine der herausragenden Anforderungen der modernen Gesellschaft. Sie wird nicht nur individuell im Berufs- und Privatleben gefordert. Auch Organisationen und Unternehmen als solche müssen sich schnell auf Umfeld- und Marktveränderungen einstellen können. Es entstehen „atmende“ Unternehmen, die sich je nach Bedarf umstrukturieren und Arbeit einkaufen. Für viele Menschen ist eine stabile, langfristige Lebensplanung traditioneller Art nicht mehr möglich. Die Flexibilisierung wächst in allen Dimensionen, etwa Zeit, Ort, Preis und Qualität.

MOBILISIERUNG	Der individuelle Reise- und Personenverkehr ist in den Industrieländern für fast alle erschwinglich und selbstverständlich geworden. In den Schwellenländern steigt mit der entstehenden und wachsenden Mittelschicht die Nachfrage nach Mobilität. Das Reiseaufkommen und der internationale Austausch wachsen. Bewegungsdrang und geänderte Freizeitbedürfnisse, die sich im Individualverkehr und in der Welt der mobilen Kommunikation ausdrücken, sind Antriebskräfte für die allgegenwärtige Beschleunigung der Lebensverhältnisse. Mobilität wird aufgrund von Globalisierung und Flexibilisierung oftmals aber auch zur schlichten Notwendigkeit. Computer, Internet und Firmennetzwerke bieten Unabhängigkeit von Orten und Geräten.
WELTWEIT WACHSENDE MITTELSCHICHT	Mit dem Wirtschaftswachstum steigen in vielen Entwicklungsländern die Einkommen. Immer mehr Menschen steigen in die Mittelschicht auf, d.h. sie verfügen in etwa über ein Jahreseinkommen zwischen 6.000 und 30.000 US-Dollar, gemessen in Kaufkraftparität. Der Anteil des Binnenkonsums am Bruttoinlandsprodukt steigt.
ZUNEHMENDE KOMPLEXITÄT	Die durch das Zusammenwirken der vielen Zukunftsfaktoren erzeugte Komplexität und Dynamik ist ihrerseits selbst ein mächtiger Zukunftsfaktor geworden. Komplexität ist das Ergebnis der Interaktion dynamischer und offener sozialer, technischer und ökologischer Systeme. Insbesondere die Verquickung aus Wissenswachstum, Informatisierung, Beschleunigung und Flexibilisierung lassen das persönliche und gesellschaftliche Umfeld immer komplexer und unübersichtlicher werden. Die Beurteilung von Sachverhalten, in denen der Einzelne nicht selbst Experte ist, wird schwieriger. In solchen Bereichen steigt das Bedürfnis nach professioneller Beratung. Zugleich wächst die Sehnsucht nach Einfachheit, Transparenz, Stabilität und Überblick. Schnell und einfach zu verstehende Produkte und Dienstleistungen können oft einen Wettbewerbsvorteil bieten.
BESCHLEUNIGUNG	In den modernen Gesellschaften ist Zeit eine knappe Ressource. Schnelligkeit steht auf der Werteskala ganz oben. Sie ist ein Grundprinzip des westlichen Wirtschafts- und Konsumsystems. Produktzyklen, Prozessabläufe und Modetrends werden immer kürzer. Die Beschleunigung ist noch nicht am Ende, im Gegenteil. Begünstigt etwa durch das Internet, Mobiltelefonie, den Individualtransport und eine perfektionierte Logistik nimmt sie weiter zu. Der Zeitfaktor ist eine wesentliche Größe im Wettbewerb. Die Beschleunigung ist zugleich eine wirtschaftlich-technologische Tatsache und ein psychologisches Phänomen. Sie bestimmt die Wünsche, Vorlieben und das Verhalten der Menschen.

CYBER-KRIMINALITÄT	Cyber-Kriminalität, E-Kriminalität, High-Tech-Kriminalität, elektronische Kriminalität oder Computerkriminalität bezeichnen kriminelle Aktivitäten, bei denen ein Computer oder ein Netzwerk Quelle, Mittel, Ziel oder Ort eines Verbrechens sind. Cyber-Kriminalität kann als kriminelle Tätigkeit definiert werden, die eine IT-Infrastruktur beinhaltet, einschließlich des illegalen Zugangs, dem illegalen Abhören von Daten-, der Daten-Beeinflussung (unbefugte Beschädigung, Löschung, Umleitung, Veränderung oder Unterdrückung von Daten), Systemstörungen (Einfluss auf das Funktionieren eines Computers, durch Eingeben, Übermitteln, Beschädigen, Löschen, Verändern oder Unterdrücken von Computerdaten), dem Missbrauch von Geräten, Urkundenfälschung, Betrug und elektronischer Täuschung.
CONVENIENCE-ORIENTIERUNG	Für Marketingexperten heißt das Bedürfnis des Menschen nach Bequemlichkeit und Einfachheit heute Convenience. Durch Beschleunigung und steigende Komplexität wird dieses Bedürfnis gerade bei den Leistungsträgern der Gesellschaft besonders angefacht. Der Wettbewerb auf den Konsummärkten zielt darauf ab, es in jeder Hinsicht besser zu befriedigen. Handel und Dienstleister setzen beispielsweise auf Zeitersparnis, Lieferungen an die Haustür, lange Öffnungszeiten und Multi-Channel-Vertrieb. Schnell und viel an einem Ort oder von zu Hause aus erledigen zu können ist ein wichtiges Plus, um Convenience-Kunden zu gewinnen.

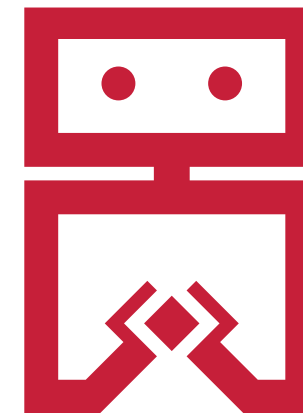
3.4 WIRTSCHAFTLICHE ZUKUNFTSTRENDS	
GLOBALISIERUNG	Globalisierung bedeutet eine immer stärkere globale Interaktion und Interdependenz zwischen den Gesellschaften, Volkswirtschaften, Regierungen, Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen, zivilgesellschaftlichen Organisationen und Einzelpersonen in aller Welt. Nationale Bezugsrahmen und Tätigkeitsfelder werden durch internationale ersetzt. Produktions- und Dienstleistungsprozesse fächern sich je nach Standortvorteilen grenzüberschreitend auf. Ein harter Standortwettbewerb ist eine der Folgen. Wichtige Triebkräfte der Globalisierung sind zunehmende internationale Kooperation, die Liberalisierung von Handel und Dienstleistungen, Tourismus, Interkulturalisierung sowie die technologischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Information und Kommunikation.
TERTIARISIERUNG UND QUARTARISIERUNG	In den entwickelten Ländern vollzieht sich ein Strukturwandel von der physischen zur immateriellen Wertschöpfung. Im 21. Jahrhundert teilt die Produktion das Schicksal der Landwirtschaft im 19. Jahrhundert. Ihr Anteil an der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung sinkt. An Bedeutung gewinnen der tertiäre Sektor der Dienstleistungen und der quartäre Sektor der Wissensarbeit. Begünstigt durch Produktivitätssteigerungen und höheren Wohlstand ist ein wachsender Teil des Einkommens für Ausgaben in diesem Bereich verfügbar. Zugleich geht die Dienstleistungsgesellschaft zunehmend in eine Informations- und Wissensgesellschaft über. Wissen und Information werden neben Arbeit, Kapital und natürlichen Ressourcen zum vierten Produktionsfaktor.
INTERDISZIPLINARISIERUNG	Die Grenzen zwischen Branchen, Technologien, gesellschaftlichen Gruppen und Wissenschaftsgebieten verwischen zunehmend. Interdisziplinäre Querschnittsansätze behaupten sich. Unternehmen verschiedenster Branchen kooperieren miteinander in interdisziplinären Teams und Projekten.
SPEZIALISIERUNG DER MÄRKTE	Die Individualisierung verändert die Märkte. Vielfältigere Lebensformen und breit aufgefächerte Präferenzen führen zu vermehrter Spezialisierung und Differenzierung. Produkte und Dienstleistungen werden auf besondere und sehr spezielle Bedürfnisse zugeschnitten. Die Fragmentierung des Zeitschriftenmarktes und die Inflation der Verpackungsformen sind offensichtliche Beispiele. Massenprodukte, die persönliche Variationsmöglichkeiten bieten, und personalisierte oder zielgruppenspezifische Angebote überhaupt haben deutliche Vorteile. Die Bedeutung von Sekundärfunktionen und -eigenschaften nimmt zu. Der Fragmentierungstrend wird durch spezialisierte Eintrittsstrategien neuer Anbieter weiter verstärkt. In der Entdeckung neuer Nischenmärkte, aber auch in der Vereinfachung liegen große Chancen.

EMANZIPATION DER KUNDEN	Die Kunden werden seit Jahrzehnten kritischer und anspruchsvoller und reduzieren ihre Loyalität gegenüber Anbietern und Produzenten. Sie sind in hohem Maße über den Markt und das Umfeld der Produkte informiert. Der emanzipierte Kunde hat eine genaue Vorstellung davon, welche Vorteile das Produkt für ihn haben muss und ist nur widerwillig bereit, Abweichungen hinzunehmen.
ZUNEHMENDE WETTBEWERBS-INTENSITÄT	Das Zusammenwirken verschiedener Zukunftsfaktoren bedingt, dass die Wettbewerbsintensität über praktisch alle Branchen hinweg spürbar zunimmt. Wichtige wettbewerbstreibende Faktoren sind die Emanzipation der Kunden, die Globalisierung und die Beschleunigung. In Folge der gestiegenen Wettbewerbsintensität wird es immer schwieriger, Wettbewerbsvorteile dauerhaft zu sichern. Unternehmen reagieren mit einem Konzert aus verstärkten Innovationsbemühungen, Qualitätsverbesserungen, Erhöhung der Kosteneffizienz und Steigerung der Flexibilität. Der Wettbewerb intensiviert sich so erneut.
NETZWERK-WIRTSCHAFT	Zusammenarbeit und Wertschöpfung in Form von Netzwerken gewinnen an Bedeutung. In der Netzwerkwirtschaft werden unternehmerische Kooperationen, Geschäftskontakte und persönliche Beziehungen je nach Bedarf intensiviert, zum gegenseitigen Nutzen flexibel eingesetzt und wieder gelockert. Die Wirtschaftswissenschaften untersuchen die zugrunde liegende soziale Interaktion unter anderem unter dem Gesichtspunkt der Schwarmtheorie. Diese Art des vernetzten Zusammenwirkens ermöglicht angesichts von Globalisierung, zunehmender Komplexität, Entrepreneurisierung und Flexibilisierung größtmögliche Bewegungsfreiheit und Effizienz. In Zukunft werden die Wettbewerbsfähigkeit und der Wert eines Unternehmens entscheidend von der Qualität seiner Vernetzung und seiner Beziehungen mitbestimmt.

ZUNEHMENDE ARBEITSLOSIGKEIT GERING QUALIFIZIERTER	Der Wandel der Industriestaaten zu Dienstleistungs- und Wissensgesellschaften führt dazu, dass der Bedarf an nicht qualifizierter Arbeit sinkt. Menschen ohne höheren Schulabschluss oder berufliche Ausbildung gehören zu den Verlierern dieser Entwicklung und sind zunehmend von Arbeitslosigkeit bedroht.
KNAPPHEIT QUALIFIZIERTER ARBEITSKRÄFTE	Die demografische Entwicklung reduziert in den nächsten Jahrzehnten die Zahl der erwerbsfähigen Menschen in den Industrieländern. Alterung und Bevölkerungsschrumpfung werden besonders in Deutschland spürbar sein. Jährlich sinkt die Zahl der Berufstätigen um 200.000. Eine der Folgen ist ein zunehmender Mangel an hoch qualifizierten Nachwuchskräften. Der Fachkräftemangel wird dabei keineswegs nur am oberen Qualifikationsrand bei den sogenannten High Potentials auftreten, sondern im gesamten Berufsspektrum. Auf den Arbeitsmärkten ist ein Kampf um den potenzialreichen Nachwuchs vorprogrammiert.
ENTREPRENEURISIERUNG	Die Kultur des Unternehmers, der in Selbstinitiative am Erfolg seines Geschäfts interessiert ist, gewinnt an Bedeutung. Der Lebensunternehmer wird zum Ideal. Zum einen umfasst dies die herkömmliche Selbstständigkeit als Einzelunternehmer oder Unternehmensinhaber. Neben klassischen Konzepten gibt es darüber hinaus immer häufiger die selbstständige Patchwork-Existenz mit mehreren Tätigkeiten. Zum anderen bedeutet Entrepreneurisierung aber auch, dass unternehmerisches Denken bei Arbeitnehmern zunimmt und gefördert wird.

3.5 POLITISCHE ZUKUNFTSTRENDS

STAATLICHE FINANZ-PROBLEME	Der überwiegende Anteil der Staaten weltweit ist nicht in der Lage, ausgeglichene Haushalte aufzustellen. Im Gegenteil, viele Regierungen erzeugen kontinuierliche Defizite, die Staatsverschuldung wächst rasant. Die Sozial- und Fiskalsysteme der entwickelten Staaten sind fast ausnahmslos finanziell überfordert. Die finanziellen Engpässe limitieren die Handlungsfähigkeit enorm. Nur noch geringe Teile der Haushalte sind tatsächlich disponibel.
ÖKONOMISIERUNG DES STAATES	Angesichts der dramatischen Lage der öffentlichen Haushalte werden immer häufiger unternehmerische und marktwirtschaftliche Organisationsformen bei der Erledigung öffentlicher Aufgaben zugrunde gelegt. Oftmals werden sogenannte Public-Private-Partnerships (PPP), also Partnerschaften zwischen öffentlicher Hand und Privaten, zur Lösung staatlicher Aufgaben eingegangen, so zum Beispiel zur Realisierung und Finanzierung von Infrastrukturvorhaben. Auch die Finanzorganisation der öffentlichen Körperschaften selbst wird betriebswirtschaftlich ausgerichtet. In Deutschland etwa ist beschlossen worden, das kommunale Haushaltsrecht in den Ländern zu reformieren und auf kaufmännische Rechnungslegung umzustellen.
HERAUSFORDERUNG SOZIALSYSTEME	Alterung und Bevölkerungsschrumpfung in den Industrieländern, staatliche Finanzprobleme sowie eine langanhaltend hohe Arbeitslosigkeit sind die Hauptfaktoren, die die Sozialsysteme immer schwerer belasten und vor schwierige Herausforderungen stellen. Immer mehr Nettotransferempfänger stehen einer abnehmenden Zahl von Einzahlern gegenüber. Die private Vorsorge gewinnt an Bedeutung. Eine ökonomisch gesteuerte Einwanderungspolitik ist nötig, um der zunehmenden Knappheit qualifizierter Arbeitskräfte entgegenzuwirken. Ohne zukunftsfähige Konzepte und Reformen wird sich die Schere zwischen Arm und Reich in den Industrieländern weiter öffnen.



4

SKILLS FÜR DAS 21. JAHRHUNDERT



4

SKILLS FÜR DAS 21. JAHRHUNDERT

Der folgende Teil der Studie geht der Frage nach, wie sich Lernende erfolgreich auf die Ansprüche der Berufs- und Arbeitswelt der Zukunft vorbereiten können und welche Fähigkeiten im 21. Jahrhundert grundlegend sein werden.

Die Darstellung der Ergebnisse der Studie „New Vision for Education“ bilden das inhaltliche Schwergewicht dieses Abschnitts.

Die Studie „New Vision for Education“³², welche vom World Economic Forum erarbeitet wurde, listet 16 Skills auf, die für den Erfolg einer Person in der Berufs- und Betätigungswelt der Zukunft grundlegend sein werden. Diese Fähigkeiten decken sich nach Auffassung der Autoren der Studie mit dem Bedarf der Berufs- und Betätigungswelt der kommenden Jahrzehnte dieses Jahrhunderts. Besondere Bedeutung kommt vor allem Skills wie Kreativität, emotionale Intelligenz oder kognitive Flexibilität zu.³³ In einer immer noch vielschichtiger vernetzten Welt, die wesentlich von Informations- und Kommunikationstechnologien getragen wird, sind all jene Skills von Relevanz, die helfen, komplexen Probleme der Gegenwart und Zukunft mithilfe intelligenter Technologien und in Kooperation mit anderen Personen und Wissensdisziplinen zu begegnen.

Die 16 Skills werden von den Autoren der Studie „New Vision for Education“ in drei Untergruppen aufgeteilt, die nachfolgend einzeln dargestellt und kurz erläutert werden:

GRUNDKOMPETENZEN

CHARAKTEREIGENSCHAFTEN

GRUNDWISSEN

Zukunftstrends, die für diesen Abschnitt Relevanz haben, sind insbesondere: Flexibilisierung, zunehmende Komplexität, Beschleunigung, Interdisziplinarisierung, zunehmende Wettbewerbsintensität, zunehmende Arbeitslosigkeit gering Qualifizierter, Knappheit qualifizierter Arbeitskräfte, Netzwerkwirtschaft, Entrepreneurisierung.

