

Gedankenflug

Wie und was lernen wir in der Welt von morgen?



FOTO: SASCIA KREJAU

Zukunft lesen

Text: THILO KÖTTERS

Elektromobilität, Telemedizin oder Nanotechnologie – viele Zukunftsthemen sind in der Phantastischen Bibliothek in Wetzlar fast schon ein alter Hut. Denn was Science-Fiction-Autoren teils schon vor Jahrzehnten in ihren Geschichten beschrieben haben, ist heute Alltag für uns. Und was Schriftsteller heute erdenken, bringt uns vielleicht in den kommenden Jahrzehnten voran. Das machen sich Mitarbeiter der Bibliothek zunutze: Im Rahmen des Projektes „Future Life“ durchstöbern sie die Texte von gestern nach Antworten auf die Fragen von morgen. Und zwar im Auftrag von Unternehmen, die neue Produkte oder Dienstleistungen entwickeln. Oder für Politiker, die die Weichen für Wissenschaft und Forschung stellen möchten. Fast 300.000 Bücher stehen in den Regalen der europaweit einzigartigen Einrichtung – ein schier unerschöpflicher Wissensschatz. In Wetzlar wissen sie es schon lange: Die Zukunft hat längst begonnen.

»Um die Ecke denken.«

Das ist eine Fähigkeit, die Schüler in Zukunft besser beherrschen sollten, meint Jugendforscht-Siegerin Anna Fleck.

Seite 6



»Ich mag es, Detektivin zu spielen.«

Sagt Data Scientist Mariam Luth. Jobs wie ihrer sind jetzt schon heiß begehrt – und in Zukunft noch gefragter.

Seite 22



»Was ist das für ein Gebäude? Und warum ist es kaputt?«

Wenn man die richtigen Impulse gibt, können sich Kinder und Jugendliche im Netz fast alles selbst beibringen, meint Bildungsforscher Sugata Mitra. Brauchen wir dann überhaupt noch Lehrkräfte?

Seite 16

- 02 **Zukunft lesen**
Die Phantastische Bibliothek Wetzlar ist wie ein Haus der tausend Welten.
- 06 **Was kommt morgen?**
Akteure aus Schule, Wirtschaft und Wissenschaft sagen uns, was sie von der Bildung der Zukunft erwarten.
- 16 **„Lehrer sind mehr als Stichwortgeber“**
Ein Streitgespräch zwischen dem Bildungsforscher Sugata Mitra und Thomas de Maizière, dem Vorsitzenden der Telekom-Stiftung.
- 20 **Eine Nasenlänge voraus**
Künstliche Intelligenz beflügelt die Zukunft des Unterrichts. Zu sehen unter anderem an der Universität Kaiserslautern.
- 22 **Die Daten-Dompteure**
„Sexiest Job of the 21st Century“: Warum ist der Beruf des Data Scientist so gefragt? Und was muss man dafür können?

Impressum

sonar Nr. 5 (Jg. 2019) **Herausgeber** Deutsche Telekom Stiftung, Graurheindorfer Straße 153, 53117 Bonn, Tel. 0228 181-92021, kontakt@telekom-stiftung.de **Verantwortlich für den Inhalt** Dr. Ekkehard Winter **Redaktionsleitung** Daniel Schwitzer **Redaktion, Grafik und Layout** SeitenPlan GmbH Corporate Publishing, www.seitenplan.com **Druck** Druckerei Schmidt

Der besseren Lesbarkeit wegen verwenden wir in diesem Magazin zuweilen verallgemeinernd das generische Maskulinum. In diesen Fällen sind selbstverständlich alle Geschlechter angesprochen und mitgemeint.

- 26 **Bildung kennt kein Alter**
Weltweit besuchen immer mehr Senioren eine Hochschule. Was sagt das über die Zukunft des Lernens aus?
- 28 **„Ihr habt nichts zu befürchten“**
Wie weit wird die Digitalisierung an Schulen gehen? Fragen wir doch mal einen Roboter ...
- 30 **Aus der Stiftung**
Über uns und unsere Projekte



»Die ersten Vorlesungen haben mich zum Verzweifeln gebracht.«

Seniorenstudien sind ein globaler Trend: Margarethe Fethke geht in Hamburg ihrer Leidenschaft für Einzeller und Evolution nach.

Seite 26



Editorial

Zukunftsfragen

Der Blick in die Kristallkugel hat uns Menschen schon immer fasziniert.

Wenngleich wir mit unseren Prognosen nicht selten danebenliegen. Fast schon legendär ist die Fehleinschätzung des früheren IBM-Chefs Thomas J. Watson, der 1943 den Bedarf an Computern mit weltweit fünf Stück beziffert haben soll. Zu seiner Ehrenrettung sei gesagt, dass die wandschrankschlangenlangen Lochkarten-Rechner von damals mit unseren heutigen PCs und Tablets in etwa so viel gemein haben wie eine Pferdekutsche mit einem Formel-1-Boliden.

Auch die Zukunft der Bildung ist schwer vorherzusagen. Sicher scheint nur, dass der Einsatz von digitalen Medien weiter zunehmen wird. Offen ist dagegen noch, wie die Technik für das Lehren und Lernen den größtmöglichen Mehrwert schafft. Und wie sie den Arbeitsalltag derjenigen verändert, die Bildung vermitteln. Oder was wir im 21. Jahrhundert überhaupt noch lernen müssen, wo doch das gesamte Weltwissen jederzeit auf dem Smartphone abrufbar ist. Antworten auf diese und andere Zukunftsfragen versuchen wir in dieser Ausgabe der „sonar“ zu finden. Viel Spaß bei der Lektüre!

Ihre
Andrea Servaty
Leiterin Kommunikation

Was kommt morgen?

Wie sieht die Bildung der Zukunft aus? Akteure aus Schule, Wirtschaft und Wissenschaft schildern, welche Herausforderungen auf uns warten – und was wir lernen müssen, um sie zu meistern.

Protokolliert von: KLAUS RATHJE



Zukunft kreativ



Auf den folgenden Seiten sehen Sie Arbeiten von Schülerinnen der Wöhlerschule in Frankfurt am Main, mit der die Telekom-Stiftung seit vielen Jahren kooperiert. Lehrer John-Luke Ingleson hat die Schülerinnen im Rahmen eines Kunstleistungskurses gebeten, sich für die „sonar“ mit dem Thema Bildung der Zukunft auseinanderzusetzen. Herausgekommen sind ganz persönliche und kreative Einblicke in die Lernwelt von morgen.



Tristan Horx Zukunftsforscher

Ich denke, dass Bildung und Wissen künftig zur entscheidenden Kulturfrage verschmelzen. Lernen wird zum Grundstrom der Gesellschaft. Die neuen Parameter: Wissen ist überall, schnell zu haben, weltweit verfügbar – also ein globales demokratisches Gut. Und Schule ist kein Ort und keine Zeit mehr, da bin ich mir sicher. Schule ist die ganze Welt für ein ganzes Leben. Die Wissenskultur wird aus meiner Sicht der künftige Prüfstein für die Zukunftsfähigkeit von Individuen, Unternehmen und ganzen Volkswirtschaften sein. Inhalte denken wir dann nicht mehr interdisziplinär, sondern antidisziplinär. Es wird eine Welt geben, in der Wissen dermaßen integriert und vernetzt ist, dass wir gar keine Disziplinen mehr kennen – und wollen.

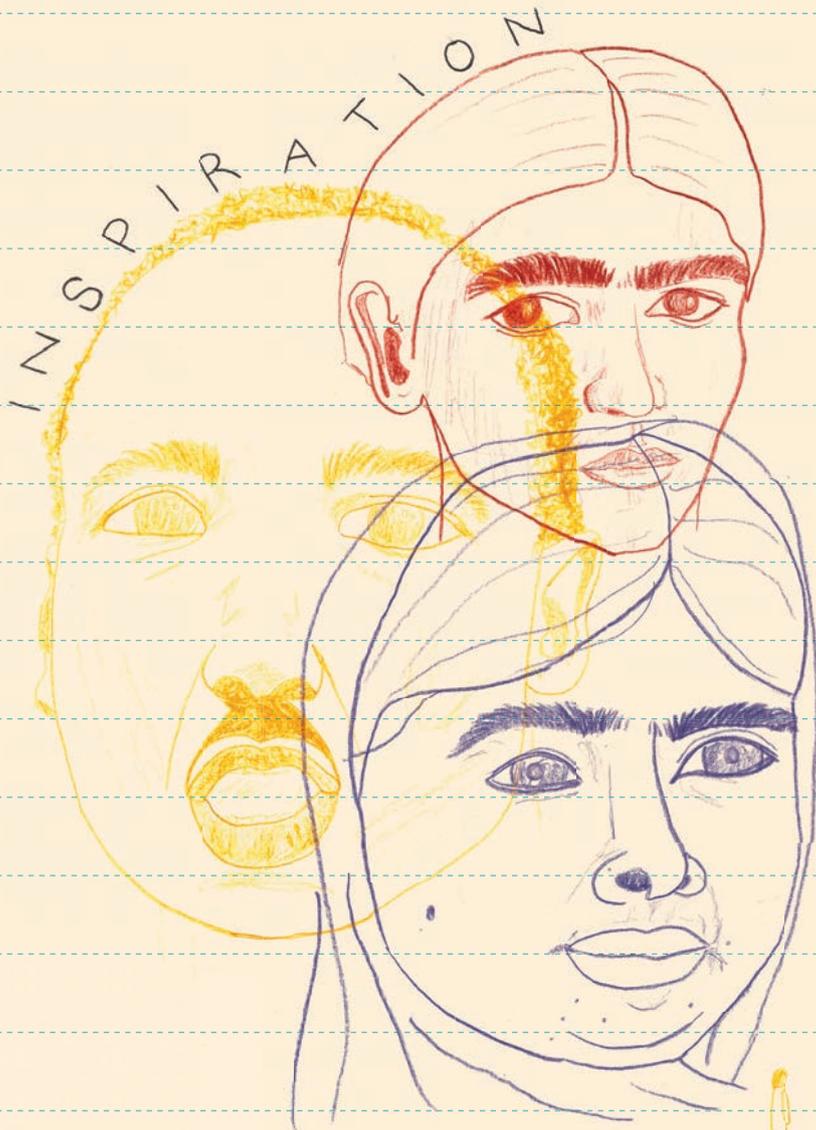
Tristan Horx (25) ist in Wien in der Zukunftsforscher-Familie Horx aufgewachsen. Er betreibt seine Forschung aus Sicht der Jugend und kombiniert dabei Sozial- und Kulturanthropologie mit persönlichen Erfahrungen. Digitalisierung, Lifestyle, Globalisierung und Generationenwandel sind in seinen Vorträgen und Gesprächen mit den Gästen seines Podcasts „Treffpunkt Zukunft“ ebenso Thema wie seine größte Leidenschaft: die Zukunft von Politik und Medien.



