

BILDUNGSHORIZONTE

Ausgabe 6 | 2022

Magazin des Hector-Instituts
für Empirische Bildungsforschung

SCHWERPUNKT

BILDUNG UND DIGITALISIERUNG

Intelligentes Feedback und virtuelle Realitäten

Aktuelle Forschung im Porträt

„Kein Bundesland hat bisher den Königsweg gefunden“

Staatssekretärin Sandra Boser
im Interview

Kommt jetzt der gläserne Schüler?

Künstliche Intelligenz und Datenschutz



BILDUNGSHORIZONTE

Ausgabe 6 | 2022

Liebe Leserin, lieber Leser,

Digitalität ist aus der Bildung nicht mehr wegzudenken. Sie birgt Chancen, aber auch Risiken und definitiv neue Herausforderungen für den Schulalltag. Damit wir die Chancen nutzen können, müssen wir wissen, was sinnvoll ist, worauf wir achten müssen und unter welchen Bedingungen Lernen mit digitalen Medien gelingen kann. Die Bildungsforschung kann hier einen entscheidenden Beitrag leisten. Auch wenn es darum geht, die Risiken einzuschätzen und zu begrenzen.

In der sechsten Ausgabe unseres Magazins „Bildungshorizonte“ beleuchten wir daher Bildung und Digitalisierung aus Sicht der Forschung. Wir stellen wissenschaftliche Erkenntnisse vor, erklären digitale Lerntools wie das FeedBook und zeigen, was mit Forschung in virtuellen Realitäten alles möglich ist, lassen aber auch Themen wie Datenschutz und Ethik nicht außen vor.

Viel Freude beim Lesen und Entdecken!

*Ihr Team des
Hector-Instituts für Empirische Bildungsforschung*

04 KURZ NOTIERT

SCHWERPUNKT BILDUNG UND DIGITALISIERUNG

06 ALLES DIGITAL?

Ein Überblick über die Bandbreite der Forschung

09 „KEIN BUNDESLAND HAT BISHER DEN KÖNIGSWEG GEFUNDEN“

Staatssekretärin Sandra Boser im Interview

11 INTELLIGENTES FEEDBACK UND VIRTUELLE REALITÄTEN

Aktuelle Forschung im Porträt

13 KOMMT JETZT DER GLÄSERNE SCHÜLER?

Künstliche Intelligenz und Datenschutz

15 LEAD GRADUATE SCHOOL & RESEARCH NETWORK

17 AUS DEN MEDIEN

18 NACHGEFRAGT

19 IMPRESSUM

Das Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung ist ein eigenes Forschungsinstitut innerhalb der Universität Tübingen, an dem rund 80 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler grundlegende gesellschaftlich relevante Fragen von Bildungsprozessen mit anspruchsvollen Methoden bearbeiten. Das Hector-Institut wird in großen Teilen durch die Hector Stiftung II sowie das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg finanziert. Es ist federführend am LEAD Graduate School & Research Network beteiligt. www.hib.uni-tuebingen.de

Studie: Wie Schüler Unterricht bewerten

Wenn Schülerinnen und Schüler die Unterrichtsqualität beurteilen – was an immer mehr Schulen der Fall ist –, heißt es künftig genauer hinschauen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Hector-Instituts für Empirische Bildungsforschung fanden in einer Studie Hinweise darauf, dass Noten nicht nur die Beurteilung des Unterrichts in dem jeweiligen Fach beeinflussen, sondern sich auch auf die Bewertung in anderen Fächern auswirken können. Konkret heißt das: Vergeben Lehrkräfte überdurchschnittlich gute Noten, kann dies dazu führen, dass ihr eigener Unterricht besser bewertet wird, aber auch ihren Kolleginnen und Kollegen eine etwas schlechtere Unterrichtsbeurteilung einbringen. Die Studie liefert damit wichtige Hinweise zur Verwendung von Schülerurteilen in der Praxis und wurde in der Fachzeitschrift *Journal of Educational Psychology* veröffentlicht.

Konkret untersuchte das Team um Ann-Kathrin Jaekel, wie die Noten von rund 6.500 Schülerinnen und Schülern der Klassen 5 bis 10 in den Fächern Mathematik und Deutsch mit ihrer Bewertung der Unterrichtsqualität zusammenhängen. Dabei wurde deutlich: Je besser die Note der Schülerinnen und Schüler in einem Fach, desto besser bewerteten sie dort den Unterricht.

Gleichzeitig zeigte sich aber auch, dass eine bessere Note in einem Fach mit einer schlechteren Beurteilung des jeweils anderen Fachs einhergeht – unabhängig davon, welche Note, aber auch welche tatsächliche Leistung dort erzielt wurde. Insofern werteten Schülerinnen und Schüler die Unterrichtsqualität in demjenigen Fach ab, in dem sie die vergleichsweise schlechtere Note bekommen. Außerdem bedeutsam: Dieses vergleichende Bewertungsmuster konnten die Forscherinnen und Forscher nicht nur bei einzelnen Schülerinnen und Schülern feststellen, sondern es galt für ganze Klassen.



Gute Noten in einem Fach beeinflussen auch, wie Schülerinnen und Schüler andere Fächer bewerten.

Förderung: Empirische Bildungs- forschung in Tübingen gestärkt

Die Hector Stiftung hat die finanzielle Förderung der Empirischen Bildungsforschung an der Universität Tübingen deutlich ausgebaut: Die Stiftung der Eheleute Dr. h.c. Hans-Werner Hector und Josephine Hector sagte im Rahmen ihres Engagements für das Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung 19 Millionen Euro für die kommenden zehn Jahre zu. Mit der weiteren Unterstützung sollen die internationale Sichtbarkeit des Instituts gestärkt und seine Position als eine der führenden deutschen Einrichtungen der Bildungsforschung gesichert werden. „Bildung ist die wichtigste Ressource, die wir der nächsten Generation mit auf den Weg geben können. Die großzügige Zuwendung ermöglicht eine neue Generation von wissenschaftlichen Studien, die dabei helfen, Bildungsprozesse zu verstehen und zu verbessern“, so Professor Ulrich Trautwein, Direktor des Hector-Instituts. Bereits die Gründung des Hector-Instituts 2014 war nur dank finanzieller Unterstützung des Ehepaares Hector möglich geworden. Die Hector Stiftung hatte seinerzeit eine finanzielle Förderung in

Höhe von 7,5 Millionen Euro über zehn Jahre zugesagt. „Die hervorragende Entwicklung der Universität Tübingen als eine erste Adresse in der Bildungsforschung ist nicht zuletzt auch der kontinuierlichen Entwicklung des Hector-Instituts zu verdanken“, betont der Rektor der Universität Tübingen, Bernd Engler: „Das Institut hat erst kürzlich eine Begutachtung durch eine international besetzte Gutachterkommission mit Bravour bestanden und mit Professor Kou Murayama eine prestigeträchtige Humboldt-Professur eingeworben. Ich freue mich auf die weitere Entwicklung“.