- 4.1 Veränderte Berufs- und Lebenswelt der Zukunft
- 4.2 Grundkompetenzen
- 4.3 Charaktereigenschaften
- 4.4 Grundwissen
- 4.5 Lebenslanges Lernen

4.1 VERÄNDERTE BERUFS- UND LEBENSWELT DER ZUKUNFT

Was möchtest du in Zukunft werden?
Was ist dein Traumberuf?

Diese und ähnlich lautende Fragen gehören zum klassischen Fragenkatalog von Freundschaftsbüchern, Eltern, Lehrern und Freunden, die das Kind oder den jungen Menschen mit der Frage nach seinem zukünftigen beruflichen Werdegang konfrontieren wollen. Die Antworten auf die Fragen bilden zumeist altbekannte und klar strukturierte Berufsbilder ab, die der altersgemäßen Vorstellungskraft entsprechen.

Die mit der Erziehung von Kindern und Jugendlichen betrauten Personen sind dabei oftmals der Überzeugung, in der Zukunft liegende Karriere- und Entwicklungswege begleiten und teilweise vorausplanen und mitgestalten zu können.



ZUKÜNFTIGE BERUFSBILDER

DISRUPTION DER BERUFLICHEN FERTIGKEITEN

RADIKALE VERÄNDERUNGEN DER BERUFSBEZOGENEN QUALIFIKATIONEN

Schenkt man einschlägigen Studien Glauben, so wird diese Form der Bildungs- und Karrierebegleitung in Zukunft wohl kaum mehr möglich sein. Bereits im Jahr 1999 wies das U.S. Department of Labor darauf hin, dass 65 Prozent der Schüler in Berufen tätig sein werden, die bis zu diesem Zeitpunkt noch gar nicht existierten.¹⁹

Dieser Trend der Umgestaltung der Berufs- und Arbeitswelt, der nicht nur Kinder und Jugendliche, sondern alle im Berufsleben stehenden Personen betrifft, hat sich seit der Veröffentlichung dieser Prognose unaufhaltsam fortgesetzt. Gerade die fortdauernde digitale Transformation wird dazu führen, dass in den kommenden zwei Jahrzehnten nicht nur Robotiklösungen die Routinejobs mancher Fabrikarbeiter ersetzen, sondern dass auch intelligente Software zunehmend Aufgaben der Büroberufe übernehmen wird. Die Oxford-Wissenschaftler C. B. Frey und M. Osborne gehen davon aus, dass bis zum Jahr 2034 47 Prozent aller Arbeitsplätze, die es im Jahr 2014 in den USA gegeben hat, dem technischen Fortschritt zum Opfer fallen werden.²⁰

Der Einsatz von künstlicher Intelligenz, maschinellem Lernen und Robotiklösungen hat zur Folge, dass sich zwischen 2015 und 2020 in Deutschland 39 Prozent des spezifischen, für die Berufsausübung notwendigen Wissens und der damit verbundenen Fertigkeiten über alle Branchen hinweg verändern werden. In Italien liegt dieser Wert bei 48 Prozent.²¹

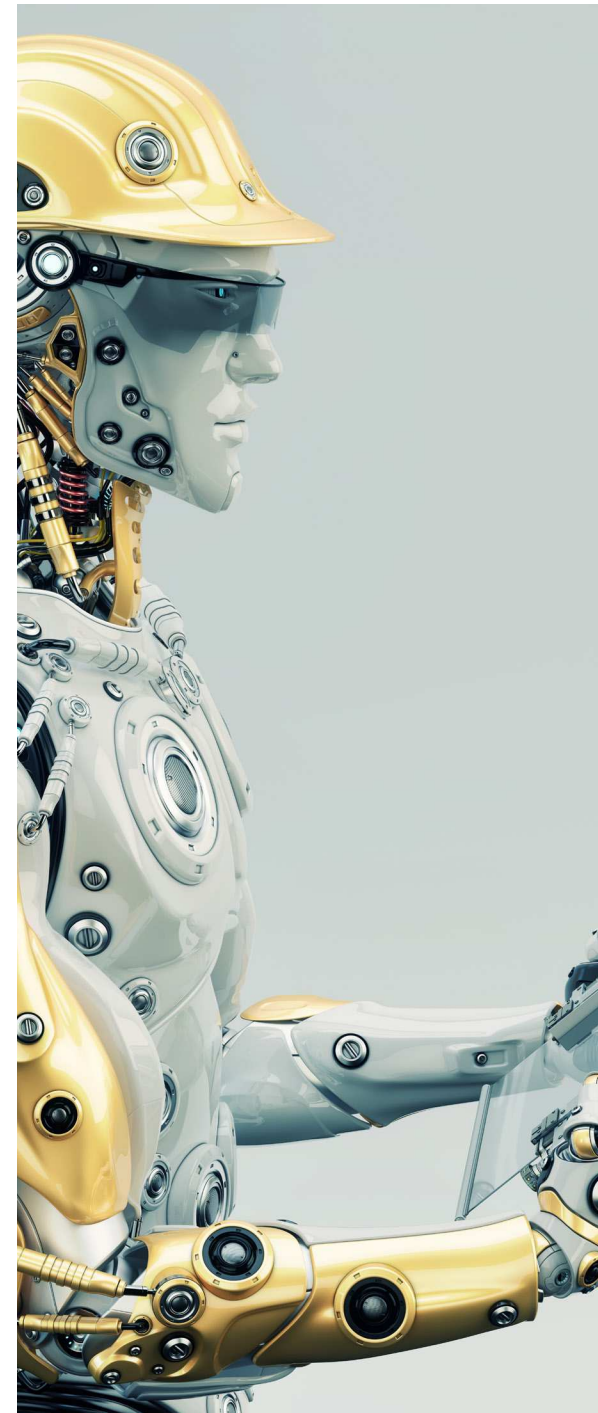
DISRUPTION DES WISSENS UND DER FERTIGKEITEN ZUR SPEZIFISCHEN BERUFSÄUSÜBUNG IN PROZENT	NATION/NATIONEN
48%	Italien
42%	Indien
41%	China
41%	Türkei
39%	Südafrika
39%	Deutschland
38%	Frankreich
37%	Mexiko
35%	DURCHSCHNITTLICHE DISRUPTION
31%	Brasilien
29%	USA
28%	Großbritannien
27%	Australien
25%	Japan
21%	Golf-Kooperationsrat
19%	ASEAN

Disruption der Fertigkeiten nach Ländern 2015 bis 2020 (Gray, Alex, 2016)

Um der drohenden Substitution ganzer Berufsgruppen durch digitale Lösungen – deren tatsächliches Ausmaß nur schwer prognostizierbar ist – und der mit ihr verbundenen Zukunftssorge etwas entgegenzusetzen, wagen manche Futurologen und Zukunftsforscher einen Blick in die Glaskugel und nennen mögliche zukünftige Berufs- und Betätigungsfelder. Dazu gehören beispielsweise ...

- der Space Tour Guide, der für die Animation während eines touristischen Weltraumfluges verantwortlich ist,
- der Mechaniker für Haushaltsroboter, der dafür sorgt, dass der autonome Haushaltsassistent regelmäßig gewartet wird, um seine 24/7-Arbeit leisten zu können,
- der Avatar-Design- und Sicherheitsberater, der beim Entwerfen, Erstellen und Schützen des virtuellen Ichs unterstützt,²²
- der Super Baby Designer, der mithilfe von DNA-Coding dafür sorgt, dass nur mehr in Hinblick auf die Wünsche der Eltern optimierter Nachwuchs das Licht der Welt erblickt,²³
- der Big Data Arzt, der den Patienten mithilfe des individuellen biographischen Profils, persönlicher Daten und mittels Rückgriff auf gespeicherte Krankenakten behandelt, die durch Big Data Analytics abgeglichen und ausgewertet werden.²⁴

Die Liste der genannten Zukunftsberufe in all ihrer schillernden Vielfalt ließe sich beliebig fortsetzen.^{25/26} Sie könnte nur dazu dienen, auf eine sich ändernde Berufs- und Betätigungswelt hinzuweisen, würde aber auch mit zunehmender Länge keine wirkliche Orientierung dafür geben, auf welche Art und Weise man die Lernenden der verschiedensten Bildungstufen auf eine erfolgreiche Zukunft vorbereiten soll.



Überblickt man die zahlreichen Aussagen zu zukünftigen technologischen Entwicklungen und deren Auswirkungen auf die Lebens- und Arbeitswelt des Menschen, so wird deutlich, dass nicht nur intelligente Maschinen und Systeme viele bislang von Menschen ausgeübte Berufe und Aufgaben übernehmen und sich die damit einhergehenden Berufsbilder nachhaltig verändern, sondern dass auch neue Formen der Interaktion zwischen Mensch und Maschine sowie von Menschen untereinander²⁷ entstehen werden.

Um ein Gefühl für diese Veränderungen zu bekommen, genügt ein Blick auf die Zunahme von Robotern unter anderem im industriellen Bereich. Waren im Jahr 2009 rund eine Million Industrieroboter im Einsatz, wird im Jahr 2018 mit einer globalen „Population“ von 2,3 Millionen Industrierobotern gerechnet.^{28/29} Um das Jahr 2040 wird die Anzahl sämtlicher autonomer Roboter jene der Menschen, die dann bei rund 9,16 Milliarden liegen dürfte, übertreffen.³⁰

Ausgehend von dieser Feststellung verliert die Frage nach den möglichen Berufen der Zukunft an Bedeutung. Wichtiger und grundlegender sind die Skills, die eine Person dazu befähigen, in der Welt von morgen erfolgreich zu sein.³¹



DIE WICHTIGSTEN FÄHIGKEITEN IM 21. JAHRHUNDERT

GRUNDKOMPETENZEN

1. Kritisches Denken / Problemlösungskompetenz
2. Kreativität
3. Kommunikation
4. Kooperation

CHARAKTEREIGENSCHAFTEN

5. Neugierde
6. Initiative
7. Ausdauer und Mut
8. Anpassungsfähigkeit
9. Führungskompetenz
10. Soziales und kulturelles Bewusstsein

GRUNDWISSEN

11. Lesen und Schreiben
12. Rechnen
13. Wissenschaftliche Kenntnisse
14. IKT-Kenntnisse
15. Kenntnisse im Finanzbereich
16. Kulturelle und staatsbürgerliche Kenntnisse

LEBENSLANGES LERNEN



4.2 GRUNDKOMPETENZEN

Unter Grundkompetenzen werden jene Fähigkeiten verstanden, die nötig sind, um komplexe Aufgabenstellungen oder Probleme zu lösen. Zu diesen Grundkompetenzen werden gezählt:

1. KRITISCHES DENKEN UND PROBLEMLÖSUNGSKOMPETENZ

Diese Grundkompetenz beschreibt die Fähigkeit einer Person, Situationen, Ideen und Informationen zu identifizieren, zu analysieren und auszuwerten, um dadurch Antworten und Lösungen formulieren zu können. Kritisches Denken bildet nicht nur die Grundlage für freie und bewusste personale Entscheidungen, sondern sie befähigt die Person auch dazu, sich in einer nicht vorhersagbaren Welt des Wandels zu orientieren und sich zu adaptieren.³⁴

2. KREATIVITÄT

Diese Grundkompetenz beschreibt die Fähigkeit einer Person, durch die Anwendung, Synthese oder Neuzuweisung von Wissen Fragen zu beantworten oder sich innovative Wege zur Problemlösung vorstellen und diese entwickeln zu können. Kreativität bildet die wesentliche Grundlage dafür, wettbewerbsfähig zu sein und die Potenziale der Persönlichkeit zur Entfaltung zu bringen.

Die Kreativität aller Personen einer Nation zusammen sorgt dafür, dass eine Nation im Wettstreit der Nationen erfolgreich bleibt und sich zukünftigen Wohlstand sichert.³⁵ Da diese Fähigkeit in absehbarer Zeit nicht von Algorithmen^{36/37/38} übernommen werden kann, ist deren konkrete Förderung und Entwicklung für das persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Wohlergehen von grundlegender Bedeutung.

3. KOMMUNIKATION

Diese Grundkompetenz beschreibt die Fähigkeit einer Person, mithilfe des gesprochenen, nicht gesprochenen, visualisierten oder geschriebenen Wortes Informationen verstehen, vermitteln und kontextualisieren zu können.

Dass diese Fähigkeit im Informations- und Kommunikationszeitalter der Gegenwart und Zukunft eine, wenn nicht vielleicht die Kernkompetenz schlechthin ist, bedarf keiner eigenen Beweisführung.

4. KOOPERATION

Diese Grundkompetenz beschreibt die Fähigkeit einer Person, mit einem Team für ein gemeinsam erstrebtes Ziel zu arbeiten und dabei auch mit auftretenden Konfliktsituationen umgehen zu können.

Kooperation ist vor dem Hintergrund einer zunehmend auf allen Ebenen hinweg vernetzten Welt von höchster Bedeutung, da Erfahrungsaustausch und Mitgestaltung ein zentrales Handlungsfeld für Entwicklung und Innovation darstellen.³⁹



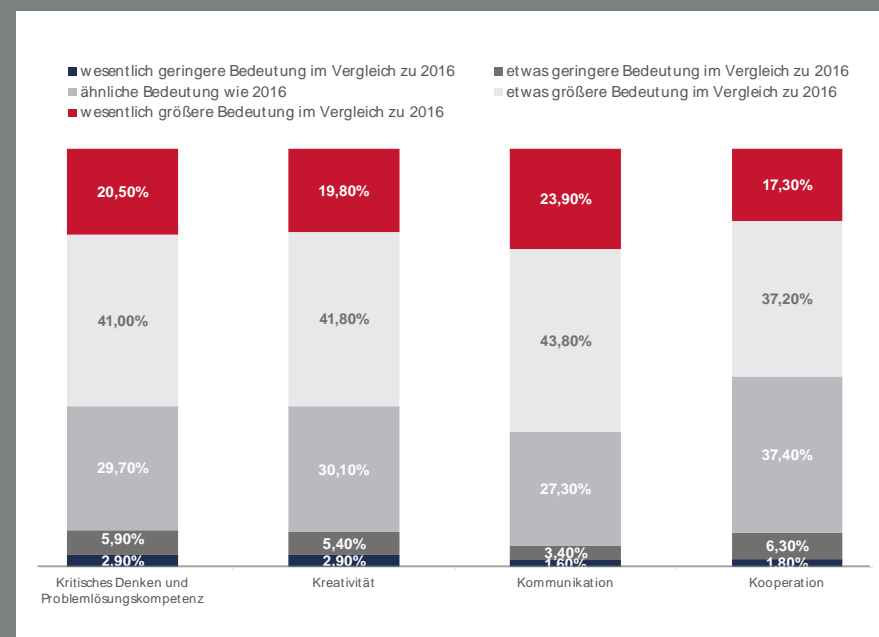
WIE WIRD SICH DIE BEDEUTUNG EINZELNER GRUNDKOMPETENZEN BIS ZUM JAHR 2026 VERÄNDERT HABEN?

Etwa 60 Prozent der Survey-Teilnehmer gehen davon aus, dass kritisches Denken und Problemlösungskompetenz, Kreativität und vor allem die Kommunikationsfähigkeit im Jahr 2026 eine etwas bis wesentlich größere Bedeutung haben werden als im Jahr 2016.

Da bereits gegenwärtig ein hohes Maß an Kooperationsfähigkeit benötigt wird, um beispielsweise mit einem Team gemeinsam erstrebte Ziele zu erreichen, sind 37,4 Prozent der Survey-Teilnehmer davon überzeugt, dass diese Grundkompetenz eine ähnliche Bedeutung haben wird wie 2016, während zusammengenommen 54,5 Prozent der Befragten der Überzeugung sind, dass ihr eine etwas bis wesentlich größere Bedeutung zukommen wird. Da die Survey-Teilnehmer grundsätzlich davon ausgehen, dass den Grundkompetenzen im Jahr 2026 eine größere Bedeutung zukommen wird, korrespondiert das Ergebnis mit den Erkenntnissen der vorliegenden Studie.

Eine naheliegende Konsequenz dieser Einschätzung würde darin bestehen, im Bildungsalltag bewusste Impulse zu setzen, um kritisches Denken und Problemlösungskompetenz, Kreativität, Kommunikation, aber auch Kooperation der Lernenden zu fördern und einzufordern.