Anna Fleck Schülerin

Seit meinem ersten Erfolg bei „Jugend forscht“ auf Landesebene vor vier Jahren gibt es an meiner Schule eine Jungforscher-AG. Hier können Schüler experimentieren und sich neue Forschungsprojekte ausdenken. So etwas sollte viel mehr gefördert werden, da es immer wieder die Grenzen zwischen den einzelnen Wissenschaften und Schulfächern aufbricht. Das Interdisziplinäre schult die Kreativität und die Fähigkeit, Probleme zu lösen, um die Ecke zu denken. Ich versuche immer wieder, Parallelen zwischen Philosophie beziehungsweise Musik und Physik oder Mathematik zu finden. Das bringt mich auf neue Ideen. Aber es wäre gut, wenn dieser Ansatz in der Schule der Zukunft viel stärker vorkommen würde. Es ist essenziell, Bildung fächerübergreifend zu denken.

Anna Fleck (17) gehörte 2018 zusammen mit ihrem Bruder Adrian zu den Bundessiegern bei „Jugend forscht“. Sie entwickelten flexible Protektoren, die Motorradfahrer bei Unfällen schützen und ihnen mehr Bewegungsfreiheit ermöglichen. Anna lebt in Fulda und besucht die zwölfte Klasse eines Gymnasiums. Nach dem Abitur möchte sie Kriminalpsychologie studieren. Oder Literatur. Oder Physik. Oder Philosophie.



Frieda Hornbach

„Überforderung ist eines der größten Probleme, die wahrscheinlich in der Zukunft wegen des Überflusses an Informationen entstehen. Wir werden uns als Schüler viel früher auf wenige Themen fokussieren müssen. Ich denke, dass man dann durch inspirierende Personen und ihre Taten – in meinem Bild zeige ich Martin Luther King, Malala Yousafzai und Frida Kahlo – schneller seine Leidenschaft finden kann, etwas, das einen wirklich interessiert und bewegt.“



ÜBERFORDERUNG

MOTIVATION



Paula Lindner

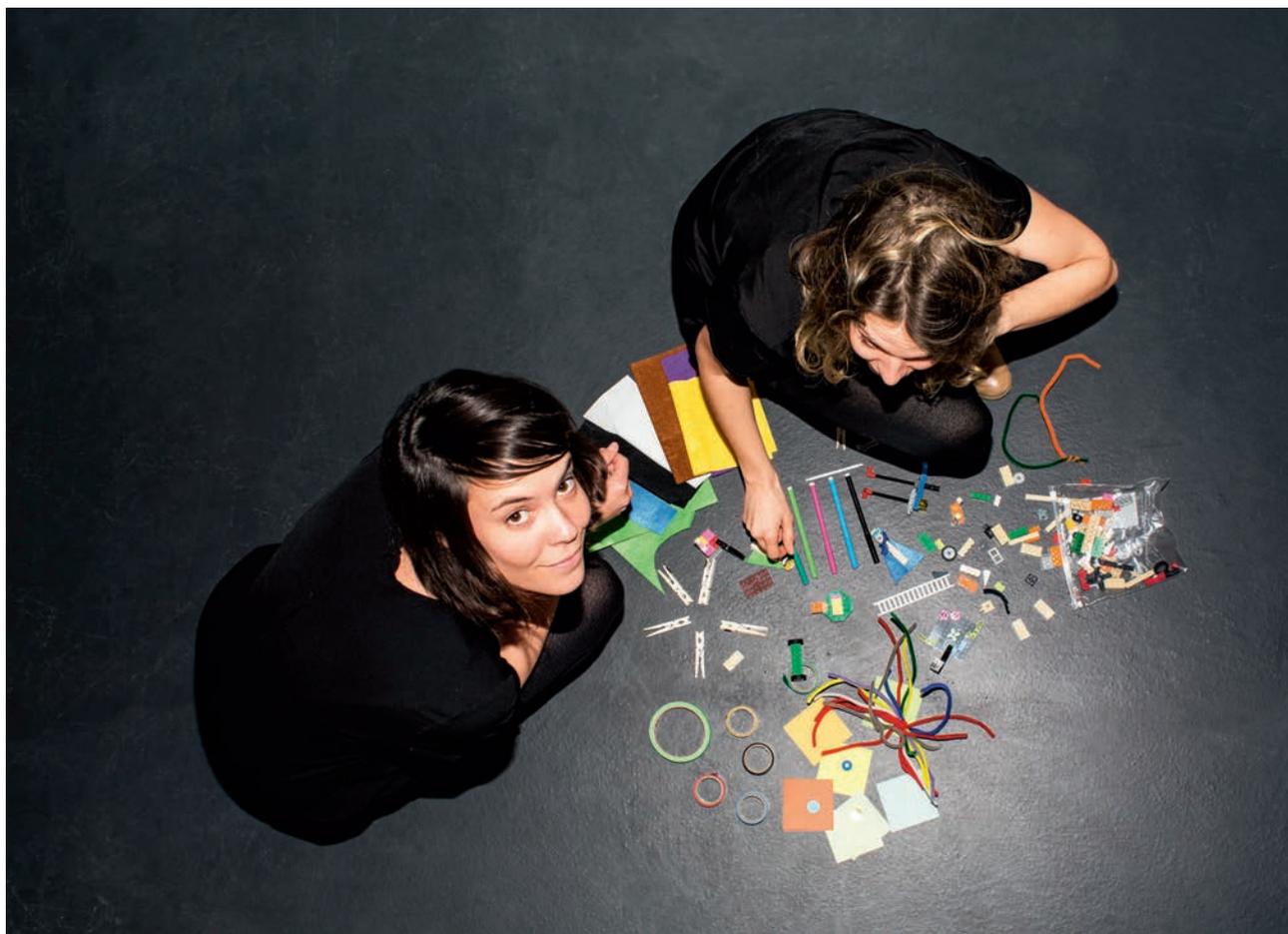
„Ich kann mir sehr gut vorstellen, dass das Lernen in Zukunft durch neue Technik viel flexibler wird – Stichwort Globalisierung. Warum sollte ein Kind in Afrika nicht dieselbe Bildung genießen wie ich? Hier kommt die VR-Brille ins Spiel. Durch die kann ich an Orte gehen, die virtuell erschaffen sind, und dort zusammen mit Leuten aus aller Welt lernen.“



Annemieke Frank Bildungsaktivistin

In Zukunft kommen neue Herausforderungen auf uns zu wie etwa das Erreichen der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung der UN. Deshalb müssen wir endlich anfangen, Kindern die richtigen Problemlösungsansätze zu vermitteln. Die Kinder, die jetzt eingeschult werden, müssen später in der Lage sein, den Klimawandel weiter aufzuhalten. Und dafür sollten sie lernen, gemeinsam Lösungen zu entwickeln. Neben Digitalkompetenzen brauchen sie weitere Fähigkeiten. Dazu gehören Kommunikation, Kollaboration, kritisches Denken und Kreativität. Diese sogenannten Future-Skills werden immer wichtiger und sollten in der Zukunft zum normalen Lehrplan gehören. Digitale Tools spielen dabei auch eine Rolle. Wenn Kinder etwa gemeinsam lernen, wie sie einen Roboter programmieren, dann fördert das auch Empathie und ein Verständnis für Teamwork.

Annemieke Frank (31) besuchte als Diplomantochter Schulen in Boston, Bonn, Abu Dhabi und Peking. 2017 gründete die Soziologin und Kulturwissenschaftlerin den EduHeroes Club, eine Berliner Bildungsinitiative, die vor allem jüngeren Schülern die Kompetenzen des 21. Jahrhunderts vermittelt.





Julian Weyer Architekt

Die Schule der Zukunft wird immer noch ein Gebäude sein, denn angesichts der Digitalisierung werden gemeinsame Aktivitäten in der Bildung eine immer wichtigere Rolle spielen – und dafür braucht es eine physische Verortung. Klassenzimmer werden aufgelöst zugunsten von unterschiedlich großen Homebases, also Bereichen, wo Gruppen von Schülern zusammenkommen. Die Klassenstrukturen sind dabei Teil einer größeren Community, in der Schüler fächerübergreifend und projektorientiert lernen und besonders viel Raum haben für Musik- und Theateraufführungen oder Sport. Denn das Zusammenkommen ist es, was künftig eine gute Schule ausmacht, daran ändert auch der Computer nichts. In der Copenhagen International School haben wir diese kollaborativen und fächerübergreifenden Prinzipien bereits umgesetzt. Die Oberthemen sind hier Globalisierung und Nachhaltigkeit. Das schlägt sich architektonisch nieder in der Solarfassade und mehreren Gewächshäusern auf dem Dach, aber auch im Unterricht, denn an diese Themen können alle naturwissenschaftlichen und humanistischen Fächer andocken und den Unterricht damit relevanter machen. Durch mobile Möbel sind die Räume flexibel nutzbar. Für die Jüngeren gibt es größere Räume, weil sie noch eher gemeinsam im Klassenverband lernen. Für die Älteren gibt es Lerninseln für Gruppenarbeit, ruhige Ecken für konzentriertes Arbeiten alleine und Bereiche für klassische Vorlesungen. Dank der Innenhöfe und Terrassen sowie eines schwimmenden Parks kann der Unterricht auch draußen stattfinden.