Wissenschaftsministerin Theresia Bauer, Hans-Werner Hector und Rektor Bernd Engler bei der Vertragsunterzeichnung.

Neuer Studiengang für Schulleitungen: So gelingt Schule besser

„Schulmanagement und Leadership“ heißt der neue Weiterbildungsstudiengang, der zum Wintersemester 2021/22 an der Universität Tübingen mit über 50 Studierenden gestartet ist. Angehende, aber auch bereits tätige Schulleiterinnen und Schulleiter können sich hier auf eine Führungstätigkeit und auf Managementaufgaben vorbereiten oder sich dafür weiterbilden.

In das Studium fließen neueste Erkenntnisse aus der Bildungsforschung ein, um so Führungskräfte bei der Weiterentwicklung der Schule als Institution, bei der Verbesserung der Unterrichtsqualität oder bei der Lösung von Problemen im Schulalltag zu unterstützen. Der direkte Austausch der Studierenden mit führenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Bildungsbereich ist zentraler Bestandteil des Studiengangs. Neben Schulmanagement, Personalführung und Kommunikation stehen zentrale Herausforderungen für Schulen wie digitales Lehren und Lernen oder Globalisierung und Heterogenität als weitere Themen auf dem Stundenplan. Der Studiengang, der berufsbegleitend neben einer Vollzeitbeschäftigung in der Regelstudienzeit von vier Semestern absolviert werden kann, wird ergänzt durch ein modulares Angebot von Fortbildungsveranstaltungen, Vortragsreihen zu aktuellen Themen und die Online-Zeitschrift „Schulmanagement“.

Entwickelt wurde der Studiengang vom Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung in Tübingen in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung Baden-Württemberg (ZSL), dem Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg (IBBW) sowie der Akademie für Innovative Bildung und Management (aim) in Heilbronn.

www.campus-schulmanagement.de



Kultusministerin Theresa Schopper bei der Auftaktveranstaltung zum neuen Studiengang.

Kinder-Uni digital: Der Hörsaal ist jetzt überall

Von gestressten Schnecken bis hin zu Viren, Kriegen und Sinnestäuschungen: Bei der neuen digitalen Kinder-Uni der Hector Kinderakademien werden wissenshungrige Kinder von Tübinger Spitzenforscherinnen und -forschern in zwölf Folgen auf eine Entdeckungstour durch die Welt der Wissenschaft mitgenommen – inklusive Special Effects, Animationen, Live-Fragen an die Professorinnen und Professoren und einer humorvollen Begleitung durch zwei Comedians.

Noch bis Oktober 2022 wird jeden Monat eine Online-Vorlesung auf der Homepage der Kinder-Uni ausgestrahlt, an der interessierte Kinder – und Erwachsene – von überall aus digital teilnehmen können. In der Mediathek können auch alle bisherigen



Auf Entdeckungstour durch die Welt der Wissenschaft geht es bei der Kinder-Uni.

Folgen noch einmal angeschaut werden. Das neue Format der verfilmten Kinder-Uni baut auf das klassische Prinzip einer Vorlesung im Hörsaal auf: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedenster Disziplinen lassen Kinder hautnah an ihrer Forschung teilhaben. Die Kinder-Uni ist eine Kooperation des Schwäbischen Tagblatts, der wissenschaftlichen Begleitung der Hector Kinderakademien und der Universität Tübingen.

www.kinder-uni.online

Die Hector Kinderakademien bieten an 68 Grundschulen in Baden-Württemberg ein Förderprogramm für besonders begabte und hochbegabte Kinder zusätzlich zum regulären Schulunterricht an.



ALLES DIGITAL?

Digitalität ist aus der Bildung nicht mehr wegzudenken. Damit sich ihr Potenzial entfalten kann, müssen wir wissen, was sinnvoll ist, worauf wir achten müssen und unter welchen Bedingungen Lernen mit digitalen Medien gelingen kann. Hierzu kann die Bildungsforschung einen Beitrag leisten. Ein Überblick über die Bandbreite an Forschungsprojekten am Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung, die sich mit Digitalisierung befassen.

Von **Christian Fischer** und **Ingrid Bildstein**

Geht es um Digitalisierung in der Bildung, greift das Bild des vor dem Tablet sitzenden oder am Smartphone lernenden Schülers zu kurz. Sicher geht es vorrangig darum, digitale Medien im Unterricht zu verwenden und die Lehrkräfte dafür entsprechend zu schulen. Es geht aber auch darum, Schülerinnen und Schüler mit Medienkompetenz auszustatten, sie fit für den Umgang mit dem Internet zu machen. Zur Digitalisierung gehört auch, digitale Lernmaterialien zu entwickeln, die einen Mehrwert gegenüber Tafel und Schulbuch bieten. Und sie beeinflusst die Lehrkräftefortbildung nicht nur inhaltlich, sondern auch strukturell. Neue Formen von Fortbildungen – wie zum Beispiel Online-Lehrkräfte-Communities in den sozialen Netzwerken – entstehen.