DIE TEILNEHMER DER BEFRAGUNG ERWARTEN FOLGENDE VERÄNDERUNGEN DER BEDEUTUNG EINZELNER GRUNDKOMPETENZEN:



4.3 CHARAKTEREIGENSCHAFTEN

Um die genannten Grundkompetenzen zur Entfaltung zu bringen, ist darauf zu achten, dass die für die Zukunft entscheidenden Charaktereigenschaften entwickelt werden. Unter Charaktereigenschaften sind jene Fähigkeiten und Eigenschaften zu verstehen, die dem Lernenden helfen, sich aktiv in die sich verändernde Welt einzubringen. Zu diesen Charaktereigenschaften zählen:

1. NEUGIERDE

Diese Charaktereigenschaft beschreibt die Fähigkeit und das Verlangen einer Person, Fragen zu stellen und Neues erfahren zu wollen. Neugierde charakterisiert eine Person mit einer weltoffenen Geisteshaltung und bildet die Grundlage für kreatives und schöpferisches Handeln.

2. INITIATIVE

Diese Charaktereigenschaft beschreibt die Fähigkeit und das Verlangen einer Person, proaktiv eine neue Aufgabe oder ein neues Ziel in Angriff zu nehmen. Initiative sorgt unter anderem dafür, dass Personen neue Unternehmen und Organisationen gründen, Technologien und Lösungen entwickeln, um damit eine Antwort auf die Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft zu geben.⁴⁰

3. AUSDAUER UND MUT

Diese Charaktereigenschaft beschreibt die Fähigkeit einer Person, Interesse und Anstrengung aufrecht zu erhalten, um mit Entschlossenheit eine Aufgabe oder ein Ziel zu erreichen. Ausdauer und Mut sind angesichts der zunehmenden Komplexität und Globalität künftiger Herausforderungen unabdingbar und bilden die Grundlage, um Ergebnisse erzielen und Erfolge verzeichnen zu können.⁴¹

4. ANPASSUNGSFÄHIGKEIT

Diese Charaktereigenschaft beschreibt die Fähigkeit einer Person, Pläne, Methoden, Meinungen und Ziele im Licht von neuen Informationen zu verändern.

5. FÜHRUNGSKOMPETENZ

Diese Charaktereigenschaft beschreibt die Fähigkeit einer Person, andere Personen effektiv zu leiten, zu führen und zu inspirieren, um ein gemeinsam erstrebtes Ziel zu erreichen.

6. SOZIALES UND KULTURELLES BEWUSSTSEIN

Diese Charaktereigenschaft beschreibt die Fähigkeit einer Person, mit anderen Personen auf angemessene Weise sozialen, kulturellen und ethischen Umgang zu pflegen.

Hinsichtlich der nicht aufzuhaltenden Globalisierung und Interkulturalisierung gewinnt diese Fähigkeit zunehmend an Bedeutung.



WIE WIRD SICH DIE BEDEUTUNG EINZELNER CHARAKTEREIGENSCHAFTEN BIS ZUM JAHR 2026 VERÄNDERT HABEN?

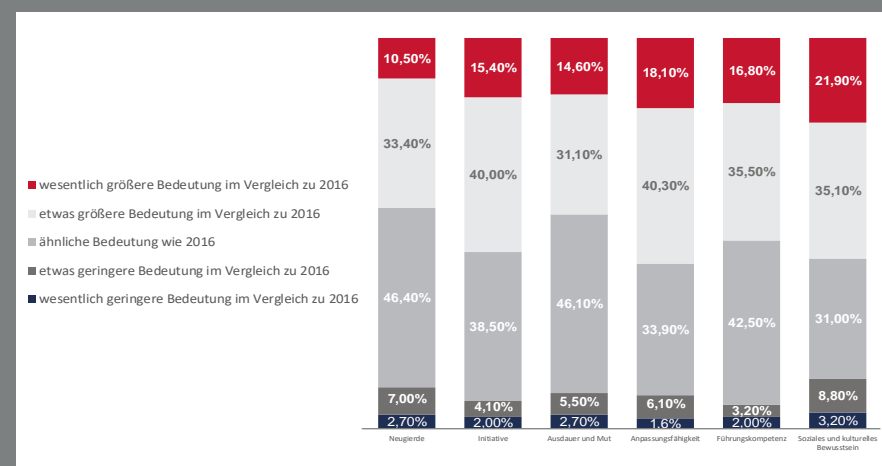
Neugierde, Ausdauer und Mut sind grundlegende Charaktereigenschaften und Voraussetzungen dafür, dass eine Person erfolgreich sein kann. Die Survey-Teilnehmer gehen davon aus, dass die beiden Charaktereigenschaften nichts an Aktualität verlieren werden, sondern dieselbe grundlegende Bedeutung haben, wie im Vergleichsjahr 2016.

Rund 50 Prozent der Befragten sind jeweils davon überzeugt, dass den Charaktereigenschaften Initiative, Anpassungsfähigkeit, Führungskompetenz sowie soziales und kulturelles Bewusstsein im Jahr 2026 eine größere bis wesentlich größere Bedeutung zukommen wird. Auch in Bezug auf die Charaktereigenschaften korrespondiert das Survey-Ergebnis mit den Erkenntnissen der vorliegenden Studie.

Eine naheliegende Konsequenz dieser Einschätzung der zukünftigen Bedeutung dieser Charaktereigenschaften würde darin bestehen, im Bildungsalltag bewusste Impulse zu setzen, um Neugierde, Initiative, Ausdauer und Mut, Anpassungsfähigkeit, Führungskompetenz sowie soziales und kulturelles Bewusstsein der Lernenden zu fördern und einzufordern.

Zu diesem Zweck könnte beispielsweise die 20 Prozent-Regel eingeführt werden, der zufolge Lernenden 20 Prozent der Unterrichtszeit für eigene Projekte zur Verfügung gestellt wird. So wird ihnen Gelegenheit geboten, das erworbene Wissen und ihre persönlichen Fähigkeiten zur Anwendung zu bringen.⁴²

DIE TEILNEHMER DER BEFRAGUNG ERWARTEN FOLGENDE VERÄNDERUNGEN DER BEDEUTUNG EINZELNER CHARAKTEREIGENSCHAFTEN:



FÖRDERUNG DER GRUNDKOMPETENZEN UND CHARAKTEREIGENSCHAFTEN

Die Studie des World Economic Forums erschöpft sich jedoch nicht in der Aufzählung von Grundkompetenzen und Charaktereigenschaften, sondern gibt Hinweise, wie diese einzelnen Skills gefördert werden können.⁴³ Da der Erwerb der aufgezählten Skills für den Erfolg einer Person in der Berufs- und Betätigungswelt des 21. Jahrhunderts von Bedeutung sein wird, lohnt es sich, einige dieser kurzen praktischen Hinweise hier beispielhaft zu nennen:

GRUNDKOMPETENZEN/ CHARAKTEREIGENSCHAFTEN	MASSNAHMEN ZUR FÖRDERUNG DER SKILLS
KRITISCHES DENKEN UND PROBLEMLÖSUNGSKOMPETENZ	<ul style="list-style-type: none"> – Eigenständige Meinungsbildung fördern – Konstruktives Feedback geben
KREATIVITÄT	<ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeiten bieten, um kreativ Dinge zu schaffen und innovativ zu sein – Autonomie bieten, damit selbstständige Entscheidungen getroffen werden
KOMMUNIKATION	<ul style="list-style-type: none"> – Mithilfe verschiedener Kommunikationsstrategien und Kommunikationstechnologien eine Umgebung mit reicher Kommunikation schaffen
NEUGIERDE	<ul style="list-style-type: none"> – Zum Fragen ermutigen – Zum Raten ermutigen – Autonomie für eigene Entscheidungsfindung fördern – All jene Informationen zur Verfügung stellen, die zur Beantwortung von Fragen und zur Innovation notwendig sind – Widerspruchsgeist wecken
INITIATIVE	<ul style="list-style-type: none"> – Projekte anbieten, die ein längerfristiges Engagement benötigen – Selbstvertrauen fördern – Selbstständige Entscheidungsfindung fördern
ANPASSUNGSFÄHIGKEIT	<ul style="list-style-type: none"> – Die Fähigkeit fördern, mit Emotionen umzugehen – Strukturiertheit und Flexibilität gleichermaßen fördern und fordern
FÜHRUNGSKOMPETENZ	<ul style="list-style-type: none"> – Verhandlungsfähigkeit und Entscheidungsfähigkeit fördern – Zur Empathie ermutigen

4.4 GRUNDWISSEN

Um Schülern, Auszubildenden, Studierenden und Personen mit Weiterbildungsbedarf diejenigen Lehrinhalte vermitteln zu können, die für die Zukunft von Bedeutung sind, muss zunächst die Frage gestellt werden, in welchem Segment des Grundwissens und in welchen damit verbundenen allgemeinen Wissensbereichen jede Person eine fundamentale Orientierung benötigt, um am gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben in vollem Umfang Anteil haben zu können. Das World Economic Forum zählt in der Studie „New Vision for Education“ sechs Bereiche des Grundwissens auf, die in Folge näher ausgeführt werden sollen.



1. LESEN UND SCHREIBEN

Dieser Bereich des Grundwissens beschreibt die Fähigkeit zu lesen, zu verstehen und die geschriebene Sprache zu verwenden.

Auch im Zeitalter fortgeschrittener Spracherkennungs- und Sprachanalysesysteme wie Siri, Google Now, Holem, VIV etc., die gesprochenes Wort in geschriebene Sprache umwandeln und zunehmend komplexe Fragen aller Art in gesprochener Sprache beantworten können, wird dieses Grundwissen von Bedeutung sein. Dabei geht es nicht allein darum, eine Ausbreitung des sekundären Analphabetismus und des Semi-Analphabetismus zu verhindern. Vielmehr wurde durch die Sprachphilosophie nachgewiesen⁴⁶, dass Sprachbeherrschung, Denkvermögen und Kultur unmittelbar miteinander verknüpft sind. Eine Minderung der sprachlichen Kompetenzen, zu denen wesentlich die Kulturtechniken des Lesens und Schreibens gehören, würde unweigerlich eine Minderung des intellektuellen, wissenschaftlichen und kulturellen Niveaus nach sich ziehen.

2. RECHNEN

Dieser Bereich des Grundwissens beschreibt die Fähigkeit, Zahlen und andere mathematische Symbole zu verstehen und quantitative Beziehungen zum Ausdruck zu bringen. Ähnlich wie das Lesen und Schreiben wird auch die Fähigkeit zu rechnen zukünftig bedeutsam sein, da es eine wesentliche Voraussetzung für die Wissensaneignung ist. Die Bedeutsamkeit ist im Vergleich zu vergangenen Zeiten jedoch deutlich relativiert, da die bestehenden und zukünftigen Technologien in der Lage sind, selbst komplizierte Rechenaufgaben mühelos und sekundenschnell zu lösen.



3. WISSENSCHAFTLICHES GRUNDWISSEN

Dieser Bereich des Grundwissens beschreibt die Fähigkeit, wissenschaftliche Erkenntnisse und Prinzipien zu nutzen, um die Welt verstehen und Hypothesen überprüfen zu können.

In diesem Zusammenhang steht vor allem die Vermittlung von mathematischen und naturwissenschaftlichen Kenntnissen im Zentrum. Da vom Umfang und der Qualität dieses Wissens der zukünftige Erfolg nicht nur der einzelnen Person, sondern auch der Wirtschaft eines Landes abhängig sein wird, ist die intensive Förderung der sogenannten MINT-Fächer⁴⁷ von entscheidender Bedeutung. Die Förderung wissenschaftlicher Kenntnisse trägt auch der für die kommenden Jahrzehnte prognostizierten Akademisierung zahlreicher Tätigkeitsbereiche⁴⁸ sowie dem Wachstum des zur Verfügung stehenden Wissens⁴⁹ Rechnung.

4. GRUNDWISSEN IN BEZUG AUF INFORMATIONSD- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN (IKT)

Dieser Bereich des Grundwissens beschreibt die Fähigkeit zu programmieren, technologiebasierte Inhalte zu nutzen und zu schaffen, Informationen zu finden und zu teilen, mithilfe dieser Technologien mit Personen und Organisationen zu interagieren sowie Fragen an die Systeme zu stellen und zu beantworten. Zu diesem Grundwissen gehört, dass man sich im Computational Thinking übt und sich dieses aneignet. Computational Thinking soll das Denken von Lösungen mit der Logik eines Computers fördern.⁵⁰

Ob man 2026 noch im selben Umfang in der Gegenwart den klassischen Programmierer benötigt, darf hinsichtlich der vermehrten Nutzung automatischer Programmierlösungen bezweifelt werden. Die zunehmende Digitalisierung aller Lebens- und Arbeitsbereiche, die intensive Förderung der Industrie 4.0 und auch die bereits zitierte „Digitale Strategie 2025“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie⁵¹ sind nur einige Beispiele dafür, wie wichtig grundsätzliche Kenntnisse in diesem Bereich für die Zukunft sein werden.



Wenn dieses Grundwissen fehlt, fehlt auch die Kompetenz zur Nutzung neuer Bildungsformen. Dadurch können sich Bildungsdisparitäten entwickeln und verstärken.⁵² Wenn dieses Grundwissen fehlt, werden die vielfältigen auf IKT basierenden Möglichkeiten zur Bildung nicht entsprechend genutzt und das, obwohl alle Lernenden auf dieselben Technologien zurückgreifen.^{53/54}

5. GRUNDWISSEN IM FINANZBEREICH

Dieser Bereich des Grundwissens beschreibt die Fähigkeit, konzeptionelle und numerische Aspekte im Finanzbereich zu verstehen und in der Praxis anzuwenden. Der Erwerb dieses Grundwissens ist Voraussetzung für Orientierung und Erfolg im ökonomischen Leben.



6. KULTURELLES UND STAATSBÜRGERLICHES GRUNDWISSEN

Dieser Bereich des Grundwissens beschreibt die Fähigkeit, das geisteswissenschaftliche Wissen zu verstehen, zu würdigen, zu analysieren und anzuwenden. Mithilfe dieses Grundwissens soll die Teilhabe am geistigen, kulturellen und politischen Leben gewährleistet werden. Dieser Bereich des Grundwissens stellt den Menschen und seine Hervorbringungen ins Zentrum.

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung erfolgt in zahlreichen geisteswissenschaftlichen Disziplinen. Hinsichtlich des Wandels der Grundkompetenzen und Charaktereigenschaften, die für den persönlichen und wirtschaftlichen Erfolg im 21. Jahrhundert entscheidend sein werden, darf die gegenwärtige Entwicklung im Umgang mit den geisteswissenschaftlichen Disziplinen im Lichte der zukünftigen Erfolgsfaktoren in Frage gestellt werden.⁵⁵

WIE WIRD SICH DIE BEDEUTUNG EINZELNER GRUNDWISSENSARTEN BIS ZUM JAHR 2026 VERÄNDERT HABEN?

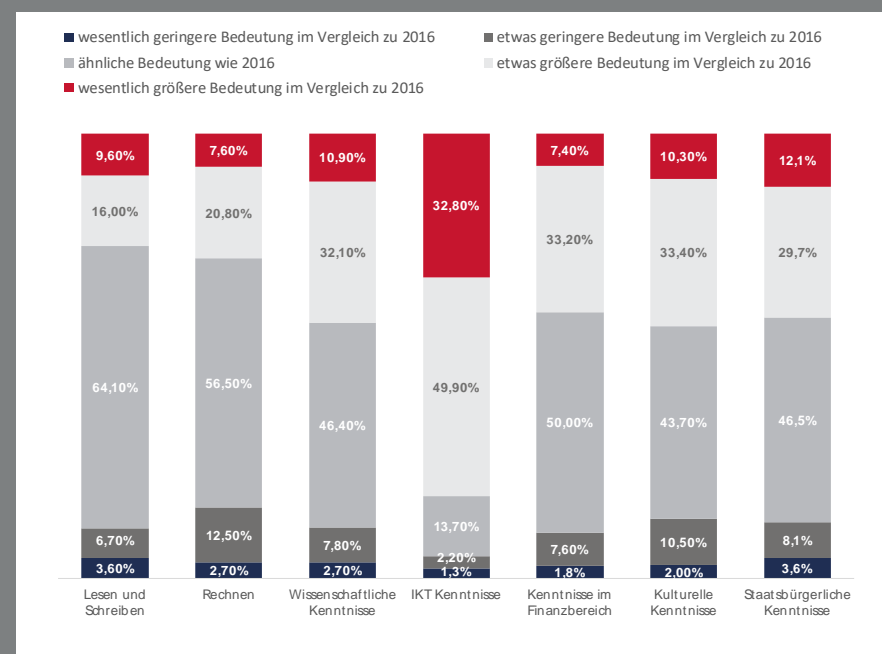
64,1 Prozent der Survey-Teilnehmer sind davon überzeugt, dass sich an der großen Bedeutung die dem Lesen und Schreiben zukommt, bis zum Jahr 2026 nichts ändern wird. 56,5 Prozent sind der Ansicht, dass auch dem Rechnen dieselbe hohe Bedeutung zukommen wird wie im Vergleichsjahr 2016. 20,8 Prozent der Befragten nehmen an, dass dem Rechnen zukünftig eine noch größere Bedeutung zukommen wird.

