

Zukunft der Bildung: Wachstumsschulen & ReBootCamps



So langsam scheint sich das politische Berlin ja doch zu bewegen. Kaum wird mit dem angekündigten Rückzug der Bewahrer in CDU und CSU klar, dass die Gesamtkonstellation in Bewegung kommt. Schon drängen neue Ideen auf die politische Bühne. Etwa der SPD-Generalsekretär Lars Klingbeil mit seinem sogenannten Grundeinkommensjahr, bei dem man nach zwölf Jahren Arbeit ein komplettes Jahr aussetzt? So wie das Konzept präsentiert wurde, klingt es noch mehr nach einer wohlgemeinten Wunsch-Dir-Was-Idee aus dem Gutmenschen-Rezeptbuch. Und doch ist sie vermutlich einer der zentralen Bausteine für den souveränen Umgang mit unserer Zukunft. Doch es geht hierbei nicht um gemeinnützige Arbeit. Sondern es geht um die alles entscheidende Frage, wie wir und unsere Kinder ein Leben lang mit der ständig wachsenden Komplexität der Welt umgehen werden?



Sven Gábor Jánoszy (45) ist Chairman des größten Zukunftsinstituts Europas, des „2b AHEAD ThinkTank“. Auf seine Einladung treffen sich seit 17 Jahren CEOs und Innovationschefs der Wirtschaft und entwerfen Zukunfts-Szenarien und Strategieempfehlungen für die kommenden zehn Jahre.

Seine Trendbücher „2030“, „2025“ und „2020“ werden von Unternehmen als Szenario für eigene Zukunftsstrategien genutzt. Sein Buch „Rulebreaker“ ist eine Anleitung zur Eroberung neuer Märkte durch bewusste Regelbrüche. Jánoszy coacht Top-Manager und Unternehmen in Prozessen des Trend- und Innovationsmanagements, leitet Geschäftsmodellentwicklungen in Inkubatoren und ist gefragter Keynotespeaker auf Strategietagungen in Deutschland und Europa.

Es liegt auf der Hand, dass unsere altergebrachte Vorstellung von Bildung obsolet wird. Sie ist es schon heute. Denn wenn sich in einer Vielzahl von Branchen das verfügbare Wissen aller fünf Jahre verdoppelt, kann niemand mehr davon ausgehen, dass die in den ersten zwanzig Lebensjahren erworbenen Kompetenzen bis zum Lebensende ausreichen. Nicht bei Ihren Kindern! Und nicht bei Ihnen! Viel wahrscheinlicher ist, dass wir demnächst etwa aller zehn Jahre das bisher gelernte Wissen vergessen müssen und unsere „Festplatte rebooten“.

Ich habe vor wenigen Wochen mein aktuelles Buch veröffentlicht, das unter anderem beschreibt, wie jene ReBootCamps aussehen werden, die von Unternehmen angeboten und möglicherweise von der Bundesagentur für Arbeit und Weiterbildung finanziert werden. Wir haben auch prognostiziert, wie sich unser

Bildungssystem verändern wird. Und zwar nicht als Wunschvorstellung, sondern als wahrscheinliche Dynamik in zwei Geschwindigkeiten zwischen „Normalschulen“ und „Wachstumsschulen“.

Hier finden Sie das ganze Buch: [**2030 – Wieviel Mensch verträgt die Zukunft?**](#)

Im Buch habe ich beschrieben, was wir Zukunftsforscher heute schon über die **Zukunft von Wohnen, Mobilität und Essen**, die Zukunft von **Liebe, Glück und Urlaub**, die Zukunft von **Angst, Krankheit und Alter**, die Zukunft von **Arbeit, Führung und Kollegen**, die Zukunft von **Lernen, Entscheiden und Kaufen**, aber auch die Zukunft von **Politik, Religion und Umwelt** wissen.

Dabei grenzen wir Zukunftsforscher uns bewusst von unrealistischen Apokalypse-Szenarien und utopistischen Man-müsste-mal-Visionen anderer Autoren

ab. Stattdessen verwenden wir die wissenschaftlichen Studien des Zukunftsforschungsinstituts „2b AHEAD ThinkTank“.

Das Buch beschreibt einen Tag im Leben der Familie Seedorf im Jahr 2030. Vom Aufwachen bis Einschlafen; mit all Ihren Gefühlen, Hoffnungen und Ängsten. Lebensecht! Faszinierend! Manchmal schockierend!

Wenn Sie sich für die Zukunft der Bildung interessieren, dann können Sie gern hier schon kostenlos die zwei wichtigsten Kapitel zur Zukunft der Bildung lesen.

Donnerstag, 16. Mai 2030, 15:24 Uhr

Vom Gabelstapler ins ReBootCamp!

Da ist es wieder! Dieses Gefühl, das Peter wohl nie in seinem Leben verstehen wird. Er stellt sich kerzengerade hin. Alle verfügbaren Muskeln sind angespannt. Er könnte schwören, dass sich hinter seinem Rücken jemand angeschlichen hat, der gleich etwas sehr Unerwartetes tun wird. Warum nur passiert ihm das immer wieder, dass er konzentriert nach vorn schaut, nichts hört und nichts sieht und dennoch genau weiß, dass sich hinter seinem Rücken Unheil anbahnt? Ob das allen Menschen so geht?

Peter dreht sich nicht um. Er erwartet das gleich über ihn hereinbrechende Chaos wie ein Saunagänger den Eiskübel. Fast unhörbar zählt es hinter ihm: „Drei ... vier!“ Und dann bricht es los. In ohrenbetäubender Lautstärke. Es dauert ein paar Sekunden, bis Peter wirklich registriert, was hier gebrüllt wird: „Es gibt nur ein' Peter Seedorf ... es gibt nur ein'

*Peter Seedorf ... ein' Peter Seeeeeee-
eedorf ... es gibt nur ein' Peter Seedorf.“*

Kopfschüttelnd und sprachlos riskiert Peter nun doch einen Blick nach hinten. Was soll er auch sagen? Da stehen seine zwei Freunde Klaus und Martin mitten im Foyer von NextGen und feiern sich für ihren gelungenen Coup. Peter sagt der Empfangsdame, mit der er sich gerade noch angeregt unterhalten hatte, freundlich „Servus“. Dann nimmt er zuerst Klaus und dann Martin in den Arm. Lange war er nicht mehr hier. Viel zu lange!

Klaus deutet mit einer ausladenden Bewegung auf die Couchecke vor der riesigen Glasscheibe, die das Foyer vom Gemüsegarten trennt. Früher war das mal ein Innenhof, aber seit der Urban-Farming-Trend die Welt erobert hat, hat sich die Restaurantcrew von NextGen dort ihre eigenen Felder erobert. Der Chefkoch hatte zunächst einmal die Azubis vorgeschickt, damit die beim Vorstand ein Innovationsprojekt lockermachten. Und aus schwer nachvollziehbaren Gründen sagte der Vorstand damals sogar Ja. Dies führte dann zu jenem denkwürdigen Tag, an dem der Vorstand und der Chefkoch den Rauchern des Unternehmens via Mitarbeiterzeitschrift anboten, in ihrer Pause künftig doch lieber etwas Unkraut zu jäten. Nie zuvor und mit Sicherheit auch nie wieder danach wurde die NextGen-Mitarbeiterzeitschrift so intensiv studiert. Noch Monate später hingen die Fotos vom Chefkoch mit seiner riesigen weißen Mütze und dem ungleich kleineren Vorstand in den Toiletten auf allen Etagen des Hauses. Sie sahen aus wie Don Quijote und Sancho Panza. Allerdings mit ausgekratzen Augen.

