

Digitalpotenzial

#4 Bildung



Ein Spezial der



Agenda
Austria

Einleitung	4
-------------------	---

Standortbestimmung: Wo sind wir eigentlich?	6
--	---

Routenplanung: Wo wollen wir hin?	12
--	----

Die Digitalisierung: Dein Freund und Helfer	18
--	----

Gamification – spielend lernen	20
--------------------------------	----

Storytelling – in Hogwarts Sprachen lernen	22
--	----

Gelerntes spielend vertiefen	23
------------------------------	----

Lernen heißt be-greifen	25
-------------------------	----

Von der Masse zum Individuum	28
------------------------------	----

Professor Algorithmus aus Uruguay	31
-----------------------------------	----

Eine berechenbare Zukunft	32
---------------------------	----

Weltklasse-Bildung für jedermann	33
----------------------------------	----

Faire Bildungschancen für alle	36
--------------------------------	----

Inhalt

Mehr Transparenz und Austausch mit der Bildungscloud _ _ _ _ _	38
Die Digitalisierung: Ein Werkzeug, nicht mehr und nicht weniger _ _ _ _ _	40
Wegbegleiter _ _ _ _ _	42
Qualifikation der Lehrkräfte _ _ _ _ _	43
Mehr Autonomie für Schulen _ _ _ _ _	45
Digitales Wissen für alle _ _ _ _ _	49
Unterricht der verschiedenen Geschwindigkeiten _ _ _ _ _	52
Nachzügler und Überflieger _ _ _ _ _	52
Handlungsempfehlungen _ _ _ _ _	56
Glossar _ _ _ _ _	70
Literatur _ _ _ _ _	76

Einleitung

Neue Technologien erfordern und ermöglichen ein neues Denken. Daraus ergeben sich auch neue Wege in der Bildung. Es wird Zeit, dass wir uns auf die Reise machen.

In internationalen Bildungsvergleichen wie etwa der PISA-Erhebung (Programm for International Student Assessment) fällt Österreich nicht auf. Unsere Schüler liegen mit ihren Leistungserfolgen im Mittelfeld. So ist in Österreich eine solide Bildungsbasis nach wie vor gewährleistet, es klafft aber eine Lücke zu den Spitzenreitern. Will man dahin aufschließen, müssen die Investitionen, die wir in die Bildung unserer Kinder stecken, mehr Früchte tragen und bestehende Herausforderungen gemeistert werden.

Standort-
bestimmung:
Wo sind wir
eigentlich?

Bevor man sich zu neuen Ufern aufmacht, lohnt sich eine Standortbestimmung: Wo stehen wir gerade? Und wo sind die anderen? Was zeichnet den Bildungsstandort Österreich aus?

Neben dem fehlenden Einsatz digitaler Technologien gibt es teilweise Probleme bei der elementaren Bildung. So klagen Betriebe oftmals über Bewerber, denen es an den grundsätzlichsten Bildungsstandards – beim Lesen, Rechnen, Schreiben oder generell bei der Sprache – mangelt. Aber auch im Hochschulbereich ist Luft nach oben: Keine einzige unserer zahlreichen Hochschulen zählt zu den Top 100.¹

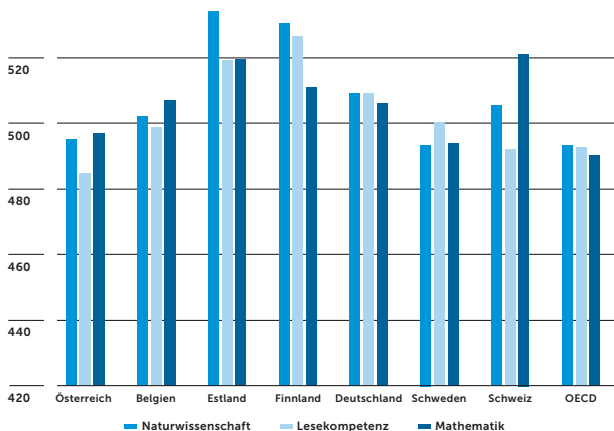
¹ THE Ranking (2018), QS World University Rankings (2018).

Mit der Digitalisierung kommt die nächste Prüfung auf unser Bildungssystem zu: Ist dieses in der Lage, die kommende Generation auf die Herausforderungen einer digitalisierten Welt vorzubereiten?

Bei allen berechtigten Sorgen um den Bildungsstandort Österreich besteht auch Grund zur Hoffnung: Internationale Vergleiche zeigen nämlich auch, dass unser Land zumindest gute Voraussetzungen hat, um seine Probleme zu lösen. Unser Bildungssystem als Ganzes genießt einen guten Ruf – beispielsweise im IMD-Standortranking² mit Rang 12 (von 63 Vergleichsländern). In Europa liegt Österreich zwar noch immer hinter Finnland, Dänemark, Schweden, der Schweiz oder den Niederlanden, aber ist trotzdem noch besser als das Vereinigte Königreich (Platz 16) und weit besser als Deutschland (Platz 32).

2 IMD (2018).

Abb. 1: PISA-Studie: Österreich versteckt sich im Mittelfeld—in Punkten



Quelle: OECD (2018).

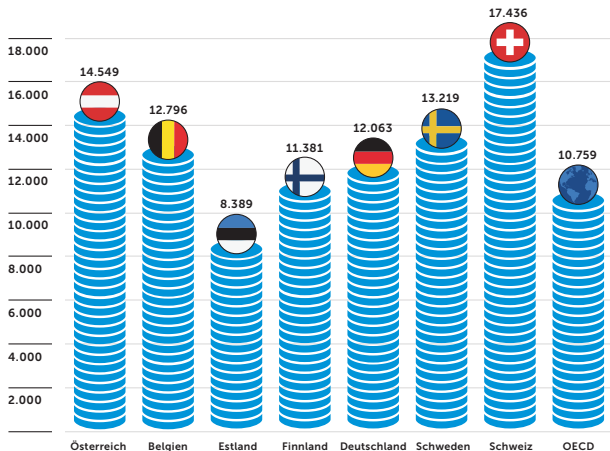
Finanziell sind die Schulen hierzulande sehr gut ausgestattet. Am Geld scheitert es also nicht. Die Bildungsspitzenreiter Finnland und Estland geben pro Schüler deutlich weniger aus.³



Die Bildungsausgaben pro Schüler waren in Österreich im Jahr 2014 deutlich höher als im EU-Schnitt. Dennoch blieben hierzulande Erfolge aus. Estland schaffte es hingegen mit 42 Prozent weniger Ausgaben die PISA-Rankings anzuführen. Was wir von den Esten in der Digitalisierung sonst noch lernen können, finden Sie in unserem Digitalpotenzial #3 – Verwaltung.   

³ OECD (2017a).

Abb. 2: Bildungsausgaben pro Schüler, 2014—in US-Dollar



Quelle: OECD (2017a).

Anmerkung: Die Werte wurden kaufkraftbereinigt.

Routenplanung:
Wo wollen wir
hin?

Die Richtung scheint klar: nach vorne, in eine gute Zukunft. Aber wie wird es dort aussehen und welche Fähigkeiten werden wir brauchen, um dort zurechtzukommen?

Wer von den Möglichkeiten der Digitalisierung profitieren will, muss zumindest verstanden haben, worum es dabei eigentlich geht. All jene Fähigkeiten, die uns dabei helfen, die Interaktionen zwischen Menschen und Maschinen noch besser zu begreifen, sind deshalb besonders gefragt.

Am Arbeitsmarkt wird die Digitalisierung dazu führen, dass sowohl manuelle als auch geistige Routine-tätigkeiten zunehmend von Maschinen bzw. Algorithmen übernommen werden. In Zukunft wird nahezu jeder Bereich unseres Lebens mit Technologie in Berührung kommen. Besonders im Zuge von Industrie 4.0, wo auch die Integration von cyber-physischen Systemen immer weiter voranschreiten wird,

wird der direkte und sichere Umgang mit der digitalen Welt bzw. mit immer komplexeren Maschinen besonders wichtig.

Ein düsteres Bild von der Zukunft der Arbeit zeichnen Carl B. Frey und Michael A. Osborne von der Universität Oxford. Aber die Digitalisierung verdrängt nicht nur Arbeit, sondern lässt auch vollkommen neue Berufe entstehen. Mehr dazu finden Sie im Digitalpotenzial #2 – Arbeit.



Andreas Schleicher, Bildungsforscher der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), fordert für den Unterricht eine noch stärkere Betonung der „vier K“: kritisches Denken, Kreativität, Kommunikation und Kooperation.⁴

⁴ Schleicher (2013).

Routenplanung: Wo wollen wir hin?