Schülerinnen und Schüler können von Tablets im Unterricht profitieren

Dass es nicht genügt, Schulen mit WLAN und Tablets auszustatten – und selbst daran mangelt es trotz Corona und Digitalpakt mancherorts noch immer – ist inzwischen Konsens bei allen Beteiligten. Nur wenn Lehrkräfte wissen, wann und wie digitale Medien sinnvoll im Unterricht verwendet werden können, entfalten diese ihr Potenzial. Gemeinsam mit dem Tübinger Leibniz-Institut für Wissensmedien untersuchen Forscherinnen und Forscher des Hector-Instituts daher im Rahmen eines Schulversuchs in Baden-Württemberg, unter welchen Bedingungen digitale Werkzeuge ein besseres Lernen im Klassenverbund ermöglichen. Für den Schulversuch wurden 64 Gymnasialklassen der Stufen 7 bis 9 mit Tablets ausgestattet.

Erste Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz von Tablets im Unterricht von vielen Faktoren beeinflusst wird. Wenn Tablets neu in den Unterricht integriert werden, ist das nicht unbedingt ein Selbstläufer, wie man vielleicht meinen könnte. Besonders schwä-



Zur Digitalisierung gehört auch, digitale Lernmaterialien zu entwickeln, die einen Mehrwert gegenüber Tafel und Schulbuch bieten.

chere Schülerinnen und Schüler können jedoch von der Verwendung von Tablets im Unterricht profitieren, da sie den tabletbasierten Unterricht positiver einschätzen, was das Ausmaß an erfahrener Unterstützung betrifft. Für guten Unterricht müssen Lehrkräfte die entsprechenden Voraussetzungen für den Einsatz digitaler Medien mitbringen – ein hohes Maß an technologisch-pädagogisches Wissen und vor allem auch eine hohe Motivation. Deutlich wird und das ist nicht verwunderlich: Die Potenziale, die digitale Medien für den Unterricht bieten, werden noch lange nicht ausgeschöpft.

Intelligente Tutoren-Systeme geben individuelles Feedback

Das liegt auch daran, dass digitale Lernmaterialien erst noch entwickelt werden müssen. Die Bandbreite reicht von spielerischen Lern-Apps bis hin zu Feedback-Tools, sogenannte intelligente Tutoren-Systeme (ITS), Computerprogramme also, die individuelles Lernen unterstützen. In Tübingen wird dafür beispielsweise das FeedBook entwickelt (siehe Seite 11). Eine Studie mit zehn 7.

Klassen in Baden-Württemberg hat bereits gezeigt, dass Schülerinnen und Schüler mit der adaptiven Unterstützung des FeedBooks bessere Englischleistungen erbringen als ohne.

Lässt sich diese individuelle Förderung auch in den schulischen Unterricht integrieren? Das kommt – wie so oft – auch auf die Lehrkräfte an. Die digitalen Systeme können ihnen Informationen zum Lernstand ihrer Schülerinnen und Schüler liefern, aus denen sie allerdings auch die passende Handlung ableiten müssen. Im Projekt „AI2Teach“ soll das schulerprobte FeedBook deshalb um eine technische Schnittstelle erweitert werden, die die gewonnenen Informationen so aufbereitet, dass Lehrkräfte daraus ohne großen Aufwand die richtigen Schlüsse für ihren Unterricht ziehen können. In Planung ist auch eine Fortbildung für Lehrkräfte zur konkreten Nutzung der Schnittstelle in der Schulpraxis einschließlich der dafür notwendigen lernpsychologischen und methodisch-didaktischen Grundlagen.



Digitale Weiterbildung für Lehrkräfte

Einerseits ist es wichtig, Lehrkräfte dafür zu schulen, wie sie digitale Medien lernförderlich einsetzen können. Andererseits beeinflusst die Digitalisierung aber auch, wie die Lehrkräfteaus- und -fortbildung selbst gestaltet werden kann. Studien in Tübingen untersuchen beispielsweise die Vorteile eines virtuellen Klassenzimmers in der Lehrkräfteausbildung (siehe Seite 12). Virtuell heißt ist in diesem Fall, dass die angehende Lehrkraft über eine Virtual-Reality-Brille ein vorab programmiertes Klassengeschehen erlebt. Anders als im realen Klassenzimmer lassen sich hier gezielt Situationen wiederholen und erforderliche Reaktionen einüben. So lässt sich die professionelle Unterrichtswahrnehmung erlernen, die Fähigkeit also, relevante Unterrichtssituationen zu erkennen und richtig einzuschätzen. Mit dem Einsatz von virtuellen Klassenzimmern könnte die Lehrkräfteausbildung langfristig deutlich praxisorientierter werden.

In weiteren Studien wurde geprüft, welche Rolle soziale Netzwerke als neues Format in der Lehrkräftefortbildung spielen. Twitter zum Beispiel ist zu einer beliebten Weiterbildungsplattform für Lehrkräfte geworden. Vor allem während der Schulschließungen in der Corona-Pandemie nutzten diese verstärkt den Microblogging-Dienst als Informationsquelle und zur Fortbildung, zum Beispiel im #Twitterlehrerzimmer. Unter diesem Hashtag tauschen sich immer mehr Lehrkräfte auf Twitter aus – wie etwa über die Herausforderungen bei der Umstellung auf Distanzunterricht.

Im Online-Unterricht kommt es auf den persönlichen Kontakt an

Was guten Online-Unterricht ausmacht, haben Forscherinnen und Forscher des Hector-Instituts im Bereich der Hochschulforschung gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen aus den USA untersucht. Die Ergebnisse lassen sich auch auf die Schule übertragen. Heraus kristallisiert haben sich

folgende Merkmale: Das Lehrmaterial muss übersichtlich sein und die Arbeitsanweisungen für Lernende eindeutig und transparent. Wichtig ist auch – noch mehr als im Präsenzunterricht – die Lernenden bei ihrer Selbstregulation zu unterstützen, etwa durch feste Strukturen und Erinnerungen an Abgabefristen. Da Lehrkräfte aufgrund ihrer Distanz Lernfortschritte nicht so gut wie im Präsenzunterricht einschätzen und gegebenenfalls unterstützen können, brauchen die Lernenden Methoden, mit denen sie ihre Arbeit einteilen und ihre Fortschritte selbst einschätzen können.