Doch auch das hat den Rauchern nichts genützt. Der Koch hat sich durchgesetzt. Dort, wo früher die Rauchertruppe die Luft verpestete, lächeln sich nun Blumenkohl und Brokkoli an. Peter nickt in Richtung der Beete und sagt zu Martin: „Na, heute schon gejätet?“ Martin grinst zurück und schüttelt den Kopf: „Das habe ich mir für mein nächstes ReBoot-Camp in fünf Jahren vorgenommen. Da werde ich Bauer!“

Tatsächlich kennen sich Peter und Martin schon eine Ewigkeit, haben sich allerdings auch schon eine halbe Ewigkeit nicht mehr gesehen. Vor zehn Jahren war Martin der beste Mitarbeiter in Peters Innovationsteam. Peter hatte ihm auf dem Höhepunkt ihrer Zusammenarbeit von einem Tag auf den anderen gekündigt und ein paar interessante Projekte außerhalb von NextGen angeboten. In Zeiten von Fachkräftemangel und beginnender Vollbeschäftigung, so seine Strategie, müsse man den besten Mitarbeitern selbst kündigen, bevor diese von sich aus zu suchen beginnen. Dann müsse man sie in Außenprojekte vermitteln, damit sie nach zwei oder drei Jahren wieder zurückkommen. Letztendlich war es genau diese Strategie, die NextGen im Konkurrenzkampf in der Branche um mindestens zwei Level nach oben katapultiert hatte. In den Zeiten der Vollbeschäftigung wurden nämlich plötzlich jene Unternehmen mit den vertrauensvollsten Beziehungen zu den besten Mitarbeitern am wertvollsten.

Martin war ein Musterbeispiel für solch einen Mitarbeiter gewesen. Bis Peter ihn vor fünf Jahren nach Usbekistan geschickt hatte, um dort eine NextGen-Schule aufzubauen, die dem Unternehmen in Zeiten der Arbeitskräftekrise gut ausgebildete und motivierte Menschen zuführen sollte. Auch das hatte perfekt geklappt. Nur dass Martin selbst nach

dem spannenden Aufbau als Schulleiter dort blieb und nach und nach versauerte. Seit Peter dann vor einem Jahr bei NextGen gekündigt hatte, war der Kontakt zu Martin abgebrochen.

„Und, Taschkent hat dir wohl nicht mehr so gut gefallen?“, beginnt Peter das Gespräch. Martin schüttelt den Kopf. „Weißt du, je besser ich den Kompetenz-Bot für Schüler und Lehrer gemacht habe, desto weniger hat mir mein Job Spaß gemacht.“ Peter erinnert sich. Martin war derjenige, der für die NextGen-Schulen in verschiedenen Städten eine eigene künstliche Intelligenz programmiert hatte. Diese sagte Lehrern exakt, mit welchem Thema, welchem Stoff und sogar welchem konkreten Satz sie einzelne Schüler ansprechen sollten, damit diese eine Lernschwelle mit höchster Motivation überwinden würden. „Die Ergebnisse der Schüler waren großartig. Aber als Lehrer bin ich mir vorgekommen wie ein willfähriger Trottel, der nur noch die Anweisungen von Computern ausführt. Ich hatte mir sozusagen meine eigene Kompetenz wegprogrammiert.“ Martin grinst. „Für eine kurze Zeit hatte ich wirklich Angst, dass ich meine restlichen Tage als ‚assisted worker‘ fristen würde. Bis ich dann auf deine Hinterlassenschaft hier gestoßen bin ...“ Martin zeigt mit den Daumen auf die Tür hinter sich. Groß und in gebrochener Schrift steht dort: „ReBootCamp“.

Tatsächlich war das ReBootCamp Peters letztes großes Projekt bei NextGen. Und der Anstoßgeber dafür sitzt sogar gerade mit am Tisch. Schmunzelnd hatte Klaus das bisherige Gespräch der beiden verfolgt. Er ahnt wohl, dass Peter gerade an die alte Geschichte denkt. Es war im Mai 2025, als Klaus nach vielen Jahren wieder einmal bei Peter in der Wohnung aufgetaucht war. Ganz früher

waren sie zusammen Marathons gelaufen. Daher kannten sie sich. Aber im Mai 2025 war Klaus mehr als verzweifelt. Ihm war gekündigt worden, weil jetzt Roboter seinen Job als Gabelstaplerfahrer erledigten. Peter war erschüttert gewesen von Klaus' Mutlosigkeit. Er hatte das nicht offen gesagt, aber Klaus hatte es gespürt. Und heute schüttelt natürlich auch Klaus selbst den Kopf über sein damaliges kindisches Beharren, mit dem er davon ausging, dass ihm irgendwer schon wieder einen Job als Gabelstaplerfahrer besorgen müsste.

Es war mehr Scham als echter Wille gewesen, was Klaus damals dazu brachte, auf Peters Vorschlag einzugehen. Der hatte ihn zunächst eingeladen, ehrenamtlich und mit eigenen Händen mit den Jungs des Serviceclubs „Round Table“ einen Spielplatz für ein Waisenhaus aufzubauen. Schnell stellte sich heraus, dass Klaus der begabteste Spielplatzbauer von allen war. Und als alles fertig war, strotzte er nur so vor Stolz.

Für Peter war diese Erfahrung das Zünglein an der Waage. Schon lange zuvor hatte er sich gedanklich damit beschäftigt, ein ReBootCamp für Mitarbeiter einzurichten, deren Jobs obsolet geworden waren. Sie sollten in einem einjährigen Kurs ihre Kompetenzen und Job-Skills völlig neu erlernen. Dass später einmal das Bundesarbeitsministerium das gleiche Modell unter dem Namen „Weiterbildungs- und Auffrischungslehrgänge“ durch die neu strukturierte Bundesagentur für Arbeit und Weiterbildung als Neuerfindung des „lebenslangen Lernens“ preisen würde, konnte Peter damals noch nicht wissen. Jedenfalls war er schon 2025 überzeugt davon, dass seine Mitarbeiter künftig alle fünf bis zehn Jahre für sechs Monate oder ein Jahr aus ihrem Job herausgehen und komplett neu lernen würden. Vielleicht,

so dachte er damals, würden Menschen dann sogar zehn verschiedene Jobs im Laufe ihres Arbeitslebens ausüben. Und Klaus wurde sein allererster Kandidat. Sein Musterschüler.

Nach seiner Spielplatz Erfahrung schickte Peter kommentarlos einen einseitig vorderzeichneten Arbeitsvertrag an Klaus. Er wollte ihn nicht persönlich treffen. Er wollte ihn nicht überreden. Er wollte, dass Klaus sich sein neues Lebensziel selbst setzte. Wie damals vor 18 Jahren, als Klaus sich beim Great-Wall-Marathon in China vorgenommen hatte, Peter zu einer neuen Bestzeit zu treiben. Das hatte er auch geschafft.