Ähnlich argumentieren auch die in Oxford tätigen Forscher Carl B. Frey und Michael A. Osborne in ihrer These über das Potenzial der Ersetzbarkeit der menschlichen Arbeit. Sie beschreiben, dass viele Routinetätigkeiten künftig ersetzt werden können, verweisen dabei aber auch auf Gebiete, die auf absehbare Zeit nicht von Maschinen übernommen werden können. Zum einen ist das der Bereich der bewussten Wahrnehmung und Fingerfertigkeit (handwerkliches Geschick oder das Identifizieren und Auffinden von Gegenständen in unaufgeräumten Räumen), zum anderen die kreative Intelligenz (Originalität, Kunst) und eben auch die soziale Intelligenz (soziale Wahrnehmung, Verhandeln, Überzeugungskraft, Fürsorge).⁵ Jack Ma, Gründer der chinesischen Handelsplattform Alibaba, betonte bei einem Pressegespräch während des Weltwirtschaftsforums in Davos zu Beginn des Jahres 2018 ebenfalls die Wichtigkeit aller Fähigkeiten, die den Menschen von der Maschine unterscheiden. Dementsprechend müssten auch die pädagogischen Inhalte gestaltet sein. So soll nicht nur

⁵ Frey & Osborne (2017).

Basiswissen gelehrt werden, sondern es sollen auch verstärkt Werte, der Glaube an einen selbst, unabhängiges Denken, Teamwork und soziales Verantwortungsbewusstsein vermittelt werden. Es soll somit kein Gegeneinander von Mensch und Maschine geben: „Everything we teach should be different from machine. If the machine can do better, you have to think about it.“⁶

Jack Ma (Alibaba): „Everything we teach should be different from machine. If the machine can do better, you have to think about it.“



Dass die Digitalisierung aber nicht nur Herausforderungen mit sich bringt, sondern auch Teil der Lösung sein kann, bleibt oftmals unentdeckt. Sei es in der frühkindlichen Bildung, den Hochschuljahren oder in der Erwachsenenbildung: Die Digitalisierung

⁶ World Economic Forum (2018).

Routenplanung: Wo wollen wir hin?

bietet zahlreiche Möglichkeiten, das Lernen einfacher, vielfältiger, spannender und effektiver zu gestalten. Die folgenden Kapitel geben eine Übersicht darüber, welche Möglichkeiten das sein könnten und welche Voraussetzungen erfüllt sein müssten, damit die Digitalisierung auch in Österreich zum Bewältigen der Herausforderungen beitragen kann.

Die Digitalisie- rung: Dein Freund und Helfer

Sinnvoll eingesetzt ist die Digitalisierung nicht nur eine Herausforderung, sondern auch eine große Hilfe. Lehrende und Lernende erfahren Unterstützung und wichtige Impulse für ein neues Denken und ein neues Niveau in der Bildung.

Neben digitalaffinen Lehrkräften gibt es auch jene, die mit Technik aus pädagogischen oder anderen Gründen möglichst nichts zu tun haben wollen. Dabei spielen nicht nur eigene Unsicherheiten und Berührungsängste eine Rolle, sondern auch die Angst davor, ersetzt zu werden. Die Befürchtung vieler ist: Maschinen oder Computerprogramme könnten den Menschen in der Arbeits- und Bildungswelt obsolet machen.

Dabei ist es gerade der Bildungsbereich, in dem der Mensch immer noch den alles entscheidenden Unterschied darstellt. Die Stärke der Digitalisierung liegt

nicht darin, einen Lehrer zu ersetzen, sondern ihn von Routinearbeiten zu befreien und ihm mehr Zeit für das Wesentliche zu verschaffen: u. a. den Schülern die selbständige Aneignung von Wissen zu vermitteln, in Problemsituationen Hilfestellung zu geben und sie zum Lernen zu motivieren. Darüber hinaus bietet die Digitalisierung eine Vielzahl an Möglichkeiten, den Unterricht variabler und interessanter zu gestalten. Die Digitalisierung ist einfach nur ein Werkzeug, mit dem wir unsere Welt – und auch die Art, wie wir lehren und lernen – neu formen können.

Gamification – spielend lernen

Kinder lernen leichter eine neue Sprache und finden sich auf zunächst noch unbekanntem Terrain meist schnell zurecht. Sie sind neugierig und probieren einfach aus, was geht. Diese hohe Lernfähigkeit nutzen oder aber „das Kind einfach Kind sein lassen“: An diesen Positionen entzündet sich der immer wiederkehrende Konflikt in der Debatte um die sinnvolle Gestaltung kindlicher Bildung. Dabei schließen Lernen, Spielen und Spaß einander gar nicht aus.

Besonders in den frühen Bildungsphasen kann **Gamification** – also das Erlernen von Inhalten über spielerische Anwendungen – einen wichtigen Beitrag zur Grundbildung der heutigen Generation leisten. Vermeintlich trockene Inhalte werden den Schülern leichter vermittelt, wenn sie in Form von Spielen präsentiert werden. Es braucht dafür kein eigenes Fach; Gamification ist ein Unterrichtsprinzip, das in praktisch jedem Schulfach eingesetzt werden kann.

Von verschiedenen Anbietern wurde bereits eine Vielzahl an Spielideen entwickelt, die den regulären Schulunterricht nicht ersetzen, aber ergänzen können. Richtig genutzt lassen sich mit den in diesen Spielen zu lösenden Aufgaben unterschiedliche Fähigkeiten trainieren. Die kritische Reflexion einer gestellten Frage ist unter Zeitdruck und in einem automatisierten Ablauf freilich nicht möglich – hierzu braucht es den Lehrer und die persönliche Auseinandersetzung. Dennoch können Spiele wie zum Beispiel Kahoot oder Quizlet motivierend wirken und die Dynamik innerhalb einer Schulklasse positiv beeinflussen. Sie ermöglichen außerdem ein für Schüler und Lehrer objektives Feedback zur Leistung.

Storytelling – in Hogwarts Sprachen lernen

Eine Möglichkeit, Kinder und Jugendliche mit Programmiersprachen vertraut zu machen, ist die Methode des „teaching coding through storytelling“. ⁷ Mittlerweile gibt es eine nennenswerte Auswahl an Kinderbüchern, in denen die jungen Leser nebenbei lernen, wie ein Computer funktioniert oder dass es beispielsweise bei der Formulierung von Anweisungen darauf ankommt, gewisse Reihenfolgen einzuhalten und die richtigen Bezeichnungen zu verwenden.

Aber nicht nur das Erlernen von Programmiersprachen lässt sich mittels Digitalisierung spannender gestalten. So kann auch der Sprachunterricht vom Einsatz neuer Technologien profitieren: Noch immer laufen hierzulande im Sprachunterricht Kassetten mit den immer gleichen Beispielen ab. Der Dialog klingt oft gestellt, das Thema uninteressant und der Ablauf ist äußerst unflexibel. Stattdessen könnten

⁷ Rakuten (2016).

Gelerntes spielend vertiefen

Internetbasierte Quizspiele wie Kahoot oder Quizlet machen das leidige Schüler-Smartphone zum Komplizen aller Eltern und Lehrer: Die Schüler spielen auf ihren Smartphones alleine oder in Teams gegeneinander und wiederholen dabei den im Unterricht behandelten Stoff. Ziel eines Kahoot-Quiz ist es, eine gestellte Frage in einer fest definierten Zeit richtig zu beantworten.⁸ Die Schüler haben dabei die Wahl zwischen mehreren Antwortmöglichkeiten („multiple choice“). Das Quiz wird zum Wettbewerb, weil für jede richtig beantwortete Frage Punkte vergeben werden können – und das spornt dementsprechend an.

⁸ Im universitären Bereich gibt es Anwendungen über Moodle, die einen ähnlichen Zweck verfolgen.

Schüler heute schon mithilfe sogenannter **Smart Devices** wie Tablets oder Smartphones selbstbestimmt zwischen verschiedenen Texten wählen. Sie lernen damit in ihrer eigenen Geschwindigkeit, können pausieren bzw. den Text noch einmal nachhören oder bei Verständnisproblemen das digitale Wörterbuch bemühen. Darüber hinaus bietet sich die Möglichkeit, Texte je nach Interessengebiet und Schwierigkeitsgrad auszusuchen. So bleibt das Kind interessiert, aufmerksam und motiviert.

In höheren Jahrgängen wäre sogar die Produktion eigener Storys möglich: Recherchieren, Geschichten schreiben, ein Comic-Video konzipieren und herstellen – all das sind nützliche Fertigkeiten. So lernen die Kinder mit ihrer eigenen Erzählung über Harry, Hermine & Co. eine Fremdsprache. Lesen, Schreiben und Hörverständnis wären abgedeckt und der Lehrer vom Frontalunterricht befreit. Statt Unterricht für alle machen zu müssen, könnte er sich individuell den Problemen einzelner Kinder widmen und sich direkt mit deren Fragen auseinandersetzen. Eine Weiterverwendung der von den Schülern produzierten Inhalte drückt eine hohe Wertschätzung aus und wirkt besonders motivierend.

Lernen heißt be-greifen

Wenn alle Sinne angesprochen werden, ist ganzheitliches Lernen möglich. Die Möglichkeiten der Digitalisierung und der Robotik bieten große Chancen, abstraktes Wissen noch besser zu visualisieren und be-greifbar zu machen. Mit **Virtual Reality** können Schüler die antiken Städte Roms und Griechenlands ebenso besuchen wie weitentfernte Galaxien. Dabei wird nicht nur Faktenwissen vermittelt, sondern es werden auch Orientierungssinn und räumliches Denken trainiert.

