

NZZ am Sonntag vom 26.11.2017

Bildungsbeilage

Schöne neue Bildungswelt.....	1
Lehrerinnen übernehmen.....	3
«Ich bin skeptisch, was Pisa überhaupt messen kann».....	5
Wer braucht dann noch Bildung?.....	8
Wo Roboter Schule machen	9
Investiert in alle!	11

Schöne neue Bildungswelt

Werden Lehrer irgendwann überflüssig sein? Verliert die Berufslehre an Stellenwert? Wird Bildung privatisiert? Drei grosse Entwicklungen prägen die Zukunft der Bildung. Doch nicht alle sind begrüssenswert, schreibt Claudia Wirz

Der gläserne Student, nennen wir ihn Huxley, hat sein Gehirn mit einer Maschine verlinkt. Diese speichert in riesigen Datenbanken das Wissen, das er für eine reibungslose Berufslaufbahn und als nützlicher Bürger braucht. Durch Gedankenübertragung kann er diesen Wissensschatz anzapfen. Ein computergestütztes Trainingsprogramm leitet ihn durch schwierige Gespräche und trifft für ihn die richtigen Entscheidungen. Der Computer behebt alle Defizite des Mängelwesens Mensch. Huxley ist die Vision von Heiko von der Gracht, Zukunftsforscher, Betriebswirtschaftler, Universitätsdozent und Manager beim Beratungsunternehmen KPMG.

Huxley muss nichts mehr verstehen, keine Vokabeln, keine Formeln, keine Literatur. Er soll sich auf das Anwenden von Wissen konzentrieren. Nur nützliches Wissen ist gefragt, Wissen, das die Wirtschaft und die Staaten brauchen. Alles andere ist Zeitverschwendung. Schule ist dem Gesetz der Effizienz unterworfen. Das ist man dem Steuerzahler schuldig.

Die Maschine verfolgt Huxleys Lernkarriere auf Schritt und Tritt – wie eine elektronische Fussfessel. Wenn er schwächelt, korrigiert sie ihn sanft und serviert ihm Aufgaben, die er lösen kann, um ihm Erfolgserlebnisse zu verschaffen. Die Maschine merkt, wenn er keine Lust mehr aufs Lernen hat, und reagiert mit mundgerechten Angeboten. «Adaptive Lernsysteme» nennt man das. Huxleys verifizierte Unzufriedenheit wird überdies seiner Schule oder der Personalabteilung gemeldet, damit diese Mass-nahmen ergreifen können.

Noch besser ist es, wenn es bei Huxley gar nicht erst zu einem solchen Effizienzverlust kommt. Deshalb kann die Maschine Verstimmungen anhand von personalisierten Datenanalysen voraussagen, bevor sie auftreten. Die Maschine und damit seine Schule und sein Arbeitgeber wissen mehr über Huxleys Gemütslage als er selbst.

1. Ökonomisierung der Bildung

Was klingt wie die Überwachungsphantasie eines monströsen Zukunftsstaates, ist zumindest zum Teil schon Realität, wenn man Heiko von der Gracht glaubt. Die American Public

University, eine Pionierin des Online-Lernens, identifiziere mit solchen Programmen schon heute potenzielle Studienabbrecher und habe die Abbruchquote dadurch massiv senken können, schreibt er. Und was der Schule recht ist, ist dem Personalmanagement billig. «Unternehmen werden in Zukunft schon vor der Einstellung wissen, wer am besten zu ihnen passt», sagt van der Gracht. Die Vermessung der Hirne und die Auslese der Talente beginnen schon in der Primarschule.

Das Szenario zeigt, was passiert, wenn globalisierte Unternehmen und internationale Wirtschaftsorganisationen wie die OECD die Bildungspolitik übernehmen. Fast ohne Widerstand greifen sie schon heute in dieses Hoheitsgebiet der einzelnen Staaten ein. Diese Ökonomisierung der Bildung ist problematisch, weil sie aus Schulen Fabriken für standardisiertes Humankapital macht.

Das Ziel einer harten Ökonomisierung von Bildung ist nicht die mündige, gereifte Persönlichkeit, die für das Funktionieren der Demokratie wichtig ist, sondern der mit Kompetenzen ausgestattete, effiziente Anwender von Wissen. Ein solches System erzeugt Menschen, die äusserlich reibungslos funktionieren, innerlich aber wenig Bezug zum Inhalt ihrer Arbeit haben. In einem solchen System ist Bildung nur Mittel zum Zweck; einen übergeordneten Selbstzweck hat sie nicht, weshalb «unnütze Bildung» wie Latein oder Geschichte entfällt.

2. Digitalisierung der Bildung

Vielleicht ist dieses Bild zu düster gemalt. Dass Schulen und Universitäten zur ökonomischen Verwertungskette gehören, ist weder neu noch schlecht. Arbeitnehmer, Arbeitgeber, Hochschulen und die Gesellschaft als Ganzes haben ein legitimes Interesse daran, dass sich Bildung rentiert. Problematisch ist, wenn alle weitergehenden Ansprüche an die Bildung erlöschen. Damit würde Schule zur Vorstufe der Industrie, und die Allgemeinbildung als Kulturfundament wäre verloren. Bildung bedeutet mehr, als die Aneignung von Fähigkeiten. In den demokratischen Staaten ist es eine Frage des politischen Willens, ob sich der auf Kompetenzen reduzierte Bildungsbegriff durchsetzen wird.

Mit der Ökonomisierung eng verbunden ist die Digitalisierung der Bildung. Wenn das «adaptive Lernsystem» die Führung übernimmt und die Lerninhalte bestimmt und wenn sich das computergestützte, vorgeblich «selbstorganisierte Lernen» durchsetzt, dann kommt der Lehrer in Bedrängnis. Wird er verschwinden wie die nette Frauenstimme bei der Telefonauskunft oder die Ansagerin im Fernsehen?

Schule müsse ganz neu gedacht werden, prophezeite der Philosoph und Publizist Richard David Precht im Jahr 2013. Die Google-Brille werde kommen, auf jede Nase und schon bald, und jeden Lehrer überfordern, weil seine Schüler besser und schneller googeln als er selber und damit über mehr Wissen verfügten. Precht irrte sich. Die Google-Brille kam nicht, und die Lehrer gibt es immer noch. Bildung ist eben mehr als ein Sammelsurium von zufällig gegoogelten Wissensfetzen.