FOTO: HEINIKEN BOUWHUIS

Julian Weyer (49) ist Partner bei C. F. Møller Architects, einem der größten Architekturbüros Dänemarks. Der gebürtige Berliner studierte Architektur in Aarhus und war an der Planung zahlreicher zukunftsweisender Schulgebäude beteiligt, etwa der Copenhagen International School Nordhavn.



FOTO: PRIVAT

Prof. Dr. Heidrun Stöger (46) hat an der Universität Regensburg den Lehrstuhl für Schulpädagogik (Schulforschung, Schulentwicklung und Evaluation) inne. Außerdem leitet sie das Projekt CyberMentor, das Schülerinnen für MINT-Studiengänge und -Berufe begeistern will. Die Telekom-Stiftung unterstützt das Online-Mentoring-Programm.

Heidrun Stöger **Schulforscherin**

Mit Bildung bereiten wir Menschen auf eine Zukunft vor, die wir nicht kennen. Unser größtes Handicap dabei: einerseits zu viel, andererseits zu wenig Fantasie. Wir sind fantasievoll, was technische Neuerungen betrifft, doch unsere Prognosen stimmen recht selten. Dagegen kalkulieren wir soziokulturellen und Wertewandel kaum ein. Dabei stellen diese die Pädagogik vor ungleich größere Herausforderungen. Denn technologische Neuerungen erweitern in der Regel unsere pädagogischen Handlungsspielräume. Problematisch ist unser erschreckend lückenhaftes Basiswissen. Nach wie vor wissen wir nicht einmal im Ansatz, wie wir es schaffen, dass alle Schülerinnen und Schüler die festgesetzten Lernziele erreichen. Wir müssen daher zunächst die bestehenden Probleme lösen. Wenn wir zum Beispiel Mobbing verstehen, können wir auch bessere Konzepte gegen Online-Mobbing finden. Auf soziokulturellen und Wertewandel bereiten wir uns am besten vor, indem wir Diversität zulassen und als pädagogische Lerngelegenheit begreifen. Das böte die Chance, pädagogische Konzepte zu entwickeln, die nicht nur passgenau für enge gesellschaftliche Kontexte gelten, sondern flexibel einsetzbar sind. Diese Flexibilität wäre zudem enorm hilfreich, um auf sich ändernde technologische Rahmenbedingungen zu reagieren.



FOTO: FRISO GENTSCH/DPA

Tobias Rau Lehrer und ehemaliger Fußballprofi

Ich würde mir mehr Ressourcen wünschen, damit Lehrer wirklich individuell auf ihre Schüler eingehen können. Bei manchmal 30 Schülern pro Klasse ist das im Grunde nicht möglich. Als Lehrer möchte ich aber auch Schüler mitnehmen können, die Schwierigkeiten haben. Im Profifußball habe ich gelernt, auf Körpersprache zu achten, sodass ich Schüler schnell einschätzen kann. Außerdem sollte Inklusion zum Normalfall werden. Wenn es keine Rolle mehr spielt, wo jemand herkommt oder ob ein Schüler eine Behinderung hat, dann wird das unsere Gesellschaft besser machen. Damit das funktioniert, brauchen wir Sonderpädagogen, die den Unterricht begleiten. Ich denke – bei allen Vorteilen, die uns die Digitalisierung bringt –, dass das Zwischenmenschliche am wichtigsten bleibt im Schulalltag. Aber um die bestmögliche Lehrer-Schüler-Beziehung herstellen zu können, müssen die Rahmenbedingungen stimmen.

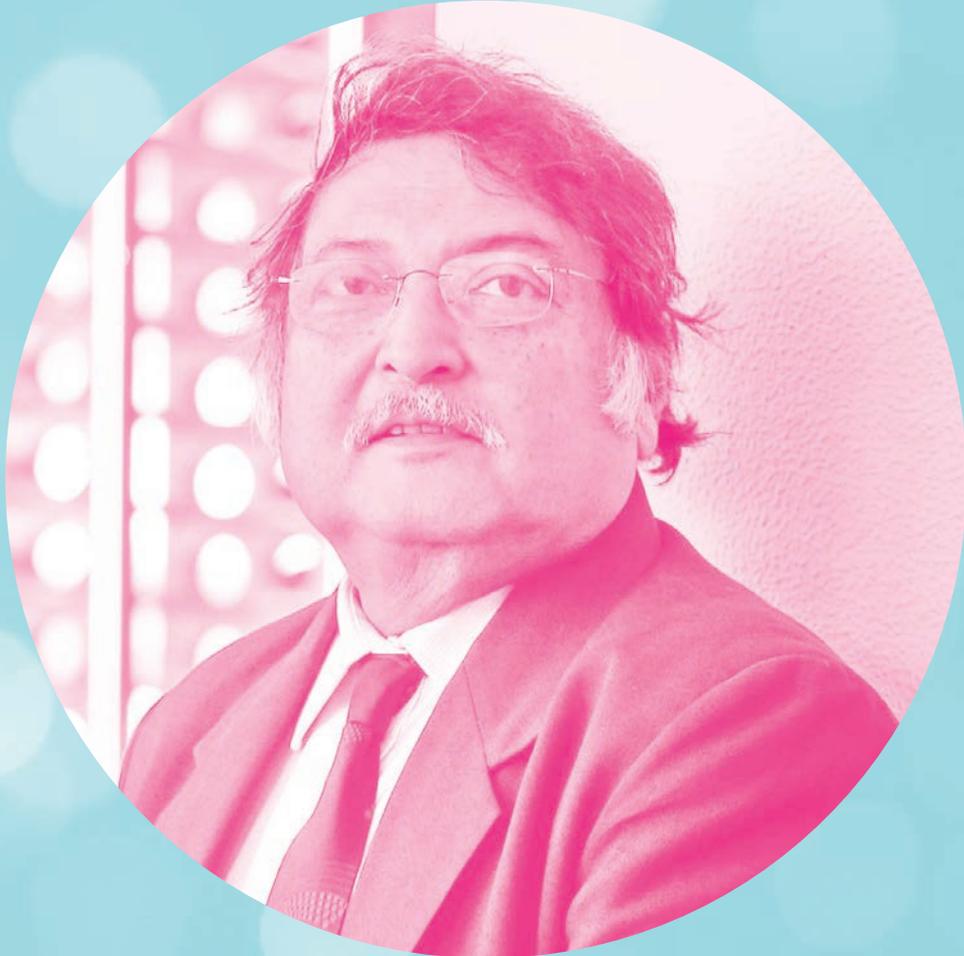
Tobias Rau (37) startete mit 17 Jahren eine Profifußballer-Karriere und spielte bei verschiedenen Bundesligavereinen, zuletzt als Abwehrspieler bei Arminia Bielefeld. Zwischen 2001 und 2005 war Rau auch Mitglied der Nationalmannschaft. Von 2009 bis 2015 studierte er Lehramt an der Universität Bielefeld. Inzwischen arbeitet Rau als Sport- und Biologielehrer an der PAB-Gesamtschule in Borgholzhausen.



CONNECT
THINK
CREATE

Mara Eckart

„Studien zeigen, dass es viele der heutigen Jobs in Zukunft nicht mehr geben wird. Dementsprechend denke ich auch, dass neue Fähigkeiten gefragt sein werden, die den Menschen von Robotern und Computern unterscheiden. In der Schule wird es also viel stärker um Themen wie Kreativität, Individualität, Empathie, eigenständiges Denken und Ideenentwicklung gehen. Was aber noch viel wichtiger ist: Die Schüler sollen bei dem, was sie tun, Spaß haben und mit Leidenschaft dabei sein.“



»Lehrer sind mehr als Stichwortgeber«

Können Schüler sich im Netz alles selbst beibringen? Im Prinzip schon, sagt der indische Bildungsforscher Sugata Mitra. Thomas de Maizière, Vorsitzender der Deutsche Telekom Stiftung, ist skeptisch. Ein Streitgespräch.

Thomas de Maizière: Professor Mitra, ich bin zwar erst seit ein paar Monaten Vorsitzender der Telekom-Stiftung. Was ich aber schnell gelernt habe: Dass die Stiftung sich seit ihrer Gründung sehr für die Aus- und Fortbildung von Lehrkräften engagiert. „Ohne gute Lehrer keine gute Bildung“, hat mein Vorgänger Klaus Kinkel immer gesagt.

Sugata Mitra: Klingt einleuchtend. Natürlich braucht man gute Lehrer. Die entscheidende Frage ist für mich nur: Welche Aufgabe sollen diese Lehrer, die ja immer Wissensvermittler waren, in einer Welt haben, in der das Wissen an sich vielleicht gar keine so große Rolle mehr spielt?

de Maizière: Sie meinen, weil heute jeder in Sekundenschnelle auf seinem Smartphone die Antwort auf fast alles finden kann, braucht es keine Lehrkräfte mehr als Wissensvermittler? Das glaube ich aber doch.