Diesmal allerdings war es komplizierter, denn im Arbeitsvertrag stand, dass Klaus sofort nach San Francisco fliegen und dort ein dreimonatiges Bootcamp beim HackReactor absolvieren würde. Der Sinn dieses Bootcamps ist es, dass Menschen aus aller Welt und ohne wesentliche Vorerfahrung innerhalb von drei Monaten so gut Programmieren lernen, dass sie danach für ein Einstiegsgehalt von über 100.000 US-Dollar von Google oder ähnlichen Unternehmen eingestellt werden. Wer das nach drei Monaten Bootcamp nicht schafft, muss wieder zurück in sein Herkunftsland, da sein Touristenvisum abgelaufen ist. Da kennt Amerika keine Gnade. Aber über 99 % schaffen es, sagen zumindest die Betreiber.

Zwei Wochen später saß Klaus im Flugzeug. Und drei Monate später hatte er ein Jobangebot von Amazon auf dem Tisch. Er kam trotzdem zurück nach Deutschland. Peter hatte ihm nämlich gesagt, dass er den Job als Aufbauchef des geplanten NextGen-ReBootCamps bekäme, wenn er den Amazon-Vertrag vor Peters Augen zerreißen würde. Und genauso kam es auch. Seitdem hat

Klaus das ReBootCamp immer weiter aufgebaut. Zuerst mit Drei-Monats-Crashkursen für Programmierer, so wie er es in San Francisco gesehen hatte. Dann stellte er fest, dass diese drei Intensivmonate nahezu ohne Schlaf offenbar nicht wirklich der deutschen Mentalität entsprachen. Und schon gar nicht den deutschen Gesetzen. Also wurden daraus sechsmonatige Kurse. Später auch ganze Jahre. Und genau diese langen ReBoot-Programme wurden zum Bestseller für viele weitere Berufe. Aber tausende von Menschen aus ganz Deutschland standen Schlange bei Klaus, weil sein NextGen-ReBootCamp als das Original galt. Mit einer anschließenden Vermittlungsquote von weit über 90 %.

Und eines Tages stand sogar Peter selbst als ReBootCamp-Teilnehmer bei Klaus in der Tür. Eigentlich sollte das nur eine bessere PR-Geschichte werden. Denn ausgerechnet in seinem eigenen Unternehmen drohte Peters großartiger Plan für das ReBootCamp anfangs an der Ignoranz der Mitarbeiter zu scheitern. Es gab Tausende Bewerbungen aus ganz Deutschland, aber niemand von NextGen selbst bewarb sich dafür. Die Wahrheit war wohl: In diesem Unternehmen, das die Innovationskraft direkt in seine DNA geschrieben hatte, wollte niemand öffentlich zugeben, dass die eigene Kompetenz eventuell nicht bis zum Lebensende ausreichen würde. Um den Bann der Scham zu brechen, meldete sich der NextGen-Innovationsvorstand Peter Seedorf als Erster für die Teilnahme am ReBootCamp. Er legte seinen Job nieder und stürzte sich ins Abenteuer.

Zu diesem Zeitpunkt wusste er noch nicht, dass er seinen Job als Vorstand nach dem ReBootCamp nicht wiederhaben wollen würde, sondern mit seinen

neu erlangten Kenntnissen im Bereich künstliche Intelligenz ein eigenes Startup gründen würde. Doch viel wichtiger war ihm damals, dass er mit seinem Schritt die Angschwelle seiner Mitarbeiter durchbrochen hatte. Plötzlich war Klaus' ReBootCamp voller NextGen-Angestellter.

Schon wieder scheint Klaus die Gedanken seines Freundes zu ahnen: „Hast du gut gemacht, Peter!“, sagt er anerkennend. Peter nickt dankbar. „Und du, Klaus, kannst du dich noch an deine Angst als Gabelstaplerfahrer erinnern?“ Klaus springt auf. „Natürlich!“, ruft er. „Ich sehe sie doch jeden Tag in jedem Gesicht. Ehrlich, Peter, jeder hier hat Angst, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt seines Lebens das Wissen was er im Kopf hat, einfach zu nichts mehr zu gebrauchen ist. Deshalb ist die Idee ja so groß, die du uns hier hinterlassen hast!“

„Ja. Aber ich meine dich selbst“, insistiert Peter nochmals. „Hast du noch Angst?“ Klaus überlegt kurz, und dann nickt er heftig. „Ja, ich habe Angst. Aber das ist eine andere. Es ist die Angst, dass ich mit meiner nichtsnutzigen Lebenserfahrung die Motivation der Jüngeren blockiere. Und sie davon abhalte, die Welt zu retten.“ Peter muss heftig lachen. „Klaus“, ruft er, „genau diese Angst kenne ich auch!“

Lernen in der Welt der Ungewissheit!

In kaum einem Themengebiet wird die extreme Entwicklungsgeschwindigkeit unserer Zeit und die damit verbundene Prognoseunsicherheit so deutlich wie im Bereich des Lernens. Kinder sollen in

der Schule das Rüstzeug für ihre Zukunft erwerben, die möglicherweise die nächsten 100 Jahre oder länger umfasst. In der Berufsausbildung oder im Studium sind die Zeithorizonte ähnlich. Doch wer kann schon vorhersagen, was in den nächsten Jahrzehnten gebraucht wird? In der beruflichen Aus- und Weiterbildung gibt es große Unsicherheiten, weil berufsrelevantes Wissen immer schneller veraltet und zugleich die etablierten Bildungswege erodieren.

Die Prognoseunsicherheit unserer Zeit hat, speziell im Bereich Bildung, mehrere Ursachen. Da ist zunächst die digitale Revolution, die nach dem moorischen Gesetz nicht linear, sondern logarithmisch verläuft. Schon seit Jahrzehnten verdoppelt sich alle anderthalb bis zwei Jahre die Anzahl von elektronischen Bauelementen wie z.B. Transistoren pro Flächeneinheit, während sich die Kosten pro Bauelement halbieren. Die verfügbare Rechenleistung und damit das Handwerkszeug für Wissenschaft und Forschung vermehren sich in ähnlicher Geschwindigkeit.

Für Menschen, die lineares Denken gewohnt sind, ist exponentielles Wachstum schwer vorstellbar. Dessen Besonderheit besteht darin, dass es nach einer flachen Anlaufkurve, die sich über Jahre hinziehen kann, irgendwann explosionsartig zu wachsen anfängt. Die Verdoppelung von vier auf acht Bauelemente pro Flächeneinheit ist nicht sehr aufregend, wenn wir hingegen in der Dimension von Millionen denken, dann schon. Ähnliches gilt für den Preis: Computer werden alle paar Jahre um die Hälfte billiger. Seit Beginn ihrer Entwicklung ist ihr Preis einige Milliarden Mal billiger geworden.¹ Nur so lässt sich das Eindringen der Rechentechnik in alle Lebens- und Arbeitsbereiche erklären. Sämtliche aktuellen Entwicklungen, wie künstliche

Intelligenz, Cloud Computing, Big Data, künstliche neuronale Netzwerke und letztlich das ganze Internet, haben hier ihre Quelle. Für diese Entwicklung ist kein Ende abzusehen. Selbst wenn die physikalischen Grenzen des gegenwärtig verwendeten Siliziums erreicht sind, werden andere Funktionsprinzipien der Rechentechnik, wie z. B. Quantencomputer, weitere heute unvorstellbare Schritte ermöglichen. Damit beschleunigt sich auch die Geschwindigkeit des Fortschritts selbst immer mehr. Ein intuitiv-lineares Geschichtsbewusstsein gerät zwangsläufig an seine Grenzen. Zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten werden gnadenlos unterschätzt, wenn die Zukunft als eine lineare Verlängerung der Gegenwart verstanden wird.