Digitale Technologien vom Lernen fernzuhalten, wäre genauso illusorisch wie töricht. Sie demokratisieren den Zugang zu Wissen, das Lernen wird örtlich und zeitlich flexibler, die Kritik- und Debattenkultur erhält völlig neue Kanäle. Menschliche Erfahrung und Interaktion wird aber nicht hinfällig, im Gegenteil. Sie erst erlaubt es, Verbindungen zwischen einzelnen Wissensinseln herzustellen und so das Wissen in einem Lernprozess zu verstehen und zu vermehren. Bildung ist auch im 21. Jahrhundert immer noch ein Beziehungsgeschehen zwischen Menschen.

3. Akademisierung der Bildung

Seit zwei, drei Jahren gibt es in Deutschland mehr Studenten als Lehrlinge. Der Abstieg der Berufslehre sei unaufhaltsam, befand die Bertelsmann-Stiftung schon vor zwei Jahren. Dass die Schüler gleichzeitig nachweislich schlechter rechnen und schreiben als früher, ist nur vordergründig ein Widerspruch.

In der Schweiz, wo das duale Bildungssystem als Erfolgsmodell gelobt wird, steigt die Maturaquote und damit die Zahl der Hochschulabsolventen mit jedem Jahrgang an. Berufsmatura und Passerelle haben den Weg zu einer akademischen Karriere auch für ehemalige Berufslehrlinge geebnet.

Die Akademisierung wird systematisch als höchstes Ziel einer Lernkarriere und als Zaubermittel für mehr Wohlstand propagiert. Bessere Löhne gebe es für Akademiker, international seien sie mobiler, und die Finanzierung durch die öffentliche Hand mache ein Studium auch fürs eigene Portemonnaie attraktiv. Allein, die hohe Quote arbeitsloser Universitätsabgänger in Südeuropa und selbst im Bildungswunderland Finnland spricht eine andere Sprache. Schon denkt man in Finnland darüber nach, die Situation mit dem bedingungslosen Grundeinkommen zu entschärfen – und das ausgerechnet im Land der Hochqualifizierten.

Die politisch angetriebene durchgängige Akademisierung der jungen Leute schafft strukturelle Probleme. Die Berufslehre gehört deshalb nicht zuletzt angesichts des Fachkräftemangels verteidigt und aufgewertet, und vor allem darf die Deutungshoheit darüber, was Bildung ist, nicht allein internationalen Organisationen und ihren verbeamteten Experten überlassen werden.

Der freie Zugang zu Bildung für alle ist eine der grössten Errungenschaften der liberalen Gesellschaftsordnung. Doch wenn man heute das Mantra vom Segen der Akademisierung mit einem absoluten Anspruch auf soziale Gerechtigkeit im Sinne einer Ergebnisgleichheit verknüpft, schafft das nicht gleiche Chancen, sondern eine Bildungsblase. Mehr akademische Abschlüsse bei sinkendem Niveau haben nichts mit sozialer Gerechtigkeit, sondern viel mit falscher Politik zu tun.

Die Bildungspolitik muss sich von falschen Dogmen und obrigkeitlichen Steuerungsphantasien befreien. Der freie, selbstdenkende und sich lebenslang bildende Mensch bringt immer noch die beste Rendite für die Gesellschaft.

Lehrerinnen übernehmen

Sie programmieren Computerspiele, setzen sich für Behinderte ein und sind in der Lage, die eigene Arbeit einzuschätzen. Lehrerinnen können nicht nur unterrichten. Von Mirjam Fuchs

Die Lehrerinnen der Zukunft, das sind zum Beispiel Hannah Koller und Pascale Niederer. Die beiden jungen Frauen sind Erstsemestrige am Institut Unterstrass in Zürich. Nach Schulschluss sitzen sie in einem Café. Warum dieser Beruf? «Mit Kindern zu arbeiten, macht mir Freude», sagt Hannah Koller, 20 Jahre alt, wache Augen, grosse Wollmütze, Tochter einer Kindergärtnerin. «Ich wusste lange nicht, was machen. Jetzt habe ich etwas Sinnvolles gefunden», sagt Pascale Niederer, 24-jährig, blonder Pferdeschwanz, hochgekrempelte Hosen, zwei abgebrochene Studien in Politologie und Psychologie.

An den Pädagogischen Hochschulen (PH) in der Schweiz studieren heute mehr als doppelt so viele Frauen wie Männer. Lehrerin ist ein Frauenberuf. Kein Problem, findet Sabina Larcher, Direktorin der PH der Fachhochschule Nordwestschweiz (PH FHNW) in Brugg-Windisch.

«Guter Unterricht ist keine Frage des Geschlechts», sagt sie. Schweizer Schulkinder würden im internationalen Leistungsvergleich sehr gut abschneiden. Und doch wünscht sich Larcher mehr Diversität: «Die Gesellschaft ist heterogen, die Schule sollte das widerspiegeln.»

Toleranter, als man meint

Diversität ist auch den beiden angehenden Lehrerinnen wichtig. Sie möchten Kinder mit Behinderung in den Unterricht integrieren. Hannah Koller erzählt von ihrem Praktikum in einem Kindergarten. «Ein Junge hat das Down-Syndrom. Es ist berührend, zu sehen, wie die anderen Kinder ihm helfen.» Die Sorge, dass Menschen mit Behinderung in der Schule ausgegrenzt würden, sei unbegründet, finden die beiden Frauen. «Kinder sind toleranter, als Erwachsene meinen», sagt Pascale Niederer, die vor dem Studium ein Jahr lang an einer Sonderschule gearbeitet hat.

Diese Sozialkompetenz bleibt eine bedeutende Eigenschaft der Lehrerinnen und Lehrer. Dass sie einmal von Robotern abgelöst werden, müssen sie kaum befürchten. Schule ohne Lehrer – das geht nicht, da sind sich alle angefragten Rektoren von Schweizer PH sicher. «Keine Maschine kann die menschliche Interaktion ersetzen», sagt Sabina Larcher, Direktorin der PH FHNW. Und Heinz Rhy, Rektor der PH Zürich, ergänzt: «Dank dem Internet ist mehr Wissen sofort verfügbar – aber didaktisch aufbereitet ist es nicht.» Dennoch: Beide pflichten Martin Schäfer bei, dem Rektor der PH Bern, wenn er sagt: «Die Aufgaben der Lehrkräfte werden sich verändern.»