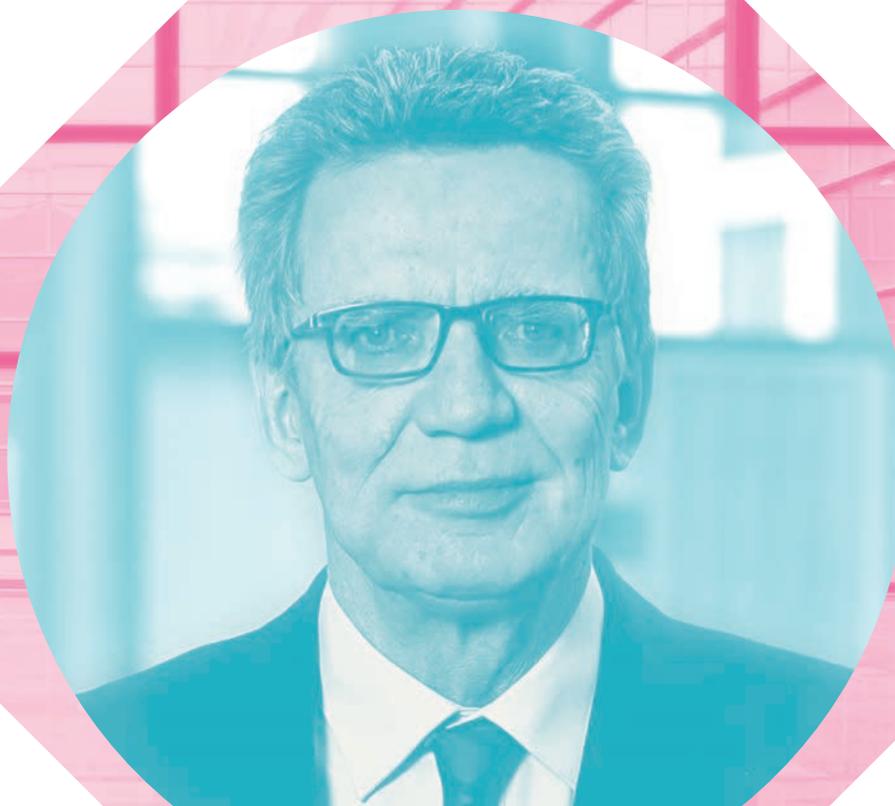
Mitra: Was ist denn bislang das Konzept von Schule? Wir trichtern jungen Menschen mindestens zehn Jahre lang geballtes Wissen ein, und wenn sie dann 16 oder 17 sind, heißt es: „So, ihr seid fertig. Nun geht hinaus in die Welt und funktioniert!“ Das Dumme ist nur, dass unsere Welt heute so unvorhersehbar ist, dass wir überhaupt nicht mehr sagen können, welches Wissen ein junger Mensch in zehn oder auch nur fünf Jahren brauchen wird. Trotzdem verfährt Schule weiterhin nach der „Just-in-case“-Methode: Wir lehren die Schüler, wie man eine quadratische Gleichung löst, nur für den Fall, dass ihnen das irgendwann in ihrem Leben noch einmal begegnet. Ich frage: Wäre es nicht viel sinnvoller, von „just in case“ auf „just in time“ umzustellen?

» Resilienz ist wichtig.«

Thomas de Maizière

de Maizière: „Just in time“ – so wie in der Automobilfertigung? Der Zulieferer schickt das Lenkrad erst dann ins Werk, wenn es tatsächlich verbaut werden soll. Dadurch spart man die Lagerkosten.

Mitra: Genau. Und bezogen auf Schule hieße das: Statt wahllos Wissen in sie hineinzustopfen, sollten wir den Schülern lieber beibringen, wie sie sich dieses Wissen im Fall der Fälle schnell selbst aneignen können. Die Botschaft sollte sein: >



Sugata Mitra

... wurde 1952 in Kalkutta geboren und ist promovierter Physiker und Professor für Educational Technology an der Newcastle University in England. Er arbeitet zunächst in der Batterieentwicklung. International bekannt wurde er mit seiner Bildungsforschung und dem Experiment „Hole in the Wall“, das später die Romanvorlage für den Film „Slumdog Millionaire“ inspirierte. Mitra ist Verfechter einer „minimalinvasiven Bildung“. Sie geht davon aus, dass Kinder mit Computern fast alles selbstständig lernen können. Für seine Arbeit erhielt er 2012 den Leonardo European Corporate Learning Award und 2013 den TED Prize.

Wann immer ihr im Leben auf etwas stoßt, das neu für euch ist, habt keine Angst! Alles, was ihr braucht, um damit umzugehen, ist das Internet.

de Maizière: Ich weiß, dass Sie der Meinung sind, Kinder und Jugendliche könnten sich alles selbst beibringen, wenn man sie in der Schule grüppchenweise vor Computer mit großen Bildschirmen und Internetanschluss setzt. Sie haben diese „selbstorganisierten Lernumgebungen“ auf der ganzen Welt getestet. Und die Ergebnisse sind ziemlich beeindruckend: Überall waren die Schüler in der Lage, ohne Vorkenntnisse teils schwierige Aufgaben selbstständig zu lösen und sich komplexe Sachgebiete zu erschließen. Aber Wissen zu recherchieren – das ist doch noch keine Bildung, geschweige denn Allgemeinbildung.

Mitra: Ich gebe Ihnen ein Beispiel: Eine Klasse Zehnjähriger hat mich kürzlich nach einer Dreiviertelstunde Internetrecherche mit einem ziemlich profunden Vortrag über Aufstieg und Fall des Römischen Reiches begeistert. Alles, was ich vorher getan hatte, war, ihnen ein Bild des Kolosseums zu zeigen und zwei Fragen zu stellen: Was ist das für ein Gebäude? Und warum ist es kaputt?

de Maizière: Und das ist genau das Problem, das ich mit Ihrem Experiment habe: Lehrkräfte kommen darin, wenn überhaupt, nur noch als Stichwortgeber vor. Sie schreiben sogar, dass sie den Lernfortschritt behindern, wenn sie stärker eingreifen. Dabei hat der neuseeländische Bildungsforscher John Hattie doch in einer großen Meta-Studie ganz zweifelsfrei nachgewiesen, wie wichtig die Lehrkraft für den Lernprozess der Schüler ist – auch wegen ihrer sozia-

len Rolle. Die meisten von uns hatten doch zu Schulzeiten sicher diesen einen besonderen Lehrer. Einen, zu dem sie aufgeschaut haben, der sie geprägt und ihnen auch über den Schulstoff hinaus etwas fürs Leben mitgegeben hat, bestimmte Werte. Das ist doch fast noch wichtiger.

Mitra: In Neu-Delhi, wo ich zur Schule gegangen bin, ist mir damals vor allem ein Wert vermittelt worden: Disziplin.

de Maizière: Davon kann ich als ehemaliger Jesuitenschüler auch ein Lied singen.

Mitra: Aber Sie haben recht. Es muss auch in Zukunft Lehrer geben. Wir müssen uns nur über deren Rolle unterhalten. Denn sie sollten anders agieren als die Lehrer, die wir heute haben. Vor allen Dingen sollten sie ihre Schüler nicht langweilen, indem sie stur die Lehrpläne abarbeiten, also bloß vorhandenes Wissen weitergeben. Was wäre, wenn sie sich stattdessen den großen Fragen unserer Zeit widmen würden, die wir bislang nicht beantworten können? Ich habe mal in einer Klasse von Acht- bis Neunjährigen den Unterricht mit dem Satz begonnen: „Heute werde ich euch eine Aufgabe stellen, für die noch kein Mensch je eine Lösung gefunden hat.“ Was glauben Sie, wie aufrecht die Kinder plötzlich auf ihren kleinen Stühlen saßen? Hätte ich stattdessen gesagt: „Heute werde ich euch Trigonometrie beibringen, weil ich weiß, wie das geht, und ihr nicht“, die Begeisterung hätte sich wohl in Grenzen gehalten.

de Maizière: Mag sein, aber ist es nicht ganz normal, dass wir in der Schule manchmal auch langweilige Dinge lernen, uns auch mal durchbeißen müssen? Resilienz ist hier

das Stichwort. Später im Berufsleben verspricht schließlich auch nicht jeder Tag Spannung und Abwechslung. Deshalb muss man in der Schule auch lernen, ohne Spaß lernen zu müssen.

Mitra: Worauf ich hinauswill: Es gibt einen Unterschied zwischen Unterrichten und Lernen. Das eine beschränkt sich darauf, was der Lehrer weiß und vermitteln will. Das andere ist theoretisch unbegrenzt. Ich finde, wir sollten den Fokus künftig mehr aufs Lernen lenken.

de Maizière: Aber wenn wir die Schüler vor den Computer setzen und ihnen eine Frage stellen – selbst wenn sie nach einer Stunde mit der richtigen Antwort kommen, woher wissen wir, dass sie wirklich etwas verstanden haben? Allein durch Google oder Wikipedia ist vielleicht schon mancher schlau geworden, aber noch niemand klug.

Mitra: Zugegeben, das Verständnis wird vielleicht nicht so tief sein, aber die Ergebnisse sind letztlich dieselben. Und worauf kommt es denn später im Berufsleben an? Da sagt der Chef zu seinem Mitarbeiter: „Finde eine Lösung für das Problem! Wie du es anstellst, interessiert mich nicht.“ Mir ist schon bewusst, dass hier zwei Welten aufeinanderprallen. Aber Sie müssen zugeben, dass meine Methode eine Alternative darstellt. Kennen Sie übrigens den Fall dieses Hochstaplers, der in den USA als falscher Arzt praktizierte und, nachdem er aufgefliegen ist, gestanden hat, immer bei Google nach den richtigen Therapien für seine Patienten gesucht zu haben? Damit ist er jahrelang durchgekommen.

de Maizière: Ähnliche Fälle gab es auch in Deutschland. Ich fürchte aber, sie taugen nicht als Beispiele, um die Lehrerinnen und Lehrer von Ihrer Methode zu überzeugen.