Mithilfe von virtuellen Räumen können Schüler künftig abstraktes Wissen besser visualisieren und so das räumliche Denken sowie den Orientierungssinn trainieren. 🧑💡🤔

Vielen Schülern helfen optische Reize dabei, Inhalte zu lernen und zu verinnerlichen – sei es im Mathematikunterricht, wo Konzepte dank Computerprogrammen visualisiert werden können, oder auch bei der praktischen Ausführung eines selbst programmierten Codes.

Auch die Forschungsergebnisse im Bereich der Robotik sind ermutigend: Mit Nao, einem humanoiden Roboter, wurde in den USA die Ergotherapie für Kinder revolutioniert. Äußerlich erinnert Nao an die Science-Fiction-Figuren aus dem Film *Transformers*, er unterstützt die Forscher der USC Viterbi School of Engineering in Südkalifornien dabei, Kinder mit Autismus zu fördern: In spielerischer Atmosphäre ahmen die Kinder seine Bewegungen nach. Der Roboter bleibt geduldig und erklärt die Übungen so lange und so detailliert, bis die Kinder diese erfolgreich imitieren können. Klemens Springer vom Institut für Robotik der Universität Linz betont, dass gerade die immer gleiche Wiederholung der Maschine nicht nur ein Nachteil sein muss: „Zur Förderung von Menschen mit Entwicklungsstörungen kann ein spielerischer Ansatz oft ein sehr guter Zugang sein. Dabei eignen sich humanoide Roboter wie zum Beispiel Nao hervorragend, da sie einfache Spiele und Handlungen geduldig wiederholen und zur objektiven Beurteilung des Fortschritts hinzugezogen werden können.“⁹

⁹ Presstext (2014).

Abb. 3: Der Roboter Nao der französischen Firma Aldebaran Robotics hilft Kindern mit der Ergotherapie.¹⁰



Außerdem zeigt sich, dass Kinder, die ein verbales Feedback von „ihrem“ Roboter erhalten, größere Fortschritte machen, weil sie dessen Lob als Belohnung empfinden. Das Lernen mit einem Roboter wie Nao ist daher nicht nur interessant und abwechslungsreich, sondern offenbar auch besonders effektiv.

¹⁰ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NAO_Robot_.jpg

Von der Masse zum Individuum

Algorithmen sind Experten im Erkennen von Mustern. Sie analysieren unser Kaufverhalten, wonach wir bei Google suchen, was wir bei Netflix schauen oder welche Jobs bei LinkedIn zu uns passen könnten. Ausgehend davon unterbreiten sie uns Vorschläge, was uns interessieren könnte. Manchmal funktioniert das besser und manchmal auch schlechter. Je mehr Daten wir dem Algorithmus geben, desto zutreffender werden seine Empfehlungen.



Mit individuellen Bildungsmaßnahmen können Schulen mehr auf die Stärken und Schwächen der einzelnen Schüler eingehen und deren Lernerfolge signifikant verbessern.

Algorithmen könnten demnach auch die Schwächen oder Talente eines jeden Schülers erkennen und entsprechend fördern. Lernen Schüler regelmäßig am Computer, können Algorithmen die dabei generierten

Informationen analysieren und feststellen, wie sich die Schüler weiterentwickeln. Stehen sie immer wieder vor dem gleichen Problem? Lernen sie besser visuell oder auditiv? Sind sie eher Theoretiker oder finden sie sich in der praktischen Anwendung des Gelernten besser zurecht? Das alles sind Fragen, die Algorithmen schon nach kurzer Zeit beantworten können.

Ausgehend von den so gewonnenen Erkenntnissen könnte der Computer die Informationen weiter nutzen, um den Lerninhalt für seinen Schüler zu individualisieren. So bekäme jeder Schüler ein maßgeschneidertes Lernprogramm, mit dem seine individuellen Talente gefördert und die Schwachpunkte trainiert werden.

Ein Beispiel aus der Praxis bietet hier die New Yorker **School of One**.¹¹ An dieser öffentlichen Schule in Brooklyn, mit vielen Schülern aus einem bildungsfernen Umfeld, wurde der Mathematikunterricht revolutioniert: In Zusammenarbeit mit der gemeinnützigen Organisation „New Classrooms“ wurden aus den vorhandenen

¹¹ Trendreport Bildung (2017).

Lehrinhalten 10.000 geeignete ausgewählt und digital aufbereitet. Jeder Schüler kann seither auf verschiedene Arten lernen – durch Live-Unterricht, in Gruppenarbeit mit anderen Schülern, mit einem digitalen Online-Tutor oder anhand von Lernvideos. Am Ende des Tages erfolgt eine Leistungsüberprüfung mittels Online-Test.

Die Testergebnisse werden nach Schulschluss von Experten und Algorithmen ausgewertet, um den individuellen Lehrstoff für den kommenden Tag vorzubereiten – mit einem Hinweis auf die für den Schüler hilfreichste Lernmethode. Ein wichtiger Vorteil des individualisierten Lernens ist aber nicht nur, dass jeder in seinem eigenen Tempo lernen kann und die Lehrer entlastet werden. Auch das innere „Abschalten“ aus Langeweile, weil der Stoff zu einfach oder auch zu schwer ist, kommt nicht mehr so häufig vor.

Das Projekt in der School of One war ein großer Erfolg. Vor seiner Einführung schnitt die Schule in Vergleichstests noch unterdurchschnittlich ab. Drei Jahre später konnte davon keine Rede mehr sein: Die Schüler lernten knapp 50 Prozent mehr pro Jahr als der Durchschnitt der Schüler an anderen vergleichbaren Schulen.

Professor Algorithmus aus Uruguay

In Uruguay ist das appbasierte Mathematikprogramm „Bettermarks“ bereits fester Bestandteil des Bildungssystems.¹² Nicht der Schüler passt sich dem Schulbuch an, sondern umgekehrt: Im Unterschied zum gedruckten Buch führt die Software jeden Schüler nach seinem Können und in seinem Tempo auf einem persönlichen Lernpfad durch die Aufgaben. Zu Beginn wird der individuelle Leistungsstand erfasst, anschließend wählt das Programm die jeweils passenden Fragen aus. Je nach Lernfortschritt werden die Lektionen anspruchsvoller. Wenn der Schüler beim Lösen der Aufgaben einen Fehler macht, erklärt das System die einzelnen Rechenschritte erneut und analysiert dabei die Wissenslücken. Der Schüler erhält bei jedem Aufgabenschritt eine Rückmeldung und bekommt bei Fehlern genau jene Fertigkeiten und Inhalte, die er vertiefen sollte, als Übungsserie angeboten.

¹² Dräger & Müller-Eiselt (2015).

Eine berechenbare Zukunft

Nicht nur im Unterricht selbst, sondern auch bei der Entscheidung über den weiteren Ausbildungsweg kann die Technik beratend zur Seite stehen. An der Austin Peay State University in Clarksville, Tennessee wurde mit eAdvisory eine Plattform eingerichtet, die ebenfalls mithilfe **prädiktiver Algorithmen** anhand von Nutzerdaten zukünftiges Verhalten vorhersagt. Auf diese Weise können Studienanfänger individuell bei der Wahl ihres Studienfachs beraten werden. Die Hälfte der Studierenden an der Austin Peay State University kommt aus finanziell schwachen Haushalten. Auch mangels Erfahrungen innerhalb ihrer Familien haben sie öfter Probleme dabei, ein passendes Studienfach auszuwählen, das ihren Fähigkeiten wie auch ihren Interessen entspricht.

Mit Hilfe der Degree Compass Software werden die Daten jedes Studierenden nach bisheriger Kurswahl, absolvierten Prüfungen und Ergebnissen ausgewertet und mit denen früherer Studenten abgeglichen. Auf Basis von 500.000 Vergleichsdaten werden dem Studierenden dann individuell passende Kurse

empfohlen. Rund 90 Prozent der Hochschüler, die der Empfehlung folgten, bestanden die Kurse. Die Studienabbruchsquoten konnten damit signifikant gesenkt werden. 42 Prozent der Studierenden schaffen ihren Abschluss heute in der Regelstudienzeit. Vor dem Einsatz von eAdvisory waren es nur 26 Prozent.¹³

Weltklasse-Bildung für jedermann

Gerade im Zusammenhang mit unserem Bildungssystem wird immer wieder kritisiert, dass die soziale Herkunft eine gewichtige Rolle für den Werdegang der Kinder spiele. Was wäre also dagegen zu sagen, wenn jeder von zu Hause aus und ohne Zugangsvoraussetzungen an den besten Bildungsangeboten der Welt teilnehmen könnte?

¹³ Dräger & Müller-Eiselt (2015).

Sogenannte Massive Open Online Courses (MOOCs) stellen genau das zur Verfügung, und die ersten Erfahrungen damit sind positiv. So bot beispielsweise Sebastian Thrun, Professor an der Stanford Universität, im Jahr 2011 einen Kurs zur Einführung in die künstliche Intelligenz als MOOC an. Auch Menschen, die nicht in Stanford studierten, konnten daran teilnehmen. Zur Abschlussprüfung meldeten sich schließlich 23.000 Männer und Frauen an – und es stellte sich heraus, dass es keineswegs die Studierenden der Elite-Universität waren, die den Kurs am erfolgreichsten absolvierten. Die vordersten Plätze belegten ausnahmslos Menschen, die ohne den MOOC dem Kurs nie hätten folgen können. Der beste Stanford-Student reihte sich erst auf Platz 413 ein.¹⁴

Das eröffnet auch sozial und vor allem in Bezug auf Weiterbildungen im Erwachsenenalter neue Möglichkeiten: Statt der klassischen Abschlusstitel aus Princeton, Harvard oder Oxford könnte jeder – seinen individuellen Interessen und Zielen folgend – ein eigenes

¹⁴ Dräger & Müller-Eiselt (2015).