Nicht zuletzt ist auch der persönliche Kontakt sowohl mit der Lehrkraft als auch unter Studierenden entscheidend für den Lernerfolg. Es muss also auch Anlässe geben, bei denen sich Lernende austauschen und untereinander vernetzen können. Wie wichtig der persönliche Kontakt zur Lehrkraft ist, hat eine weitere Studie an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg gezeigt: Im Distanzunterricht während der Coronakrise wurde deutlich, dass beispielsweise Videomeetings oder persönliche Treffen der Lehrkraft mit einzelnen Schülerinnen und Schülern am meisten zur Unterrichtsqualität und zur Freude am Lernen beitragen. Selbstgemachte Videos der Lehrkräfte kamen dabei am besten an.

ZUM WEITERLESEN:

- Backfisch, I., Lachner, A., Stürmer, K., & Scheiter, K. (2021). Variability of teachers' technology integration in the classroom: A matter of utility!. *Computers & Education*, 166, Article 104159. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104159>
- Fischer, C., Fishman, B., & Schoenebeck, S. (2019). New contexts for professional learning: Analyzing high school science teachers' engagement on Twitter. *AERA Open*, 5(4), 1-20. <https://doi.org/10.1177/2332858419894252>
- Fütterer, T., Hoch, E., Stürmer, K., Lachner, A., Fischer, C., & Scheiter, K. (2021). Was bewegt Lehrpersonen während der Schulschließungen? – Eine Analyse der Kommunikation im Twitter-Lehrerzimmer über Chancen und Herausforderungen digitalen Unterrichts. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24, 443–477. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01013-8>
- Hammer, M., Göllner, R., Scheiter, K., Fauth, B., & Stürmer, K. (2021). For whom do tablets make a difference? Examining student profiles and perceptions of instruction with tablets. *Computers & Education*, 166, Article 104147. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104147>

**CHRISTIAN FISCHER**

ist Tenure-Track-Professor für Educational Effectiveness. Seine Forschungsinteressen liegen an der Schnittstelle von MINT-Forschung, Lehrerbildung und Digitalisierung. In seiner empirischen Forschung untersucht er Faktoren, die zur Verbesserung der Educational Effectiveness beitragen. Insbesondere ist er daran interessiert, wie digitale Werkzeuge und Medien Lehr- und Lernprozesse verändern

**INGRID BILDSTEIN**

ist Wissenschaftskommunikatorin und am Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung zuständig für die Vermittlung wissenschaftlicher Arbeit und ihrer Ergebnisse.

**„KEIN BUNDESLAND HAT BISHER DEN KÖNIGSWEG GEFUNDEN“**

Als Staatssekretärin im baden-württembergischen Kultusministerium ist Sandra Boser für die Digitalisierung der Schulen zuständig. Wir haben mit ihr über digitale Vorreiter, ein Cyber Valley für die Bildung und KI-Programme im Unterricht gesprochen.

Frau Boser, wären Sie heute gerne Schülerin?

Ja, denn was ich an der Schule heute als positive Entwicklung empfinde, ist, dass sie sich stärker auf Kinder und Jugendliche einstellt und so vieles auch außerhalb des Unterrichts bietet. Schule wird immer mehr zum Lebensraum. Aus Sicht der Lehrkräfte gibt es natürlich neue Herausforderungen – die größere Heterogenität der Schülerschaft, die schnelle Entwicklung der Gesellschaft, gerade beim Thema Digitalisierung – das verlangt mehr Anstrengung als früher.

Corona war ein „Booster“ für die Digitalisierung in den Schulen. Trotzdem gibt es noch zahlreiche Herausforderungen. Welche sind die dringlichsten?

In der Pandemie hatte Vorrang, die Schulen mit technischen Geräten auszustatten. Jetzt gilt es die positiven Erfahrungen aus der Pandemie in den Schulalltag zu übertragen. Dazu braucht es pädagogische Konzepte, um digitale Medien im Unterricht sinnvoll

einzusetzen, mit dem Ziel Medien- und Anwendungskompetenzen zu vermitteln, und neue Unterrichtsformate für das Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Dabei ist die Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte ein wichtiger Bestandteil. Und dann ist wichtig, dass dieser Technik-Booster, der maßgeblich vom Bund mitfinanziert wurde, dauerhaft abgesichert wird.

Baden-Württemberg will Vorreiter bei der Digitalisierung im Bildungswesen sein. Ist das Land schon auf dem richtigen Weg?

Es geht nicht darum, Vorreiter zu sein, um auf irgendeinem Treppchen ganz oben zu stehen. Wir wollen unsere Schulen digitaler machen, um unsere Kinder und Jugendlichen auf eine digitale Lebens- und Arbeitswelt vorzubereiten und sie besser individuell zu fördern. Kein Bundesland hat hier bisher den Königsweg gefunden. In Baden-Württemberg arbeiten wir an einer modularen digitalen Bildungsplattform, mit der Lehrkräfte guten digital gestützten Unterricht machen können und sich im Kollegium, aber auch mit

Schülerinnen und Schülern austauschen. Wir prüfen, wie wir Zukunftstechnologien wie künstliche Intelligenz, Virtual Reality oder Robotik im Unterricht einbinden können. Hinter all dem stehen gut ausgebildete Lehrkräfte, weshalb wir ihre Aus- und Fortbildung an die digitalen Herausforderungen anpassen. Letztendlich reicht es nicht aus, digitale Technik zur Verfügung zu stellen. Wir müssen im Austausch mit Praxis, Wissenschaft und Wirtschaft stetig daran arbeiten, dass die Rahmenbedingungen stimmen.

Das Cyber Valley in Tübingen ist Europas größtes Forschungszentrum im Bereich der künstlichen Intelligenz mit Partnern aus Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Warum gibt es kein Cyber Valley mit dem Schwerpunkt auf Digitalisierung und Bildung?

Das stimmt, ein Cyber Valley, das Digitalisierung und Bildung verbindet und verschiedene Akteure in diesem Bereich vernetzt, gibt es bisher nicht. Ich finde es richtig und wichtig, den Austausch zwischen Schulpraxis und Wissenschaft in Bezug auf die Digitalisierung zu vertiefen. Dazu möchte ich den im Koalitionsvertrag vereinbarten Beraterkreis „Schule digital“ umsetzen. Auch das Landesmedienzentrum und das Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung schaffen mit ihren Referenzschul-Projekten Plattformen, um sich zu vernetzen.