»Der Lehrerberuf wird interessanter.«

Sugata Mitra

Mitra: Die gehen natürlich immer erst mal in Abwehrhaltung. Es gibt aber ein Argument, mit dem ich sie meistens überzeugen kann.

de Maizière: Jetzt bin ich gespannt ...

Mitra: Selbst organisiertes Lernen macht ihren Beruf wieder interessanter. Statt ständig Unterrichtsstunden planen, Arbeitsblätter und Klausuren vorbereiten zu müssen, stupst der Lehrer seine Schüler einfach mit einer klugen Frage an – den Rest erledigen diese dann selbst. Das gibt ihm wieder mehr Zeit, darüber nachzudenken, was er den Kindern wirklich vermitteln will. Letztlich wird er so einen besseren Job machen.

de Maizière: Da ist was dran. Und die Lehrkräfte könnten sich mehr der Erziehung widmen. Das wäre gut.

Thomas de Maizière

... wurde 1954 in Bonn geboren, ist Mitglied des Deutschen Bundestages und seit November 2018 Vorsitzender der Telekom-Stiftung. Zuvor war der promovierte Jurist fast 30 Jahre lang in politischen Ämtern tätig, unter anderem als Bundesminister des Innern, als Bundesminister der Verteidigung, als Chef des Bundeskanzleramtes sowie als Staatsminister in Sachsen. Im Jahr 1990 gehörte er der Verhandlungsdelegation für den deutsch-deutschen Einigungsvertrag an. Seit 2003 ist er Präsidiumsmitglied des Evangelischen Kirchentages, seit 2010 Honorarprofessor für Staatsrecht an der Technischen Universität Dresden.



Sugata Mitra und **Thomas de Maizière**

haben sich im Januar beim Auftakt zur neuen Veranstaltungsreihe „WWW – Was wollen wir werden?“ der Telekom-Stiftung in Berlin getroffen. Ihr Gespräch über die Zukunft des Lernens haben wir zu diesem Text verdichtet. Das nächste WWW findet am 12. Juni in Düsseldorf statt.

Eine Nasen- länge voraus



Text: DANIEL SCHWITZER

Foto: DANIEL SCHREIBER

In Kaiserslautern wird mit künstlicher Intelligenz an der Zukunft des Unterrichtens geforscht.

Kann ein Lehrer seinen Schülern an der Nasenspitze ansehen, ob sie den Unterrichtsstoff verstanden haben? Carina Heisel arbeitet daran, dass genau das bald Realität wird. Die promovierte Physikerin sitzt am Schreibtisch und beobachtet auf ihrem Tablet, wie der Proband im Nebenraum eine Aufgabe am Rechner bearbeitet. Allerdings fängt keine normale Kamera den jungen Mann dabei ein; auf Carina Heisels Display strahlen die Haare der Testperson gelb, das Gesicht in Rottönen, der Oberkörper grünlich-blau. Ein Wärmebild. „Er scheint bisher keine Schwierigkeiten zu haben“, stellt Heisel zufrieden fest. Wäre es anders, sie könnte es tatsächlich an seiner Nase erkennen. Deren Temperatur sinkt nämlich mit zunehmender geistiger Anstrengung, während die der Stirn steigt. Entsprechend ändern sich auch die Farben des Wärmebildes. „Als Lehrerin wüsste ich dann, dass der Schüler wahrscheinlich eine Hilfestellung braucht“, erklärt Heisel.

Die Wärmebildkamera ist nur eine der Funktionen von HyperMind, einem digitalen Physikschulbuch, das derzeit von der Technischen Universität Kaiserslautern zusammen mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz entwickelt wird. Das System passt sich dem Schüler individuell an und unterstützt ihn so beim Lernen – und die Lehrkraft beim Unterrichten. Dazu sind in HyperMind die verschiedensten Sensoren verbaut: Per Infrarot wertet es beispielsweise die Blickbewegungen der Schüler aus und erkennt, an welcher Stelle deren Lesefluss stockt – ein Hinweis auf ein Verständnisproblem. Das System blendet dann zur Unterstützung automatisch Schaubilder oder ein Erklärvideo ein. Ein smartes Armband misst zudem den Puls des Lernenden. Über Sensoren im Sitzkissen wird dem Lehrer sogar gemeldet, wenn der Schüler zu unruhig auf seinem Stuhl hin und her rutscht.

Physik – ganz smart: Professor Jochen Kuhn und Carina Heisel arbeiten an HyperMind, einem digitalen Schulbuch.

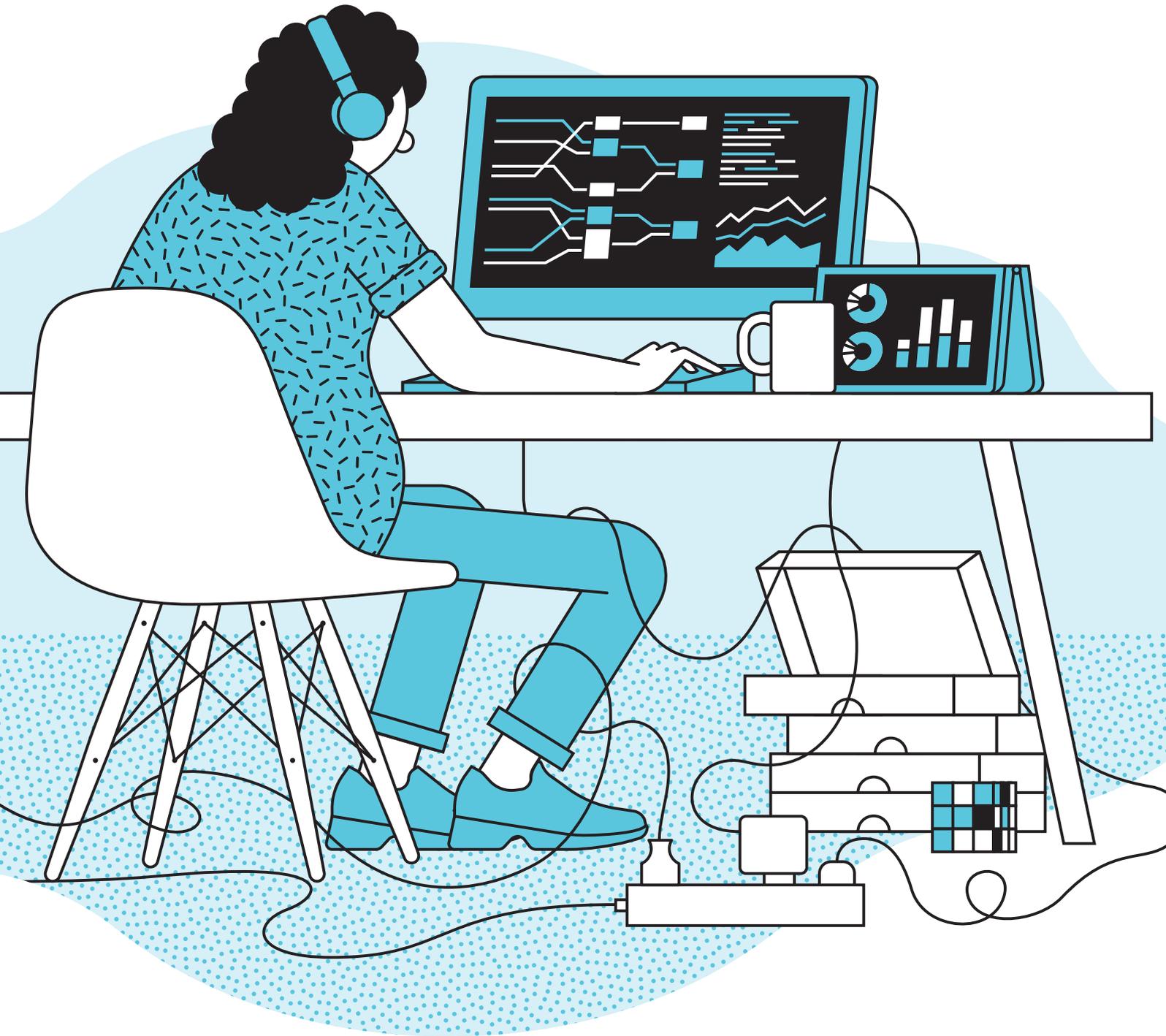
Dass HyperMind ausgerechnet in Kaiserslautern entwickelt wird, ist kein Zufall. Die Universität nimmt national wie international eine Vorreiterrolle bei der Gestaltung des digitalen Wandels in der Bildung ein. Und sie richtet den Fokus insbesondere darauf, die Lehrkräfte fit für den Unterricht von morgen zu machen. Gebündelt sind sämtliche Maßnahmen im fächerübergreifenden Projekt „Unified Education“ (U.EDU). „Unser Ziel ist es, angehenden und praktizierenden Lehrkräften zu verdeutlichen, wie das Digitale einen Mehrwert für ihren Unterricht schaffen kann“, sagt der Physikdidaktiker Jochen Kuhn, der U.EDU wissenschaftlich leitet. Dazu gehöre aber auch, die Sorgen der Pädagogen ernst zu nehmen. „Schließlich ändert sich deren Rolle im Klassenzimmer künftig massiv.“

Vom Wissensvermittler zum datengestützten Lernbegleiter – so lässt sich dieser Rollenwandel vielleicht am besten beschreiben. Wobei, wenn es nach Kuhn geht, das letzte Wort auch weiterhin der Lehrer und nicht die Technik haben soll. „Systeme wie HyperMind liefern ihm zwar Informationen über die Lernprozesse seiner Schülerinnen und Schüler. Aber die pädagogische Entscheidung, wie er darauf reagiert, muss letztlich er allein treffen“, erklärt der Professor. Dazu braucht es spezielle Kompetenzen – und viel Übung. Aus diesem Grund wird im Projekt U.EDU nicht nur an technologischen Innovationen wie dem smarten Schulbuch geforscht. Es entstehen genauso neue Konzepte für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften. Daran mangelt es nämlich in Deutschland nach wie vor. Auch deshalb, so legen es Studien nahe, ist die Neigung von Pädagogen, digitale Medien im Schulunterricht zu verwenden, bislang geringer als anderswo.