Bildungssystem mit zwei Geschwindigkeiten – die „Normalschule“

Die enormen Fortschritte der Informationsverarbeitung werden sich im Jahr 2030 in unterschiedlicher Form im Bildungssystem niederschlagen. In grober Näherung kann man zwei Entwicklungsgeschwindigkeiten und damit zwei Ausprägungsformen unterscheiden.

Die Masse der Schulen, Hochschulen und auch große Teile der beruflichen Aus- und Weiterbildung folgen einem eher evolutionären Pfad und ändern sich nur langsam und schrittweise. Im Folgenden sollen diese Teile des Bildungssystems als „Normalschulen“ bezeichnet werden. Ihr Credo lautet noch immer, für das Leben zu lernen, obwohl klar ist, dass der schnelle Wissensumschlag und das Wissenswachstum kaum ein Vorratslernen über einen Zeitraum von zehn Jahren hinaus zulässt.

Das System Normalschule bleibt relativ träge und langsam. Mit dieser Trägheit



werden immer wieder auftauchende Forderungen nach neuen Schulfächern abgewehrt. Jedes Mal, wenn die Gesellschaft nicht weiterweiß, erschallen von Politikern aus den hinteren Reihen Rufe, neue Schulfächer einzuführen. Manche

machen sich nicht mal die Mühe zu prüfen, ob es diese Schulfächer schon gibt. Beobachten kann man das zu solchen Themen wie Wirtschaft, gesunde Ernährung, Glück usw.

Auch wenn sich die Normalschule langsam entwickelt, bedeutet das keineswegs Stillstand. Im Gegenteil, die Normalschule des Jahres 2030 wird viele Erwartungen erfüllen, die heute Gegenstand intensiver Auseinandersetzungen sind. Denn die Schulen stehen von zwei Seiten unter Druck. Da ist zum einen die Frage einer ausreichenden Gerechtigkeit. Heute beginnen drei von vier Akademikerkindern ein Studium, bei Eltern ohne Hochschulabschluss ist es nur jedes fünfte Kind. Etwa jeder 17. Jugendliche in Deutschland erreicht keinen Schulabschluss. Das sind pro Jahr fast 50.000 Jungen und Mädchen. Nicht jeder muss studieren, aber auch in den komplexen Lehrberufen des 21. Jahrhunderts wird heute Wissen und Können erwartet, das früher den Akademikern vorbehalten war.

Und von außen stürmt die Digitalisierung auf die Schulen ein. Die alte Logik, nach der mehr Wissen auch mehr Erfolg im Leben bedeutet, funktioniert nicht mehr. Bildungserfolg bemisst sich eher an der Fähigkeit, Neues zu entdecken und mit dem bereits bestehenden Wissen zu verbinden, als an der reinen Summe der Kenntnisse. Vor diesem Hintergrund zerbricht in der Normalschule schrittweise der alte Fächerkanon – auch wenn vielen Menschen der älteren Generationen, einschließlich der Lehrkräfte, der Abschied von einer systematischen Wissensvermittlung schwerfällt. Schüler, so der Chef des Internetriesen Alibaba, Jack Ma, sollten vor allem lernen, was sie von Computern unterscheidet. Kunst und Musik, aber auch die Rolle von Algorithmen in der granularen Gesellschaft gewinnen damit einen höheren Stellenwert.

Die Erfüllung dieser Anforderungen bedeutet vor allem eines: mehr Geld für

das Bildungssystem. 2030 werden marode Schulgebäude gleichgesetzt mit dem kompletten Versagen von Landespolitik und dementsprechend von den Wählern sanktioniert. Der heute in verschiedenen Ländern grassierende Lehrermangel wird überwunden, und die fortschrittlichen Länder und Regionen werden beginnen, die Anzahl der Schüler pro Lehrer schrittweise zu senken. Dabei profitieren nicht nur die höheren Schulen, deren Elternschaft traditionell großen politischen Einfluss hat. Im Gegenteil, das Hamburger Modell wird viele Nachahmer finden: Die Mittel werden nach einem Sozialindex verteilt, und Schulen in schwierigen Stadtvierteln erhalten mehr Geld und Lehrkräfte.²

Bis 2030 wird die Debatte um das unverzichtbare Grundwissen in einer von digitalen Wissenssystemen geprägten Welt wesentlich an Fahrt aufnehmen, ohne dass bis dahin abschließende Ergebnisse zu erwarten sind. Natürlich geht es dabei nicht nur um Wissen: Soziale Kompetenzen und Handlungskompetenz sind auch in einer von Maschinen geprägten Welt unverzichtbar.

Bedeutende Fortschritte sind auch bezüglich der Digitalisierung der Normalschule zu erwarten. Der breitbandige Zugang zum Internet in allen Klassenräumen ist ebenso selbstverständlich wie die Verfügbarkeit von digitalen Endgeräten, wie z. B. Tablets, für alle Schüler. Klassische Schulbücher verlieren zunehmend an Bedeutung. Eine neue Generation von Lehrern, für die die Anwendung digitaler Medien ebenso normal ist wie für ihre Schüler, tritt in die Schulen ein. Ältere Lehrkräfte durchlaufen umfangreiche Weiterbildungsprogramme und stellen sich den neuen Herausforderungen.

Der Unterricht wird insgesamt digitaler, aber auch gleichzeitig vielfältiger hinsichtlich der angewendeten Unterrichtsmethoden. Frontalunterricht gibt es zwar noch, aber in immer heterogeneren Klassen verliert er zunehmend an Bedeutung. An seine Stelle treten Projektarbeit, das selbstständige Erarbeiten von Wissen, Freiarbeit unter Anwendung elektronischer Systeme und viele andere Formen des selbstbestimmten Lernens.

Die Ausprägung von sozialen Kompetenzen wird durch kooperatives Lernen und Handeln gefördert, indem Schüler gemeinsam mit ihren Lehrern praktische Probleme lösen und so den Kontakt mit dem „realen Leben“ vertiefen. In diesem Kontext kommt auch der Berufs- und Studienorientierung eine wesentlich höhere Bedeutung zu. Schrittweise wird in der ganzen Breite des Bildungssystems ein stärkerer Praxisbezug hergestellt, der auch das Erleben beruflicher Realität einschließt. Die Schüler erhalten die Möglichkeit, ihre eigenen Fähigkeiten auszutesten und praktisch zu erleben, was sie können und was sie wollen. Das trifft auch auf das Gymnasium zu, das sich nur noch in Ausnahmefällen als elitäre Lehranstalt begreift, die abstraktes Wissen für eine abstrakte Welt vermittelt.

Elektronisch unterstütztes Lernen in der Normalschule

Wenn es um die Zukunft des Lernens geht, scheint es naheliegend, die neuen Medien dabei in den Mittelpunkt zu stellen. Tatsächlich gibt es auf diesem Gebiet bereits eine hohe Entwicklungsdynamik, die durch den technologischen Fortschritt noch zunehmen wird. Lernen bleibt allerdings ein sozialer Prozess, und solange nicht ökonomische Zwänge das Lernen in Gruppen und mit Lehrkräften behindern, entscheiden sich viele

Menschen nach wie vor für die traditionellen Lernformen. Genau das ist an den allgemeinbildenden Schulen und auch an den Hochschulen in Deutschland der Fall.