Warum profitieren in Ländern wie den Niederlanden, Finnland und Estland die Schülerinnen und Schüler von KI-Programmen, in Deutschland aber nicht?

In diesen Ländern wurde der Fokus früher auf das Thema gelegt, deshalb sind sie uns voraus. Das muss man so anerkennen. Wir diskutieren das Thema intensiv und sammeln erste Erfahrungen mit Pilotprojekten. Es ist wichtig auszuloten, an welcher Stelle KI im Unterricht seine Grenzen hat, wenn es um den Einfluss auf die Persönlichkeitsentwicklung und um die pädagogische Verantwortung für den Lernprozess geht. Ich mache mich dafür stark, dass wir die Chancen von KI für das Lehren und Lernen nutzen – unter Berücksichtigung der genannten Grenzen.

Man sagt, Deutschland habe den Digitalisierungs-Boom im Bildungsbereich verpasst und stattdessen lieber seine Schulbuch-Verlage vor Konkurrenz geschützt. Das kann ja langfristig schief gehen, man denke an Tesla und Daimler. Ist Klett der neue Daimler?

Diese These finde ich gewagt. Zumal Daimler, was Elektroautos angeht, auch aufgeholt hat. Auch die Schulbuchverlage haben sich der Digitalisierung angenommen, aber es ist natürlich schon ein Unterschied, ob ich Schulbücher verlege oder Inhalte für digitale Medien bereitstelle. Auch hier gilt: Wir haben Aufholbedarf. Derzeit

ist ein Projekt für eine Mediendatenbank in Planung, in der Unterrichtsmedien jeglicher digitalen Art gespeichert und für Lehrkräfte auffindbar gemacht werden sollen.

Stichwort Datenschutz: Lehrkräfte in Baden-Württemberg nutzen unterschiedliche digitale Plattformen, zum Beispiel Microsoft, was aus Datenschutzgründen kritisch erscheint. Wie geht es hier weiter?

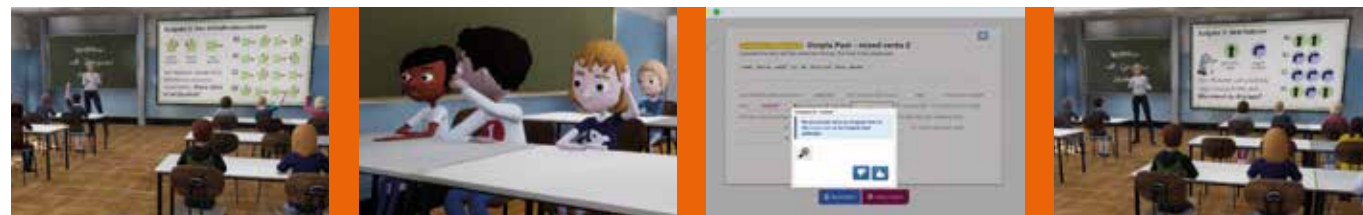
Datenschutz ist ein großes Thema im Zusammenspiel mit Schule. Es geht um sehr sensible Daten. Microsoft hat diesbezüglich im Pilotbetrieb nicht komplett überzeugt. Um den Schulen, die Microsoft nutzen, aber nicht von heute auf morgen ein System zu schließen, haben wir in Absprache mit dem Landesbeauftragten für Datenschutz und Informationssicherheit einen Übergang ermöglicht. Wir arbeiten, wie gesagt, als Land daran, eine datenschutzkonforme Bildungsplattform bereitzustellen. Teile davon stehen schon zur Verfügung, wie zwei Lernmanagementsysteme mit dem Video-Konferenztool BigBlueButton, Threema als Messenger und Sesam als Mediathek. Letztendlich sollen alle Module auf einer Kachel mit einer Anmeldung zugänglich sein, für die derzeit der Pilot vorbereitet wird.

Die Digitalisierung ermöglicht eine radikal neue Vision von schulischer Bildung. Ist die Bildungspolitik bereit, über innovative Konzepte wie das Abitur im eigenen Takt oder eine veränderte Raum-Zeit-Struktur von Schule nachzudenken?

Wenn wir die bestmöglichen Bildungsangebote für unsere Schülerinnen und Schüler wollen, müssen wir gegenüber neuen Ideen und innovativen Konzepten offen sein. Und das sind wir in Baden-Württemberg. Wir haben Gemeinschaftsschulen mit der Idee des längeren gemeinsamen Lernens eingeführt und diese hat sich bewährt. Und es gibt bei uns bereits viele innovative und kreative Schulen, die neue Unterrichtsformate nutzen, die in MakerSpaces und Reallaboren neue kreative Räume zur Verfügung stellen und die Digitalität schon heute leben. Dies sollten wir nutzen und gemeinsam für die Zukunft die Rahmenbedingungen definieren.

Sandra Boser

ist seit 2007 Mitglied bei den Grünen und war Geschäftsführerin und Vorsitzende des Kreisverbands Ortenau. Seit 2011 ist sie Mitglied des Landtags von Baden-Württemberg. Von 2011 bis 2021 war sie Vorsitzende des Arbeitskreises Bildung und bildungspolitische Sprecherin der Fraktion von Bündnis 90 / Die Grünen. Von 2014 bis 2021 war sie zudem stellvertretende Fraktionsvorsitzende. Seit Mai 2021 ist sie Staatssekretärin im Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg.



INTELLIGENTES FEEDBACK UND VIRTUELLE REALITÄTEN

Von der Entwicklung eines intelligenten Feedback-Tools für den Englischunterricht bis zum virtuellen Klassenzimmer in der Lehrkräfteausbildung – aktuelle Projekte zeigen, wie die Bildungsforschung zur Digitalisierung beiträgt, aber auch von ihr profitiert.