Die Survey-Teilnehmer gehen davon aus, dass den wissenschaftlichen Kenntnissen (46 Prozent), den Kenntnissen im Finanzbereich (50 Prozent), den kulturellen Kenntnissen (43,7 Prozent) und staatsbürgerlichen Kenntnissen (46,5 Prozent) im Jahr 2026 grundsätzlich eine ähnliche und tendenziell größere werdende Bedeutung zukommen wird.

82,7 Prozent der Befragten sind der Überzeugung, dass den IKT-Kenntnissen in Zukunft eine etwas größere bis wesentlich größere Bedeutung zukommen wird. Damit sind auch in der Einschätzung der Grundwissensarten keine auffallenden Abweichungen zu den Erkenntnissen der Studie zu verzeichnen.

Eine Konsequenz dieser Bewertung sollte vor allem die gezielte Förderung von Computational Thinking sein. Diese Denkweise hilft den Lernenden dabei, Probleme und Lösungen so zu formulieren, dass sie mithilfe von Algorithmen gelöst werden können. Damit werden sie auf eine Berufs- und Betätigungswelt vorbereitet, in der die Interaktion mit IKT und künstlicher Intelligenz alltäglich sein wird.

DIE TEILNEHMER DER BEFRAGUNG ERWARTEN FOLGENDE VERÄNDERUNGEN DER BEDEUTUNG EINZELNER GRUNDWISSENSARTEN:



4.5 LEBENSLANGES LERNEN

Von größter Bedeutung für die Bildung ist zukünftig die Bereitschaft zu lebenslangem und lebensbegleitendem Lernen. Lebenslanges Lernen umfasst dabei nicht nur die fortdauernde Bereitschaft, die Grundkompetenzen und Charaktereigenschaften zu trainieren und zu erweitern, sondern auch, das Grundwissen ständig zu aktualisieren. Gerade in Zeiten des Wandels ist jeder Mensch aufgefordert, sich mit der sich ändernden Wirklichkeit fundiert auseinanderzusetzen, sich die erforderlichen Kenntnisse für die sich eröffnende Welt von morgen anzueignen und die Bildungsangebote, die sich im Zuge der Ausbildung und im Beruf ergeben, aus eigenem Antrieb zu nutzen.⁵⁶

Von der Bedeutsamkeit des lebenslangen Lernens gehen auch Initiativen der Europäischen Kommission und der Bundesregierung aus, die mit dem „Europäischen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen“⁵⁷ (EQR) und dem auf die nationalen Anforderungen angepassten „Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen“⁵⁸ (DQR) Inhalt und Struktur entsprechender Bildungsprogramme vorgeben. Sie ermöglichen so auch einen Vergleich der verschiedenen nationalen Qualifikationssysteme. Die Schlüsselkompetenzen, die im Zuge des lebenslangen Lernens ständiger Aktualisierung bedürfen, wurden bereits 2007 von der Europäischen Kommission im „Europäischen Referenzrahmen“⁵⁹ aufgelistet:

SCHLÜSSEL-
KOMPE-
TENZEN
„EURO-
PÄISCHER
REFERENZ-
RAHMEN“



- Muttersprachliche Kompetenz
- Fremdsprachliche Kompetenz
- Mathematische Kompetenz und grundlegende naturwissenschaftlich-technische Kompetenz
- Computerkompetenz
- Lernkompetenz
- Soziale Kompetenz und Bürgerkompetenz
- Eigeninitiative und unternehmerische Kompetenz
- Kulturbewusstsein und kulturelle Ausdrucksfähigkeit

AKTUALI-
SIERTE
SOZIAL-
GESETZ-
GEBUNG

Auch die kürzlich überarbeitete deutsche Sozialgesetzgebung (hier SGB II und SGB III) misst der fortwährenden Förderung fundamentaler Fähigkeiten wie Lesen, Schreiben, Rechnen sowie der grundsätzlichen Fähigkeit zur Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) einen sehr hohen Stellenwert bei. Vor allem für die Zielgruppe der geringqualifizierten Personen werden aktuell Förderangebote geschaffen, die dieser Personengruppe den Zugang zur Arbeitswelt und beruflichen Weiterbildung (Ausbildung, Umschulung, Fortbildung) ermöglichen sollen.⁶⁰

EQR und DQR beschreiben lebenslanges Lernen als einen Prozess, der die ganze Person betrifft und neben den Fachkompetenzen immer auch die Weiterentwicklung der Grundkompetenzen und Charaktereigenschaften zum Ziel hat. Die politischen Vorgaben korrespondieren also umfänglich mit den Erkenntnissen der vorliegenden Studie.

WER IST VERANTWORTLICH FÜR DEN PROZESS DES LEBENSLANGEN LERNENS?

61 Prozent der Survey-Teilnehmer sind der Überzeugung, dass jede Person selbst für den Prozess des dauerhaften und lebenslangen Lernens verantwortlich ist. Die Arbeitgeber haben die Verantwortung, relevante Bildungsangebote bereitzustellen, die schließlich aus eigenem Antrieb und freiwillig genutzt werden können.

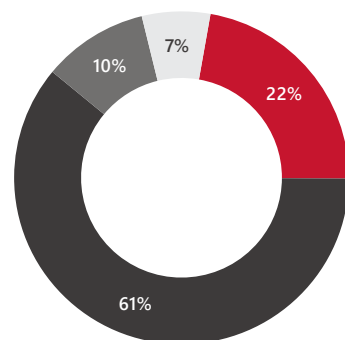
Das heißt, dass sie davon ausgehen, dass lebenslanges Lernen grundsätzlich der persönlichen Verantwortung obliegt und eine „Bürgerpflicht“ ist, wie es der vormalige EU-Kommissar für allgemeine und berufliche Bildung und Kultur, Ján Figel⁶¹, formulierte.

Da das lebenslange Lernen das gesamte Berufs- und Betätigungswelt umfasst, sind auch die Arbeitgeber angehalten, berufsrelevante Bildungsangebote anzubieten, die seitens der Arbeitnehmer genutzt werden können.

Eine naheliegende Konsequenz dieser Einschätzung sollte sein, dass Bildungsträger und -dienstleister in engem Austausch mit der Berufs- und Betätigungswelt stehen und deren Bildungsangebote mit den Bedarfen der Arbeitgeber verzahnen.

DIE VERANTWORTUNG FÜR DEN PROZESS DES LEBENSLANGEN LERNENS VERTEILT SICH GEMÄSS DEN TEILNEHMERN DER BEFRAGUNG FOLGENDERMASSEN UNTER EINZELPERSONEN UND ARBEITGEBERN:

- Jede Person ist allein für den Prozess des dauerhaften und lebenslangen Lernens verantwortlich, da dies vor allem die gesamte eigene Persönlichkeitsentwicklung und nicht nur Beruf und Arbeitsplatz betrifft.
- Jede Person ist selbst für den Prozess des dauerhaften und lebenslangen Lernens mitverantwortlich. Die Arbeitgeber haben die Verantwortung, relevante Bildungsangebote bereitzustellen, die schließlich aus eigenem Antrieb und freiwillig genutzt werden können.
- Die Arbeitgeber sind für die Aus-, Weiter- sowie Fortbildung ihrer Mitarbeiter verantwortlich und müssen daher entsprechende arbeitsplatzrelevante Angebote machen, die dann auch verpflichtend genutzt werden müssen.
- Ich stimme keiner der genannten Möglichkeiten zu.



5

BILDUNGSTECHNOLOGIEN UND LERNFORMEN 2026



5

BILDUNGSTECHNOLOGIEN UND LERNFORMEN 2026

Dieser Abschnitt untersucht, welche Technologien und Lernformen für die Bildung in Deutschland bis zum Jahr 2026 prägend sein werden. Die zunehmenden Möglichkeiten digitaler Bildungstechnologien versprechen eine grundsätzliche Veränderung der Art und Weise, in der die Lernenden sich mit Lehr- und Lerninhalten beschäftigen werden, sowie eine fundamentale Überarbeitung der Aufgaben und Tätigkeiten der Lehrenden. Damit sind vor allem die Bildungsträger und Bildungsdienstleister gefordert, den von ihnen zur Verfügung gestellten Lern- und Unterrichtsraum zukünftigen Technologien und Lernformen anzupassen.

Zukunftstrends, die für diesen Abschnitt relevant sind, sind beispielsweise: Informatisierung, Internetisierung, Mobile Apps, digitale Klassenzimmer, E-Learning, Educational Games, Lernplattformen, Telelearning.



Nach einer 2015 erschienenen BITKOM-Studie zu den Geräten und Medien, die täglich in deutschen Schulen zum Einsatz kommen, ist die Fotokopie mit großem Abstand das am häufigsten verwendete Medium. Whiteboards, Overhead-Projektoren und stationäre PCs sind bis zur Gegenwart Standard im Bildungsalltag an deutschen Schulen und Bildungseinrichtungen.⁶² Aus dem Ergebnis dieser Befragung ließe sich auch ohne Kenntnis der tatsächlichen Bildungssituation in Deutschland ableiten, dass die vorherrschende Lehr- und Lernmethode der Präsenzunterricht ist und dass die Lehrperson das Zentrum der Wissensvermittlung bildet.

- 5.1 Digitale Disruption in Schule und Hochschule weltweit
- 5.2 Zukünftige Bildungstechnologien und Lernformen in Deutschland

5.1 DIGITALE DISRUPTION IN SCHULE UND HOCHSCHULE WELTWEIT

Ausgehend von der aktuellen Situation ist die Frage zu stellen, wie genau sich die Lernformen und die im Bildungsbereich zum Einsatz kommenden Technologien bis zum Jahr 2026 in Deutschland entwickeln werden.

Einer Studie von Cisco Systems zufolge wird die digitale Disruption das Bildungswesen in den nächsten Jahren mit voller Wucht treffen und nachhaltig verändern. Diesen Wandel verdeutlicht die Studie mit einer Gegenüberstellung jener Elemente, die aus dem Bildungsalltag zunehmend ausscheiden, mit jenen, die mit großer Geschwindigkeit Einzug halten werden.⁶³ Laut Cisco werden folgende Elemente im Laufe der nächsten Jahre aus dem Bildungsalltag verschwinden:



- Physische Präsenz
- Gleiche Lerngeschwindigkeit für alle Lernenden
- Lehrende in allen Unterrichtsräumen
- Stift und Papier
- Fixe Stundenpläne
- Geplante Prüfungen
- Auswendiglernen
- Kostenintensive Lehrmittel

IN DEN BILDUNGSALLTAG DER KOMMENDEN JAHRE WERDEN HINGEGEN FOLGENDE ELEMENTE EINZUG HALTEN:

- Skalierbarer Unterricht auf allen digitalen Endgeräten
- Persönliche Lerngeschwindigkeit
- Video-Unterricht auf globaler Ebene
- Interaktive Lehrinhalte
- Personalisierter Lehrplan
- Lernsoftware, die sich den individuellen Bedürfnissen anpasst
- Crowdsourced Learning⁶⁴
- Echtzeit-Bewertungen der Lehrer mithilfe von Echtzeit-Daten



Die vielbeachteten Horizon Reports des New Media Consortiums sind noch detaillierter in ihren Prognosen zu Technologien und Lernformen, die in den Schulen⁶⁵ und Hochschulen⁶⁶ bis 2020 Einzug halten werden. Gemäß dieser Vereinigung von über 250 Bildungseinrichtungen aus den Vereinigten Staaten, Kanada, Europa, Lateinamerika, Asien und Australien werden bis 2020 Innovationen des digitalen Zeitalters wie beispielsweise 3D-Druck, Wearables und adaptive Lerntechnologien in den Lern- und Unterrichtsraum integriert werden und dazu führen, dass Makerspaces⁶⁷, Blended Learning und kollaborative Lernansätze sich durchsetzen und zu einer vollständigen Neugestaltung der gesamten Bildungserfahrung führen werden. Aspekte dieser Neugestaltung sind unter anderem:

- das grundsätzliche Überdenken der Rolle und Aufgaben einer Lehrperson,⁶⁸
- die fundierte Förderung technologischer Kenntnisse im Zuge der Ausbildung der Lehrpersonen,⁶⁹
- die Förderung der Digital- und Medienkompetenz der Lernenden,⁷⁰
- das Vorantreiben der Personalisierung des Lernprozesses,⁷¹
- die Reduktion konkurrierender Lehrmodelle.⁷²

Die Einführung der verschiedenen neuen Technologien, Bildungsstrategien und Lernformen im **SCHULISCHEN BEREICH** erfolgt bis 2020 – dem entsprechenden Horizon Report folgend – in etwa in folgenden Schritten:

	2016	2017	2018	2019	2020
TECHNOLOGIE			3D-DRUCK		WEARABLES
BILDUNGSSTRATEGIEN ODER LERNFORMEN	Bring Your Own Device (BYOD): Lernende bringen ihre eigenen digitalen Endgeräte mit in die Schule und nutzen sie zur Arbeit im Unterricht	Makerspaces Blended Learning: Zunahme hybrider Lernwelten MINT-Fächer: Fokus auf Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technologie	Adaptive Lerntechnologien Kollaborative Lernansätze: Lernen wird verstärkt als ein soziales Geschehen gesehen und gefördert	Digital Badges: Mikroauszeichnungen für Lernerfolge Schüler werden Mitgestalter: Rolle des Schülers wandelt sich vom Bildungskonsumenten zum Mitgestalter im Bildungssystem	Neue Lernwelten: Neuerfindung des Klassenzimmers und Neugestaltung der gesamten Schulerfahrung Ansätze für vertieftes Lernen: Erlerntes wird individuell vertieft und mit der konkreten Lebenswelt in Verbindung gebracht



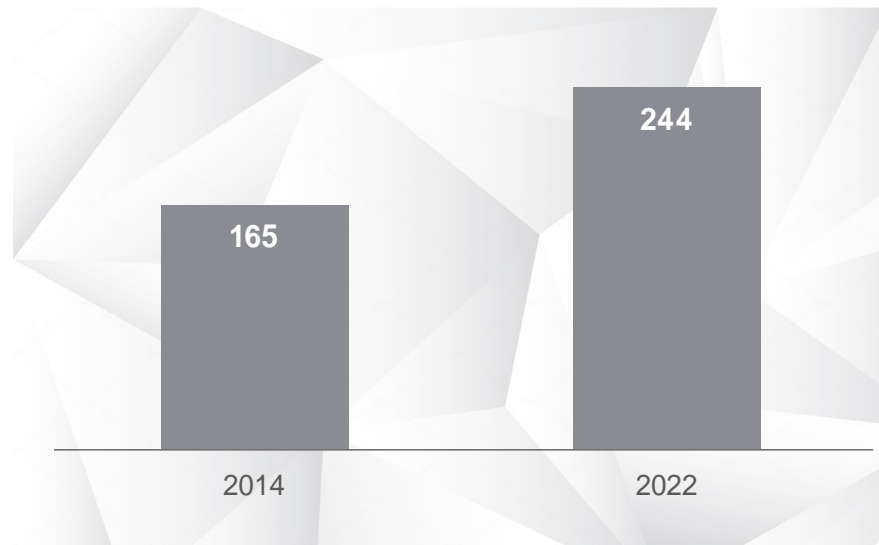
Für den **HOCHSCHULBEREICH** sieht der Horizon Report für Higher Education in etwa folgende zeitliche Abfolge der Einführung vor:

	2016	2017	2018	2019	2020
TECHNOLOGIE			WEARABLES		INTERNET DER DINGE
BILDUNGSSTRATEGIEN ODER LERNFORMEN	Bring Your Own Device (BYOD): Lernende bringen ihre eigenen digitalen Endgeräte mit in die Hochschule und nutzen sie zur Arbeit im Unterricht Flipped Classroom: Die eigentliche Lehre findet mithilfe von digitalen und z.T. physischen Lehrmitteln im privaten Bereich des Lernenden statt. Die Bildungseinrichtung dient als Ort für praktische Übungen und Lerntrainings.	Makerspaces Neue Lernräume: Lehr- und Lernumgebungen werden für projektbasierte Interaktionen umgestaltet Blended Learning: Zunahme hybrider Lernwelten	Messung von Lernprozessen: Personalisierung und datengetriebenes Lernerlebnis finden verstärkt Anwendung	Adaptive Lerntechnologien: Softwarelösungen, die sich dem einzelnen Lernenden anpassen Offene Lehrmittel: Lehr- und Unterrichtsmaterialien sind über Plattformen offen zugänglich	Kultur des Wandels und Innovation: Hochschulen sind Treiber des Wandels und der Innovation Institutionsübergreifende Zusammenarbeit: Austausch der Infrastruktur und des Know-how ist Alltag

Für einen das ganze Bildungswesen betreffenden Innovationsruck sprechen zudem die Marktprognosen rund um den stark wachsenden Bildungsmarkt der Zukunft, dessen weltweiter Umsatz von vier Billionen US-Dollar im Jahr 2012 auf sechs Billionen US-Dollar im Jahr 2017 steigen wird.⁷³