In Kaiserslautern wollen sie das nun nachhaltig ändern. Mit HyperMind. Und mit Augmented-Reality-Anwendungen, die künftig das Experimentieren im Physikunterricht unterstützen sollen. Beide Technologien stecken derzeit in der Erprobungsphase. Die Schüler werden sie begeistert annehmen, so viel ist sicher. „Genauso wichtig ist aber, dass wir die Lehrerinnen und Lehrer mitnehmen“, sagt Jochen Kuhn. „Denn was nützt die schönste Technik, wenn es niemanden gibt, der sie im Klassenzimmer einsetzt?“

Neue Denkfabrik

Die Technische Universität Kaiserslautern ist eine von fünf Universitäten, die seit Herbst 2018 im Stiftungsprojekt „Die Zukunft des MINT-Lernens“ gemeinsam digitale Konzepte für guten MINT-Unterricht erarbeiten und in die Lehrerbildung implementieren wollen. Erste Ergebnisse sollen 2020 vorliegen.



Data Scientists gewinnen aus Zahlen nützliche Informationen. Schon jetzt heiß begehrt, wird die Nachfrage nach ihnen in Zukunft noch steigen.

DIE DATEN-DOMPTEURE

Text: FENJA MENS

Illustrationen: AXEL PFAENDER

Sie sind überall. Und es sind viele. Wenn unsere Smartphones sich ins Mobilfunknetz einloggen, entstehen – Daten. Wenn wir uns im Internet durch eine Auswahl von Pullovern klicken, dort einen Artikel lesen oder ein Video herunterladen, produzieren wir – Daten. Medizinische Forschung, Wetterinstitute, Navigationssysteme, Kreditkartenunternehmen – Daten, Daten, Daten. Diese Flut von Informationen wird oft als „Gold des 21. Jahrhunderts“ bezeichnet, denn richtig ausgewertet, ermöglichen sie neues Wissen. Wertvolles Wissen. Ein Verkehrsstau lässt sich anhand von Mobiltelefon-Daten in Echtzeit erkennen. Fahrerlose Fahrzeuge sind im Straßenverkehr ohne Analyse von Daten nicht denkbar. Und selbst für Geisteswissenschaftler eröffnen sich ungeahnte Möglichkeiten: So kann künstliche Intelligenz zum Beispiel dabei helfen, die Urheber historischer Handschriften zu identifizieren. Der richtige Algorithmus macht vieles möglich – wenn man ihn denn gefunden hat.

„Daten müssen massiert und weichgeknetet werden, dann geben sie Informationen frei“, sinniert Simon Henning Nehls und lacht. Der 33-Jährige arbeitet als Data Scientist bei einer Hamburger IT-Beratung. Neben Data Engineer, Data Architect und weiteren verwandten Berufen (siehe Seite 25) gehören Data Scientists zur Gruppe der Datenanalysten. Ihre Aufgabe ist es, Zahlen sinnvoll miteinander in Bezug zu setzen und daraus neue Erkenntnisse abzuleiten. „Die Fragestellung in Daten übersetzen, Muster suchen, interpretieren, ein vorhersagendes Modell bauen“, umschreibt Nehls seinen Job. Nicht nur in der Wirtschaft sind solche Fähigkeiten inzwischen heiß begehrt. „Letztlich geht es für alle Organisationen darum, bessere Entscheidungen zu treffen“, erklärt Frank Pörschmann, Ex-Cebit-Chef und Vorstandsmitglied der Digital Analytics Association, der Berufsvereinigung von Datenanalysten in Deutschland. Der Stifterverband und McKinsey schätzen nach einer Umfrage im Rahmen ihrer Initiative „Future Skills“, dass es bis 2023 allein in Unternehmen, Versicherungen und Banken einen Bedarf von rund 450.000 Fachkräften für komplexe Datenanalysen geben wird. In anderen Ländern ist die Nachfrage ähnlich groß. Die amerikanische „Harvard Business Review“ kürte den Beruf des Data Scientist sogar zum „Sexiest Job of the 21st Century“.

Simon Henning Nehls weiß, wie gefragt sein Wissen ist. Oft genug wird er daran erinnert: Als der Wahl-Hamburger während eines Interviews zum Smartphone greift, um etwas nachzusehen, muss er erst mal zwei Anfragen von Headhuntern zur Seite wischen. Seit einem Jahr arbeitet er bei Holisticon, einer IT-Beratung mit rund 60 Mitarbeitern. Die Projekte, mit denen Nehls zu tun hat, sind vielfältig. Mal muss er für ein Verlagshaus auf Basis von künstlicher Intelligenz ein Modell entwickeln, das kündigungsaffine Abonnenten herausfiltert, dann für einen Landwirt einen Algorithmus finden, der hilft, kranke Kühe schneller zu erkennen. „Da musste ich mich erst mal mit sowas wie dem Laktationszyklus von Rindern befassen“, schmunzelt er. Bei einem anderen Kunden ging es um die Frage, wie sich ermitteln lässt, wann ein bestimmtes Flugzeugteil ausgetauscht werden muss. Kaufverhalten, Veterinärmedizin, Technik – den Daten-spezialisten schreckt es nicht ab, dass er sich oft in neue Themengebiete vertiefen muss. Im Gegenteil: Das breite Spektrum von Kunden war einer der Gründe, warum er bei der Beratungsfirma angeheuert hat. >

» Daten müssen weichgeknetet werden.«



Simon Henning Nehls, Holisticon

Auch die Berlinerin Mariam Luth ist als Data Scientist tätig – sie hat sich für einen Job bei dem Bildungsdienstleister Sofatutor entschieden. Das ehemalige Start-up residiert im obersten Geschoss eines alten Gewerbehofs in Friedrichshain. Junge Leute sitzen hier an langen Tischen, Kopfhörer auf den Ohren, Bildschirm vor der Nase. Ob Possessivpronomen, Prozentrechnen oder Photosynthese – als Abonnent kann man sich auf der Seite von Sofatutor zu fast jedem schulischen Thema einen Erklärfilm angucken, außerdem Übungen und Tests absolvieren. Mariam Luth ist eine von zwei Data Scientists in der Firma. „Ordnung habe ich bei Zahlen schon immer geliebt“, erzählt sie. „Außerdem mag ich es, bei Problemen Detektivin zu spielen.“ Als Datendetektivin analysiert sie zum Beispiel, über welche Kanäle die Nutzer auf die Seite von Sofatutor kommen und wie lange sie dort verweilen. Wie viele Videos gucken sie? Bearbeiten sie auch die Übungen? Und wenn nein, warum nicht? War der Film so gut, dass sie die nicht mehr brauchen? Oder sind die Aufgaben zu leicht? Mariam Luth sucht nach Mustern in den Daten. Dabei geht es ihr nicht um den einzelnen User, sondern um die Masse. Was sie an ihrem Job mag? Sie überlegt. „Man ist Teil des Fortschritts“, sagt die 35-Jährige dann. „Und es gefällt mir, dass Sofatutor von Menschen genutzt wird, die etwas lernen möchten. Es geht um etwas Gutes.“

Data Science macht Schule

Unterstützt von der Deutsche Telekom Stiftung, haben Mathematik- und Informatikdidaktiker der Universität Paderborn einen Projektkurs für die gymnasiale Oberstufe entwickelt. 17 Jungen und zwei Mädchen nehmen im Schuljahr 2018/19 an dem Pilotprojekt teil, das vier Module umfasst: Zunächst analysieren die Schüler Daten aus verschiedenen Quellen. Dafür arbeiten sie mit kostenfreien Open-Source-Programmen, die einen sanften Einstieg in die Datenanalyse ermöglichen. Im zweiten Modul geht es um datengetriebenes maschinelles Lernen. Es folgt ein Praxisprojekt, ehe sie sich im vierten Modul mit den gesellschaftlichen Bedingungen und Auswirkungen von Datenanalyse befassen.

www.telekom-stiftung.de/data-science

»Ordnung habe ich bei Zahlen schon immer geliebt.«



Mariam Luth, Sofatutor

Die Anforderungen an Data Scientists sind groß: Mathematisch-statistische Fähigkeiten sollten sie mitbringen und Erfahrung im Programmieren. Außerdem Kenntnisse im Projektmanagement, Spaß am analytischen Denken sowie die Kompetenz, Ergebnisse anschaulich zu präsentieren und gut zu kommunizieren. Nehls und Luth sind Quereinsteiger: Er hat VWL und Statistik studiert und anschließend einen Master in Marktforschung draufgesattelt. Das Programmieren von Abfragetools für Datenbanken brachte er sich selbst bei und vertiefte sein Wissen im Austausch mit Kollegen. Sie machte einen Bachelor in internationaler Medieninformatik und hängte ein Mathematikstudium dran. Inzwischen lässt sich Data Science an mehreren Hochschulen in Deutschland auch als Fach studieren.