Geht es um die Digitalisierung in Schulen, denken die meisten an die technische Ausstattung, an WLAN und Tablets. Doch damit ist es nicht getan. Wie kann das Lehren und Lernen die Vorteile des Digitalen denn konkret nutzen? Ein Beispiel ist das intelligente Tutoriensystem FeedBook, das Schülerinnen und Schüler beim Englischlernen individuell fördert.

Schülerinnen und Schüler

erhalten individuelles Feedback

Das FeedBook ist ein interaktives webbasiertes Workbook für den Englischunterricht, das von Computerlinguistinnen und Computerlinguisten der Universität Tübingen entwickelt wurde und nun in Zusammenarbeit mit den Forschungsbereichen Bildungswissenschaft, Fachdidaktik und Schulpsychologie ausgebaut wird. Digitale Lernprogramme gibt es schon seit Jahren, das ist nicht neu. Das Besondere am FeedBook: Es nutzt Methoden der künstlichen Intelligenz, um sich ein Bild von den Fähigkeiten der Lernenden zu machen, individuell lernförderliche Aufgaben auszuwählen und während der Aufgabenbearbeitung Rückmeldungen zu geben, so dass der Lerngegenstand schrittweise eingeübt und verstanden werden kann.

Wenn zum Beispiel in einer Aufgabe die Vergangenheitsform von to try benötigt und tried eingegeben wird, erhält man den Hinweis »When an infinitive ends in consonant + y, we change the y to i in the simple past.« „Das System ist eine Art persönlicher Trainer“, erklärt Computerlinguist Detmar Meurers, der das FeedBook federführend entwickelt hat. In der Weiterentwicklung im Rahmen des Projekts „Interact4School“ sind die sprachlichen Übungen direkt verzahnt mit dem passenden kommunikativen Zweck, meist einer Aufgabe im Klas-

senzimmer. So wird etwa das Formulieren von Fragen geübt, wenn in der Klasse Interviews geführt werden sollen. Die Kinder können dadurch verstehen lernen, warum sie welche sprachlichen Mittel üben sollen.

„Um im Orchester spielen zu können, muss jeder auch für sich üben“

Das System macht Lehrkräfte keineswegs überflüssig, sondern unterstützt sie. „Lehrkräfte können wie Dirigenten die ganze Klasse zum Klingen bringen. Das gelingt aber nur, wenn jeder Schüler sein Instrument geübt hat, in diesem Fall also die sprachlichen Mittel des Englischen – und bei diesem individuellen Üben unterstützt das FeedBook.“ Die Lehrkräfte können über das FeedBook zudem auch erfahren, wo die Stärken und Schwächen ihrer Schülerinnen und Schüler liegen und den Unterricht darauf gezielter ausrichten.

Die Gefahr, dass leistungsstarke Schülerinnen und Schüler dadurch noch stärker werden, weil sie mehr davon profitieren als die schwächeren, sieht Meurers nicht. „Ziel ist ja nicht, alle Schülerinnen und Schüler gleich zu machen. Nicht jeder im Orchester soll die erste Geige spielen. Aber alle sollen ihre Stimme so gut beherrschen, dass sie im Orchester mitspielen, also aktiv auf Englisch im Unterricht mitmachen können.“ Dass das FeedBook funktioniert, ist bereits nachgewiesen: Eine Studie mit zwölf 7. Klassen hat gezeigt, dass die Englischleistungen durch die spezifischen Hilfestellungen des FeedBook deutlich besser wurden.

Im virtuellen Klassenzimmer lässt sich Unterricht „hautnah“ miterleben

Neue Lerntechnologien verändern nicht nur das Lernen in der Schule, auch die empirische Bildungsforschung nutzt das Potenzial der Digitalisierung. Vor allem durch virtuelle Realitäten (VR) eröffnen sich für Forscherinnen und Forscher neue Möglichkeiten. Virtuelle Realitäten sind künstliche oder simulierte Umwelten, in die Nutzerinnen und Nutzer eintauchen können und die sie bereits nach kurzer Zeit als authentisch erleben. So kann man beispielsweise per VR-Brille eine Unterrichtsstunde im virtuellen Klassenzimmer besuchen und den Unterricht einer Lehrkraft „hautnah“ miterleben.

Ein Forscherteam um Richard Göllner, Professor für Educational Effectiveness am Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung, untersucht unter anderem, inwieweit sich virtuelle Realitäten dazu eignen, Fachwissen an Schülerinnen und Schüler zu vermitteln, ohne sie dabei zu überfordern. Im Zentrum steht die Frage, wann virtuelle Realitäten das Verständnis fördern und wann sie womöglich auch überfordern können und vom Wesentlichen ablenken. Die Beantwortung dieser Frage hilft zu entscheiden, wann und wie der Einsatz von virtuellen Realitäten beim Lernen sinnvoll ist und wann nicht.

Unter welchen Bedingungen lernen Schülerinnen und Schüler am besten?

Virtuelle Realitäten bieten zudem einen Vorteil, der für die empirische Forschung von großem Wert ist: Sie machen Dinge vergleichbar, die es in der Praxis nicht unbedingt sind. Unter welchen Bedingungen Schülerinnen und Schüler am besten lernen, ist eine elementare Forschungsfrage. Sie zu beantworten, ist aber nicht leicht. Denn in vielen Fällen lassen sich die verschiedenen Alternativen in der Praxis nur schwer vergleichen – kaum eine Unterrichtssituation lässt sich zwei Mal exakt gleich wiederholen, beispielsweise um herauszufinden, welchen Einfluss die Sitzposition im Klassenzimmer auf den Lernerfolg eines Schülers oder einer Schülerin hat. Im virtuellen Klassenzimmer ist das hingegen problemlos möglich. Hier lassen sich auch andere Auswirkungen auf das Lernverhalten von Schülerinnen und Schülern experimentell prüfen, zum Beispiel, ob bessere Mitschülerinnen und Mitschüler in der Klasse für den Lernerfolg von Vorteil sind, oder welche Rolle es spielt, wie eine Lehrkraft auf die Komplexität eines neuen Unterrichtsthemas aufmerksam macht.