Schon in den 1990er-Jahren gab es eine Virtualisierung des klassischen Unterrichts. Diese startete mit übertriebenen Erwartungen, die sich später allerdings nicht erfüllten. Der Computer als Lernpartner hatte Beschränkungen, die nicht selten den Spaß am Lernen verdarben. Zudem wurden die elektronischen Medien überwiegend für formales Lernen eingesetzt, oftmals mit dem Ziel des Erwerbs von Abschlüssen. Inzwischen hat sich die Mediennutzung massiv verändert: Social Media hat Einzug in die Bildung gehalten, mobiles Informieren wurde zur Normalität. Menschen aller Bevölkerungsschichten nutzen YouTube-Videos bei Bedarf und kümmern sich wenig um deren didaktische Aufbereitung. Aus dem ehemals formalen Lernen wurde nonformales, prozessbegleitendes Lernen. Diese anhaltende Entwicklung wird in der Normalschule einen großen Teil des Lernalltages prägen.

In der Normalschule kommt es zum massenhaften Einsatz von heute bereits bekannten elektronischen Medien, die speziell dafür produziert werden. Die einfachste Form sind die bereits bekannten relativ einfachen Lernprogramme, bei denen die Lernenden nach einem relativ starren Algorithmus geführt werden. Sie werden ergänzt durch Filme und 3-D-Animationen, die aus dem Netz geladen werden. Die nächste Stufe sind dann sogenannte MOOCs, die eigentlich für die Hochschulen entwickelt wurden. Sie bestehen aus fünf- bis zehnminütigen Videosegmenten (Vortrag, Grafiken, Interviews, News und Vorbereitungsmaterial) sowie Möglichkeiten zur Einübung

und Beherrschung des Stoffs. Dazu gehört die Beantwortung von Fragen, eine automatische Benotung wie in Online-Spielen und Hausaufgaben mit wöchentlicher Benotung. Die Durchsicht der Materialien erfolgt oftmals nach dem Peer-to-Peer-Prinzip, indem die Teilnehmer sich gegenseitig benoten. Studien zeigen, dass die Qualität einer solchen Bewertung nicht schlechter ist als bei der Korrektur durch erfahrene Lehrkräfte. MOOCs ermöglichen die Bildung realer und virtueller Studiengruppen über politische und geografische Grenzen (globales Klassenzimmer) hinaus.

Als die MOOCs in den USA aufkamen, galten sie als wahre Wunderwaffe des Lernens, die insbesondere Menschen in der Dritten Welt den Zugang zu den höchsten akademischen Weihen der weltbesten Universitäten ermöglichen sollte.³ Inzwischen ist diese Euphorie allerdings ein wenig abgeflaut, denn insbesondere die Abbruchquoten von völlig selbstständig lernenden Studenten sind enorm. Werden die MOOCs jedoch von Pädagogen in den Ablauf regulärer Unterrichtseinheiten integriert, können diese Nachteile kompensiert werden.

Eine auch für Deutschland bedeutsame Entwicklungsrichtung ist die sogenannte Gamification. Darunter versteht man die Übertragung von spieltypischen Elementen und Vorgängen in spielfremde Zusammenhänge. Das Ziel ist dabei eine Verhaltensänderung und Motivationssteigerung bei den Anwendern. Computerspiele gehören heute schon zu den komplexesten Softwareprodukten. Ihre Anwendung in Lernprozessen ermöglicht nicht nur Wissenserwerb, sondern vor allem die Ausprägung von Fähigkeiten. Mit dem Einzug der virtuellen Realität in die Spielwelt werden die ohnehin beeindruckenden Möglichkeiten der Com-

puterspiele nochmals erheblich erweitert. Möglich wird nunmehr die Simulation komplexer Maschinen und Prozesse, deren Struktur die Lernenden nicht nur bestaunen, sondern aktiv handeln können. Durch die Gamification wird die Normalschule anschlussfähiger an das Lernverhalten ihrer Schüler, die es gewöhnt sind, dass ihr Handeln sofortige Reaktionen auslöst.

Als weitere Entwicklung sei noch der Einsatz von Lernrobotern genannt. Der inzwischen frei verfügbare Roboter NAO spricht 25 Sprachen, turnt Übungen vor und führt Experimente durch. Sein Einsatz in Japan rief zunächst heftige Abwehrreaktionen von Lehrern und deren Verbänden hervor. Inzwischen zeigen begleitende Studien, dass derartige Roboter kein Ersatz für menschliche Lehrkräfte, sondern eine Ergänzung sind. Sie wecken positive Emotionen bei Kindern und verbessern so deren Aufmerksamkeit.⁴

Die interessantesten Entwicklungen, die auch die Normalschulen erreichen werden, betreffen das Lernen mit Big Data, was auch gleichzeitig den Übergang zur „Wachstumsschule“ darstellt. Was darunter genau zu verstehen ist, wird später noch erläutert.

An den allgemeinbildenden Schulen bzw. für deren Schüler und Lehrer ist es vor allem der Zwang zur Individualisierung, der das Lernen mit neuen Medien vorantreiben wird. Schon jetzt stehen die Pädagogen vor der Herausforderung, in einer Klasse Schüler mit unterschiedlichen Lernerfahrungen, Lernmotivationen und Wissensständen gleichzeitig optimal anzuleiten. Praktisch ist das kaum möglich, allerdings bieten die neuen Medien Lernprogramme, mit deren Hilfe unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten und Lernstile berücksichtigt werden können.

Besonders interessant sind in diesem Kontext aus den USA kommende auf Big-Data-Auswertung beruhende Lernverfahren. So bietet die Khan Academy Hunderte von Videolektionen (zehn Minuten) zu Mathematik, Naturwissenschaften, Kunst und anderen Wissensgebieten an. Ihr eigentliches Merkmal sind aber nicht diese Lektionen, sondern die Art des Lernens: Jeden Tag werden mehrere Millionen Übungen beobachtet und mit statistischen Modellen ausgewertet. Auf diese Weise entstehen Modelle von optimierten Lernwegen, und wenn die Lernenden erst einmal kategorisiert sind, ist es möglich, den Lernweg jedes Einzelnen in Echtzeit zu steuern.

Das System optimiert die Abfolge der Lernschritte auf Basis der individuellen Auswertung (Feedback) und gibt an Schüler und Lehrer Rückmeldungen über den aktuellen Lernfortschritt.⁵ In Deutschland und weiten Teilen Europas ist die Verwendung solcher Systeme wegen der strengen Datenschutzregeln noch problematisch. Wegen ihrer hohen Wirksamkeit und der Einsatzmöglichkeiten im Milliardenmarkt der Nachhilfe ist bis 2030 dennoch mit einem Durchbruch zu rechnen. Ähnlich wie MOOCs ergibt sich auch hierbei ein bedeutsamer Mehrwert für das von Pädagogen begleitete Lernen in der Normalschule, denn erst mit solchen Systemen ist eine wirkliche Individualisierung von Lernwegen möglich.

Die zweite Geschwindigkeit in der Wachstumsschule

Wachstumsschulen unterscheiden sich in zwei grundlegenden Merkmalen von den Normalschulen. Bisher existieren sie nur in Ansätzen und entstehen schrittweise aus besonders fortgeschrittenen Normalschulen. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um Privatschulen oder

spezifische staatliche Experimentierschulen handelt.