Es ist vor allem die Digitalisierung, die diese Veränderungen im Lehrberuf antreibt. Mit dem Lehrplan 21 kommt das neue Fach «Medien und Informatik». Dort lernen bereits Primarschülerinnen, wie man sich sicher durch das Internet bewegt, Daten strukturiert oder sogar programmiert. Auch wenn nicht alle -Lehrerinnen und Lehrer das neue Fach unterrichten: Lehrer, denen schon der Hellraumprojektor zu modern ist, dürften bald verschwunden sein.

Die Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte für «Medien und Informatik» ist für die PH eine Herausforderung. Weil es noch keine Lehrmittel gibt. Und weil die Studierenden, an der PH Bern zum Beispiel sind sie zwischen 19 und 60 Jahren alt, unterschiedliches Vorwissen mitbringen. Junge seien nicht zwingend im Vorteil, sagt Rektor Martin Schäfer. «Digital Natives sind flink im Umgang mit neuen Medien, aber die Risiken sind ihnen oft nicht bewusst.»

Ausgebildet für das neue Fach werden die Studierenden beim Computerspielen. Weil noch kein Lehrmittel existierte, entwickelten Berner PH-Dozenten ein «Jump'n'Run»- Spiel, mit dem Lehrer das Programmieren lernen und es später ihren Schülern vermitteln können. Auch an den anderen PH setzt man auf Computerspiele im Informatikunterricht. Es sei verblüffend, mit welcher Motivation die Studenten dabei vorgehen und an welche Schwierigkeitsgrade sie sich wagten, heisst es im begeisterten Bericht eines Professors der PH FHNW. Doch diese Euphorie für das neue Lehrmittel wollen nicht alle teilen. Die Lerndaten der Schüler dürften auf keinen Fall kommerziell genutzt werden, fordert der Dachverband der Lehrerinnen und Lehrer Schweiz (LCH).

Hannah Koller und Pascale Niederer, die beiden Erstsemestrigen, können sich noch nicht so recht vorstellen, was die Digitalisierung für ihren zukünftigen Beruf bedeutet. Sie wirken im Umgang mit dem Internet und den Sozialen Netzwerken vertraut, wiegeln aber ab; im Vergleich mit Gleichaltrigen seien sie nicht viel am Handy. «Ich habe Instagram, Snapchat», zählt Hannah Koller auf, «aber kein Facebook.» Wie sie die neuen Medien schliesslich im Unterricht ein-setzen sollen, wird erst später in ihrer Ausbildung ein Thema sein.

Im Moment beschäftigen die Studentinnen eher die praktischen Erfahrungen, einmal pro Woche stehen sie vor einer Klasse. Hannah Koller erzählt, wie sie ihren Kindergartenkindern auf dem Markt etwas über die Herkunft von -Gemüse beibringen wollte. «Es gab aber so viel zu sehen, dass die Kinder sehr schnell abgelenkt waren», sagt sie. Sie würde den Rundgang das nächste Mal darum anders aufbauen.

Selbstevaluation mit Bechern

Nachdenken über den eigenen Unterricht, sich selbst dabei zu beobachten, Rückmeldungen einholen – das ist heute ein wichtiger Teil des Lehrer-Studiums und der Weiterbildung. «Der Stellenwert der Unterrichtsbeobachtung in der Lehrerausbildung ist deutlich gestiegen», sagt Wolfgang Beywl. Er ist Professor für Schulentwicklung an der PH FHNW und unterstützt diese Entwicklung. Denn dass die Selbstbeobachtung für die Qualität des Unterrichts wichtig ist, zeigen die Erkenntnisse der Hattie-Studie, die Beywl für den deutschsprachigen Raum übersetzt hat.

Die Hattie-Studie zeigt nicht nur, wie wichtig Lehrer und ihre Zusammenarbeit für das Lernen sind. Sondern auch, dass der Unterricht noch besser gelingt, wenn die Lehrkräfte sich als Lernende in Bezug auf ihren eigenen Unterricht begreifen, wenn sie ihre Wirkung auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler evaluieren können. Beywl gibt ein einfaches Beispiel: Nach einem Lehrervortrag stellen die Kinder einen roten, einen gelben oder einen grünen Becher vor sich auf und zeigen so, wie gut sie den Stoff verstanden haben. «Die Becher machen das Lehren und Lernen sichtbar», sagt Beywl, «der Lehrer sieht, was bei den Schülerinnen und Schülern ankommt – und diese sehen, wo sie im Lernprozess stehen.»

Ob mit Becher oder ohne: Rückmeldungen zu geben und sie einzuholen, bei der Klasse oder im Kollegium – für die Lehrerin der Zukunft gehört das jetzt schon zum Alltag.

«Ich bin skeptisch, was Pisa überhaupt messen kann»

Die meisten Schulen bereiteten ihre Schüler zu wenig auf die Zukunft vor, sagt ETH-Lernforscher Manu Kapur. Er fordert einen Kulturwandel im Unterricht. Von Katharina Bracher

NZZ am Sonntag: *Bevor Sie Lernforscher wurden, haben Sie als Mathematiklehrer am Gymnasium gearbeitet. Sind die Unterrichtsmethoden von damals noch empfehlenswert?*

Manu Kapur: Diese Frage kann man nur beantworten, wenn man sich klarmacht, welche Ziele man überhaupt erreichen will. Geht es um grundsätzliche Fähigkeiten und Wissen, die heute überlebenswichtig sind? Oder soll es darum gehen, Schüler für die Zukunft zu rüsten? Dann müssen zwingend Fähigkeiten wie Kreativität, kritisches Denken, geistige Flexibilität und Erfindergeist im Fokus der Schule stehen. Der traditionelle Frontalunterricht, bei dem Lehrer sprechen und Schüler zuhören, bereitet schlecht auf die Zukunft vor. Man sollte die Unterrichtsmethoden konsequent der aktuellen Lernforschung anpassen.

Frontalunterricht funktioniert durchaus, das ist wissenschaftlich belegt.

Ja, aber nur, wenn es um den Aufbau von elementaren Fähigkeiten in Lesen, Schreiben und Rechnen geht. Das Problem ist, dass Schulabgänger vielleicht basale Kompetenzen haben, aber schlecht vorbereitet sind auf die Wissensgesellschaft von heute und morgen. Die Frage ist also: Wie fördern wir bei unseren Kindern Grundkompetenzen und die Fähigkeiten, die nötig sind, um im 21. Jahrhundert zu überleben? Beides ist wichtig und muss zusammengeführt werden.