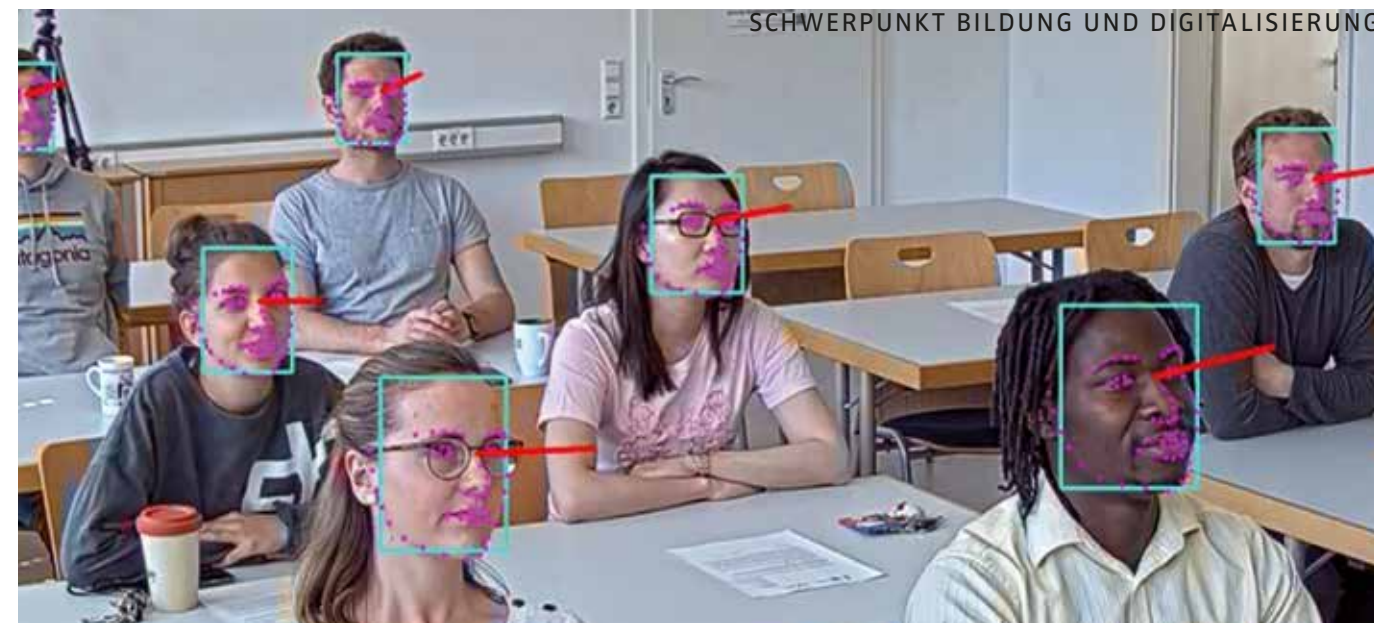
Am Tübinger Hector-Institut werden virtuelle Realitäten auch in der Lehrkräfteausbildung eingesetzt und dafür sogar eigens entwickelt. „Künftige Lehrkräfte sollen möglichst früh an die Herausforderungen des Lehrberufs herangeführt werden, im Studium mangelt es aber oft an Praxisbezug“, erklärt Richard Göllner. „Um das Unterrichten praxisnah zu erproben und bestimmte Handlungen und Reaktionen einzuüben, bieten virtuelle Realitäten vielfältige Möglichkeiten.“

Im virtuellen Klassenzimmer können Lehrkräfte eine Unterrichtseinheit halten, während sie ganz gezielt mit bestimmten Herausforderungen in der Klasse, wie etwa einem störenden Schüler, konfrontiert werden. Gleichzeitig können die Blickbewegungen der Lehrkraft oder andere Raumdaten – wie ihre Position in der Klasse – registriert und nach Abschluss der Trainingseinheit an die Lehrkraft rückgemeldet werden. So lässt sich prüfen, inwiefern eine Lehrkraft durch den regelmäßigen Wechsel ihres Standorts im Klassenzimmer tatsächlich alle Schülerinnen und Schüler im Blick behalten kann. In den kommenden Jahren sollen am Hector-Institut solche Anwendungen für den praktischen Gebrauch in der Ausbildungspraxis weiterentwickelt werden, wenn es beispielsweise darum geht, die Interaktionsmöglichkeiten mit den virtuellen Schülerinnen und Schülern einer Klasse auszubauen.

ZUM WEITERLESEN:

- Meurers, D., De Kuthy, K., Möller, V., Nuxoll, F., Rudzewitz, B., & Ziai, R. (2018). Digitale Differenzierung benötigt Informationen zu Sprache, Aufgabe und Lerner. Zur Generierung von individuellem Feedback in einem interaktiven Arbeitsheft. *FLuL – Fremdsprachen Lehren und Lernen*, 47(2), 64-82. <https://elibrary.narr.digital/article/99.125005/flul201820064>
- Meurers, D., De Kuthy, K., Nuxoll, F., Rudzewitz, B., & Ziai, R. (2019). Scaling up intervention studies to investigate real-life foreign language learning in school. *Annual Review of Applied Linguistics*, 39, 161-188. <https://doi.org/10.1017/S0267190519000126>
- Bozkır, E., Stark, P., Gao, H., Hasenbein, L., Hahn, J.-U., Kasneci, E., & Göllner, R. (2021). Exploiting object-of-interest information to understand attention in VR Classrooms. *2021 IEEE Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*, 597-605. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9417698>
- Hasenbein, L., Stark, P., Trautwein, U., Queiroz, A. C. M., Bailenson, J., Hahn, J.-U., & Göllner, R. (2022). Learning with simulated virtual classmates: Effects of social-related configurations on students' visual attention and learning experiences in an immersive virtual reality classroom. *Computers in Human Behavior*. Advance Online Publication. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107282>

 <https://interact4school.de/>
<http://feedbook.website/>
www.vre-tuebingen.de



KOMMT JETZT DER GLÄSERNE SCHÜLER?

Ihr Potenzial ist immens: Künstliche Intelligenz (KI) verspricht, Schülerinnen und Schüler entsprechend ihren Fähigkeiten individuell zu fördern. Besonders für benachteiligte Schülerinnen und Schüler ohne familiäre Unterstützung könnte das ein Gewinn sein und somit Bildungsungleichheiten verringern. Gleichwohl wirft sie große ethische Fragen auf. Wie geht die Forschung damit um?