Das erste Unterscheidungsmerkmal ist das zentrale Ziel des Lernens. In der Wachstumsschule ist dies die Ausprägung eines GROWTH MINDSET. Wie zu Beginn dieses Buches schon beschrieben, versteht man darunter eine mentale Grundhaltung, die darauf basiert, dass alles, was existiert, auch weiter verbessert werden kann. Im Gegensatz dazu steht das FIXED MINDSET.

Menschen mit solchen Grundüberzeugungen lieben die Stabilität und stehen Veränderungen skeptisch gegenüber. Die Theorie vom Growth und Fixed Mindset geht auf Carol Dweck von der Stanford University zurück. Sie hat ihre gesamte Karriere damit verbracht, den Einfluss von Haltungen und Fähigkeiten auf das Erreichen von Lebenszielen und beruflichen Erfolg zu untersuchen. Damit steht sie in der Tradition der Forschungen zur emotionalen Intelligenz, wobei ihr Schwerpunkt in der Untersuchung von mentalen Grundüberzeugungen liegt. Menschen mit einem Fixed Mindset glauben, dass ihre Persönlichkeit fest gefügt ist und sich nicht ändern lässt.

Mentale Stabilität kann manchmal nützlich sein, in einer Welt mit extrem hoher Änderungsgeschwindigkeit stößt sie jedoch immer wieder an Grenzen. Änderungen beinhalten immer auch Herausforderungen, und wer sich nicht ändern kann oder will, fühlt sich schnell überfordert. Überforderung wiederum ist die Quelle von Blockade und Verweigerung – ein Teufelskreis entsteht. Menschen mit einem Growth Mindset folgen einer anderen Logik. Auch für sie sind Veränderungen nicht immer angenehm. Sie blockieren dann jedoch nicht, sondern suchen unentwegt nach Möglichkeiten zur Bewältigung der Probleme, was

auch die Änderung der eigenen Persönlichkeit einschließt. Sich selbst zu ändern ist aber der Schlüssel für Erfolg in einer Welt mit hoher Veränderungsgeschwindigkeit. Die mentale Grundüberzeugung wird sogar wichtiger als der IQ. Zu diesem Ergebnis kommt Carol Dweck in ihren vergleichenden Studien.⁶

Die Ausprägung eines Growth Mindset als Ziel und Inhalt von Bildungs- und Lernprozessen hat vielfältige Folgen für die Entwicklung der schulischen Lernkultur und Organisation. Wer Veränderungen als Normalität auffasst, hat kaum Probleme mit schnell veraltenden Wissensbeständen. Wissen ist aus dieser Sicht temporär und kann jederzeit durch neue Forschungsergebnisse aktualisiert werden. Auch die Anpassung von Wissen an sich verändernde Rahmenbedingungen fällt Menschen mit einem Growth Mindset vergleichsweise leicht. Wissen wird situativ angewendet, es gibt dabei keine festgeschriebenen Algorithmen. Um die Entwicklung von Growth Mindsets zu fördern, bedarf es vor allem einer ausgeprägten Fehlerkultur. Aus Fehlern zu lernen ist gewissermaßen selbstverständlich in einer Welt, in der sich die Antworten auf zentrale Fragen ohnehin ständig ändern.

Ein Growth Mindset fördert zudem eine Reihe weiterer Eigenschaften, die in einer solchen Welt als grundlegend angesehen werden. Dazu zählt die Fähigkeit, mit der eigenen Gefühlswelt klarzukommen, also Impulse und Emotionen zu kontrollieren. Auf eigene Ideen und Lösungen zu kommen, also kreativ zu sein, ist unverzichtbar und muss immer wieder neu aktiviert und trainiert werden. Die Offenheit für neue Gedanken schließt auch ein, sich in Gedanken, Gefühle, Werte anderer hineinzuversetzen, also emphatisch zu sein. Vor allem aber können innere Stärken aufgebaut werden,

die bei Widerständen und Niederlagen stark machen. Menschen mit einem Growth Mindset verfügen über Resilienz.

Es ist sicher nachvollziehbar, dass nach diesen Prinzipien organisierte Schulen weder Frontalunterricht noch die Abarbeitung vorgedachter Aufgaben präferieren. An deren Stelle treten problemlösendes Lernen und die eigenständige Entwicklung von Erkenntnissen. Da zu lösende Probleme interdisziplinärer Natur sind, sind auch die klassischen Schulfächer kaum anzutreffen. Wissen wird nicht als Vorratswissen, sondern eher als Strukturwissen situativ vermittelt. Die grundlegende Überzeugung an derartigen Schulen ist: Wir lernen nur für eine bestimmte Zeit, wir haben einen Abschluss nur für eine bestimmte Zeit, wir sind „Meister“ nur für eine bestimmte Zeit ... so wie im Sport.

Wenn Wissen in Wachstumsschulen ständig situativ verfügbar ist

Während sich das Lernen mit neuen Medien in der Normalschule nur schrittweise von den traditionellen Formen löst, vollziehen die Wachstumsschulen einen radikalen Wandel. Sie orientieren sich an den fortgeschrittenen Formen der Wissensbereitstellung und adaptieren diese in den Lernalltag. Dabei ist zwischen der Wissensaufbereitung und der Wissensrepräsentation zu unterscheiden.

Wissen ist heute frei verfügbar und über verschiedenste Schnittstellen leicht zugänglich. Deren Art und Qualität wird sich bis zum Jahr 2030 wesentlich weiterentwickeln. Zu Tastatur und Bildschirm kommen Wearables in der Kleidung, Bildschirme in verschiedenen Ob-

jekten wie Tapete oder Tisch, VR-Systeme zur Darstellung komplexer Sachverhalte, Hologramme, Sprachsteuerung usw. Durch Brillen und 3-D-Displays werden 2030 stets und ständig Informationen in das Blickfeld eingespielt. Die Technologie dafür existiert in Form von Augmented Reality schon heute. Das bedeutet, dass die Lernenden, genau wie viele andere Menschen, die reale Welt nicht mehr nur wahrnehmen, sondern zumeist ergänzt durch Zusatzinformationen.

Dadurch verändert sich ihr Verständnis von Realität. Hinzu kommt, dass beim Blick in die gleiche reale Welt bei jedem Menschen unterschiedliche Informationen individuell eingespielt werden. Das heißt, dass die Lernenden sich schon frühzeitig daran gewöhnen, dass ihre Realität eine andere ist als die ihres Gegenübers. Eine solche Form der Wahrnehmung wird schon vom Konstruktivismus beschrieben, der jedoch den Prozess der Individualisierung von Wissen in den Kopf der einzelnen Menschen verlegt.

Digitale Assistenten individualisieren das Wissen, bevor es die Menschen erreicht. Wie werden sich Menschen verhalten und was müssen sie lernen, wenn ihnen das ständig bewusst ist? Zweifellos wird die Fähigkeit der Verbindung von Kontextinformationen mit der Realität zu einer wichtigen Kompetenz. Diese erfordert gleichermaßen Abstraktionsvermögen wie Praxiswissen. Notwendig sind grundlegende Modelle von der Wirklichkeit, um die konkreten Beispiele darin einordnen zu können. An dieser Stelle lassen sich auch Ansatzpunkte bestimmen, um das nötige Grundwissen abzuleiten. Dieses beschränkt sich auf zentrale wissenschaftlich abgesicherte und mit hoher Wahrscheinlichkeit längere Zeit stabile Axiome, auf denen andere

Aussagen aufbauen. Ziemlich sicher wird der Umfang des Grundwissens deutlich gegenüber dem an Normalschulen vermittelten reduziert. Kompetenzen treten verstärkt an die Stelle von Wissen.