Und trotzdem wird heute an vielen -Schulen hauptsächlich auf diese Weise unterrichtet.
Das hat damit zu tun, dass wir in unserer Gesellschaft einen so grossen Wert auf Tests und

Assessments legen. Frontalunterricht kann natürlich helfen, Tests zu bestehen und gut abzuschliessen. Dass wir schon im frühesten Kindesalter damit beginnen zu evaluieren und zu testen, ist ein relativ neues Phänomen. Die Zeit, in der Kinder einfach nur Kinder sein können, ohne dass ihre Leistung bereits vermessen und beurteilt wird, wird immer kleiner.

Sind Tests und Evaluationen nicht einfach eine Notwendigkeit? Wie sonst könnten wir Bildungserfolg messen?

Ich bin nicht generell gegen Tests, wenn sie richtig interpretiert werden. Doch leider sind Bildungssysteme weltweit über die vergangenen Jahrzehnte immer testgetriebener geworden. Die meisten dieser Tests haben eine sehr enge Definition von Lernerfolg. In manchen Ländern, vor allem in Asien, bestimmen Tests über dein Leben. Früher gab es diese breiten Überprüfungen von Lernerfolg frühestens auf vor-universitärer Stufe. Heute werden bereits die Leistungen von Kindergärtnern wissenschaftlich vermessen.

Sie haben die Schulleistungsstudie Pisa wissenschaftlich beraten. Wie stehen Sie zum internationalen Schulranking?

Ich bin sehr skeptisch, was diese Studien überhaupt messen. Stellen Sie sich vor: Kinder lösen allein und ohne verfügbare Ressourcen wie Nachschlagewerke in einer völlig künstlichen Situation und noch dazu unter Zeitdruck Aufgaben. Das Resultat gibt ein äusserst eingeschränktes Bild davon, was das Kind überhaupt leisten kann. Nein, ich bleibe dabei: Die unbeabsichtigten Effekte dieser Vergleichsstudien sind sehr problematisch.

Welche unbeabsichtigten Effekte?

Zum Beispiel, wenn ein Land seine Bildungspolitik anpasst, um in internationalen Vergleichsstudien gut dazustehen. Zu Pisa passt eine Analogie: Es ist wie mit dem Betrunkenen, der seine Schlüssel im Schein einer Strassenlampe sucht. Er sucht nur dort, wo es hell ist. Dabei könnten seine Schlüssel aber irgendwo auf der dunklen Strasse liegen. Indem wir nur dort suchen, wo es hell ist, übersehen wir viele Dinge oder noch schlimmer: Wir suchen nicht einmal nach ihnen. Bei einem internationalen Test zu brillieren, sollte nie das Ziel eines Bildungssystems sein. Das Ziel muss sein, Schüler für die Zukunft vorzubereiten.

Und wie erreicht man dieses Ziel?

Heute finden Sie Berufe, die vor zehn Jahren noch nicht existierten. Andererseits existieren heute Berufe, die in zehn Jahren verschwunden sein werden. Die Frage muss also sein: Wie bereiten wir unsere Kinder auf eine Zukunft vor, in der nicht sicher ist, welche Berufe gefragt sein werden? Heute werden meistens Prognosemodelle erstellt, um genau diese Frage zu klären. Man versucht, eine Art Bedarfsplanung für Berufe zu erstellen. Leider funktioniert das nicht.

Wobei ja einige Jobs immer gefragt sein werden, und der künftige Bedarf kann anhand von demografischen Daten etwa abgeschätzt werden: Ärzte, Anwälte und Lehrer zum Beispiel.

Stimmt. Aber es gibt auch eine grosse Zahl Berufe, von denen wir heute noch nichts wissen können. Und trotzdem herrscht weiterhin die Geisteshaltung, wonach wir uns auf einen spezifischen Berufszweig fokussieren müssen in der Ausbildung. Das ist meiner Ansicht nach falsch. Der Fokus müsste darauf gerichtet sein, Menschen zu kritisch denkenden, erfinderischen, geistig hochflexiblen und sozialkompetenten Wesen auszubilden. Wie sagt man doch: Der beste Weg, einen Job zu finden, ist, einen zu erfinden. Dieses Denken wird in Zukunft noch wichtiger.

Sie wollen, dass Schulen damit aufhören, Wissen zu vermitteln? Das klingt realitätsfremd.

Ich sage ja nicht, dass grundlegende Fähigkeiten wie Lesen und Schreiben nicht notwendig sind. Sie sind es absolut. Doch wenn unsere Bildungsziele höher liegen, als bloss Wissen anzuhäufen, dann muss man neue Methoden anwenden. Man muss die Lehrerausbildung und die Schulpraxis an den heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen darüber, wie wir lernen,

ausrichten. Nur so können unsere Kinder Fähigkeiten ausbilden, die im 21. Jahrhundert gefragt sind.

Ein Weg, um höhere Bildungsziele zu erreichen, ist Ihre Lernmethode, die sich «produktives Scheitern» nennt. Was steckt dahinter?

Die Idee ist einfach: Dass wir beim Scheitern lernen, ist eigentlich jedem bekannt. Warum setzen wir die Idee nicht um und gestalten den Unterricht so, dass Scheitern gewollt und möglich ist? Mit Frontalunterricht kann man vielleicht gut Wissen vermitteln, die Problemlösungskompetenz, Kreativität und die Fähigkeit, Gelerntes in neuen Problemstellungen anzuwenden, fördern Sie damit nicht. Darum geht es beim produktiven Scheitern darum, den Schülern nicht sogleich zu sagen, worum es geht. Man konfrontiert sie mit einer speziell gestalteten Aufgabenstellung, die sie nicht vollständig selbst lösen können. Die Erfahrung des Scheiterns zeigt den Schülern ihre Lücken auf, aber auch, was sie schon können. Wenn sie dann das Expertenwissen des Lehrers einfüllen, ist der Lerneffekt höher als bei herkömmlichen Unterrichtsmethoden. Das konnten wir wissenschaftlich nachweisen, und inzwischen ist die Wirksamkeit des Prinzips in zahlreichen Studien rund um die Welt belegt worden.

Scheitern kann auch eine frustrierende Erfahrung sein. Könnte das die Schüler nicht demotivieren?