Der weltweite Markt rund um mobiles Lernen wird von 8 Milliarden US-Dollar im Jahr 2015 auf 37,6 Milliarden US-Dollar im Jahr 2020 anwachsen.⁷⁴ Für den Markt für Hardware zu Bildungszwecken wird ein Wachstum von 43,3 Milliarden US-Dollar im Jahr 2012 auf 93,8 Milliarden US-Dollar im Jahr 2020 prognostiziert.⁷⁵ Der E-Learning-Markt wird von 165 Milliarden US-Dollar im Jahr 2014 auf 244 Milliarden US-Dollar im Jahr 2022 anwachsen.⁷⁶

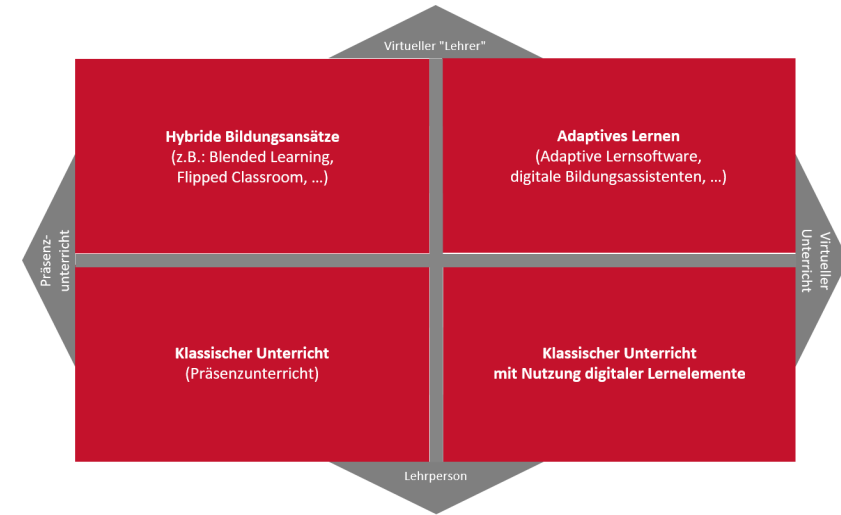
Die aufgelisteten Zahlen zur Entwicklung bildungsspezifischer Märkte sowie die erwähnten Studien von Cisco und dem New Media Consortium lassen einen raschen digitalen Umbruch des Bildungswesens vermuten. Doch so wie bei zahlreichen anderen technologischen und konzeptionellen Neuheiten ist auch hier der Diffusionsprozess⁷⁷ zu berücksichtigen. Dieser besagt, dass Innovationen – und damit auch die Innovationen im Bildungswesen – nicht überall gleich schnell angenommen werden. Während die USA, China, Südkorea, Japan und einige andere Länder aufgrund der weniger strikten Regulierungen selbst zu den Innovatoren zählen und zudem frühe Adoptoren von Innovationen im Bildungswesen sind, setzen sich in Europa Innovationen langsamer durch.



Weltweiter E-Learning-Markt (Statistics MRC, 2015)

5.2 ZUKÜNFTIGE BILDUNGSTECHNOLOGIEN UND LERNFORMEN IN DEUTSCHLAND

Für die 2026 in der deutschen Bildungslandschaft zum Einsatz kommenden Technologien und die mit ihnen verknüpften Lernformen sind folgende Szenarien denkbar:



Es ist davon auszugehen, dass sich in Deutschland aufgrund der strengen regulatorischen Rahmenbedingungen hinsichtlich der Datensicherheit und des Schutzes der digitalen Persönlichkeitsrechte der Durchbruch des adaptiven Lernens verzögern wird, sodass sich bis 2026 über alle Bildungssegmente hinweg vor allem hybride Bildungsansätze durchsetzen werden. Bildung wird damit grundsätzlich mobiler, flexibler und individueller.

TECHNOLOGIEN DER HYBRIDEN BILDUNGSWELT

Prägende Technologien einer solchen hybriden Bildungswelt sind Notebooks, Tablets, Computer und Smartphones sowie Geräte, die es ermöglichen, bildungsrelevante Informationen für Gruppen oder für Einzelne zu visualisieren. Für die Visualisierung von bildungsrelevanten Informationen kommen Projektoren und Displays – darunter auch Head-Mounted Displays⁷⁸ (Helmdisplays oder Videobrillen) – zum Einsatz.

Da Geräte wie Notebooks, Tablet Computer und Smartphones zum privaten Eigentum der Lernenden gehören, ist davon auszugehen, dass Bildungsanbieter verstärkt auf die **Bring Your Own Device**-Strategie setzen werden, sodass die Kosten zur Anschaffung von Hardware stark reduziert werden können. Die Kosten für die Geräte zur Visualisierung von bildungsrelevanten Informationen werden hingegen steigen, vor allem dann, wenn virtuelle Lehrmittel für Head-Mounted Displays in großem Umfang bereitgestellt werden.

BLENDED LEARNING

In der hybriden Bildungswelt der Zukunft wird sich Blended Learning⁷⁹ – also die organische Verzahnung von E-Learning und Präsenzunterricht – über alle Bildungsstufen hinweg weiter durchsetzen und zum Standard etablieren. Um dies zu ermöglichen, müssen die Bildungsanbieter dafür Sorge tragen, dass die Präsenzveranstaltungen und die E-Learning-Elemente perfekt aufeinander abgestimmt sind, sodass eine einheitliche, kohärente und der spezifischen Kultur des Bildungsanbieters entsprechende Bildungsumgebung entsteht. Damit dies realisiert werden kann, müssen die Bildungsanbieter entweder eigene Softwarekompetenz aufbauen oder Kooperationen mit Unternehmen eingehen, die sich auf die Konzeptionierung von Bildungssoftware spezialisiert haben.



Blended Learning findet seine stärkste Ausprägung in der Lernform des Flipped Classroom. Dabei werden sämtliche Lerninhalte von den Lernenden selbstständig erarbeitet. Präsenzveranstaltungen werden dafür genutzt, zuvor selbstständig erlernte Inhalte unter Anweisung eines Lehrenden und in Gemeinschaft mit anderen Lernenden beispielsweise durch Rollenspiele, Debatten, Simulationen etc. anzuwenden und weiter zu trainieren.⁸⁰

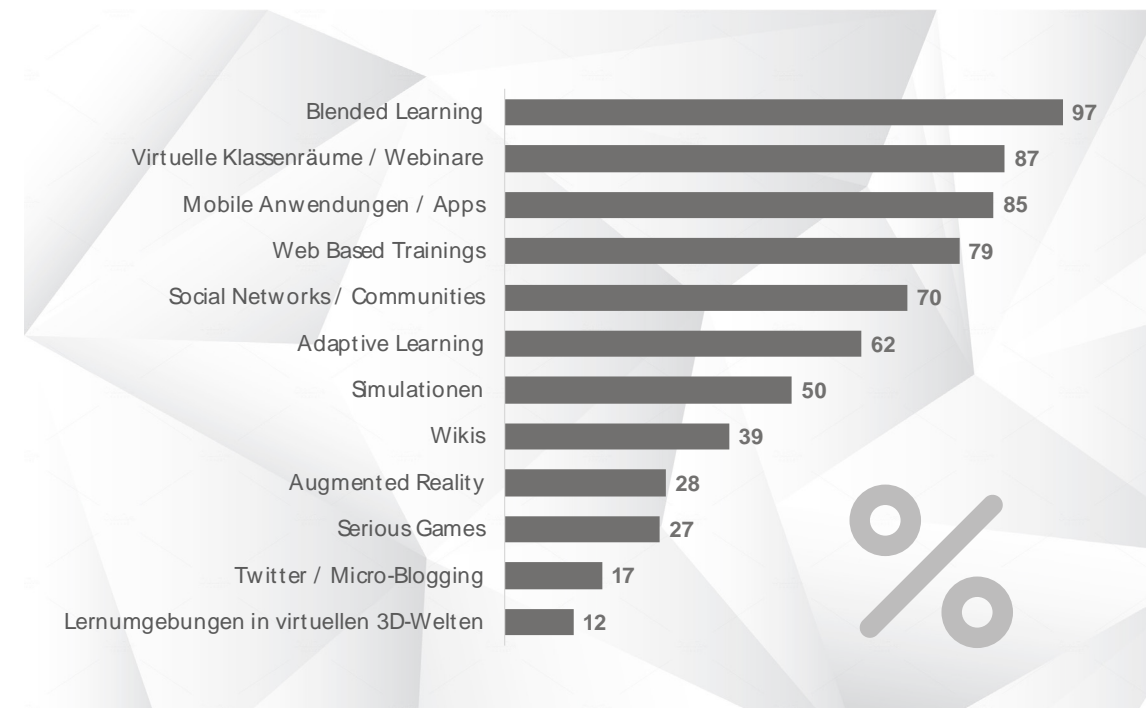
Je mehr sich die Lernform des Flipped Classroom durchsetzt, desto intensiver wandelt sich die Aufgabe und Tätigkeit der Lehrenden. Die aufgrund der eingesetzten technologischen Hilfsmittel frei werdende Zeit dient vor allem der Verbesserung der Betreuungsrelation zwischen Lehrenden und Lernenden. Lehrende stecken gemeinsam mit Lernenden Bildungsziele und Erwartungen ab und helfen ihnen in ihrer Weiterentwicklung nicht nur auf fachlicher, sondern auch persönlicher Ebene.⁸¹

Die Lehrenden werden zunehmend zu Bildungs- und Lernbegleitern, zu Coaches und Tutoren.⁸²

FLIPPED CLASSROOM

NEUES LERNEN IN SÄMTLICHEN BILDUNGSSTUFEN UND -TYPEN

Dass diese Veränderungen nicht allein den Schul- und Hochschulbereich, sondern alle Bildungsstufen und -typen erfassen, veranschaulicht unter anderem auch das nachfolgende Experten-Delphi des mmb Instituts.⁸³ Die Bildungsexperten wurden gefragt, welchen Anwendungen als Lernform in Unternehmen in Deutschland bis 2018 besondere Bedeutung zukommen wird. 97 Prozent der befragten Experten sind davon überzeugt, dass Blended Learning eine große Bedeutung als Lernform in Unternehmen zukommen wird. Auch nach dieser Befragung wird Bildung also zunehmend digital und mobil.



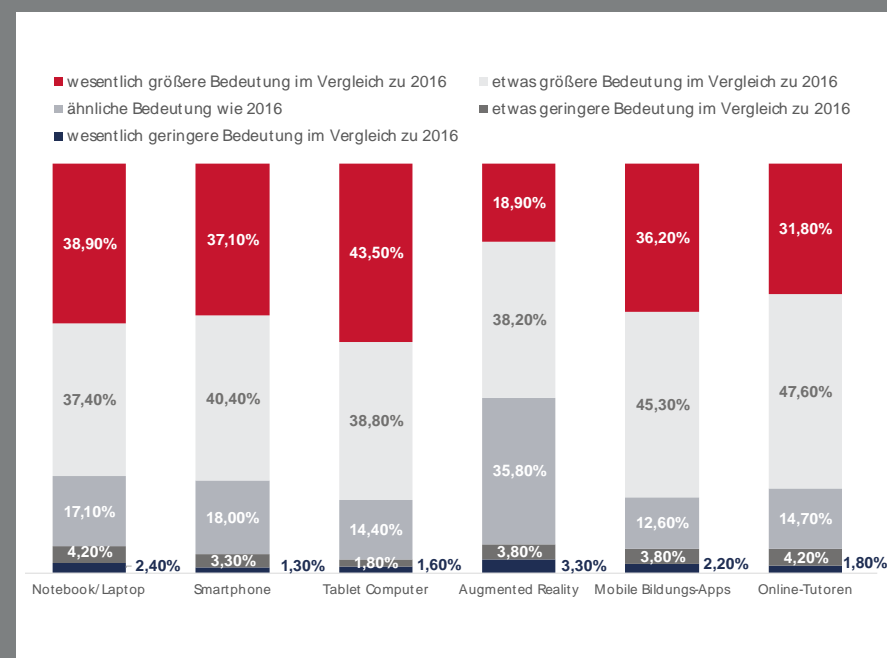
Bedeutung digitaler Lernformen in Unternehmen bis 2018 (mmb Institut, 2016)

WIE WIRD SICH DIE BEDEUTUNG EINZELNER GERÄTE UND MEDIEN BIS ZUM JAHR 2026 VERÄNDERT HABEN?

Die Survey-Teilnehmer gehen davon aus, dass Notebooks/Laptops, Smartphones, Tablet Computer, Augmented Reality, Mobile Bildungs-Apps und Online-Tutoren eine etwas größere bis wesentlich größere Bedeutung im Jahr 2026 haben werden. Die Befragten gehen damit von einer wesentlich mobileren und vor allem digital gestalteten Bildungswelt der Zukunft aus, wie sie auch in der vorliegenden Studie beschrieben wurde.

Eine naheliegende Konsequenz aus dem angeführten Bewertungsergebnis bestünde darin, bewusst die Bring Your Own Device (BYOD) Strategie zu fördern und verstärkt in mobile Bildungslösungen zu investieren.

DIE TEILNEHMER DER BEFRAGUNG ERWARTEN FOLGENDE VERÄNDERUNGEN FÜR DIE BEDEUTUNG EINZELNER GERÄTE UND MEDIEN:



WIE WIRD SICH DIE BEDEUTUNG EINZELNER LEHR- UND LERNMETHODEN BIS ZUM JAHR 2026 VERÄNDERT HABEN?

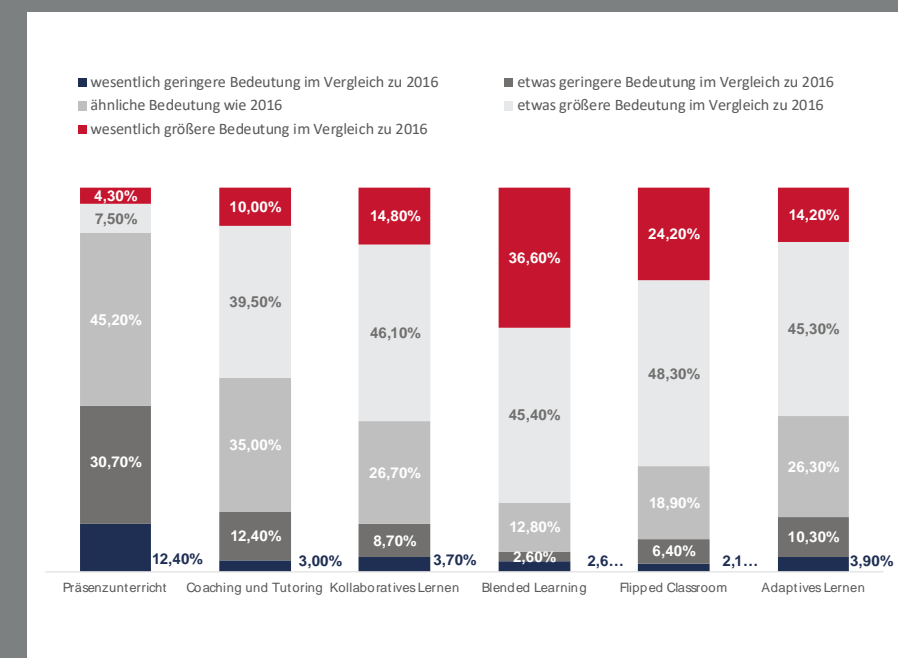
45,2 Prozent der Survey-Teilnehmer sind der Überzeugung, dass der Präsenzunterricht 2026 eine ähnliche Bedeutung wie im Vergleichsjahr 2016 haben wird. 43,1 Prozent der Befragten sind hingegen der Überzeugung, dass der Präsenzunterricht eine etwas geringere bis wesentlich geringere Bedeutung haben wird.

Die Befragten gehen zudem davon aus, dass Coaching und Tutoring, Kollaboratives Lernen, Blended Learning und Flipped Classroom eine etwas größere bis wesentlich größere Bedeutung im Jahr 2026 haben werden.

Bemerkenswert ist die Einschätzung der zukünftigen Bedeutung von adaptivem Lernen. 59,5 Prozent der Survey-Teilnehmer sind der Überzeugung, dass adaptivem Lernen im Jahr 2026 eine etwas größere bis wesentlich größere Bedeutung zukommen wird.

Wie im nachfolgenden Kapitel aufgezeigt werden wird, geht die vorliegende Studie davon aus, dass die Entwicklung adaptiver Lernsysteme nicht aufzuhalten sein wird, dass diese Systeme aber aufgrund des hohen Schutzes der Persönlichkeitsrechte deutscher Bundesbürger bis zum Jahr 2026 nur ergänzend zum Unterricht eingesetzt werden und ihre Möglichkeiten 2026 noch nicht in vollem Umfang genutzt werden können. Eine naheliegende Konsequenz dieser Einschätzung der Entwicklung von Lehr- und Lernmethoden bestünde darin, hybride Bildungsformen anzubieten. Hybride Bildungsformen bedeuten für Lehrende mehr kostbare Zeit für Coaching und Tutoring und für Lernende eine persönlicher und individueller auf sie abgestimmte Lehr- und Lernwelt.