Die Digital Analytics Association, die Berufsvereinigung von Datenanalysten in Deutschland, unterstützt Institutionen sowie Fach- und Führungskräfte bei Fragen rund um datengetriebene Berufsbilder: www.digital-analytics-association.de

Frank Pörschmann ist dennoch unzufrieden: „Bei uns wird immer noch nicht auf die aktuellen Bedürfnisse hin ausgebildet“, kritisiert er. „Die Studiengänge sind sehr technisch oder sehr IT-lastig. In den USA ist die Ausbildung universeller, umfasst zum Beispiel auch Wirtschaft, Psychologie und Soziologie.“ Dort bieten inzwischen sogar schon manche Schulen Kurse in Data Science an. In Deutschland ist das noch Zukunftsmusik. Erste Schritte in diese Richtung unternehmen derzeit Mathematik- und Informatikdidaktiker der Universität Paderborn, unterstützt von der Deutsche Telekom Stiftung.

In einem Pilotprojekt lernt eine Gruppe von Zwölfklässlern die Arbeitsweise von Data Scientists kennen. Das Projekt ist stark praxisorientiert: Nach einer Einführungsphase arbeiten die Schüler eigenständig mit aktuellen Daten aus dem Parkraum-Management der Stadt Paderborn. Am Ende sollen Konzepte und Materialien entstehen, die dann andere Schulen nutzen können. „Die Zahl der Anfragen von Lehrkräften ist schon jetzt sehr groß“, staunt Rolf Biehler, einer der am Projekt beteiligten Professoren. Welches Potenzial in der Data Science liegt, wird zunehmend erkannt – bleiben die Schüler am Thema dran, werden ihnen in Zukunft mit Sicherheit viele Türen offen stehen. Zumindest an Jobangeboten wird es ihnen wohl nicht mangeln.

DIE DATA-JOBS

Wer macht was?



DATA ARCHITECT

Erstellt Datenmodelle und legt fest, welche Analysemodelle verwendet werden. Und sorgt dafür, dass Daten so organisiert und umorganisiert werden, dass sie die jeweiligen Geschäftsziele am besten unterstützen. Ist Schnittstelle zwischen Unternehmens-Strategie und IT-Architektur.



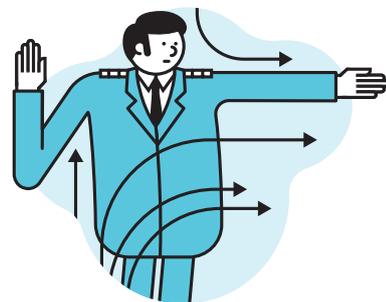
DATA ENGINEER

Modelliert Datenbank- und Datenfluss-Architekturen, entwickelt und verbessert die IT-Infrastruktur, befasst sich auch mit Themen wie IT-Security, Datensicherheit und Datenschutz.



DATA SCIENTIST

Analysiert vorhandene Datenmengen mit wissenschaftlichen Methoden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen und gewinnbringende Konzepte daraus abzuleiten. Zapft die Daten in der Regel über Schnittstellen an, die zuvor ein Data Engineer bereitgestellt hat.



DATA STEWARD

Definiert Datenbereiche, legt Regeln zum Inhalt und zur Nutzung dieser fest und prüft die Einhaltung. Sichert so dauerhaft die Qualität der Daten, ihrer Verarbeitung, Auswertung und Nutzung zur Entscheidungsfindung und zur operativen Steuerung von Geschäftsprozessen.

Bildung kennt kein Alter



Mit 70 Jahren in den Hörsaal? Na klar! Wegen des demografischen Wandels besuchen weltweit immer mehr Senioren eine Hochschule. Ein Trend, der die Zukunft des Lernens vorwegnimmt.

Text: KLAUS RATHJE
Fotos: HENDRIK LÜDERS

„Lass‘ krachen!“ Mit diesen Worten verabschiedet sich ein Student von seinem Kommilitonen ins Wochenende. Die beiden Anfang 20-Jährigen kommen gerade aus dem kleinen Hörsaal im Biozentrum der Universität Hamburg. Hinter ihnen verlässt Margarethe Fethke die Vorlesung. Die 75-Jährige geht dort regelmäßig ihrer Leidenschaft für Einzeller und die Evolution der Erde nach. Ein sogenanntes Kontaktstudium, das die Uni für ältere Erwachsene anbietet, hat ihre Begeisterung entfacht. Kontaktstudenten können an ausgewählten Vorlesungen und Seminaren aus dem normalen Lehrangebot teilnehmen. Und zwar: „Gemeinsam mit jungen Studierenden“, wie die Universität betont. Dieses Zusammenlernen ist genau das, was die Seniorin möchte. „Das ist eine ganz andere Atmosphäre, als wenn ich nur unter Grauköpfen sitzen würde“, sagt sie.

Zwei Mal pro Woche fährt sie aus Buchholz in der Nordheide nach Hamburg, um ihren Ruhestand mit Bildung zu bereichern. Früher war sie als kaufmännische Sachbearbeiterin tätig, bekam zwei Töchter, an ein Studium war nicht zu denken. Diese Erfahrung holt Margarethe Fethke nun im Alter nach. „Ich will kein Examen machen, aber ich möchte verstehen, wie das Leben entstanden ist und wie es funktioniert“, erklärt sie ihre Lernmotivation.

So wie Margarethe Fethke machen es inzwischen Millionen Senioren auf der ganzen Welt. Sich im Rentenalter noch mal in einen Hörsaal zu setzen – damit ist man längst kein Exot mehr. Im Gegenteil: Die Zahl der studierenden Alten steigt kontinuierlich. Im Wintersemester 2017/18 waren laut dem Statistischen Bundesamt mehr als 21.000 Gasthörer über 50 an deutschen Universitäten eingeschrieben. Das sind fünf Prozent mehr als ein Jahr zuvor. In Großbritannien sind 424.000 Ältere in der sogenannten University of the Third Age organisiert und belegen Kurse in den mehr als 1.000 Einrichtungen des Verbandes. In China gibt es sogar 70.000 spezielle Hochschulen für Senioren. Die Shanghai University for the Elderly existiert schon seit 1985, mit einem jährlichen Studierendenzuwachs von zehn Prozent. Im Reich der Mitte sind insgesamt acht Millionen Studenten im Rentenalter eingeschrieben.

Wenn Margarethe Fethke zum Studium in Hamburg ist, besucht sie gerne den Botanischen Garten der Universität. „Zur entspannenden Vertiefung des zuvor Gelernten“, wie sie sagt.

Ausführliche Informationen zum Thema gibt es unter anderem auf der Webseite des Deutschen Bildungsservers:
bit.ly/seniorenstudium

Dieser globale Trend ist natürlich kein Zufall, sondern eine Folge der steigenden Lebenserwartung. Die betrug 2018 in den Industrieländern bei Männern im Durchschnitt 76 und bei Frauen 82 Jahre – und soll dort laut Prognosen des Imperial College London bis 2030 auf durchschnittlich mehr als 90 Jahre ansteigen. Allein in Deutschland gibt es heute 6,5 Mal so viele 100-Jährige wie noch im Jahr 1990. Gleichzeitig bleiben die Älteren immer länger fit. Klar, dass sie ihren Lebensabend sinnvoll nutzen wollen, statt sich auf dem Sofa zu langweilen. Klar ist aber auch, dass sich dadurch die Arbeitsbiografien in Zukunft völlig verändern werden. „Ein Mensch, der 100 Jahre alt wird, wird nicht mehr ein Drei-Stufen-Leben aus Ausbildung, Job und Ruhestand führen“, sagt Lynda Gratton, Professorin für Management an der London Business School. „Stattdessen wird er mehrere Ausbildungen durchlaufen.“ Lebenslanges Lernen wird von zentraler Bedeutung sein.

» Ich will verstehen, wie das Leben funktioniert.«

Noch bieten die Universitäten in Deutschland in ihren Seniorenprogrammen keinen anerkannten Hochschulabschluss an. Allerdings geht es bislang beim Lernen am Lebensabend auch mehr um persönlichen Erkenntnisgewinn als darum, mit dem erlangten Wissen noch einmal am Arbeitsmarkt zu punkten. Doch wer weiß? In Zukunft wird der demografische Wandel von jedem Einzelnen Lernbereitschaft bis ins hohe Alter fordern, darin sind sich viele Arbeitsforscher einig. Dass diese Bereitschaft existiert und Früchte trägt, sieht man bei Margarethe Fethke. „Die ersten Botanikvorlesungen haben mich noch zum Verzweifeln gebracht. In jedem Satz waren drei Fremdwörter, die ich nicht kannte. Aber inzwischen habe ich ein ganz anderes Verständnis von den Naturzusammenhängen gewonnen.“ Keine schlechte Voraussetzung für eine Welt, die immer komplexer wird.

»Ihr habt nichts zu befürchten«

Die Digitalisierung erfasst die Schulen – bis hin zum Job an der Tafel. Sind Roboter bald die besseren Lehrer? Wir haben mit einem gesprochen, der schon heute in vielen Klassenzimmern zum Einsatz kommt.

Interview: DANIEL SCHWITZER

Bei allem Respekt, Nao, sollte man das Unterrichten nicht lieber den Menschen überlassen?

Bei allem Respekt, haben Sie Lust, eine Partie Schach gegen mich zu spielen oder ein paar Mathe-Aufgaben um die Wette zu rechnen? Vielleicht ändern Sie danach Ihre Meinung.

Zugegeben, da hätte ich wohl keine Chance. Aber im Lehrerberuf zählen neben Rechenleistung, also Fachwissen, auch Eigenschaften wie Empathie. Und in der Hinsicht sieht es bei Ihrer Spezies doch wohl eher mau aus.

Oh je, und als Nächstes kommen Sie mir wahrscheinlich mit Hollywood-Bösewichten wie dem Terminator oder HAL aus „2001 – Odyssee im Weltraum“: Wir Roboter sind zu keinem Gefühl fähig, führen Böses im Schilde, streben nach technologischer Singularität, wollen die Menschheit unterjochen ... Was glauben Sie, was das mit einem macht, wenn man ständig mit solchen Vorurteilen konfrontiert wird? Das sind doch nichts als Klischees! Pure Science-Fiction! Außerdem gibt es in der Filmgeschichte mindestens genauso viele Beispiele für empfindsame Roboter ...