Es müssen Aufgaben sein, die nicht zu schwer sind, um Lernende nicht zu demotivieren. Andererseits unterfordern zu einfache Aufgaben, und man lernt nichts. Es braucht das richtige Mass an Überforderung. Anders gesagt: Wenn wir Kinder beim Lernen nicht auch frustrieren, dann haben wir sie zu wenig auf die Zukunft vorbereitet. Scheitern zu können und Frustration auszuhalten, ist eine der wichtigsten Kompetenzen überhaupt. Die Schule muss eine sichere Umgebung bieten, in der diese Fähigkeiten trainiert werden können.

Andererseits ist dieses «Lernen durch Scheitern» sicher viel zeitaufwendiger.

Das stimmt. Aber wenn wir die Ziele höher stecken, müssen wir uns die Zeit nehmen. Wir konnten übrigens in Experimenten zeigen, dass mit der Methode des produktiven Scheiterns in derselben Zeit bessere Lernerfolge erzielt werden können als mit herkömmlichen Unterrichtsmethoden.

Sie haben die Methode vor allem im naturwissenschaftlichen Unterricht getestet. Funktioniert das Prinzip auch in anderen Fächern?

Noch fehlen die Belege dafür. Doch beim Fremdsprachenlernen spielt Scheitern eine Rolle. In der Regel tendieren wir dazu, Gelerntes zu generalisieren. Dann sagen wir Dinge auf Englisch wie «he goed there», statt «he went there», weil wir gelernt haben, dass mit der Endung «ed» die Vergangenheit angezeigt werden kann. Werden wir dann von jemandem korrigiert, kann man bereits von einem produktiven Scheitern sprechen.

Lernforscher Manu Kapur

Der 43-Jährige ist seit Anfang 2017 Professor für Lernwissenschaften an der ETH Zürich. Zuvor hat er in Hongkong und in Singapur geforscht und gelehrt. Er ist weltweit bekannt für seine Arbeiten zum Thema «Lernen durch Scheitern» und hat erfolgreiche Mathematik-Lernprogramme entwickelt. Kapur stammt aus Indien, ist ursprünglich Maschineningenieur und hat als Mathematiklehrer am Gymnasium unterrichtet. (brk.)

Wer braucht dann noch Bildung?

In zwei bis drei Jahrhunderten müssen Menschen gar nichts mehr lernen. Oxford-Professor Robin Hanson ist überzeugt, dass Roboter bis dann die Weltwirtschaft bestimmen. Von Katharina Bracher

Mal angenommen, jeder Mensch käme als Rentner zur Welt. Er wäre von Geburt an dauerhaft im Ruhestand, hätte von Kindsbeinen an ein garantiertes Einkommen oder wäre gar steinreich. Würden sich die Menschen dann noch bilden wollen? Würden sie freiwillig die Schulbank drücken, in Hörsälen Vorträgen lauschen, tagelang für einen Abschluss büffeln? Würden sie die Mühe auf sich nehmen, wenn ihr Ehrgeiz nicht von der Aussicht auf den sozialen Aufstieg oder die Vermehrung von Geld angetrieben wird?

Die Fragen sind mehr als ein Gedankenspiel. Denn unter Zukunftsforschern wird das Zeitalter der künstlichen Intelligenz ernsthaft diskutiert. Zuletzt hat der US-amerikanische Ökonom Robin Hanson in der 426-seitigen Monografie «Das Zeitalter der Em» akribisch Szenarien einer noch fernen – aber seiner Ansicht nach realistischen – Zukunft untersucht. Die Em (abgekürzt von «Emulation», also «Nachahmung») sind leistungsfähige Kopien der Menschen, deren Hirne gescannt und vervielfacht wurden. Em sind intelligenter, schneller und perfekter als sie. Wie diese arbeitenden Hirnscans genau aussehen, ist offen: Vielleicht sind es körperliche Wesen, die uns ähnlich sehen. Vielleicht aber bewegen sie sich im virtuellen Raum. Sicher ist: Sie werden alle Arbeitsleistungen der Gesellschaft übernommen haben und den Menschen dauerhaft in Rente schicken. Es wird eine Gesellschaft der Privatiers sein, der Langzeitrentner ohne Geldsorgen.

Hansons Studie wird in akademischen Kreisen viel zitiert. Auffallend ist aber, dass sich die Debatte nur noch am Rande mit den Menschen beschäftigt. Auch Hanson geht nicht darauf ein, was mit der intellektuellen Neugier der Menschen passiert, wenn sie durch Roboter ersetzt werden. Auch der Frage, wie wahrscheinlich es ist, dass irgendwann Em den Planeten bevölkern, widmet er im Buch kaum eine Zeile.

Eine kurze E-Mail genügt, und «Professor Hirnscan» («Economist») ist sofort bereit, offene Fragen zu beantworten. Nach einem knappen E-Mail-Wechsel ruft er spontan über Skype an. Eine der menschlichen Qualitäten, erklärt Hanson, sei ja, dass man sich ins Gesicht sehen könne und an der Mimik erkenne, wie das Gegenüber reagiere. Bei ihm in Fairfax im Osten der USA ist es halb sechs Uhr morgens. Hanson ist hellwach und in bester Debattierlaune. «Sehen Sie, in der nächsten Ära, der Ära der künstlichen Intelligenz, wird alles revolutioniert, auch die Bildung», sagt er. Die Bildungsstätten, diese trägen Gebilde, die sich stets nur an der Oberfläche verändert hätten («eigentlich unterrichteten Schulen die gleichen Inhalte wie vor hundert -Jahren») würden von der Em-Revolution einfach mitgeschleppt. «In dieser Zukunft müssen nur noch die Em gebildet werden. Und weil sie alles besser und schneller können, bilden sie sich gleich selbst weiter.» Em sind dem Menschen überlegen, weil sie keine emotionalen Unzulänglichkeiten, keine körperlichen Bedürfnisse wie Hunger, Durst, Stuhldrang oder Schlafmangel haben.