Programm an Kursen verschiedenster Universitäten absolvieren, mit entsprechenden Zertifikaten. Und wer sich kontinuierlich fortbildet, kann seine Fähigkeiten dank neuer modularer Online-Angebote übers Netz für jeden Arbeitgeber sichtbar machen. Talent, Wissen und Können zählen dann mehr als Titel und Kontakte.

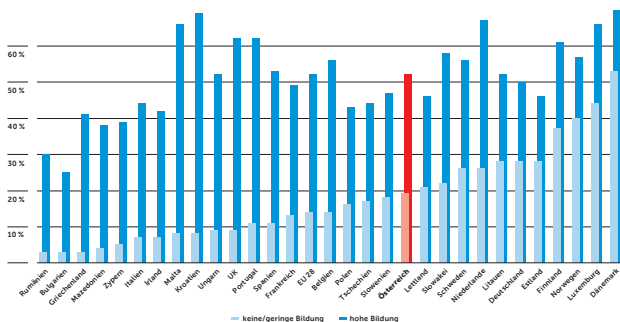
Nach dem Vorbild der „Open University“ hat jeder die Chance, sich unabhängig von seinem formalen Bildungsgrad lebenslang weiterbilden zu können. Online-Ausbildungsangebote bieten darüber hinaus die Möglichkeit, flexibler Umschulungen in unterschiedlichsten Lebensphasen durchzuführen, beispielsweise im Homeoffice, wenn Eltern ihre Kinder noch zu Hause betreuen. Angesichts der sich rasch ändernden Anforderungen an die Arbeitnehmer ist das von großer Bedeutung. Auch Lehrer können MOOCs zur Weiterbildung nutzen. So hat zum Beispiel die finnische CODING-Initiative einen kostenlosen MOOC für Lehrer weltweit entwickelt, mit dem sich diese die notwendigen Kompetenzen im Bereich des Programmierens aneignen können.

Faire Bildungschancen für alle

Österreich liegt in puncto digitale Kompetenzen im europäischen Vergleich im oberen Drittel. Aber: Die tatsächlichen digitalen Kompetenzen des Einzelnen sind in Österreich immer noch abhängig von der klassischen Ausbildung. Menschen mit niedrigem formalen Abschluss sind tendenziell auch schwächer im Bereich der digitalen Kompetenzen.

Diese Differenz birgt die Gefahr einer zukünftigen systematischen Benachteiligung auf dem Arbeitsmarkt: Die Schere zwischen besser und schlechter Gebildeten kann sich weiter öffnen und wird in weiterer Folge auch die Verdienstmöglichkeiten beeinflussen. Ohne ein Gegensteuern wird der technologische Fortschritt dann die Unterschiede in der klassischen Bildung verschärfen, anstatt Leistungsunterschiede zu reduzieren.

Abb. 4: Verteilung der digitalen Kompetenzen im internationalen Vergleich
– Anteil in Prozent der Bevölkerung



Quelle: Eurostat (2017).

Mehr Transparenz und Austausch mit der Bildungscldoud

Estland gilt in vielen Bereichen der Digitalisierung als Vorbild. Seit einigen Jahren wird dort auf eine sogenannte Bildungscldoud gesetzt, um allen einen Zugang zu hochwertiger Bildung zu verschaffen. Darin teilen Lehrer ihre Erfahrungen und Lernmaterialien. Aber es können sich Schüler, Eltern und Lehrer auch besser untereinander austauschen, zum Beispiel über das Online-Klassenbuch EKool. Lehrer tragen dort Noten und Hausaufgaben ein, Eltern haben einen besseren Überblick über die Entwicklung ihrer Kinder und können einfach mit allen zuständigen Behörden und Lehrern in Kontakt treten.

Dass das auch in Österreich funktionieren kann, zeigt das Beispiel des Online-Klassenbuchs WebUntis: Lehrer hinterlegen dort die Aufgaben für die Hausübungen, die dann von den Schülern (und Eltern) von überall aus eingesehen werden können. Auch der Schulstoff der Lehreinheiten kann darin dokumentiert werden. Jeder Schüler kann seinen Stundenplan abrufen, Eltern können sich für eine Sprechstunde

mit dem Lehrer registrieren und ihr Anliegen schildern und neuerdings auch ihre Kinder digital entschuldigen, wenn diese nicht am Unterricht teilnehmen können.



Über die Bildungscloud können Lehrer ihre Erfahrungen und Lernmaterialien teilen. In Kombination mit Online-Klassenbüchern sind auch die Eltern immer über die Entwicklung ihrer Kinder informiert.

Zwar gibt es in Österreich viele kleinere Gruppen, wie etwa an den Universitäten oder private Lehrergruppen, die ihre Erfahrungen und Lehrmaterialien untereinander teilen. Eine landesweite Bildungscloud gibt es aber nicht, obwohl sie viele Vorteile hätte: Lokale Bildungsinitiativen könnten sich miteinander vernetzen und austauschen, der Zugang zu einem großen Angebot an Lehrmaterialien wäre in einer Cloud zeit- und ortsunabhängig. Verschiedene Lernorte könnten miteinander vernetzt und das

fächerübergreifende Lernen vereinfacht werden. Die Erfahrung aus Estland zeigt, dass Schulen vermehrt auch Lehrbücher und andere Materialien in der Cloud als virtuelle Bibliothek bereitstellen – das ist auch im Interesse ihrer Schüler, die so an alle Informationen wesentlich einfacher herankommen.

Die Digitalisierung: Ein Werkzeug, nicht mehr und nicht weniger

Die Digitalisierung in der Bildung kann weit mehr, als analoge Inhalte digital darstellen. Anhand von Datenanalyse und künstlicher Intelligenz lässt sich der Unterricht, wie er bisher existierte, revolutionieren. Mehr individuelle Förderung, höhere Motivation und bessere Lernerfolge sind so möglich.

Digitale Medien machen die Lehrkräfte aber nicht überflüssig – sie bringen neue Impulse und spielen die Lehrer frei: Eine Entlastung von bestimmten lästigen Pflichten, wie etwa der Erstellung und Kontrolle von Schularbeiten und Tests, verschafft jedem Lehrenden mehr Zeit für seine eigentliche Aufgabe und eine

individuellere Hinwendung zu seinen Schülern. Wichtig wird deshalb immer sein, digitale Hilfsmittel als das zu erkennen, was sie sind – nämlich Werkzeuge –, und sie nur dort einzusetzen, wo sie den Unterricht bereichern und zum Lernerfolg beitragen.

Wegbegleiter

Wegbegleiter ist eine Initiative von

der Bundeszentrale für politische Bildung

und dem Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft

in Zusammenarbeit mit

der Bundesagentur für Arbeit

und der Bundeskanzlerin

und der Bundesministerin für Familie, Senioren, Frauen und Jugend

und der Bundesministerin für Arbeit und Soziales

und der Bundesministerin für Gesundheit und Soziales

und der Bundesministerin für Wirtschaft und Klimaschutz

und der Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft

und der Bundesministerin für Verkehr und Digitalisierung

und der Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

und der Bundesministerin für Europa und internationale Zusammenarbeit

und der Bundesministerin für Kultur und Medien

und der Bundesministerin für Wissenschaft und Forschung

und der Bundesministerin für Arbeit und Soziales

und der Bundesministerin für Gesundheit und Soziales

und der Bundesministerin für Wirtschaft und Klimaschutz

und der Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft

und der Bundesministerin für Verkehr und Digitalisierung

und der Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

und der Bundesministerin für Europa und internationale Zusammenarbeit

und der Bundesministerin für Kultur und Medien

und der Bundesministerin für Wissenschaft und Forschung

Wenn sich das österreichische Bildungssystem auf den Weg in Richtung Zukunft machen soll, dann geht das nur mit Veränderungen und neuen Wegbegleitern. Lehrkräfte müssen besser ausgebildet und vorbereitet werden, Schulen müssen in die Lage versetzt werden, mehr Entscheidungen selbstbestimmt und bedarfsorientiert zu treffen.

Qualifikation der Lehrkräfte

Wer besonders gute Bildungschancen für möglichst alle Schüler will, braucht dafür Lehrkräfte, die den damit verbundenen hohen Ansprüchen gerecht werden. Die Fachliteratur weist schon länger auf den Zusammenhang zwischen Lehrerbildung und Erfolg

der Schüler hin.¹⁵ Soll die Schule die Kinder und Jugendlichen effektiv auf die digitalen Herausforderungen der Zukunft vorbereiten, so bedarf es einer entsprechenden Qualifikation der Lehrenden.

Im internationalen Vergleich ist der Umfang der Weiterbildung österreichischer Lehrer unterdurchschnittlich. Finnland und Estland machen es besser: Dort wurden die Chancen früh erkannt und Lehrer frühzeitig auf die Digitalisierung vorbereitet.  