DIE TEILNEHMER DER BEFRAGUNG ERWARTEN FOLGENDE VERÄNDERUNGEN FÜR DIE BEDEUTUNG EINZELNER LEHR- UND LERNMETHODEN:



6

BILDUNGSWELT NACH 2026



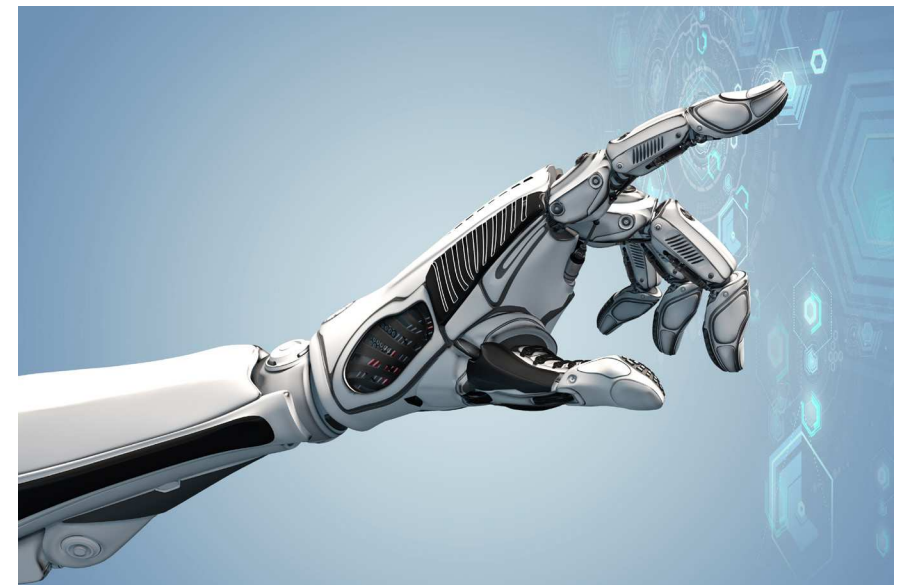
6

BILDUNGSWELT NACH 2026

Während die vorangehenden Kapitel sich mit den im Bereich der Bildung zu erwartenden Entwicklungen für die nächsten zehn Jahre beschäftigt hat, will der folgende Abschnitt der Studie Entwicklungen aufgreifen, die das Bildungswesen in Deutschland nach 2026 nachhaltig zu verändern versprechen. Von zentraler Bedeutung sind dabei adaptive Lernsysteme und deren Weiterentwicklung zu individualisierbaren, ganzheitlichen digitalen Bildungsassistenten.

Zukunftstrends, die für diesen Abschnitt relevant sind, sind beispielsweise: Wissenssysteme, E-Learning, leistungsfähigere Informationstechnologien, Informatisierung, Internetisierung, Mobile Apps, Location Based Services, Virtualisierung, künstliche Intelligenz.

- 6.1 Adaptives Lernen
- 6.2 Digitaler Bildungsassistent
- 6.3 Exkurs: Optimierung der kognitiven Fähigkeiten des Menschen



6.1 ADAPTIVES LERNEN

Dieses Bildungsideal verfolgen engagierte Lehrpersonen auf vielfache Weise schon bisher, soweit dies im Rahmen der zur Verfügung stehenden Zeit und angesichts der Vielzahl der zu Unterweisenden möglich war und ist. Adaptives Lernen bezeichnet grundsätzlich die Anpassung der Lehr- und Lerninhalte an die einzigartige Persönlichkeit des Lernenden und die Schaffung einer individualisierten Bildungswelt. In Zukunft scheint dieses Bildungsideal leichter erreicht werden zu können: Mithilfe von Big-Data-Analytics und der darauf basierenden adaptiven Lernsoftware kommt die maßgeschneiderte Bildungswelt für jedermann in greifbare Nähe.

Adaptive Lehr- und Lernsoftware passt sich den individuellen Lernbedürfnissen und -zielen sowie der individuellen Lerngeschwindigkeit fördernd und fordernd an.⁸⁴ Die adaptive Lernsoftware greift auf Vergleichsdaten anderer Nutzer zurück, kann die Lern- und Fortschrittmuster in Echtzeit abgleichen und die jeweils angemessenen Lerninhalte oder Übungen in individueller Reihung zur Verfügung stellen.⁸⁵ Die Leistungsbewertung wird – ähnlich wie schon heute bei den Educational bzw. Serious Games⁸⁶ – nicht mehr von einem zu erreichenden Durchschnittsniveau an Leistung ausgehen und entsprechend diesem Durchschnitt benoten. Jeder Lernende beginnt wie in einem Videospiel mit 0 Punkten. Der Punktestand steigt immer dann, wenn ein Lernziel erreicht ist. Nach dem Erreichen einer vorgegebenen Punktezahl kann ein neues Bildungslevel beschritten werden.⁸⁷

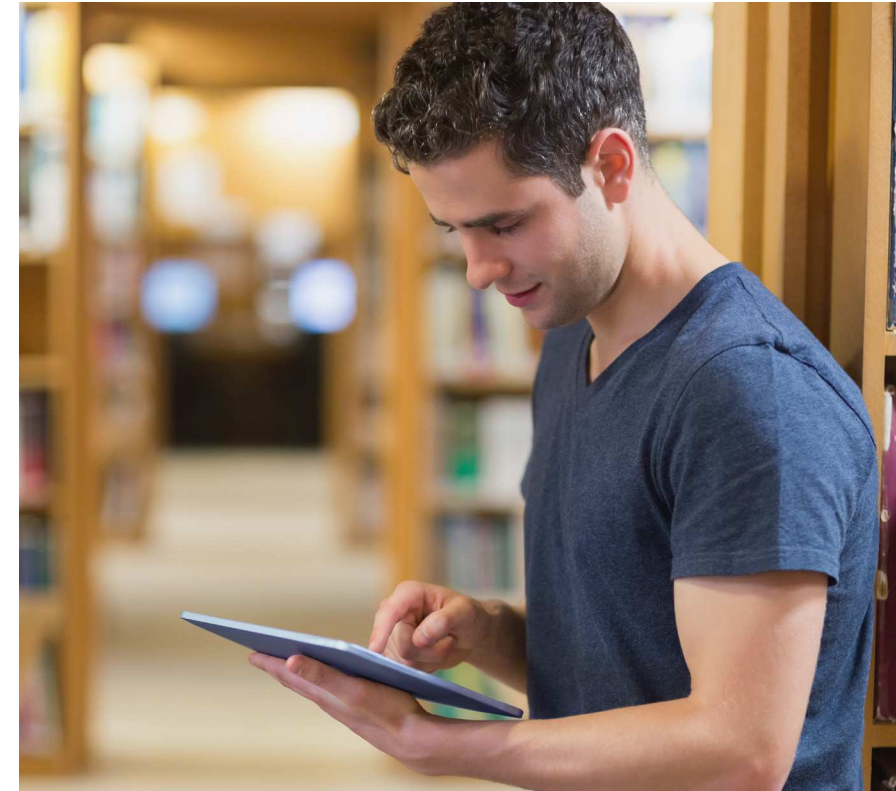
INDIVIDUALISIERTES, DIGITALES LERNEN

NEUE BENOTUNGS-SYSTEME

NEUE BILDUNGS-ANGEBOTE

DASS ADAPTIVE LERNSOFTWARE KEINE FERNE UTOPIE IST, ZEIGEN DIE ZAHLREICHEN BEREITS VORHANDENEN EINZELLÖSUNGEN WIE ZUM BEISPIEL:

- **Carnegie Learning** bietet beispielsweise einen Cognitive Tutor für Oberstufen-Mathematik an. Die adaptive Software reagiert direkt auf die individuellen Antworten der Lernenden und wählt die Aufgaben so, dass auch potenzielle Lernprobleme überwunden werden können.
- **Dreambox** und **STMATH** bieten eine mit Carnegie Learning vergleichbare Lösung für Unterstufen-Mathematik an.
- **Fishtree** bietet eine adaptive Lernsoftware an, die von der einzelnen Lehrperson individuell angepasst und über alle Unterrichtsfächer hinweg genutzt werden kann.
- **Noredink** ist ein Programm, das Schülern dabei hilft, sich die Grammatik anhand von selbstgewählten Texten individuell anzueignen.



DIE ADAPTIVE LERNSOFTWARE HAT DAS POTENZIAL, DAS TRAGENDE SYSTEM INDIVIDUELLER BILDUNG ZU WERDEN, WENN ES GELINGT, ...

1. die von den Lehr- und Studienplänen geforderten Lerninhalte umfassend darin abzubilden und deren Aneignung auf individueller Ebene darüber zu organisieren.
2. die Datensicherheit zu gewähren.
3. die Persönlichkeitsrechte der Lernenden umfassend zu wahren und zu schützen.
4. das Benotungs- und Beurteilungssystem in das System zu integrieren.⁸⁸
5. jedem Lernenden Zugang zu einem stationären oder mobilen internetfähigen Computer mit den entsprechenden adaptiven Lernsystemen zu verschaffen.
6. die soziale Dimension des Lernens nicht aufzugeben, die Diskussion und Reflexion zu bildungsrelevanten Inhalten zu fördern.
7. Monitoring-Funktionen für die Lehrpersonen in die adaptiven Lernsysteme zu integrieren, damit neben der Unterstützung durch die Software auch persönliche Unterstützung der Lernenden durch die Lehrpersonen ermöglicht wird.

VORAUSSETZUNGEN FÜR EINFÜHRUNG ADAPTIVER LERNSOFTWARE

Da bereits heute adaptive Lernsysteme in verschiedenen Ländern (USA, Großbritannien, Südkorea, Japan, etc.) zunehmend Anwendung finden und auch in Deutschland Start-ups zu diesem Zweck gegründet werden, ist davon auszugehen, dass sich adaptive Softwarelösungen im deutschen Bildungssystem bis zum Jahr 2026 zunehmend ausbreiten werden. Sie helfen, im Unterricht erworbenes Wissen zu vertiefen und einzuüben. Die Lernenden werden diese Lösungen, ihrem zunehmenden technologischen Reifegrad entsprechend, zuerst als Ergänzung zum traditionellen Unterricht nutzen.

Sobald die adaptiven Lernsysteme umfassend die Ansprüche des Gesetzgebers zu erfüllen vermögen, ist von einer umfassenden Nutzung adaptiver Lernsoftware auszugehen. Bezogen auf adaptive Lernsoftware kann man grundsätzlich feststellen, dass die Zukunft im Grunde genommen bereits Gegenwart ist, wenn auch noch nicht in ihrem vollen Reifegrad und in ihrer weltweiten Verbreitung.



6.2 DIGITALER BILDUNGSASSISTENT

Der Schritt von funktionierenden adaptiven Softwarelösungen zu einem ganzheitlich ausgerichteten, individuellen und adaptiven Bildungsassistenten ist nicht mehr groß. Erforderlich ist hierfür nur die Zusammenführung verschiedener, bereits vorhandener Lösungen. Denkbar wäre dann zum Beispiel, dass fortgeschrittene Spracherkennungssysteme auch komplexe Dialogsituationen mit dem digitalen Assistenten abbilden oder einen direkten Dialog ermöglichen.

Der Bildungsassistent der Zukunft könnte über Wearables (z.B. Smart Watches, Fitness-Armbänder, Smart Clothes etc.) auf die Vitaldaten des Lernenden zurückgreifen, sodass auf Ermüdungserscheinungen oder Zeiten besonderer Konzentrationsfähigkeit individuell eingegangen werden kann.

So wie die adaptive Lernsoftware der Zukunft wird auch der Lernassistent mithilfe von Cloud-Computing über alle digitalen Endgeräte hinweg funktionieren, sodass grundsätzlich jederzeit und überall gelernt werden kann.

Ob solche persönlichen Bildungsassistenten sich erst um das Jahr 2036 in breitem Umfang durchsetzen werden⁸⁹ und nicht schon früher, ist in der vom exponentiellen Fortschritt geprägten digitalen Welt nicht wirklich vorhersehbar. Die Einführung von serienmäßig produzierbaren Quantencomputern könnte dieser Entwicklung wesentlich früher zum Durchbruch verhelfen als das zum gegenwärtigen Zeitpunkt vermutet wird.^{90/91}

6.3 EXKURS: OPTIMIERUNG DER KOGNITIVEN FÄHIGKEITEN DES MENSCHEN

TRANS- HUMANISMUS

Die Prognosen mancher Zukunftsforscher und Vertreter der philosophischen Denkrichtung des sogenannten Transhumanismus⁹² reichen tatsächlich an die Grenzen der Utopie. Der folgende Exkurs dient dazu, auch diese extremsten Entwicklungen, die es gegenwärtig im Zusammenhang mit der Bildung der Zukunft gibt, kurz anzudeuten. Der Transhumanismus strebt danach, die Grenzen der menschlichen Möglichkeiten durch den Einsatz technologischer Verfahren zu erweitern. Seine Vertreter erblicken im Streben nach Fortschritt eine absolute Verpflichtung, die für sie das grundlegende Interesse und den eigentlichen Wert der Menschheit bedeutet. Diese Strömung stellt vehement nicht nur sämtliche religiös geprägte Menschenbilder, sondern auch das durch Aufklärung und Humanismus geprägte Menschenbild grundsätzlich in Frage und führt damit zu einer Konfrontation mit den allgemeinen ethischen und kulturellen Werten der gegenwärtigen Zivilisation.

MENSCH ALS CYBORG

Transhumanisten gehen davon aus, dass der Mensch sich selbst mehr und mehr mit den von ihm entwickelten Technologien optimiert und sich damit zum Cyborg – einem Mischwesen aus lebendigem Organismus und Maschine – umgestaltet. Angestrebt ist also eine regelrechte Verschmelzung von Mensch und Technologie.

Neben der Optimierung der physischen Fähigkeiten (z.B. durch als Exoskelett bezeichnete am Körper tragbare Roboter, hochentwickelte Prothetik, gezüchtete Organe etc.) und dem Streben nach extremer Langlebigkeit, steht vor allem die Optimierung der kognitiven Fähigkeiten des menschlichen Gehirns im Zentrum des Interesses.

GEHIRN- MASCHINE KOMMUNI- KATION

Diese Optimierung hat nicht nur die klassischen Formen des Hirndopings (Neuro-Enhancement)⁹³ mithilfe von psychoaktiven Substanzen (z.B. Methylphenidat, Modafinil etc.) im Blick,^{94/95} sondern will durch die Erforschung des Gehirns (u.a. durch das Human Brain Project der Europäischen Union⁹⁶) Möglichkeiten entdecken, wie dessen Fähigkeiten verbessert und erweitert werden können. Ziel ist es, mithilfe von Gehirn-Maschine-Kommunikation Informationen des Gehirns auszulesen oder in das Gehirn einspielen zu können. Dafür sollen entweder implantierte Chips, Nano-Roboter – auch Nanobots genannt – oder eine zukünftige Generation von Elektroden zum Einsatz kommen.

Sollte es im Zuge der Forschung zu einem derart genauen Verständnis der neuronalen Struktur des menschlichen Gehirns kommen – zahlreiche Autoren zeigen sich diesbezüglich zuversichtlich –, würde damit ein gänzlich neues Zeitalter der Bildung und des Wissenserwerbs beginnen.

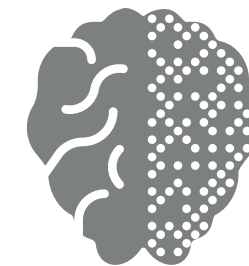
PERSONA- LISIERTE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

R. Kurzweil – einer der weltweit führenden Zukunftsforscher und Leiter der technischen Entwicklung bei Google – geht davon aus, dass wir bis zum Jahr 2020 über Hard- und Software zur Simulation menschlicher Intelligenz verfügen. Nanobots werden in unserem Körper und Gehirn dafür sorgen, dass wir physisch gesund bleiben und dass eine virtuelle Realität unseres Nervensystems entsteht, die eine direkte Kommunikation mit dem Internet beziehungsweise mit den darüber verbundenen künstlichen Intelligenzen anderer Personen ermöglicht.

Die so entstehende künstliche Intelligenz des einzelnen Menschen wird sich – so die Prognose von R. Kurzweil – jedes Jahr verdoppeln, sodass in den 2030er Jahren der nichtbiologische Teil unserer Intelligenz dominieren wird.⁹⁷ Die künstliche Intelligenz des einzelnen Menschen könnte in einer künstlichen Person im Internet, also einem Avatar, oder einem der menschlichen Gestalt nachgebildeten humanoiden Roboter unsterblich werden, wie dies unter anderem von der ‚Initiative 2045‘ des russischen Milliardärs D. Itskov angedacht wird.⁹⁸ Bildung wäre in dieser Welt nichts anderes als das Eintauchen der persönlichen künstlichen Intelligenz des einzelnen Menschen in die unendlichen Weiten der im Internet verfügbaren Informationen und die individuell geprägte Assimilation dieser Informationen.