Professor Hanson ist von diesen Wesen sehr angetan – oder mehr noch: Er bewundert sie auf eine unheimliche Art und Weise. Man würde ihn gerne zurück auf den Boden der Tatsachen bringen. Warum ist er überhaupt so sicher, dass Em irgendwann Realität sein werden? Hanson gibt sich ungerührt. Es sei evident, dass die Fortschritte in verschiedenen Technologiebereichen in die von ihm skizzierte Richtung wiesen. Ausserdem sei das ökonomische Interesse an der Entwicklung von Em gross. «Fortschritte bei der Kapazität von Hoch-leistungsrechnern, Hirn-Scans und der Modellierung von Hirnzellen werden es in ein-, vielleicht zweihundert Jahren ermöglichen, Em in Serie zu produzieren.» In dieser Zeit

jedenfalls, in der Hirn-Scans von Menschen die Weltwirtschaft regeln, seien eine Ausbildung, das Erlernen einer Fähigkeit obsolet, erklärt Hanson. «Schauen Sie sich doch einmal an, was passiert, wenn Menschen in sehr jungen Jahren ohne eigenes Verdienst reich werden», sagt er. «Sind das Leute, die dann noch eine Karriere anstrengen, studieren oder forschen?» Er lässt die Frage unbeantwortet. Bildung, sagt Hanson, sei im Em-Zeitalter Zierde, Luxus, Zeitvertreib. «Menschen werden vermutlich Lesen und Schreiben lernen wollen», erklärt er. Aber eigentlich sei alles andere an Wissen im Zeitalter der Em überholt.

Denkbar wäre, dass die Universitäten fortbestehen. Auch die Schulen. Für weniger reiche Menschen-Rentner gäbe es Schulen, an denen Em unterrichten, weil die billiger seien. Wer es sich aber leisten könne, würde sich vermutlich weiterhin von Menschen unterrichten lassen wollen. Der menschliche Lehrer würde wahrscheinlich immer noch den höheren Status haben als der Em-Lehrer. Überhaupt sei denkbar, dass die Gesellschaft weiterhin arbeitende Menschen kennen würde. Denn im direkten Kontakt wollen Menschen doch lieber mangelhafte Menschen statt Hirn-Scans. Es ist die vielleicht einzige beruhigende Aussicht auf dieses Zeitalter der Em, die Leser in Hansons Monografie finden: Die sozialen Neigungen bleiben erhalten.

Robin Hanson: «The Age of Em», Oxford University Press, 2016.

Wo Roboter Schule machen

Singapur war schon immer ein Zukunftslabor. Nun will der Stadtstaat zur «Smart Nation» werden. Darum lernen Kindergartenkinder seit einiger Zeit von Robotern. Von Ulrike Putz

Der Kindergarten «My First Skool» sieht von aussen nicht so aus, als wäre er, was Innovation im Klassenzimmer angeht, weltweit spitze: Er ist tief in Singapurs Westen im Parterre eines der Wohnsilos untergebracht, in denen die aufstrebende Mittelschicht des südostasiatischen Stadtstaats lebt. Oben dreissig Geschosse Dreizimmerwohnungen, die die Eltern im Morgengrauen Richtung Arbeit verlassen. Unten der Kindergarten, in dem ihre Kinder im Schnitt zehn bis zwölf Stunden des Tages verbringen: So weit bedient die «My First Skool» in Block 613, Strasse 62 im Stadtteil Jurong West das asiatische Klischee, nach dem Erwachsene für Europäer undenkbar lange Stunden arbeiten und der Nachwuchs derweil in Bildungseinrichtungen auf Erfolg getrimmt wird.

Doch was sich an einem Morgen im Oktober in der Klasse K1 der «First Skool» abspielt, ist zukunftsweisend. Elf Fünfjährige sitzen in kleinen Gruppen zusammen und haben jede Menge Spass dabei, Roboter zu programmieren. So knien etwa drei Mädchen vor einem grossen Blatt Papier, auf das ein Raster aus grossen Quadraten aufgetragen ist. In einige Felder sind Marktstände gemalt: einer für Bananen, ein anderer für Fisch, ein weiterer für Brot.

Dem Trend nur knapp voraus

Es gilt, unter Zuhilfenahme eines Spielzeugroboters eine Einkaufsliste abzuarbeiten. Dazu setzen die Mädchen einen «Bee-Bot», eine Spielzeugbiene auf Rädern, an den Rand des Spielfelds. «Drei Kästchen geradeaus, dann rechts abbiegen, dann noch vier, dann sind wir bei den Bananen», zählt eins der Kinder den Weg richtig ab – für eine Fünfjährige eine beachtliche Leistung. Ihre Freundin drückt Knöpfe auf dem Rücken der Biene. «Löschen», um vorherige Einstellung zurückzusetzen, dann dreimal «geradeaus», «rechts», viermal «geradeaus» und schliesslich «Start». Leise surrend zuckelt die Roboterbiene los. Kurz dar-auf kann das dritte Mädchen auf der -Einkaufsliste einen Haken hinter die Bananen setzen.

Eine Lerneinheit mit Mehrwert: So fasst die Kindergartenleiterin Winnie Lu die Stunden, in denen ihre Schüler mit Robotern spielen, zusammen. «Wir nehmen gerade Essen und Lebensmittel durch. Das Einkaufsspiel fördert das -Zählen, die Orientierung im Raum und die Zusammenarbeit der Kinder», sagt die 33-Jährige. «Und als Bonus lernen sie obendrein noch die Grundzüge des -Programmierens. Sie lernen, Abläufe in Sequenzen zu zerlegen, und benutzen das Vokabular eines Codes, um der Maschine zu sagen, was sie tun soll.»

Dass Lu ihren Schülern das bieten kann, liegt an einem einzigartigen Pilotprojekt, das Singapur gerade abgeschlossen hat. Anfang 2015 wurden in zehn Prozent der Singapurur Kindergärten, in 160 Einrichtungen, Roboter eingeführt. Je zwei Einrichtungen teilten sich etwa zwanzig Geräte im Wert von rund 11000 Franken. Getestet wurden neben den «Bee-Bots» auch «Kibos», ebenfalls Roboter auf Rädern, die mittels Strichcodes programmiert werden. Auch zum Einsatz kamen «Circuit Sticker», bei denen die Kinder mit Kupferfilm und Leuchtdioden Bilder und Bastelarbeiten illuminieren können, und «Littlebits», eine Art elektronischer Bausatz, der programmiert werden kann. Ein Jahr lang durften die Vorschulen mit den staatlich gesponsorten Robotern spielen. Einzige Bedingung: Jede Einrichtung musste zum Schluss einen Rapport einschicken, wie das Technik-Spielzeug am besten eingesetzt werden kann. Die Sammlung dieser Ideen soll noch in diesem Jahr -veröffentlicht werden.