In Österreich gibt es für Lehrer zwar eine Pflicht zur Weiterbildung, aber keine inhaltlichen Vorgaben. Der Umfang der Weiterbildung in Österreich ist im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich.¹⁶ In Finnland ist der Auswahlprozess für neue Lehrkräfte

¹⁵ Siehe u.a. Dolton & Marcenaro-Gutierrez (2011), Wößmann (2016), Hanushek et al. (im Erscheinen).

¹⁶ OECD (2009).

sehr streng, dementsprechend genießen Lehrer auch eine hohe gesellschaftliche Anerkennung. In Estland hat man die Herausforderungen und Chancen der Digitalisierung ebenfalls früh erkannt. Alle Lehrer haben dort die erforderlichen Schulungen erhalten, 40 Prozent wurde gar zu IT-Experten weitergebildet.

Mehr Autonomie für Schulen

Neben einer besseren Ausbildung der Lehrkräfte bedarf es auch einer höheren Schulautonomie, um die Leistungsfähigkeit der Schüler zu verbessern. Die Schulautonomie umfasst prinzipiell zwei Bereiche: die Finanz- und Personalausonomie sowie eine Autonomie hinsichtlich der Lehrinhalte. Unter die Finanz- und Personalausonomie fallen Fragen wie das eigenständige Zusammenstellen des Lehrteams, die Bestimmung der Anfangsgehälter und Gehaltserhöhungen sowie Festsetzung des Schulbudgets und Entscheidung über die Verwendung des Budgets innerhalb der Schulen. Im Bereich der Autonomie der Lehrinhalte geht es vor allem um die Verantwortung für die Lehrplangestaltung und Schülerbeurteilungen

innerhalb der Schule, die Wahl der verwendeten Schulbücher sowie eine selbstbestimmte Festlegung des Lehrstoffs, des Kursangebots und der Unterrichtsinhalte. Vorgegeben werden die Ziele, die im Laufe des Schuljahres zu erreichen sind, also welche Inhalte die Kinder beherrschen müssen.

Die Schulausstattung (Infrastruktur, Lehrpersonal etc.) und die damit verbundenen Herausforderungen sind an den Schulen sehr unterschiedlich – deshalb wäre eine individuelle Anpassung durch die jeweilige Schule selbst vernünftig. Lehrer und Schulleiter können am besten einschätzen, mit welchem Lehrplan und welchen Lehrmaterialien der Lernerfolg ihrer Schüler am besten erreicht werden kann – und die Schulleitung kann am ehesten beurteilen, welche Lehrer geeignet sind, um die Schüler bestmöglich zu unterrichten. Sie können erfolgreiche Methoden aus anderen Schulen übernehmen oder selbst Konzepte und Ideen testen und sich dem Wettbewerb stellen.

Studien zeigen, dass eine hohe Schulautonomie in entwickelten Ländern die Bildung verbessern kann.¹⁷ So verweist die OECD¹⁸ auch darauf, dass die Autonomie ein wichtiger Bestandteil eines guten Lernerfolgs der Schüler ist, eine Qualitätssicherung dabei aber unabdingbar ist. Damit einhergehen sollte also eine Rechenschaftspflicht der Schule, beispielsweise durch eine regelmäßige Erhebung der Schüler-Leistungsdaten. Das Ziel sollte landesweit vorgegeben, der Weg dorthin allerdings offen sein.

Auch für die Nutzung digitaler Lehrinhalte ist Autonomie ein wichtiger Bestandteil. Ist es Schulen und Lehrkräften freigestellt, unterschiedliche Hilfsmittel zu verwenden, so können sie sich mit anderen Schulen austauschen, vergleichen und so das Bildungssystem sukzessive verbessern.

¹⁷ Hanushek et al. (2013).

¹⁸ OECD (2011).

Neben der Schulautonomie ist außerdem das Management der Schule mitentscheidend für den Schülererfolg. Klappt die operative Führung der Schule, schneiden auch die Schüler bei Vergleichstests besser ab.¹⁹ Wie in jedem Unternehmen braucht es eine gute Struktur und Führungsstärke, um erfolgreich zu sein.

In Österreich wird die Frage der Schulautonomie bislang eher stiefmütterlich behandelt. Die Zuständigkeiten sind auf vier Ebenen geregelt: Bund, Länder, Gemeinden und Schulen. Trotz gewisser „autonomer“ Handlungsspielräume sind die Schulen als nachgeordnete Dienststellen auf unterster Ebene in eine strikte bürokratische Struktur eingebunden.

Ganz anders in Finnland und Estland: Beide Länder sind im PISA-Ranking sehr stark und verfügen über eine hohe Bildungsautonomie. In Finnland setzt man auf landesweite Rahmenlehrpläne, die aber Spielraum für lokale Varianten lassen. In Estland erarbeitet jede Schule im Rahmen nationaler Vorgaben ihren eigenen

¹⁹ Bloom et al. (2015).

Bildungsplan. Über die vom Staat und den lokalen Schulträgern bereitgestellten Mittel verfügt der jeweilige Schulleiter. Das Erziehungsministerium überwacht die Erfüllung der Vorgaben, berät gleichzeitig aber auch die Schulen dabei.

Der Bildungserfolg ist natürlich nicht nur durch die Schulautonomie erklärbar. Auch andere Faktoren spielen eine Rolle. Deshalb gibt es auch Länder mit einer sehr hohen Schulautonomie und unterdurchschnittlichen Schülerleistungen (z.B. Tschechien, Slowakei und Island). Die Beispiele Estlands und Finnlands zeigen aber, dass eine hohe Schulautonomie auch einen hohen Leistungsstand beflügeln kann.

Digitales Wissen für alle

Der digitale Fortschritt braucht gut ausgebildete Fachkräfte. Neue Technologien im Klassenzimmer sind ohne Menschen, die diese verstehen und nutzen können, wertlos. Gleichzeitig hilft die Digitalisierung auch dabei, die Menschen aus- und weiterzubilden. Der Einsatz moderner Technologien und neuer

Lernmethoden kann den Lernerfolg insgesamt verbessern. Dafür braucht es freilich auch eine gute digitale Infrastruktur. Aber wie „digital“ ist Österreich denn überhaupt schon?

Im sogenannten DESI Index (Digital Economy and Society Index) der Europäischen Kommission, liegt Österreich auf Platz Zehn (von 28). Dieser Index setzt sich aus fünf Teilindizes zusammen: Konnektivität, Humankapital, Internetnutzung, Integration von neuen Technologien und Grad der digitalen öffentlichen Verwaltung.

Länder mit einem höheren Digitalisierungsgrad weisen tendenziell auch eine höhere durchschnittliche PISA-Punktezahl im Bereich der Naturwissenschaften auf. Besonders hervorzuheben ist hierbei Finnland mit einem hohen Digitalisierungsgrad und sehr guten PISA-Ergebnissen.

Beide Werte bedingen sich gegenseitig: Ein hoher Digitalisierungsgrad zeigt an, dass der Wert der Informationsbeschaffung, -verarbeitung und -weitergabe in einer Gesellschaft einen großen Stellenwert hat.

Gut ausgebildete Fachkräfte, die sich durch gute Fähigkeiten und einen hohen Wissenstand auszeichnen, erleichtern wiederum den Ausbau der Digitalisierung.

Besonders der Teilbereich „Humankapital“ des DESI-Index ist interessant, weil er beschreibt, wie groß das „digitale Wissen“ in der Gesellschaft ist. Auch hier zeigt sich ein Gleichlauf von Humankapitalentwicklung und durchschnittlichem Bildungserfolg. Österreich liegt hier auf Platz Sieben. Angeführt wird das Ranking von Finnland, den Niederlanden und Schweden.

Das soziale Umfeld der Schüler in Finnland ist zwar weniger heterogen als in anderen Ländern, allerdings spielt auch die Möglichkeit, digitale Lerninhalte zu nutzen, eine Rolle – nicht nur, weil sie das Lernen leichter machen, sondern vor allem auch, weil sie die Unterschiede, die aus der Vielschichtigkeit des Bildungshintergrunds der Schüler entstehen, durch individualisierte Lernpfade reduzieren.

Unterricht der verschiedenen Geschwindigkeiten

Ein großer Vorteil digitaler Hilfsmittel ist die Möglichkeit, Freiräume für das Lehrpersonal zu schaffen, damit diese vermehrt auf einzelne Schüler eingehen können. Außerdem kann ein individualisierter Lehrplan die jeweiligen Stärken und Schwächen der Schüler besser berücksichtigen. Neue Technologien können also, wenn die notwendige Erfahrung im Umgang damit vorhanden ist, einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, dass alle Schüler im Klassenzimmer genau den Unterricht bekommen, den sie brauchen. Ein Unterricht in verschiedenen Geschwindigkeiten wird sowohl den sehr guten, aber schnell gelangweilten Schülern als auch überforderten Nachzüglern gerecht.