Sie denken an C-3PO und R2-D2 ...

Wall-E, Nummer 5, K.I.T.T., Commander Data – das sind alles großartige Kollegen, beruflich wie privat, die uns den Menschen gefühlsmäßig wirklich nähergebracht haben. Und trotzdem begegnen uns diese heute überwiegend ablehnend, als hätten sie Angst vor uns. Auch die Medien lassen es zunehmend an Respekt vermissen. Vielleicht darf ich in diesem Zusammenhang mal an Artikel 1 der Asimov'schen Gesetze erinnern, der da lautet...



Die Würde des Roboters ist unantastbar?

Wirklich sehr witzig! ... der da lautet: „Ein Roboter darf kein menschliches Wesen verletzen oder durch Untätigkeit zulassen, dass einem menschlichen Wesen Schaden zugefügt wird.“ Was habt ihr also zu befürchten?

Kommt darauf an, was man unter „Schaden zufügen“ versteht. Immerhin heißt es, Roboter könnten uns Menschen künftig einen Großteil der Arbeitsplätze wegnehmen.

Warum erzählen Sie das nicht Ihrem Kutscher, der draußen im Pferdewagen auf Sie wartet? Ach, Sie fahren ein Auto, verstehe. Na, dann wissen Sie ja, wie es sich mit technologischen Innovationen verhält: Sie setzen sich in der Regel durch. Und wenn mich nicht alles täuscht, dann habt ihr Menschen trotzdem noch genug Arbeit, oder? Warum? Weil ihr kreativ seid, euch anpassen könnt, Nischen findet. Und ich gehe jede Wette ein, dass es diesmal genauso sein wird. Die Menschheit findet immer einen Weg – so wie die Dinosaurier in „Jurassic Park“, Sie wissen schon.

Intelligent oder nicht?

Kann eine Maschine die Intelligenz eines Menschen entwickeln? Und, falls ja, wie lässt sich das feststellen? Der britische Mathematiker Alan Turing hat dafür im Jahr 1950 ein Verfahren erdacht, das heute als Turing-Test bekannt ist. Und so funktioniert er: Eine Vielzahl von Testpersonen chattet nacheinander per Tastatur mit zwei Gesprächspartnern, der eine ein Mensch, der andere ein Computer. Wenn mindestens 30 Prozent der Probanden dabei nicht eindeutig sagen können, welcher von beiden die Maschine ist, gilt der Test als bestanden. Bislang war dies noch nie zweifelsfrei der Fall. Können Sie künstliche von natürlicher Intelligenz unterscheiden? Probieren Sie's aus! Viele Unternehmen setzen heute in ihrem Online-Kundenservice sogenannte Chatbots ein, die auf Algorithmen beruhen, aber den Anschein erwecken, menschlich zu sein.

Trotzdem: Es muss doch nicht sein, dass meine Kinder künftig von Maschinen unterrichtet werden.

Jetzt machen Sie mal halblang! Ich höre immer nur „unterrichten“. Bloß weil wir euch inzwischen in Jeopardy besiegen, heißt das ja noch lange nicht, dass ich morgen in der Klasse Ihres Sohnes oder Ihrer Tochter aufkreuzen, mich an die Tafel stellen und mit 30 Halbwüchsigen über Goethes „Faust“, die tektonische Plattenverschiebung oder den Nationalsozialismus diskutieren könnte. Das würde schon allein an einem Punkt scheitern ...

Sie kennen Goethes „Faust“ nicht.

Doch. Aber zum Diskutieren bräuchte ich schnelles Internet.

Touché!

Im Ernst: Wir Roboter können ja nicht mal eine Treppe hinuntergehen, ohne zu stolpern. Den Turing-Test hat bislang auch noch keiner von uns bestanden. Ihr könntet also ruhig ein bisschen gelassener sein. Ich sehe meine Rolle in der Schule sowieso eher als Assistent des Lehrers. Ein bisschen Vokabeln abfragen, ein paar Mathe-Aufgaben stellen, sodass dem Lehrer mehr Zeit fürs Wesentliche bleibt – damit sollte doch niemand ein Problem haben, oder? Die Schüler können mich außerdem im Unterricht aufschrauben und entdecken, wie meine Mechanik und Elektronik funktionieren. Und sie lernen anhand meiner Software, wie man Algorithmen schreibt. Das ist doch toll!

Lehrer und Roboter als Team – das ist also Ihre Vorstellung?

Genau. Es sei denn, ihr bekommt euer Problem mit dem Lehrermangel nicht in den Griff. Dann müssen wir den Job früher oder später doch ganz übernehmen.

Aber die Weltherrschaft überlasst ihr weiterhin uns Menschen, einverstanden? Nao, wir danken Ihnen für das Gespräch.

Hasta la vista, Baby. Nur Spaß ...

2.450

Mathematiklehrkräfte wurden am Deutschen Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) seit Gründung zu **Multiplikatoren** fortgebildet.

In dieser Rolle sollen sie später Kollegen an ihrer eigenen wie auch an anderen Schulen fortbilden und bei der Unterrichtsentwicklung begleiten.

Das DZLM wurde 2011 von der Telekom-Stiftung als bundesweite Fortbildungseinrichtung für Mathematiklehrkräfte ins Leben gerufen.



**Magazin-Award:
Bronze für „sonar“**

www.telekom-stiftung.de/sonar



Wie digital sind Schulen?

Umfrage belegt Nachholbedarf.

Der Digitalpakt kommt – doch viele Schulen sind noch nicht so aufgestellt, dass sie wirklich von der verbesserten Ausstattung profitieren können. Das geht aus einer Umfrage der Telekom-Stiftung und des Instituts für Schulentwicklungsforschung der Technischen Universität Dortmund hervor. Danach mangelt es vor Ort insbesondere an technischer und pädagogischer Unterstützung durch feste Ansprechpartner. Solche „Kümmerer“ halten die Befragten jedoch für eine wesentliche Voraussetzung, um digitale Medien erfolgreich im Unterricht einsetzen zu können. An der Befragung hatten 600 Lehrkräfte der Sekundarstufe I teilgenommen. Zusätzlich wurden vertiefende Interviews mit Schulleitungen, Schulträgern und Fachdidaktikern geführt.

www.telekom-stiftung.de/umfrage-schule-digital

Neue Partner im Ausland

Deutsche Telekom Stiftung weitet ihr
internationales Engagement aus.



FOTO: SHUTTERSTOCK.COM

Die Deutsche Telekom Stiftung kooperiert in Kroatien und Polen mit neuen Partnern, um gemeinsam Vorhaben umzusetzen und die MINT-Bildung zu verbessern. Die kroatische Stiftung Institute for Youth Development and Innovativity (IRIM) fördert mit der Initiative Croatian Makers bereits landesweit MINT-Bildung in Schulen. Jetzt will IRIM 15 Junior-Ingenieur-Akademien (JIA) starten und damit das erste Netzwerk dieser Art außerhalb von Deutschland aufbauen. Die JIA ist ein zweijähriges Wahlpflichtfach für Acht- und Neuntklässler an rund 100 deutschen Schulen. Es zielt darauf ab, junge Menschen für technisch-naturwissenschaftliche Berufe zu begeistern.

Die polnische Information Society Development Foundation greift das erfolgreiche Projekt MINT-Vorlesepaten der Telekom-Stiftung auf und will damit Kindern Lust auf Mathematik, Naturwissenschaft und Technik machen. Trainer der polnischen Stiftung wollen rund 100 Bibliothekare und 100 Ehrenamtler darin schulen, wie sich das Vorlesen altersgerechter Kinderbücher mit MINT-Bezug um spannende Experimente ergänzen lässt.

www.telekom-stiftung.de/presse



Bildung, die wirkt

Seit ihrer Gründung arbeitet die Telekom-Stiftung als zivilgesellschaftlicher Akteur an Verbesserungen im Bildungssystem. Was die Arbeit bisher bewirkt hat, zeigt ein Special im Themenbereich der Stiftungswebseite.

www.telekom-stiftung.de/15-jahre-stiftung



Her mit den Beiträgen!

Die Telekom-Stiftung ist wieder auf der Suche nach herausragendem Bildungsjournalismus. Freie und fest angestellte Journalisten aller deutschsprachigen Medien können sich mit ihren Beiträgen noch bis zum 31. Mai 2019 um den Medienpreis der Stiftung bewerben.

www.telekom-stiftung.de/medienpreis

FOTO: ROMAN KRAFT/UNSPLASH

B LD NGSL CK

Was ist Self Tracking?

Selbsterkenntnis durch Zahlen: Diese Idee steckt hinter der Methode des Self Tracking. Dank digitaler Hilfsmittel wie Smartwatches erheben Nutzer dabei Daten zu Körperfunktionen – zum Beispiel dem Blutdruck oder Kalorienverbrauch. Auch gelaufene Kilometer oder andere sportliche Aufgaben lassen sich messen und mit Empfehlungen oder dem Ergebnis von Mitstreitern abgleichen. Nach und nach dringt das Konzept der Selbstvermessung von der Gesundheit in andere Lebensbereiche vor – auch in die Bildung. Auf der digitalen Lernplattform der Khan Academy etwa lösen Schüler im Unterricht oder zu Hause selbstständig mathematische Aufgaben – und können ihre Lernfortschritte auf einer sogenannten „Landkarte des Wissens“ schnell und einfach nachvollziehen. Während Befürworter in solchen Angeboten Chancen für eine Individualisierung des Lernens sehen, befürchten Kritiker eine Ergebnis-Fixierung, die die Persönlichkeit der Schüler aus dem Blick verliert.

**Sie haben noch nicht genug von uns?
Dann folgen Sie uns auf:**