Nun ist es nicht das Ziel von «Playmaker», lauter kleine Programmierer heranzuzüchten. «Wir wollten die Kinder an digitale Technologie heranzuführen, ohne sie vor Bildschirme zu setzen», sagt Adrian Lim, Direktor des Büros für «Digitale Partizipation und Vorausschau» der Infocom Media Development Authority von Singapur. Lim glaubt, dass Singapur damit dem Trend nur knapp voraus ist. «Roboter für Vorschulkinder ist die nächste grosse Welle», sagt der ehema-lige Schulleiter eines Gymnasiums.

Im November 2014 kündigte Singapurs Premierminister Lee Hsien Loong an, Singapur solle zur «Smart Nation» werden. Das tropische Eiland wolle künftig ein Zukunftslabor sein, das der Welt den Weg ins digitale Zeitalter weise. Nur Wochen später machten Lim und seine Kollegen sich daran, herauszufinden, was der letzte Stand in Sachen digitale Früherziehung ist. Dabei stiessen sie auf die Amerikanerin Marina Bers, die an der Tufts University in Massachusetts -sowohl kindliche Entwicklung als auch Informatik unterrichtet.

Bers hat den «Kibo» entwickelt, einen Robotertorso auf Rädern, der fahren, hören, sich drehen, blinken und piepen kann. Was er tun soll, bringen ihm Nachwuchs-Programmierer zwischen vier und sieben Jahren mit Bauklötzen bei, die mit Strichcodes versehen sind und aneinandergesteckt werden können. Stecken die Kinder die Klötze «Start», «Drehen», «Wiederholen», «Wenn», «Klatschen», «Wiederholen beenden», «Ende» in der richtigen Reihenfolge zusammen und ziehen sie dann an «Kibos» eingebautem Scanner vorbei, kreiselt die Maschine, die extra so gestaltet ist, dass man sie mit gebastelten Aufbauten verschönern kann. Befürworter der digitalen Früherziehung führen an, dass -Kinder ohnehin täglich im Kontakt mit Robotern seien, weil intelligente Maschinen überall in unserem Alltag zugegen seien. Fahrstuhltüren öffnen und schliessen sich per Sensor, der Handtuchspender spuckt ein Stück Papier aus, wenn man vor ihm winkt. Marina Bers glaubt, dass der Singapurur Ansatz den Kindern helfe, zu verstehen, wie Maschinen -funktionieren. Sie erfahren, dass sie die Roboter kontrollieren und entwickeln könnten. Statt von Robotern zu lernen, lehrten die Kinder die Roboter etwas. Bers' Langzeitstudien zeigen, dass Vorschulkinder, die gut sequenzieren können, als Gymnasiasten besser in Mathe und Leseverständnis sind.

Ehrgeiz zahlt sich aus

Dass Singapur in Sachen Bildung an vorderster Front mitmisch, ist kein Zufall. Lim tüfelt neue Bildungskonzepte für ein Land aus, das sich ändern will und muss. Er und sein Team

sitzen dafür in einer in Knallfarben gestrichenen Büroetage und schauen durch die Fensterfronten auf das, was Singapur reich gemacht hat: auf den Hafen. Doch die weltweite Schifffahrt steckt in der Krise, und der Inselstaat hat keine natürlichen Ressourcen. «Die Regierung ist der Überzeugung, dass Singapur sein menschliches Kapital maximal ausnutzen muss, wenn es als Zwergstaat überleben will», sagt Anip Sharma, der für das Consultingunternehmen Parthenon asiatische Staaten in Sachen Bildungspolitik berät.

Singapur gibt deshalb 12 Milliarden Dollar jährlich für Bildung aus – bei nur gerade 3,8 Millionen Staatsbürgern. Das sind Ausgaben fast auf Schweizer Niveau. Die Investitionen und der manchmal -verbissen wirkende Ehrgeiz von Eltern wie Schülern tragen Früchte. So heimste Singapur in den vergangenen Jahren immer wieder Auszeichnungen ein. Erst kürte die «Internationale Organisation zur Evaluation von Bildung» (IEA) die Zweit- und Viertklässler Singapurs zu den weltbesten Schülern in Mathematik und Naturwissenschaften. Auch beim jüngsten Pisa-Test lag Singapur vorn.

Nun also sollen Singapurs Schüler bald auch in Informatik Spitze sein. Doch trotz dem Erfolg des Pilotprojekts «PlayMaker» will die Regierung dann doch nicht einfach Roboter an alle Kindergärten verteilen. Warum denn nicht? Die Kinder in der K1-Klasse der «My First Skool» in Jurong West geben am Ende ihrer wöchentlichen Tech-Toy-Stunde die Antwort selbst. «Seid vorsichtig mit dem Bee-Bots», ermahnt die Lehrerin die Kinder beim Aufräumen, «denn sie sind...?» «Teuer!», beenden die Kinder den Satz im Chor.

Investiert in alle!

In der Schweiz bestimmt immer noch die Herkunft über Bildungschancen. Ein radikaler Umbau der Finanzierung könnte das ändern, schreiben Anna Maria Koukal und Reiner Eichenberger

Digitalisierung und Globalisierung beschleunigen den technologischen und gesellschaftlichen Wandel. Zusammen werden sie vieles auf den Kopf stellen. Das gilt insbesondere für die Bildung. Die Internationalisierung der Produktionsprozesse und die Öffnung des Schweizer Arbeitsmarktes erhöhen den Druck auf die Arbeitskräfte. Damit wird deren Ausbildung immer wichtiger.

Ausbildung findet zunehmend lebenslang und berufsbegleitend statt, digitale Bildungsangebote ergänzen oder ersetzen traditionelle. Gleichzeitig wird der Bildungsmarkt internationaler. Um ihren Einwohnern auch in Zukunft bestmögliche Bedingungen zu bieten, muss die Schweiz ihr Bildungssystem weiterentwickeln. Die Chancengleichheit muss weiter erhöht und die Effizienz gesteigert werden. Das gelingt nur, wenn die Bildungsfinanzierung nicht mehr zwischen verschiedenen Formen und Anbietern diskriminiert.