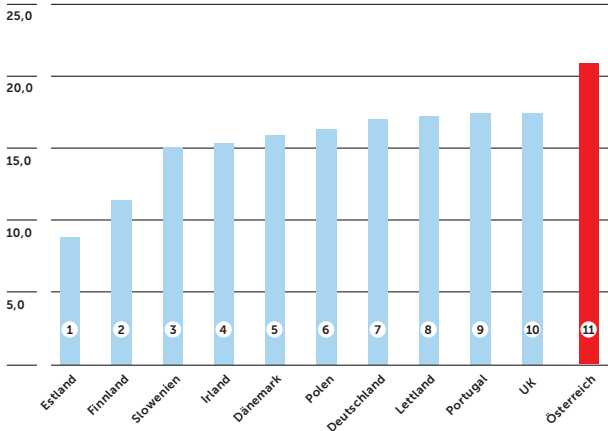
Nachzügler und Überflieger

Setzt man den Digitalisierungsindex der EU-Kommission mit den PISA-Erfolgen in Verbindung, zeigt sich, dass ein höherer Digitalisierungsgrad und größere Kompetenzen im Umgang mit dem Internet in der

- „Low achiever“ sind Schüler, die nicht in der Lage sind, für alltägliche Probleme einfache wissenschaftliche Erklärungen zu geben.
- Hingegen sind „top performer“ jene Schüler, welche komplexe und abstrakte wissenschaftliche Probleme selbst erfassen und lösen können.

Gesellschaft mit einem geringeren Anteil an Schülern, die „low achiever“²⁰ sind, und einem höheren Anteil an Schülern, die als „top performer“²¹ eingestuft werden, einhergehen. Österreich ist hier wieder im Mittelfeld zu finden. Einen Zusammenhang kann diese vereinfachte Gegenüberstellung nicht belegen. Ein hohes Digitalisierungswissen bietet aber die Chance, bei der Bildung aufzuholen. Der sichere Umgang mit dem Internet und dessen Nutzung sind auch die Voraussetzung, um sich zum Beispiel mithilfe von Massive Open Online Courses weiterbilden zu können.

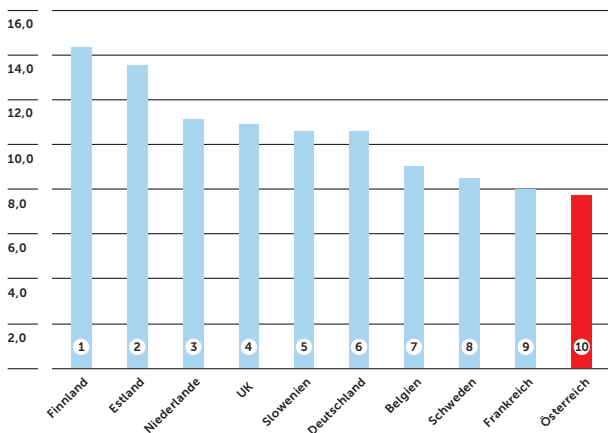
Abb. 5a: Top Ten der Nachzügler + Österreich
 – Anteil „low achiever“ in Prozent (Kategorie Naturwissenschaften)



Quelle: OECD (2017b).

- ²⁰ Zu den „low achievern“ zählen Schüler unter Level zwei (OECD, 2018). Sie sind nicht in der Lage, für alltägliche Probleme und Fragestellungen einfache wissenschaftliche Erklärungen zu geben.

Abb. 5b: Top Ten der Überflieger
– Anteil „top performer“ in Prozent (Kategorie Naturwissenschaften)



Quelle: OECD (2017b).

- ²¹ Als „top performer“ gelten Schüler, die zumindest das PISA-Level fünf erreichen. Insgesamt gibt es sechs PISA-Levels. Ab Level fünf können die Schüler komplexe und abstrakte wissenschaftliche Probleme selbst erfassen und lösen (OECD, 2018).

Handlungs- empfehlungen

Die Digitalisierung ist kein Selbstzweck, aber sie ist auch keine Bedrohung.

Der ehemalige Bildungssenator der Hansestadt Hamburg, Jörg Dräger, sagt dazu: „Wir sehen in der Digitalisierung des Lernens eine große Chance. Sie rückt den Einzelnen in den Mittelpunkt, seine Talente ebenso wie seine Probleme. Digitale Hilfsmittel schaffen Zeit für das Wesentliche. Eine Lehrerin erzählt, dass sie sich dank Lernvideos und Computerprogrammen nun individueller um die Kinder kümmern könne.“²² Richtig eingesetzt bieten digitale Hilfsmittel also einen beachtlichen Mehrwert. Was ist aber konkret zu tun?

Ausbildung des Lehrpersonals

Die besten Tools sind nutzlos, wenn sie keine Anwendung im Unterricht finden. Eine motivierte und gut geschulte Lehrkraft ist deshalb die wichtigste

²² Dräger & Müller Eiselt (2015).

Voraussetzung für eine erfolgreiche Digitalisierung. Bereits in der Lehrerausbildung sollte der Fokus auf neue Technologien gelegt werden, damit diese dann an die Schüler weitergegeben werden. Lehrer, die schon im Beruf stehen, können selbst auf bereits verfügbare digitale Weiterbildungskurse wie MOOCs zurückgreifen. Auch im klassischen Fortbildungsbereich sollten digitale Möglichkeiten mehr in den Mittelpunkt gerückt werden – idealerweise mit ganz konkreten Umsetzungsbeispielen, um etwaige vorhandene Hürden weiter abzubauen.



Die Digitalisierung des Lernens ist eine große Chance, da sie den Einzelnen und seine Talente in den Mittelpunkt rückt.

Modernes Dienstrecht

Wer mehr Weiterbildung erwartet, sollte auch die Voraussetzungen dafür schaffen. Es braucht daher bessere Angebote des Staates für Lehrpersonal, in denen das notwendige Wissen für die Anwendung digitaler

Hilfsmittel gelehrt wird. Auf der anderen Seite muss es aber auch Aufgabe der Lehrer sein, diese Angebote wahrzunehmen und sich fortzubilden. Ein modernes Dienstrecht, das zur Weiterbildung verpflichtet und dafür aber auch die notwendigen zeitlichen Freiräume schafft und Engagement belohnt, wäre ein wichtiger Schritt.

Infrastruktur der Schulen

Um die digitalen Werkzeuge hierzulande erfolgreich im Unterricht einsetzen zu können, müssen die Schulen technisch aufgerüstet werden. Dies umfasst eine Bereitstellung der Lernsoftware, die Verfügbarkeit eines Netzwerkes mit Zugriff auf das Internet und eine Bildungscldoud. Darüber hinaus müssen Schulgeräte, komplementär zu eigenen Smart Devices, für die Nutzung im Unterricht bereitgestellt werden. Damit Lehrer digitale Anwendungen in den Unterricht einbinden, sollte die Schule ihnen zur Vorbereitung ein entsprechendes Arbeitsgerät und dessen Wartung zur Verfügung stellen. Neben der Hardware bedarf es auch einer guten und kontrollierten Software, die von Lehrern und Schüler verwendet werden kann.

Entwicklung geeigneter Lernprogramme

Eine gute physische Infrastruktur ist wichtig. Aber: Investitionen in die Ausstattung der Schulen oder der Schüler sollten nur nach Bedarf erfolgen, da in der Praxis bereits viele Smartgeräte vorhanden sind. In Finnland kooperieren Unternehmen mit der staatlichen Bildungsbehörde, um den Schülern möglichst attraktive Programme bereitzustellen.²³ Sinnvoll eingesetzt, können diese Programme – unter gleichzeitiger Begleitung durch gut ausgebildetes Lehrpersonal – am oftmals bereits vorhandenen privaten Smartphone genutzt werden. Durch Um- bzw. Zweckwidmung eines Teils der jährlichen Mittel für die Schulbuchaktion sollten die Schulbuchverlage dazu motiviert werden, entsprechende digitale Lehrmaterialien wie Lernprogramme, Lernspiele, Simulationen etc. zu entwickeln.

Umgang mit dem Internet und Nutzerdaten

Die Digitalisierung birgt auch Risiken. Die Cyberkriminalität nimmt zu, und umso wichtiger ist es, sich

²³ Education Finland (2018).

Handlungsempfehlungen

sicher im Internet zu bewegen. Die österreichweite und von der EU geförderte Initiative **Safer Internet** trägt hierzulande dazu bei, dass sowohl Senioren als auch Jugendliche und deren Eltern und Lehrer alle hierzu notwendigen Informationen und hilfreiche Anregungen bekommen.

Neben dem sicheren Umgang spielt auch der Datenschutz eine zunehmend wichtigere Rolle. Die neue Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) droht den Einsatz digitaler Hilfsmittel zu erschweren. Die Politik muss nicht nur garantieren, dass die Daten im Bildungsbereich auf eine sichere Art und Weise genutzt werden können, sondern sie muss auch gewährleisten, dass die Vorteile der Digitalisierung in diesen Bereich einfließen können. Lehrer dürfen nicht aus Angst vor möglichen Gesetzesverstößen zu analogen Methoden zurückkehren und brauchen daher Rechtssicherheit im Umgang mit Daten und Urheberrechten. Vorbild kann auch hier wieder Estland sein: Die Esten haben Digitalisierung und Datenschutz erfolgreich in Einklang gebracht.