OPTIMIE- RUNG DES MENSCH- LICHEN GENOMS

Eine andere Möglichkeit zur Optimierung der kognitiven Fähigkeiten des Menschen könnte zukünftig auch die Gentechnologie bieten – und zwar durch die Optimierung des menschlichen Genoms. Durch die Manipulation des menschlichen Genoms könnte es Eltern möglich gemacht werden, ihre Kinder gemäß ihren Vorstellungen und entsprechend den Bedürfnissen und Moden der Zeit zu designen.⁹⁹ Auf diesem Weg könnten die biologischen Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass einzelne Menschen durch besondere körperliche und geistige Leistungsfähigkeit so unter den anderen hervorragen, dass für sie im Bereich der Bildung andere Maßstäbe gelten.¹⁰⁰



7

ERKENNTNISSE UND KONSEQUENZEN



ERKENNTNISSE

Eine bemerkenswerte Erkenntnis, die die Befragung zu Tage brachte war, dass der Durchschnitt der Führungskräfte, der teilnehmenden Personen aus den Bereichen Verwaltung und Service und der Geschäftspartner von wesentlich größeren zukünftigen Veränderungen in den kommenden zehn Jahren ausgehen, als der Durchschnitt der Lehrenden und Lernenden.

Für die kommenden drei Jahrzehnte ist mit exponentiellen Wachstumsschüben und Disruptionen in sämtlichen Bereichen der Lebens- und Arbeitswelt zu rechnen.^{16/17} Verschiedene Prognosen gehen davon aus, dass dieser disruptive Wandel die Bildungswelt in den nächsten Jahren ein für alle Mal erreichen und im Folgenden nicht mehr aufzuhalten sein wird. Wir gehen davon aus, dass sich der Umbruch in Deutschland – im Unterschied zu weniger stark regulierten Nationen – etwas zurückhaltender vollziehen wird, sodass mittelfristig von einer kontinuierlichen, linearen Veränderung des Bildungswesens auszugehen ist. Langfristig zeichnet sich aber ab, dass sich die im letzten Kapitel dieser Studie beschriebenen technologischen Lösungen mehr und mehr durchsetzen könnten.

Die raschen technologischen Entwicklungen der Gegenwart und Zukunft führen oft dazu, dass im Zuge der Ausbildung erworbenes Wissen mit dem Eintritt in das Berufs- und Betätigungsleben bereits wieder veraltet ist. Der Ratschlag des World Economic Forum in der Studie „New Vision for Education“¹⁸ lautet, dass Lernende – neben der Ausstattung mit dem für die Zukunft notwendigen Grundwissen – sich vor allem jene Skills antrainieren sollen, die sie dazu befähigen Probleme zu lösen, Innovationen zu denken, sich rasch an die sich verändernden Umweltbedingungen anzupassen, im Team zusammenzuarbeiten und ein Leben lang die Begeisterung am Lernen wachzuhalten.

Die Aufzählung der für die Zukunft benötigten Grundkompetenzen und Charaktereigenschaften sowie die dazugehörigen Lehr- und Lernstrategien machen deutlich, dass für den zukünftigen Erfolg ein einseitiges Unterstreichen und Fördern der sogenannten „Hard Skills“ – also berufstypische, fachliche Qualifikationen – nicht mehr ausreichend sein wird.

ESO-
ZUKUNFTS-
SURVEY

VERÄNDE-
RUNG DES
BILDUNGS-
WESENS

„HARD SKILLS“
REICHEN
NICHT MEHR

Vom Grundwissen innerhalb der verschiedensten Fachbereiche und Wissenschaften kann nicht abgesehen werden. Doch die technologischen Möglichkeiten, die dem Menschen mittel- und langfristig zur Verfügung stehen, werden dazu führen, dass sich der Mensch „weg vom technokratischen Problemlöser hin zur reflektierenden, verantwortungsvoll handelnden Persönlichkeit“⁴⁴ entwickeln wird.

Das humboldtsche Bildungsideal, welches die Persönlichkeitsentwicklung des Lernenden ins Zentrum stellte und bis zur Gegenwart das Bildungswesen prägt, scheint in Zukunft eine neue Aktualität zu erhalten. Dieses Ideal muss ins digitale Zeitalter übersetzt werden.⁴⁵

PERSÖNLICHKEIT IM FOKUS NEUER BILDUNGSTECHNOLOGIEN

Die sich abzeichnende softwaregetriebene neue Bildungswelt wird trotz einer bislang nicht gekannten Technologielastigkeit mehr denn je die Persönlichkeit des einzelnen Lernenden ins Zentrum der Bildung stellen. Grund dafür ist, dass die Softwarelösungen schon heute so konzeptioniert werden, dass sie den einzelnen Lernenden und dessen Lernentwicklung ganz individuell fördern können und das – sofern möglich – mithilfe jener Lerninhalte, die mit den Interessen des Lernenden korrespondieren.

ZUSAMMENHANG VON BILDUNG & MENSCHENBILD

Die beiden zuvor in Kap. 6.3 (Exkurs) beschriebenen extremen Szenarien des Transhumanismus – die wohl von den meisten Lesern entweder als Utopie oder als Dystopie (negative Utopie) aufgefasst werden – machen besonders deutlich, wie eng die Art und Weise, in der wir uns bilden, mit dem in einer Gesellschaft vorherrschenden Menschenbild verbunden ist. Der sehr langfristige Blick in die Zukunft der Bildung macht deutlich, dass das auf Humanismus und Aufklärung beruhende Bildungswesen der Gegenwart – von dem in letzter Konsequenz auch die vorliegende Studie spricht – immer mehr durch neue Philosophien und Weltbilder in Frage gestellt werden wird. Wie in dieser Studie dargelegt, bedarf es einer umfassenden Bildung, um hinreichende und zukunftsstiftende Antworten auf die zukünftig wichtigsten Fragen der Menschheit geben zu können. Mehr als je zuvor gehört zu diesen Fragen auch diese scheinbar so ganz einfache: „Was wollen wir werden?“¹⁰¹

KONSEQUENZEN

Die Entwickler von Lernsoftware müssen darauf achten, nicht nur Fachwissen zu fördern, sondern Impulse in die Software einzubinden, die Grundkompetenzen und Charaktereigenschaften und Grundwissen fördern helfen. In der Entwicklung adaptiver Lernsoftware sind sie darüber hinaus verpflichtet, einen umfassenden und wirksamen Schutz der Persönlichkeitsrechte der Lernenden zu gewährleisten. Dieser Schutz muss genauso weit reichen wie der, zu dem Lehrende von Gesetzes wegen verpflichtet sind.

Die Lehrenden müssen sich bewusst auf die erhöhten Anforderungen der hybriden und softwaregetriebenen Bildungswelt vorbereiten. Der Anspruch an sie wird steigen, da sie neben der einschlägigen Fachexpertise verstärkt als Bildungsratgeber und Bildungsbegleiter in Anspruch genommen werden. Sie tragen zudem eine besondere Verantwortung für die Entwicklung der Grundkompetenzen und Charaktereigenschaften der Lernenden.

Die Lernenden sind dazu aufgefordert, ihre Persönlichkeit durch Bildung zu entwickeln und nicht müde zu werden, sich ein Leben lang die notwendigen Skills anzueignen, die sie dazu befähigen, sich in der Welt zu orientieren und jenen einzigartigen Beitrag zu leisten, zu dem nur sie alleine fähig sind.



QUELLEN- VERZEICHNIS

1-15

¹ Der englische Begriff „Skills“ umfasst Fähigkeiten und Kompetenzen gleichermaßen und findet aufgrund dieser Eigenschaft in der vorliegenden Studie Anwendung.

² Website der IEA: http://www.iea.nl/completed_studies.html

³ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Digitale Strategie 2025, Link: http://www.de.digital/KADIST/Redaktion/DE/Publikation/Digitale-Strategie-2025-Broschuere.pdf?__blob=publicationFile&v=15, Veröffentlichungsdatum: März 2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁴ Vgl. Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft: Arbeitslandschaft 2040 - Studie, Link: <https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Sozialpolitik/2015/Downloads/20150521-Studie-AL-2040-final.pdf>, Veröffentlichungsdatum: Mai 2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁵ Bertelsmann Stiftung: Volle Hörsäle – leere Werkbänke: Studium läuft Ausbildung den Rang ab, Link: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/themen/aktuelle-meldungen/2015/oktober/volle-hoersaele-leere-werkbaenke-studium-laeuft-ausbildung-den-rang-ab/>, Veröffentlichungsdatum: 09.10.2015, Abrufdatum: 20.04.2016

⁶ Statistisches Bundesamt: Prognose zur Entwicklung der Schülerzahlen an allgemeinbildenden Schulen bis 2020, Link: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/3289/umfrage/entwicklung-der-schuelerzahlen-an-allgemeinbildenden-schulen>, Veröffentlichungsdatum: November 2008, Abrufdatum: 15.09.2016

⁷ Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Vorausberechnung der Studienanfängerzahlen 2014-2025. Zusammenfassung der Ergebnisse, Link: http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Zusammenfassende_Ergebnisse_2014_Text.pdf, Veröffentlichungsdatum: 08.05.2014, Abrufdatum: 15.09.2016

⁸ Vgl. Fang, Lee: Venture Capitalists Are Poised to ‚Disrupt‘ Everything About the Education Market, Link: <https://www.thenation.com/article/venture-capitalists-are-poised-disrupt-everything-about-education-market/>, Veröffentlichungsdatum: 25.09.2014, Abrufdatum: 03.08.2016.

⁹ Schuler, Thomas: Big Business, Link: <http://www.fluter.de/big-business>, Veröffentlichungsdatum: 20.06.2012, Abrufdatum: 03.08.2016

¹⁰ Ebd.

¹¹ Böhm, Wolfgang: Abkehr von der Globalisierung, Link: <http://diepresse.com/home/5078162/>, Veröffentlichungsdatum: 31.08.2016, Abrufdatum: 16.09.2016

¹² mmb Institut, Mobiles Lernen wird der Umsatzbringer No. 1. Weiterbildung und Digitales Lernen heute und in drei Jahren, Link: http://www.mmb-institut.de/mmb-monitor/trendmonitor/mmb-Trendmonitor_2016_l.pdf, Veröffentlichungsdatum: Januar 2016, Abrufdatum: 19.04.2016

¹³ Für das Jahr 2030 wird mit einer Weltbevölkerung von 8,3 Milliarden Menschen gerechnet, 2040 sollen es bereits 9,16 Milliarden Menschen sein.

¹⁴ Spiegel online: Regierung rechnet bis 2020 mit 3,6 Millionen Flüchtlingen, Link: <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/fluechtlinge-bis-2012-3-6-millionen-fluechtlinge-medienbericht-a-1079157.html>, Veröffentlichungsdatum: 25.02.2016, Abrufdatum: 16.09.2016

¹⁵ Micic, Pero: Die fünf Zukunftsbrillen. So werden Sie zum Vordenker, Gabal, Offenbach 2014³

- ¹⁶ Vgl. Ismail, Salim: Exponential Organizations, Diversionbooks, New York 2014
- ¹⁷ Diamandis, Peter; Kotler, Steven: Bold. How to go Big, create Wealth and impact the World, Simon & Schuster, New York 2015
- ¹⁸ World Economic Forum: New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology, Link: http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf, Veröffentlichungsdatum: März 2016, Abrufdatum: 03.08.2016
- ¹⁹ United States Department of Labor: Futurework – Trends and Challenges for Work in the 21st Century, Link: <https://www.dol.gov/oasam/programs/history/herman/reports/futurework/report.htm>, Veröffentlichungsjahr: 1999, Abrufdatum: 03.08.2016
- ²⁰ Frey, Carl Benedikt; Osborne, Michael A.: The Future of Employment. How Susceptible are Jobs to Computerisation?, Link: http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf, Veröffentlichungsdatum: 17.09.2013, Abrufdatum: 03.08.2016
- ²¹ Gray, Alex: 5 million jobs to be lost by 2020, Link: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/5-million-jobs-to-be-lost-by-2020>, Veröffentlichungsdatum: 19.01.2016, Abrufdatum: 03.08.2016
- ²² Wylie, Ian: Jobs of the future, Link: <https://www.theguardian.com/money/2010/jan/09/jobs-of-the-future>, Veröffentlichungsdatum: 09.01.2010, Abrufdatum: 03.08.2016
- ²³ Frey, Thomas: 162 future Jobs, Link: <http://www.futuristspeaker.com/business-trends/162-future-jobs-the-video/>, Veröffentlichungsdatum: 15.03.2015, Abrufdatum: 03.08.2016
- ²⁴ Della Costa, Chloe: 10 New Jobs People Will Have by the Year 2030, Link: <http://www.chatsheet.com/personal-finance/10-high-paying-jobs-of-the-future.html/?a=viewall>, Veröffentlichungsdatum: 20.01.2016, Abrufdatum: 03.08.2016
- ²⁵ Vgl. Smith, Jacquelyn: 9 Futuristic Jobs We Could See By 2030, Link: <http://www.businessinsider.com/bizarre-jobs-well-see-by-2030-2014-5?IR=T>, Veröffentlichungsdatum: 05.05.2014, Abrufdatum 03.08.2016.
- ²⁶ Vgl. Winch, Jessica: 10 well paid jobs of the future, Link: <http://www.telegraph.co.uk/finance/personalfinance/9892011/10-well-paid-jobs-of-the-future.html>, Veröffentlichungsdatum: 25.02.2013, Abrufdatum: 03.08.2016
- ²⁷ Vgl. dazu Händeler, Erik: Die Geschichte der Zukunft. Sozialverhalten heute und der Wohlstand von morgen, Brendow, Münster 2003
- ²⁸ Edwards, David: Global industrial robot population set to reach 1.3 million by 2018, says IFR, Link: <http://roboticsandautomationnews.com/2016/03/03/global-industrial-robot-population-set-to-reach-1-3-million-by-2018-says-ifr/3159/>, Veröffentlichungsdatum: 03.03.2016, Abrufdatum: 03.08.2016
- ²⁹ IFR: 248.000 industrial robots revolutionising the global economy, Link: <http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/world-record-816/>, Veröffentlichungsdatum: 22.06.2016, Abrufdatum: 18.09.2016
- ³⁰ Shead, Sam: A programmer turned sci-fi author has predicted that robots could outnumber humans as early as 2040, Link: <http://www.businessinsider.com.au/robots-could-outnumber-humans-by-2040-2016-1>, Veröffentlichungsdatum: 05.01.2016, Abrufdatum: 03.08.2016

- ³¹ Vgl. Berman, Alison E.: Automation Is Eating Jobs, But These Skills Will Always Be Valued In the Workplace, Link: <http://singularityhub.com/2015/11/19/automation-is-eating-jobs-but-these-skills-will-always-be-valued-in-the-workplace/#.V933ml2gHng.twitter>, Veröffentlichungsdatum: 19.11.2015, Abrufdatum: 18.09.2016
- ³² World Economic Forum: New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology, Veröffentlichungsdatum: März 2016
- ³³ Vgl. Gray, Alex: 5 million jobs to be lost by 2020, Veröffentlichungsdatum: 19.01.2016
- ³⁴ Vgl. OECD: PISA 2012 Results. Creative Problem Solving, Link: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-volume-V.pdf>, Veröffentlichungsjahr: 2014, Abrufdatum: 03.08.2016
- ³⁵ Vgl. Martin, Roger: The Global Creativity Index 2015, Link: <http://martinprosperity.org/content/the-global-creativity-index-2015/>, Veröffentlichungsdatum: 08.07.2015, Abrufdatum: 03.08.2016
- ³⁶ Die menschliche Kreativität durch Algorithmen zu ersetzen, wird in verschiedensten Forschungsprojekten angestrebt: tagesschau.de: Künstliche Intelligenz. Wir können kreative Wesen schaffen“, Link: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/industrie-viernull-101.html>, Veröffentlichungsdatum: 27.04.2016, Abrufdatum: 03.08.2016
- ³⁷ Menn, Andreas: Künstliche Intelligenz. Jetzt werden die Maschinen kreativ, Link: <http://www.wiwo.de/my/technologie/forschung/kuenstliche-intelligenz-jetzt-werden-die-maschinen-kreativ/13584010.html?ticket=ST-1192519-1XsoruBegQMKdQNETXCe-ap1>, Veröffentlichungsdatum: 13.03.2016, Abrufdatum: 03.08.2016
- ³⁸ GoogleWatchBlog: Magenta. Googles Künstliche Intelligenz hat einen Song komponiert, Link: <http://www.googlewatchblog.de/2016/06/magenta-googles-kuenstliche-intelligenz/>, Veröffentlichungsdatum: 02.06.2016, Abrufdatum: 03.08.2016
- ³⁹ Münchener Kreis: Innovationsfelder der digitalen Welt. Bedürfnisse von übermorgen, Link: https://www.eict.de/files/downloads/2013_Innovationsfelder_der_digitalen_Welt.pdf, Veröffentlichungsdatum: April 2013, Abrufdatum: 03.08.2016
- ⁴⁰ Vgl. dazu u.a. GEM: Global Entrepreneurship Monitor. 2015/16 Global Report, Link: <http://www.gemconsortium.org/report/49480>, Veröffentlichungsdatum: 02.05.2016, Abrufdatum: 03.08.2016
- ⁴¹ Vgl. OECD: PISA 2012 Results. Creative Problem Solving, Link: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-volume-V.pdf>, Veröffentlichungsjahr: 2014, Abrufdatum: 03.08.2016
- ⁴² Berman, Alison E.: Why We Need Moonshot Thinking in High School Education, Link: <http://singularityhub.com/2016/09/02/why-we-need-moonshot-thinking-in-high-school-education/#.V93y9s8FVpA.twitter>, Veröffentlichungsdatum: 02.09.2016, Abrufdatum: 19.09.2016
- ⁴³ Im Zusammenhang mit den Hinweisen zur Förderung der einzelnen Skills hat die Studie ausschließlich „New Vision for Education“ Softwarelösungen, die im Bildungsraum der Zukunft zum Einsatz kommen werden, vor Augen. Die Softwarelösungen sollen immer so konzipiert werden, dass sie speziell für die Entwicklung der emotionalen und sozialen Fähigkeiten der Lernenden Anreize geben. Trotz dieser eigenen Fokussierung der Studie können sämtliche Lehr- und Lernstrategien auch auf die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden übertragen werden.
- ⁴⁴ Seufert, Sabin; Vey, Karin: Humboldt im digitalen Zeitalter, Link: <http://www.nzz.ch/meinung/kommentare/hochschulbildung-2030-humboldt-im-digitalen-zeitalter-ld.115748>, Veröffentlichungsdatum: 09.09.2016, Abrufdatum: 13.09.2016.