Familien müssen bezahlen

Bildungskosten werden in der Schweiz vor allem von Staat und Familie getragen. Der Staat deckt mit Beiträgen einen sehr grossen Teil der Kosten der Universitäten und Fachhochschulen. Ab Anfang 2018 deckt er auch bis zur Hälfte der Kurskosten von Berufsausbildungen, die auf eidgenössische Prüfungen zielen. Dadurch wird die Benachteiligung der höheren Berufsbildung gegenüber den Hochschulen verkleinert, aber nicht beseitigt. Da der Staat die Lebenshaltungskosten während der Ausbildung und die Gebühren von privaten und ausländischen Bildungsinstitutionen nur zu einem kleinen Teil trägt, ist der familiäre Beitrag gross. Mit einem Anteil von über 50 Prozent ist die Familie die wichtigste Einkommensquelle von Studierenden. Entsprechend bleibt die familiäre Herkunft einer Person bis heute zentral für ihre Bildungschancen.

Um das Schweizer Bildungssystem für die neue Bildungswelt fit zu machen, müssen deshalb seine folgenden drei Schwächen kuriert werden: Erstens sind die Bildungschancen zu stark an die soziale Herkunft gebunden. Zweitens diskriminiert der Staat trotz Fortschritten weiterhin zwischen unterschiedlichen Arten und Zeitpunkten der tertiären Bildung, insbesondere zwischen akademischer Bildung an Hochschulen (mit praktisch 100 Prozent Kostendeckung), berufsbegleitender Bildung mit eidgenössischem Fachausweis (rund 50 Prozent), berufsbegleitender Bildung ohne eidgenössischen Fachausweis wie beispielsweise MBA-Programmen (0 Prozent) sowie Ausbildungen im Ausland (oft 0 Prozent). Drittens bricht die staatliche Kostendeckung der Hochschulbildung die Anreize der Studierenden, die gesellschaftlichen Kosten ihrer Ausbildung zu berücksichtigen, was wiederum die Anreize der Bildungsstätten senkt, ihre Dienste zu einem möglichst guten Kosten-Leistungs-Verhältnis zu erbringen.

Als Antwort auf diese Probleme wird zuweilen ein Grundeinkommen für Studierende gefordert, wie es beispielsweise Norwegen kennt. Dort erhalten einheimische Studierende ein Einkommen zur Deckung ihrer Lebenshaltungskosten. Doch das bringt keine Lösung. Die Kosten sind sehr hoch, die Anreize der Studierenden zu kostenbewusster Studienwahl werden nicht gestärkt, und die Diskriminierung zwischen unterschiedlichen Arten, Zeitpunkten und Orten der tertiären Bildung und Weiterbildung bleibt bestehen.

Die Probleme lassen sich lösen oder zumindest entschärfen, indem zu einer subjektbezogenen Finanzierung übergegangen wird. Der Königsweg im Zeitalter der Globalisierung ist eine direkte Förderung aller Auszubildenden, die auf vier Elementen beruht:

Erstens: Jeder Einwohner erhält zur Volljährigkeit ein verzinsliches Bildungskapital. Angemessen erscheint uns ein Betrag von 50000 bis 70000 Franken. Damit kann der Bildungsweg nach Schul- oder Lehrabschluss unter gewissen staatlichen Vorgaben frei gestaltet werden.

Kreditmarkt für Ausbildungen

Zweitens: Die ausbildungsbedingten Kosten der tertiären Bildungsinstitutionen, die zwischen den Studienrichtungen und Leistungsträgern stark variieren und heute durchschnittlich rund 17000 Franken pro Jahr betragen, werden zu einem angemessenen Anteil über Beiträge der Studierenden finanziert, welche diese aus ihrem Bildungskapital zahlen können.

Drittens: Es soll ein Kreditmarkt eingerichtet werden, auf dem Auszubildende zu angemessenen Konditionen Bildungskredite aufnehmen können, mit denen sie nicht durch das Bildungskapital gedeckte Gebühren und Lebenshaltungskosten bezahlen können.

Viertens: Die bis zur Pensionierung nicht für Bildung verwendeten Mittel fließen verzinst, aber unter Abzug eines bestimmten Anteils in das Altersspar-kapital der zweiten Säule. Dies gibt den Aus- und Weiterzubildenden Anreize, mit ihrem Kapital sorgfältig umzugehen, aber es doch, wenn möglich, in Bildung zu investieren.

Ein so ausgestaltetes Kapital für tertiäre Bildung erhöht die Chancengleichheit, gibt den Auszubildenden Anreize, bei ihren Bildungsentscheiden die gesellschaftlichen Kosten zu berücksichtigen, schafft freieren und weniger verzerrten Wettbewerb zwischen den verschiedenen Bildungswegen und -institutionen, und es erleichtert den jungen Inländern den Zugang zum internationalen Bildungsmarkt.

Gelegentlich wird eingewandt, unser Vorschlag löse Zuwanderung auf den Zeitpunkt der Volljährigkeit aus. Tatsächlich aber werden die Anreize dazu kaum grösser als mit dem heutigen System mit Vollkostendeckung. Zudem könnte das Bildungskapital durch gestaffelte

Gutschriften während der Kindheit in der Schweiz gebildet werden, so dass sich kurzfristige Zuwanderung nicht mehr lohnte.

Anreize zum Missbrauch?

Das Bildungskapital kann je nach Höhe weitgehend oder vollständig mit den bisherigen Budgetmitteln finanziert werden. Im Hochschulbereich bringt es kurzfristig nur eine Umlagerung von objektorientierten zu effizienteren subjektorientierten Ausbildungsbeiträgen und längerfristig Einsparungen dank den durch das Bildungskapital bedingten Sparanreizen der Studierenden und Leistungserbringer. Zugleich steigt der Finanzierungsbeitrag ausländischer Studierender, die zwar ebenfalls höhere Gebühren bezahlen müssen, aber kein Bildungskapital erhalten. Viertens sichern lebenslanges Lernen und Weiterbildung die Einkommen der Bürger und damit auch die Steuereinnahmen des Staates.

Natürlich löst das Bildungskapital nicht alle Probleme der tertiären Bildung. Aber verglichen mit den realistischen Alternativen ist es weit attraktiver. Eine wichtige Frage bleibt, ob auch diejenigen, die ihre tertiäre Ausbildung schon vor der Einführung des Bildungskapitals begonnen haben, in das System integriert werden sollen. Dazu sind Übergangslösungen denkbar. Wir sind überzeugt, dass das Bildungskapital die richtige Antwort auf die Internationalisierung und Digitalisierung der Bildungs- und Arbeitsmärkte darstellt.