Während die Art der Repräsentation von Wissen schon heute gut prognostizierbar ist, gibt es zu dessen Aufbereitung viele offene Fragen. Auf jeden Fall werden digitale intelligente Assistenten dabei eine Schlüsselfunktion einnehmen.

Digitale Assistenten mit Sprachkommunikation bieten ganz neue Möglichkeiten des Zugangs zu Wissen. Sprache gilt generell als nächster großer Schritt der Digitalisierung.⁷ Die Versendung von Sprachnachrichten, also das Sprechen mit Maschinen, verkürzt die Kommunikation, spart Zeit und ist vor allem bequem. Dementsprechend werden zunehmend selbstlernende KI-Systeme eingesetzt, um die Sprachkommunikation zu optimieren. Als Trainingsdaten dienen die Eingaben von Millionen von Nutzern. Doch nicht die Sprachkommunikation, sondern die digitalen Assistenten sind das eigentlich spannende Thema.

Bei deren Entwicklung lassen sich nach dem gegenwärtigen Wissensstand fünf Stufen unterscheiden. Die erste Stufe erleben wir gegenwärtig mit den Angeboten von Amazon. Der intelligente Lautsprecher Alexa steht inzwischen in Hunderttausenden von Haushalten. Es handelt sich dabei um Befehlsmaschinen, die Aufträge ihrer Besitzer ausführen. Für Lernprozesse haben diese digitalen Assistenten allerdings untergeordnete Bedeutung. Wichtiger dafür sind Systeme wie Cortana von Microsoft oder Siri von Apple: Antwortmaschinen, die als Ersatz von klassischen Suchmaschinen Antworten auf konkrete Fragen liefern.

Im Unterschied zu Suchmaschinen liefern die Antwortmaschinen allerdings nur eine Antwort. Stimmt diese, so werden die Nutzer kaum noch mehrere Antworten vergleichen, sondern sich auf die eine Antwort verlassen.

Als dritte Stufe entstehen schon heute Verhandlungsmaschinen, die im Auftrag ihrer Besitzer mit anderen Menschen oder mit anderen Assistenten verhandeln. Sie sind in der Lage, selbständig mit Menschen in natürlicher Sprache zu kommunizieren. Google hat bereits einen Prototyp entwickelt, der selbständig im Gespräch mit einem Restaurant oder einem Frisör die Details von Bestellungen aushandelt.⁸ Die Kommunikation erfolgt in natürlicher Sprache, wobei die Kommunikation durch Verwendung von künstlicher Intelligenz und Deep Learning so gut ist, dass der menschliche Gesprächspartner nicht mehr merkt, dass er mit einer Maschine spricht.

Funktioniert die Verhandlung mit einem Menschen, ist es nur ein kurzer Weg, die Verhandlung zwischen Maschinen zu realisieren. Versuche von Facebook zur Kommunikation von Bots in Verhandlungsprozessen haben sogar dazu geführt, dass miteinander kommunizierende Chatbots selbständig eine eigene Sprache entwickelt haben, die von der englischen Standardsprache abwich und unbegründete Befürchtungen nährte, die Chatbots würden sich der menschlichen Kontrolle entziehen.⁹ Verhandlungsmaschinen können im Lernprozess zwei Funktionen übernehmen. Einerseits sind sie in der Lage, im Auftrag ihrer Besitzer Wissen in der Verhandlung mit anderen Menschen oder Chatbots zu präzisieren. Andererseits ist wahrscheinlich, dass sie auch Kommunikationsfunktionen von Lehrenden in Phasen des selbständigen Lernens übernehmen.

Inzwischen befinden sich die Antwort- und Verhandlungsmaschinen auf dem Weg zu Kontextmaschinen als vierte Stufe. So soll beispielsweise Cortana als digitaler Assistent von Microsoft Zugang zu allen Dateien, E-Mails und Anwendungen des jeweiligen Nutzers erhalten. Auf diese Weise kann der Assistent den persönlichen Kontext kennenlernen und den Nutzer beraten. Google Now und Siri von Apple gehen in die gleiche Richtung, und auch Amazon setzt bei Alexa Algorithmen ein, die Nutzer analysieren.¹⁰

Es bleibt allerdings nicht bei der Analyse der Inhalte auf dem eigenen Rechner. Die Algorithmen echter Kontextmaschinen berücksichtigen zukünftig auch das Vorwissen, die Historie des Nutzers. Was hat er schon alles gelernt? Womit hat er sich intensiv beschäftigt und hat daher vermutlich vertiefte Kenntnisse? Die Kontextmaschinen liefern Antworten, die zunehmend den gesamten persönlichen Kontext der Suchenden berücksichtigen. Wer es zulässt, erhält auf diese Weise Informationen und Impulse, auch ohne spezifische Fragen zu stellen. Der Assistent erkennt selbstständig, in welchem äußeren Rahmen bzw. Kontext der Nutzer handelt, und liefert die dazugehörigen Hintergrundinformationen.

Doch auch die Kontextmaschinen stellen nur einen Zwischenstand dar. Die nächste, fünfte Stufe werden Befindlichkeitsmaschinen sein. Diese erkennen nicht nur den Kontext der Lernenden und die Lernsituation. Über Systeme des Emotional Decoding oder Brain Interfaces erfassen sie auch eine Reihe von Informationen über die emotionale Befindlichkeit des Menschen. Diese werden genutzt, um an den jeweiligen Zustand angepasste Informationen zu liefern. Wissen wird damit nicht nur individuell,

sondern auch situativ und adaptiv. Insbesondere in Lernprozessen aber auch darüber hinaus bekommt jeder auf seine Person, seine Situation und seine Bedürfnisse zugeschnittene Informationen.

Die Brain Machine Interfaces der Zukunft versprechen aber noch mehr: Sie ermöglichen eine effektivere und direkte Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen. Bislang ist die Zusammenarbeit des Menschen mit künstlichen Intelligenzen vor allem durch seine physischen In- und Output-Fähigkeiten begrenzt. Ist diese Grenze erst einmal aufgehoben, kann die Symbiose aus Mensch und künstlicher Intelligenz nicht nur unseren Alltag, zwischenmenschliche Beziehungsmuster und Gesellschaftsstrukturen revolutionieren, sondern wirklich eine fundamentale Veränderung des Lernens herbeiführen. Auch die Kooperation der persönlichen digitalen Assistenten verschiedener Personen wird bis 2030 möglich sein. Damit entstehen neue Voraussetzungen für die kooperative Bearbeitung von Lernaufgaben.

Die an dieser Stelle speziell für die Gestaltung von Lernprozessen dargestellten Entwicklungsstufen von digitalen künstlichen Assistenten beschränken sich natürlich nicht auf die Anwendung im Bereich der Bildung. Vielmehr werden sie zu unseren universellen Begleitern in allen Lebenslagen, die je nach Aufgabe eine oder mehrere der genannten Funktionen ausüben können.