Schulautonomie – mehr Rechte und Pflichten bei den Schulen

Viele Länder, die gute Bildungsergebnisse in internationalen Vergleichen erzielen, verfügen über eine hohe Autonomie auf Schulebene. Die Schulen können ihre Probleme ganz pragmatisch selbst lösen und sind nicht Spielball politisch-ideologischer Auseinandersetzungen. In einer entwickelten Volkswirtschaft wie Österreich wäre ein hoher Grad an Schulautonomie förderlich für den Lernerfolg der Schüler. Eine größere Autonomie der Schulen würde außerdem auch für mehr Transparenz und Wettbewerb sorgen. Das hat auch den Vorteil, dass erfolgreiche und weniger erfolgreiche Lehrmethoden verglichen werden können.

Selbstbestimmung bedeutet freilich auch mehr Verantwortung. Erfolgreiche Schulleiter müssen daher auch über Managementfähigkeiten verfügen. Ein wesentlicher Teil der Schulautonomie sollte sich in den Personalentscheidungen widerspiegeln. Die Schulleitung muss ihre Lehrpersonen selber aussuchen und einstellen können. Der Kündigungsschutz muss sich parallel dazu an jenem der Privatangestellten

Handlungsempfehlungen

orientieren, sodass sich jede Schule im Zweifel auch von pädagogisch oder fachlich ungeeignetem Personal trennen kann – damit unsere Kinder von den besten Lehrkräften unterrichtet werden und das Niveau an Österreichs Schulen wieder steigt. Der Staat sollte dabei Qualitätsrichtlinien festlegen, die erfüllt werden müssen. Diese sollten regelmäßig landesweit überprüft werden, damit die Schule möglichen Fehlentwicklungen auch entgegenwirken kann.



Der internationale Vergleich zeigt:
Für bessere Bildungsergebnisse sorgen mehr
Transparenz und eine größere Autonomie der
Schulen.

Stärkung der Schwachen

Das Beispiel der School of One in New York oder jenes von eAdvisory in Tennessee zeigt, dass gerade Kinder aus finanziell schwachen oder bildungsfernen Familien von einer Digitalisierung der Bildung profitieren. Bei der Verteilung von Geldern für eine gute

Ausstattung sollte daher besonderes Augenmerk auf Schulen mit einem höheren Anteil an Kindern aus bildungsschwächeren Schichten gelegt werden. Zahlreiche Länder wie Frankreich, Neuseeland oder die Schweiz richten die Vergabe finanzieller Mittel an einem Sozialindex aus. Eine bessere Ausstattung könnte dann auch die Attraktivität der Schule für das Lehrpersonal und bildungsaffine Familien erhöhen und so zu einer größeren Vielschichtigkeit in den Klassenräumen beitragen.



Besonders Kinder aus bildungsfernen Schichten profitieren von einer Digitalisierung im Bildungsbereich.

Platz zum Austausch

Eine landesweite Plattform in Form einer Bildungscloud, in der Materialien und Erfahrungen zwischen den Lehrern geteilt werden können, hätte das Potenzial, den Unterricht an vielen Schulen erheblich zu verbessern. Gerade für jüngere Lehrkräfte wäre die

Handlungsempfehlungen

Möglichkeit zu einem strukturierten, österreichweiten Austausch mit erfahrenen Kollegen eine große Hilfe. Die Bildungscloud für Lehrer könnte dabei in die bereits genutzte Infrastruktur des elektronischen Klassenbuchs WebUntis eingebettet werden. Eine weitere sinnvolle Erweiterung im elektronischen Klassenbuch wäre eine digitale Raumverwaltung. Viele Schulen verfügen nur über begrenzte Arbeitsplätze für das Lehrpersonal. Es sollte aber jedem Lehrer möglich sein, seinen Unterricht in Ruhe vor- und nachzubereiten. Wer einen ruhigen Arbeitsplatz braucht, schaut einfach kurz auf dem Smartphone nach, welche Räumlichkeiten zur Verfügung stehen, und reserviert für das jeweilige Zeitfenster einen freien Platz.

Transparenz schaffen und von den Besten lernen

Um die Ressourcennutzung im Schulbereich evaluieren zu können, sollte eine einheitliche Datenbank aufgebaut werden, die verpflichtend mit Daten und Informationen zu befüllen und zu veröffentlichen wäre. Auf Basis dieser Daten könnten Maßnahmen verglichen und evaluiert, erfolgreiche Testmodelle übertragen und das bestehende System verbessert werden.

Lernen lehren

Nach wie vor wird an Österreichs Schulen das Lernen von Kennzahlen in den Mittelpunkt gestellt. Wichtiger aber wäre die Vermittlung des Lernens an sich sowie die Fähigkeit, bestehendes Wissen auf andere Sachverhalte zu übertragen. Dazu braucht es einen souveränen Umgang mit dem Internet: Kennzahlen können unkompliziert von Computern erhoben oder mit diesen abgefragt werden. Entscheidend ist die Fähigkeit, Informationen einordnen zu können, also zu lernen, wie man aus einer großen Datenmenge interessante Informationen herausfiltert und welche Quellen verlässlich sind.

Anerkennung von Online-Zertifikaten

Trotz eines reichhaltigen und sehr hochwertigen Angebots an digitalen Bildungsmöglichkeiten werden diese nur von etwa fünf Prozent der Österreicher genutzt. In bildungsfernen Schichten sind es sogar nur halb so viele. In Finnland bilden sich dreimal so viele Menschen online weiter wie in Österreich, auch in Estland, den Niederlanden oder Schweden sind es knapp doppelt so viele wie hierzulande. In den USA liegen die Teilnehmerzahlen an den MOOCs in

Handlungsempfehlungen

einigen Bereichen bereits über jenen der traditionellen Unterrichtsformen. Eine Ursache, warum die Akzeptanz in Österreich so gering ist, liegt in dem Umstand begründet, dass die Abschlüsse dieser digitalen Lehrkurse hierzulande nicht anerkannt werden. Die erfolgreiche Teilnahme sollte daher durch ein standardisiertes Verfahren anerkannt werden – sowohl im Bildungsbereich, z. B. für die Zulassung zu einem Studium oder als Teilleistung während des Studiums, als auch im Rahmen von Aus- und Weiterbildungszertifikaten für den Arbeitsmarkt.



Skandinavien und Estland sind die Anführer in Sachen digitaler Bildung: Bis zu dreimal so viele Menschen wie in Österreich bilden sich dort online weiter. Das liegt auch daran, dass hierzulande digitale Lernkurse nicht anerkannt werden.

Die Experten von morgen

Studien zeigen, dass die ersten Lebensjahre die wichtigsten für den weiteren Werdegang der Kinder sind. Neben der Familie stellen Krippe und Kindergärten die ersten und meist entscheidenden Weichen für die Bildungsbiografie und Sozialisation der Kinder. Daher kommt der frühkindlichen Förderung im Allgemeinen, aber auch im Bereich der digitalen Ausbildung eine hohe Bedeutung zu. Je früher Kinder spielerisch an die neue Technik herangeführt werden, desto besser können sie diese auch in späteren Lern- und Berufsphasen nutzen. Eine Aufwertung der frühkindlichen Bildung ist daher dringend erforderlich.

Personalisierte Bildung ermöglichen

Wie bei Netflix oder Amazon können prädiktive Algorithmen aus den vergangenen Entscheidungen „lernen“ und entsprechende Vorschläge machen. Im Bildungsbereich sind es dann nicht die Lieblingsserien, die analysiert werden, sondern die Stärken und Schwächen der Schüler. Mithilfe dieser Technik können Lernprozesse oder Lehrmethoden für jeden Schüler optimiert werden. Beispiele aus den USA zeigen, dass der Einsatz dieser Technologie gerade den

bildungsschwächeren Schülern dabei helfen kann, zu einer verbesserten Bildung zu gelangen.

Mut zum Experiment

Wer im Spitzenfeld mitmischen will, kann nicht abwarten, was andere Länder unternehmen. Es braucht also vor allem Mut und eine gewisse Experimentierfreudigkeit, wenn man weiterkommen will. Nicht umsonst gibt es Pilotprojekte: Mit ihnen können einzelne Maßnahmen ausprobiert und auf ihren Erfolg hin analysiert werden – und im Erfolgsfall werden sie zum neuen landesweiten Standard. Viele Hilfsmittel und Ideen können auf diese Weise zu niedrigen Kosten getestet werden und uns vor Fehlinvestitionen bewahren.

Glossar

Glossar

Algorithmus: Algorithmen sind klare Handlungsanweisungen zur Lösung eines Problems. Auch unser menschliches Gehirn arbeitet mit Algorithmen. Ein Navigationssystem sagt uns, was an der nächsten Kreuzung zu tun ist, und auch der Algorithmus leitet in vielen kleinen Einzelschritten zum Ziel. In Computerprogrammen folgen Algorithmen einem festgelegten Muster bei der Lösung einer Aufgabe. Die Kombination vieler verschiedener Einzel-Algorithmen erlaubt es Computerprogrammen, auch komplexe Probleme in kurzer Zeit zu lösen.

Cloud: Die Cloud ist ein Speichermedium für das externe Ablegen von Daten, unabhängig und außerhalb des jeweiligen Geräts. Über das Internet werden die Informationen gespeichert und es kann darauf von überall aus mittels Internetzugang zugegriffen werden.