⁴⁵ Ebda.

⁴⁶ Vgl. u.a. Wittgenstein, Ludwig: Philosophische Untersuchungen, Suhrkamp, Frankfurt am Main 1967

⁴⁷ Bundesministerium für Bildung und Forschung: Perspektive MINT. Wegweiser für MINT-Förderung und Karrieren in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik, Link: https://www.bmbf.de/pub/perspektive_mint.pdf, Veröffentlichungsdatum: Aktualisierter Nachdruck 2013, Abrufdatum: 03.08.2016

⁴⁸ Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft: Arbeitslandschaft 2040 - Studie, Link: <https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Sozialpolitik/2015/Downloads/20150521-Studie-AL-2040-final.pdf>, Veröffentlichungsdatum: Mai 2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁴⁹ EMC: The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things, Link: <http://www.emc.com/leadership/digital-universe/2014iview/executive-summary.htm>, Veröffentlichungsdatum: April 2014, Abrufdatum: 03.08.2016

⁵⁰ Wing, Jeanette M.: Computational Thinking, in: Communication of the ACM (Vol. 49, Nr. 3), 33-35

⁵¹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016): Digitale Strategie 2025, Link: http://www.de.digital/KADIST/Redaktion/DE/Publikation/Digitale-Strategie-2025-Broschuere.pdf?__blob=publicationFile&v=15, Veröffentlichungsdatum: März 2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁵² VDI Technologiezentrum: Geschichten aus der Zukunft 2030. Ergebnisband 3 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II, Link: http://www.vditz.de/fileadmin/media/VDI_Band_102_C1.pdf, Veröffentlichungsdatum: Mai 2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁵³ OECD: Are there differences in how advantaged and disadvantaged students use the Internet?, Link: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/are-there-differences-in-how-advantaged-and-disadvantaged-students-use-the-internet_5jlv8zq6hw43-en#.V77rDpiLSUI, Veröffentlichungsdatum: Juli 2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁵⁴ Hutt, Rosamond: Rich and poor teenagers use the web differently – here's what this is doing to inequality, Link: <https://www.weforum.org/agenda/2016/07/rich-and-poor-teenagers-spend-a-similar-amount-of-time-online-so-why-aren-t-we-closing-the-digital-divide/>, Veröffentlichungsdatum: 27.07.2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁵⁵ Lill, Felix: Angriff auf die freien Denker, Link: <http://www.zeit.de/2016/15/geisteswissenschaften-abschaffen-japan-gesellschaft-grossbritannien-usa>, Veröffentlichungsdatum: 20.04.2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁵⁶ Vgl. Europäische Kommission: Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen. Ein europäischer Referenzrahmen, Link: <http://www.kompetenzrahmen.de/files/europaeishekommission2007de.pdf>, Veröffentlichungsjahr: 2007, Abrufdatum: 19.09.2016

⁵⁷ Europäische Kommission: Der Europäische Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen, Link: https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-efq/files/leaflet_de.pdf, Veröffentlichung: 2008, Abrufdatum: 19.09.2016

⁵⁸ Bundesministerium für Bildung und Forschung: Deutscher DQR-Referenzierungsbericht, Link: http://www.dqr.de/media/content/Deutscher_EQR_Referenzierungsbericht.pdf, Veröffentlichungsdatum: 08.05.2013, Abrufdatum: 19.09.2016

⁵⁹ Europäische Kommission: Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen. Ein europäischer Referenzrahmen, Link: <http://www.kompetenzrahmen.de/files/europaeishekommission2007de.pdf>, Veröffentlichungsjahr: 2007, Abrufdatum: 19.09.2016

⁶⁰ Vgl. § 81 Abs. 3a Sozialgesetzbuch (SGB III) Drittes Buch Arbeitsförderung, Stand: Zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 18.7.2016 I 1710

⁶¹ Vgl. Ján Figel' im Begleitwort zum „Europäischen Referenzrahmen“

⁶² BITKOM: Digitale Schule – vernetztes Lernen. Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht, Link: <https://www.bitkom.org/Publikationen/2015/Studien/Digitale-SchulevernetztesLernen/BITKOM-Studie-Digitale-Schule-2015.pdf>, Veröffentlichungsdatum: Februar 2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁶³ Cisco: Revolutionizing education. Schools go high tech, Link: <http://www.theguardian.com/connecting-the-future/ng-interactive/2015/jul/13/technology-school-teacher-education-student-mobile-digital>, Veröffentlichungsdatum: 13.07.2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁶⁴ Crowdsourced Learning bezeichnet eine Situation, in der zwei oder mehr Personen versuchen, sich einen Lerninhalt anzueignen oder ein besseres Verständnis von einem bestimmten Lerninhalt zu gewinnen, indem sie ein Problem oder eine Vielzahl von Problemen gemeinsam zu lösen versuchen.

⁶⁵ The New Media Consortium: The NMC Horizon Report. 2015 K-12 Edition, Link: <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>, Veröffentlichungsjahr: 2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁶⁶ The New Media Consortium: The NMC Horizon Report. 2015 Higher Education Edition, Link: <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-HE-DE.pdf>, Veröffentlichungsjahr: 2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁶⁷ „Makerspaces sind offene Räume, in denen Menschen kreativ an physischen Objekten arbeiten. Es sind Räume für neue Ideen und Do-it-yourself-Projekte. Der Makerspace, auch FabLab (Fabrication Laboratory) genannt, ist quasi der Hobbykeller des digitalen Zeitalters. Die Werkzeuge sind nicht mehr Säge und Holz oder Schere und Stoff, sondern Laser-Cutter und 3-D-Drucker. Die neuen Räume dienen vor allem auch der Vernetzung. Man tüftelt nicht mehr allein im Verborgenen vor sich hin, sondern experimentiert gemeinschaftlich im öffentlichen Raum mit neuen Techniken, tauscht Erfahrungen aus und findet Mitsstreiter.“ Giersberg, Dagmar: Kreativwerkstätten des 21. Jahrhunderts, Link: <https://www.goethe.de/de/kul/bib/20440837.html>, Veröffentlichungsdatum: Oktober 2014, Abrufdatum: 03.08.2016

⁶⁸ The New Media Consortium: The NMC Horizon Report. 2015 K-12 Edition, Veröffentlichungsjahr: 2015

⁶⁹ IT-ZOOM: Tablets und IT an deutschen Schulen, Link: <http://www.it-zoom.de/mobile-business/e/tablets-und-it-an-deutschen-schulen-11530/>, Veröffentlichungsdatum: 07.09.2015, Abrufdatum: 08.03.2016

⁷⁰ VDI Technologiezentrum: Geschichten aus der Zukunft 2030. Ergebnisband 3 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II, Link: http://www.vditz.de/fileadmin/media/VDI_Band_102_C1.pdf, Veröffentlichungsdatum: Mai 2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁷¹ The New Media Consortium: The NMC Horizon Report. 2015 Higher Education Edition, Veröffentlichungsjahr: 2015

⁷² Ebda.

⁷³ IBS Capital: Global e-Learning Investment Review, Link: <https://marketbrief.edweek.org/wp-content/uploads/2013/02/IBIS3.pdf>, Veröffentlichungsdatum: 10.12.2012, Abrufdatum: 03.08.2016

⁷⁴ Markets and Markets: Mobile Learning Market Solution, Link: <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/mobile-learning-market-73008174.html>, Veröffentlichungsdatum: 08.04.2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁷⁵ Markets and Markets: Education Technology and Smart Classroom Market (Hardware), Link: <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/educational-technology-ed-tech.asp>, Veröffentlichungsdatum: 14.08.2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁷⁶ Statistics MRC: Global E-Learning Market Outlook (2015-2022), Link: <http://www.strategymrc.com/report/global-e-learning-market-outlook-2015-2022>, Veröffentlichungsdatum: September 2015, Abrufdatum: 03.08.2016

⁷⁷ Erläuterungen zur Diffusionstheorie vgl. Wikipedia „Diffusionstheorie“: <https://de.wikipedia.org/wiki/Diffusionstheorie>

⁷⁸ Erläuterungen zu Head-Mounted Display vgl. Wikipedia „Head-Mounted Display“: https://de.wikipedia.org/wiki/Head-Mounted_Display

⁷⁹ Erläuterungen zu Blended Learning vgl. Wikipedia „Integriertes Lernen“: https://de.wikipedia.org/wiki/Integriertes_Lernen

⁸⁰ Vgl. Bieger, Thomas: Führungskräfte anders, Link: <http://www.nzz.ch/meinung/debatte/fuehrungskraefte-anders-1.18722581>, Veröffentlichungsdatum: 05.04.2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁸¹ Vgl. Euler, Dieter; Gschwend, Lukas: Zwischen Humboldt und Digitalisierung, Link: <http://www.nzz.ch/meinung/kommentare/hochschulbildung-zwischen-humboldt-und-digitalisierung-ld.88888>, Veröffentlichungsdatum: 15.06.2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁸² Vgl. Berman, Alison E.: Why We Need Moonshot Thinking in High School Education, Veröffentlichungsdatum: 02.09.2016

⁸³ mmb Institut, Mobiles Lernen wird der Umsatzbringer No. 1. Weiterbildung und Digitales Lernen heute und in drei Jahren, Veröffentlichungsdatum: Januar 2016

⁸⁴ Kloepfer, Inge: Revolution im Klassenzimmer, Link: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/digitales-lernen-der-unterricht-der-zukunft-14006097.html>, Veröffentlichungsdatum: 10.01.2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁸⁵ Mayer-Schönberger, Viktor; Cukier, Kenneth: Lernen mit Big-Data. Die Zukunft der Bildung, München 2014

⁸⁶ Erläuterungen zu Serious Games vgl. Wikipedia „Serious Games“: https://de.wikipedia.org/wiki/Serious_Game

⁸⁷ Diamandis, Peter: This Is the Tech That Will Make Learning as Addictive as Video Games, Link: <http://singularityhub.com/2016/06/20/this-is-the-tech-that-will-make-learning-as-addictive-as-video-games/>, Veröffentlichungsdatum: 20.06.2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁸⁸ Vgl. Ford, Martin: Aufstieg der Roboter, Plassen Verlag, Klumbach 2016, 160-163

⁸⁹ Breithaupt, Fritz: Ein Lehrer für mich allein, Link: <http://www.zeit.de/2016/05/schule-computer-lernen-unterricht-digitalisierung>, Veröffentlichungsdatum: 11.02.2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁹⁰ heise online: Google – In zwei Jahren zum Quantencomputer, Link: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Google-In-zwei-Jahren-zum-Quantencomputer-3120283.html>, Veröffentlichungsdatum: 29.02.2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁹¹ Eisner, Arno: Google baut ersten Quantencomputer. 100 Millionen mal schneller als Ihr PC, Link: http://www.chip.de/news/Google-baut-neuen-Quantencomputer-100.000.000-mal-schneller-als-Ihr-PC_90361807.html, Veröffentlichungsdatum: 06.03.2016, Abrufdatum: 03.08.2016

⁹² Erläuterungen zum Transhumanismus, vgl. Wikipedia „Transhumanismus“: <https://de.wikipedia.org/wiki/Transhumanismus>

⁹³ Erläuterungen zum Neuro-Enhancement, vgl. Wikipedia „Neuro-Enhancement“: <https://de.wikipedia.org/wiki/Neuro-Enhancement>

⁹⁴ Stix, Gary: Doping für das Gehirn, in: Spektrum der Wissenschaft (03/2014) 12-19

⁹⁵ Schleim, Stephan (2014): Schöne neue Doping-Welt?, in: Spektrum der Wissenschaft (03/2014) 20-23

⁹⁶ Human Brain Projects, Website: <https://www.humanbrainproject.eu/>

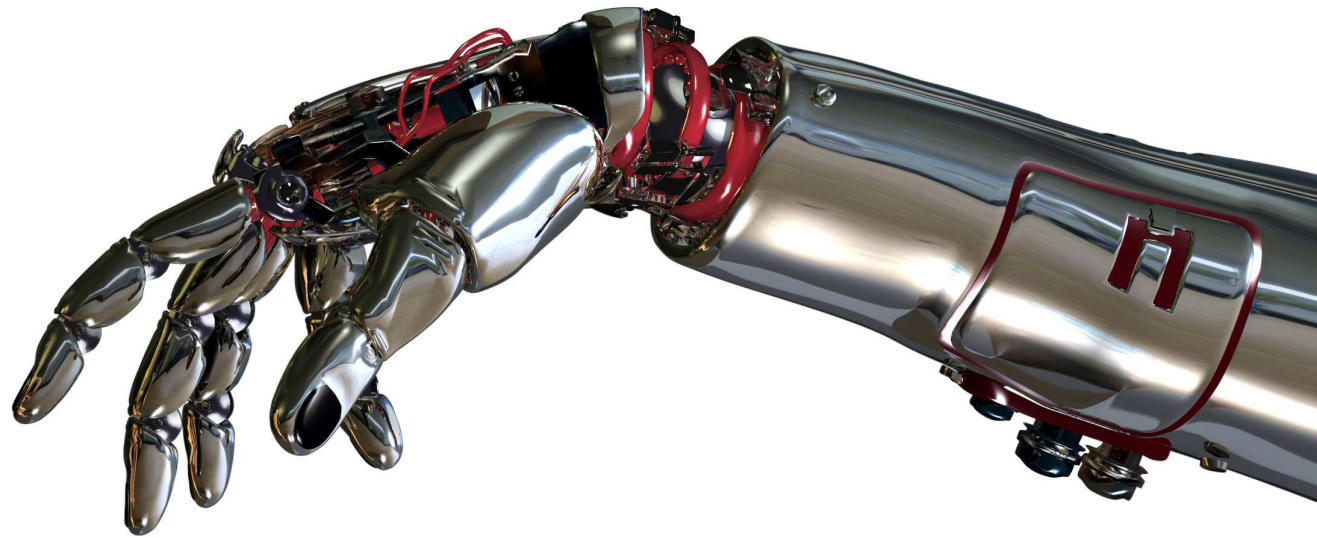
⁹⁷ Kurzweil, Ray: Der Mensch, Version 2.0, in: in: Spektrum der Wissenschaft (03/2014) 6-11

⁹⁸ Initiative 2045, Website: <http://2045.com/>

⁹⁹ Kaku, Michio: Die Physik der Zukunft. Unser Leben in 100 Jahren, Rowohlt, Hamburg 2012, 214-222

¹⁰⁰ Naica-Loebell, A.: Kinderwunsch und Designerbaby, in: Mensch+, Telepolis special01/2012, 18-23

¹⁰¹ Vgl. Harari, Yuval Noah: Eine kurze Geschichte der Menschheit, Deutsche Verlags-Anstalt, München 2013, 484-506



IMPRESSUM

HERAUSGEBER

ESO Education Group
Pierre-Semidei-Stiftung

VERLAG

ISBN: 978-3-936172-51-5
Erste Auflage: Oktober 2016
Alle Rechte vorbehalten
Logophon Verlag GmbH
www.logophon.de

GRAFISCHE GESTALTUNG

Anna Maria Müller, FORMAT | ALLEE

REDAKTION

Dr. Philipp Reisinger, Dr. Pero Mičić, FMG
Stefan Brummund, ESO Education Group

FOTOS

Shutterstock

DRUCK

Grafik Druck Steiner, Alzenau