Wenn persönliche digitale Assistenten einen permanenten Strom von personalisierten Informationen zur jeweiligen Lernaufgabe zur Verfügung stellen, dann unterscheiden sich Lernprozesse kaum noch von praktischen Problemlösungsprozessen. Das Lernen in der Arbeit und das Lernen im Lernlabor nähern sich immer mehr an. Lernen auf Vorrat

wird ersetzt durch Lernen im Handlungs- und Problemlösungsprozess. Doch es bleibt ein Unterschied: Die mithilfe der digitalen Assistenten zu bearbeitenden Lernaufgaben können durchaus eine didaktische Struktur beinhalten. Diese kann intentionalen Charakter haben und muss für die Lernenden nicht unbedingt sichtbar sein. Das Lernen selbst erfolgt eher informell, ist aber nachhaltiger als viele künstlich herbeigeführte Lernsituationen traditioneller Art.

Was wofür lernen?

Viele Menschen fragen sich, was sie ihren Kindern in dieser durch Ungewissheit, Komplexität, Volatilität und Mehrdeutigkeit geprägten Welt, für die der Begriff VUCA-Welt formuliert wurde,¹¹ zu lernen oder zu studieren empfehlen sollen. Schließlich geht es aus der gedanklichen Sicht von gestern und heute immer noch um die Vorauswahl eines Lebensweges. Die Antwort ist auch hier nicht leicht, und verschiedene Meinungen stehen sich gegenüber. Aus Sicht

der historischen Rückschau kann man feststellen, dass die Mehrzahl der Menschen heute noch in ähnlichen Berufen arbeitet wie vor 50 oder 70 Jahren. Natürlich haben sich deren Inhalte oftmals grundlegend geändert, in fast alle Berufe sind Computer eingezogen, aber die Anzahl der wirklich neuen Berufe ist eher begrenzt. Typische Berufe aus der Informatik sind Beispiele für echte Neuentwicklungen. Die Rückschau liefert allerdings noch keine ausreichende Basis für die Zukunft. Schließlich haben wir zu Beginn dieses Kapitels nicht ohne Grund auf die exponentielle Steigerung der Entwicklungsgeschwindigkeit hingewiesen.

Es könnte also sein, dass bis 2030 eine Reihe neuer Berufe hinzukommt und alte verschwinden. Eine kanadische Studie hat den Versuch gemacht, sich solche neuen Tätigkeiten und Berufe vorzustellen. Da finden sich Begriffe wie urbaner Bauer, der Farmen in der Stadt anlegt und betreibt, Roboterberater, an den man sich wenden kann, um den richti-

gen Roboter für das eigene Heim auszusuchen und einzurichten, Abfalldesigner, der aus Abfällen hochwertige Produkte herstellt, oder Simplizitätsexperte, der die hoch komplizierten Abläufe in Unternehmen auf ein beherrschbares Maß herunterbricht.¹² Andere Studien nennen z. B. Identitätsmanager, die helfen, die oben genannte virtuelle Identität zu entwickeln und zu schützen.

Nach einem grundlegenden Wandel bis 2030 sieht das jedoch alles nicht aus. Bessere Hinweise zur Orientierung liefert eine viel diskutierte britische Studie, in der die Zukunftsfähigkeit von über 600 Berufen in Nordamerika analysiert wurde. Die Experten kommen zu dem Ergebnis, dass zukünftig vor allem sensible, feinfühligere, empathische Menschen gebraucht werden, da Roboter soziale Wahrnehmung zuletzt lernen werden (soziale Intelligenz). Auch Fingerfertigkeit für feinmotorische Aufgaben sowie kreative Intelligenz und Fähigkeiten zur Problemlösung lassen sich schwer automatisieren und sind daher wichtige Bestandteile der Berufe von morgen.¹³

¹ TEGMARK, Max; HUBERT, Mania: *Leben 3.0-Mensch sein im Zeitalter der künstlichen Intelligenz*. Berlin: Ullstein Kindle Edition, 2017. Position 1442.

² HOLZER, Boris: *Wer hat, dem werde genommen*. Frankfurt/Allgemeine, 2017. <http://www.faz.net/aktuell/wissen/geist-soziales/schulpolitik-sozialindex-entscheidet-ueber-mittelverteilung-15159222.html>. - Aufgenommen: 28.03.2018.

³ Vgl. RIFKIN, Jeremy: *Die Null Grenzkostengesellschaft: Das Internet der Dinge, kollaboratives Gemeingut und der Rückzug des Kapitalismus*. Frankfurt/New York: Campus, 2014.

⁴ Vgl. MEGA DAS: *Nao robot evolution (NAO NEXT GEN)*. YouTube, 2015. <https://www.youtube.com/watch?v=joQ6oxovul>. - Aufgenommen: 27.01.2018.

⁵ Vgl. MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth: *Lernen mit BIG DATA: Die Zukunft der Bildung*. München: Redline, 2014.

⁶ Vgl. BRADBERRY, Travis: *Why your attitude is more important than your intelligence*.

<https://www.forbes.com/sites/travisbradberrry/2016/01/19/why-attitude-is-more-important-than-ig/#2f3527aa3bd0>, 2016 - Aufgenommen: 29.01.2018.

⁷ HARTUNG, Manuel J.: *Sprache als nächster großer Schritt der Digitalisierung*. In: *Die Zeit* vom 15.11.2017.

⁸ PICHAI, Sundar: *Keynote Google I/O 18*. <https://www.youtube.com/watch?v=ogfYd705cRs>, 2018. - Aufgenommen: 12.05.2018.

⁹ KÜHL, Eike: *Eine Sprache macht noch keinen Terminator*. <http://www.zeit.de/digital/internet/2017-08/kuenstliche-intelligenz-sprache-lernen-facebook-chatbot>, - Aufgenommen: 12.05.2018.

¹⁰ HARARI, Yuval Noah: *Homo Deus-Eine Geschichte von Morgen*. 7. Auflage München: C.H.Beck, 2017, Position 6072.

¹¹ VOGEL, Melanie: *Digitalisierung. Was bedeutet VUCA?* business-wissen.de, 2016. <https://www.business-wissen.de/artikel/digitalisierung-was-bedeutet-vuca/>. - Aufgenommen: 28.01.2018.

¹² C.S.T. CONSULTANTS: *Inspired minds - Jobs of 2030*. <https://careers2030.cst.org/jobs/>. - Aufgenommen: 13.01.2018

¹³ Vgl. FREY, Carl Benedikt; OSBORNE, Michael A. (2013): *The Future of Employment. How Susceptible Are Jobs To Computerisation?* University of Oxford, 2013. http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf. - Aufgenommen: 22.04.2015.



Das aktuelle Trendbuch aus dem 2b AHEAD ThinkTank

Mit seinen Erfolgsbüchern „2020“ und „2025“ zog Europas führender Zukunftsforscher die Leser bereits in seinen Bann. In „2030“ lässt er uns einen Tag im Jahr 2030 erleben. Mit allen Gefühlen, Hoffnungen und Ängsten. Lebensecht! Faszinierend! Schockierend! Folgen Sie ihm in unsere aufregende Zukunft! Entdecken Sie die größten Chancen! Vor allem: Lernen Sie Ihre Zukunft zu lieben! Sie werden Ihr ganzes Leben mit ihr verbringen!

DAS BUCH KÖNNEN SIE HIER BESTELLEN!