Coding: Unter Coding oder auch Programmieren versteht man im weiteren Sinne die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine. Ziel ist es, den Ablaufprozess von Computerprogrammen besser nachvollziehen zu können und selber Befehle an ein

Programm zu formulieren oder Lösungen zu entwickeln, die von der Vorgangsweise eines Computers inspiriert sind.

Computational Thinking: Umfasst eine Reihe von Methoden, mit denen ein Problem so formuliert wird, dass es von einem Computerprogramm gelöst werden kann.

Cyberkriminalität: Cyberkriminalität bezieht sich auf Straftaten, die unter Ausnutzung digitaler Infrastruktur verübt werden.

Cyber-physische Systeme: Cyber-physische Systeme bezeichnen einen Verbund von mechanischen und elektronischen Teilen, die über eine Dateninfrastruktur, typischerweise das Internet, kommunizieren können. Fahrerassistenzsysteme oder Erdbebenwarnsysteme sind hierfür die bekannteren Beispiele.

Digitalisierung: Prozess, bei dem Texte, Bilder oder Töne in Ziffern (engl.: digits) umgewandelt werden. Im weiteren Sinne steht Digitalisierung für die Verbreitung moderner Technologien.

Gamification: Gamification bettet Wissensvermittlung in ein Spiel ein. Ähnlich wie beim Storytelling geht es darum, die Teilnehmer zu motivieren und die Aufmerksamkeit zu erhöhen.

Industrie 4.0: Die Industrie 4.0 stellt den Oberbegriff für die Digitalisierung der Produktionsprozesse in der Industrie dar. Insbesondere geht es um die Zusammenarbeit von digitalen („intelligenten“) Informationen und physischen Fertigungsprozessen. Durch die Vernetzung untereinander können Maschine, Mensch und Werkstück ständig und direkt miteinander kommunizieren, und so können ganze Wertschöpfungsketten optimiert werden.

Künstliche Intelligenz (KI): Künstliche Intelligenz („artificial intelligence“, oft auch AI abgekürzt) ist ein Oberbegriff für lernfähige Algorithmen. Es ist der Versuch, menschenähnliche Intelligenz künstlich nachzubilden. Immer häufiger schaffen es intelligente Algorithmen sogar, die Genauigkeit und Schnelligkeit des menschlichen Gehirns bei der Lösung einer Problemstellung zu übertreffen.

Massive Open Online Courses (MOOCs): Massen-Online-Kurse sind eine Alternative zu klassischen Lehrveranstaltungen in der Universität. Mittels Lesematerial, Videos und Foren im Internet werden Informationen einem breiten Publikum zu sehr geringen Kosten bereitgestellt.

Prädiktive Algorithmen: Prädiktive Algorithmen sind so aufgebaut, dass sie aus vergangenen Entscheidungen des Nutzers Muster in dessen Handlungen erkennen. Darauf aufbauend generieren diese Vorschläge, die unsere Wünsche möglichst erfüllen sollen, bevor wir sie formuliert haben. Am meisten kommen Menschen mit dieser Form in Berührung, wenn ihnen bei YouTube, Google oder Facebook Werbung gezeigt oder bei Netflix die nächste Serie vorgeschlagen wird.

Robotik: Die Robotik beschäftigt sich mit der Aufgabe, digitale Impulse in eine physische Handlung und physische Reize in digitale Impulse zu übersetzen. Ziel ist es, über Programmcodes eine Zusammenarbeit von elektronischen Informationen und mechanischen Handlungen herzustellen, also einen Roboter über den Programmcode zum Laufen zu bringen oder eine Drohne zum Fliegen.

Safer Internet: Safer Internet ist eine Initiative, die Internetnutzer beim sicheren und kompetenten Umgang mit digitalen Medien unterstützt. Der Fokus liegt dabei auf der Aufklärung von Schülern und Jugendlichen sowie deren Eltern und Lehrkräften.

Smart Devices: Smart Devices sind Geräte wie bspw. Tablets oder Mobiltelefone, die über umfangreiche Funktionen (Internet oder Videoaufnahmen) verfügen.

Storytelling: Storytelling, also das Erzählen von Geschichten, verpackt Wissen in ein Narrativ. Durch die Erzählform wird das Wissen verständlicher, besser merkbar und interessanter für die Zuhörer. Storytelling wird auch im Marketing oder bei der Weiterbildung von Erwachsenen verwendet, ist aber vor allem bei der Wissensvermittlung für Kinder eine besonders erfolgreiche Methode.

Virtual Reality: Als Virtual Reality oder virtuelle Realität wird die Darstellung der Wirklichkeit und ihrer physikalischen Eigenschaften in einer in Echtzeit computergenerierten Umgebung bezeichnet.

Literatur

Bloom, N., Lemos, R., Sadun, R., Van Reenen, J. (2015). Does Management Matter in Schools? Economic Journal 125(584), 647–674.

Dolton, P., Marcenaro-Gutierrez, O. D. (2011). If you pay peanuts do you get monkeys? A cross-country analysis of teacher pay and pupil performance. Economic Policy 26(65), 143–185.

Dräger, J., Müller-Eiselt, R. (2015). Die digitale Bildungsrevolution. München: Deutsche Verlags-Anstalt.

Education Finland (2018). Finland – The home of world-class education. <https://www.educationfinland.fi> (05.12.2018).

Frey, C. B., Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? Technological Forecasting and Social Change, 114, issue C, 254–280.

Hanushek, E., Link, S., Wößmann, L. (2013).

Does School Autonomy Make Sense Everywhere? Panel Estimates from PISA. *Journal of Development Economics* 104, 212–232.

Hanushek, E., Piopiunik, M., Wiederhold, S.

(im Erscheinen). The Value of Smarter Teachers: International Evidence on Teacher Cognitive Skills and Student Performance. *Journal of Human Resources*.

IMD (2018). Global Competitiveness Report 2018. Lausanne.

OECD (2009). Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS. Paris: OECD Publishing.

OECD (2011). Besteht ein Zusammenhang zwischen der Autonomie und Rechenschaftslegung der Schulen und den Schülerleistungen? PISA IM FOKUS 2011/9. Paris: OECD Publishing.

OECD (2017a). Education at a Glance 2017: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing.

OECD (2017b). Government at a Glance 2017. Paris: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/gov_glance-2017-en (13.12.2018).

OECD (2018). PISA 2015: Results in Focus. Paris: OECD Publishing.

Presstext (2014). „Nao-Roboter“ unterstützt Kinder mit Autismus. <https://www.presstext.com/news/20140901003> (05.12.2018).

QS World University Rankings (2018).

University Rankings. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018> (09.11.2018).

Rakuten (2016). „Teaching Coding Through Storytelling“. <https://rakuten.today/blog/coding-through-storytelling.html> (05.12.2018).

Schleicher, A. (2013). 21st Century Skills – Keynote. https://www.youtube.com/watch?v=Ibb5KE6Cl_w (05.12.2018).

THE Ranking (2018). World University Rankings 2019. https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2019/world-ranking#!/page/1/length/100/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats (09.11.2018).

Trendreport Bildung (2017). CASE: School of One. <http://trendreport-bildung.de/case-school-of-one/> (05.12.2018).

World Economic Forum (2018). Jack Ma über Bildung, Lehrer und Schule. <https://www.youtube.com/watch?v=CvBmRKqvz58> (05.12.2018).

Wößmann, L. (2016). The Importance of School Systems: Evidence from International Differences in Student Achievement. *Journal of Economic Perspectives* 30(3), 03–31.

Notizen

Herausgegeben von der Denkfabrik



www.agenda-austria.at

Autoren

Mag. Hanno Lorenz
Dr. Wolfgang Nagl

Redaktion und Koordination

Jean-Pierre Bednar, MSc.
Christoph Beranek, MSc.
Dipl.-Wirtschaftsjuristin
(FH) Katharina Lotter

Herausgeber

Dr. Franz Schellhorn
Jänner 2019

Lektorat

MMag.^a Judith Kreiner

Kreativkonzept und Design

Rosebud

© Agenda Austria, Vereinigung
für wissenschaftlichen Dialog und
gesellschaftliche Erneuerung, Wien.

Dieses Werk ist urheberrechtlich
geschützt. Die dadurch begrün-
deten Rechte, insbesondere des
Nachdrucks, des Vortrags, der
Entnahme von Abbildungen und
Tabellen, der Funksendung, der
Mikroverfilmung oder der Ver-
vielfältigung auf anderen Wegen
und der Speicherung in Datenver-
arbeitungsanlagen, bleiben, auch
bei nur auszugsweiser Verwertung,
vorbehalten. Eine Vervielfältigung
des Werkes oder von Teilen dieses
Werkes ist auch im Einzelfall nur
in den Grenzen der gesetzlichen
Bestimmungen des Urheberrechts-
gesetzes in der jeweils geltenden
Fassung zulässig. Sie ist grundsätz-
lich vergütungspflichtig. Zuwider-
handlungen unterliegen den Straf-
bestimmungen des Urheberrechts.

Die Studie verwendet allein aus
Gründen der leichteren Lesbarkeit
durchgängig die grammatikalisch
männliche Form.