Von Benjamin Nagengast

Wenn mit Hilfe von künstlicher Intelligenz und neuen Technologien geforscht wird, sind die Bedenken groß – besonders, wenn es um Forschung in der Schule geht. Viele Menschen stehen dem Einsatz von KI-Systemen skeptisch gegenüber: Was passiert mit den erfassten Daten? Werden die Schülerinnen und Schüler zu gläsernen Forschungsobjekten? Wo ist die ethische Linie zwischen Förderung und Überwachung?

Die Sorge, dass Erkenntnisse aus der Entwicklung von KI-Systemen missbraucht und nicht für ihren ursprünglichen Zweck eingesetzt werden, ist weit verbreitet. Sollte man sich an derartiger Forschung überhaupt beteiligen? Das ist die große Frage nach der Verantwortung von Wissenschaft, die sich auch in vielen anderen Disziplinen stellt. Und so verständlich die Sorgen und Vorbehalte sind, das Potenzial von künstlicher Intelligenz und neuen Technologien für das Lehren und Lernen kann nur dann erforscht und nutzbar gemacht werden, wenn wir die damit gewonnenen Daten für die Forschung verwenden können – immer mit dem Ziel, Schülerinnen und Schüler zu fördern und unser Wissen über optimale Lernbedingungen voranzubringen. Nicht zuletzt gibt es auch die ethische Verpflichtung, Schülerinnen und Schüler bestmöglich zu unterstützen. Hier macht man sich eines Versäumnisses schuldig, wenn man nicht die Möglichkeiten moderner Technologien ausschöpft,

zumal hierzulande strenge Regeln und ethische Vorgaben bestehen. Ein verantwortungsvoller Umgang mit den erhobenen Daten ist also zentral. Schülerinnen und Schüler dürfen nicht benachteiligt werden und ihre Privatsphäre muss geschützt bleiben.

Oberstes Ziel ist, die Rechte der Studienteilnehmer zu schützen

Am Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung stellen wir daher immer wieder die Fragen: Wie muss Forschung angelegt sein, damit sie ethisch vertretbar ist? Wie muss eine verantwortungsvolle und gemeinwohlorientierte Nutzung von künstlicher Intelligenz in der Bildung aussehen?

In Deutschland gibt es klare rechtliche Vorgaben zu Datenschutz und hohe Standards für ethisch vertretbare Forschung, an die sich verantwortungsvolle Wissenschaft selbstredend hält. Am Hector-Institut stellen wir sicher, dass diese sehr hohen Standards eingehalten werden, indem wir unsere Studien vorab durch eine Ethikkommission prüfen lassen und auch im Forschungsprozess immer wieder reflektieren, wie sich

potenzielle Chancen und Gefahren abwägen lassen. Die Ethikkommission berät Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in ethischer Hinsicht bei der Durchführung von Forschungsprojekten. Es geht nicht nur darum, die Risiken von Forschung gegenüber einem möglichen Nutzen zu bewerten oder zu prüfen, ob das Informationsmaterial umfassend genug ist, damit die Teilnehmenden auch ausreichend informiert einwilligen können. Oberstes Ziel ist vor allem, die Rechte und Privatsphäre der Probandinnen und Probanden zu schützen.

Individuelle Förderung ist nur möglich, wenn Lerndaten zugänglich sind

Ein Beispiel für die Verwendung von künstlicher Intelligenz in einem unserer Forschungsprojekte ist das FeedBook, ein webbasiertes Workbook für den Englischunterricht, das Computerlinguist Detmar Meurers mit seinem Team entwickelt hat: Schülerinnen und Schüler, die damit arbeiten, erhalten – wie bei Computerspielen – ein individuelles und intelligentes Feedback, das nicht nur angibt, ob die Antwort richtig oder falsch ist, sondern auch erkennt, worin der Fehler lag. Diese individuelle Förderung ist aber nur möglich, wenn die Software dazu auf die Lerndaten der Schülerinnen und Schüler zugreifen kann.

Künstliche Intelligenz kommt auch in einem weiteren unserer Forschungsprojekte zum Einsatz, bei dem wir die Aufmerksamkeit von Schülerinnen und Schülern erfassen. Dies ist für unsere Grundlagenforschung wichtig: Wir wollen nämlich besser verstehen, wann Schülerinnen und Schüler aufmerksam den Unterricht verfolgen und wann ihre Aufmerksamkeit nachlässt – dieses Wissen braucht man wiederum, um daraus abzuleiten, was guten Unterricht auszeichnet, und um Unterricht zu verbessern. Traditionell werden solche Studien meistens so durchgeführt, dass Unterrichtsvideos aufgezeichnet und diese dann von Forschenden angeschaut und ausgewertet werden. In unserem Projekt hilft uns hier eine künstliche Intelligenz, die berechnen kann, ob und wann die Schülerinnen und Schüler aufmerksam sind. Auch was den Datenschutz betrifft, bringt KI einen Fortschritt gegenüber den traditionellen Videostudien, weil man – zumindest in der Zukunft – gar keine Videos mehr aufzeichnen muss, sondern direkt vor Ort das Verhalten der Schülerinnen und Schüler in Daten zu ihrer Aufmerksamkeit verwandeln kann.

Künstliche Intelligenz kann helfen, persönliche Daten zu schützen

Bei Forschungsprojekten wie diesen gibt uns die künstliche Intelligenz also nicht nur entscheidende Hinweise, sondern sie kann uns auch helfen, persönliche Daten besser zu schützen. Das ist auch der Fall, wenn man Videos nicht vollständig löschen will oder kann, weil man die Unterrichtssituation für die Auswertung benötigt. Die Informatikerin

Enkelejda Kasneci, eine unserer Kooperationspartnerinnen, entwickelt beispielsweise Computertools, die mit Hilfe von künstlicher Intelligenz die Videos automatisch verpixeln und dadurch anonymisieren. Es ist zwar zulässig, dass die teilnehmenden Kinder oder Jugendlichen auf den Videos zu sehen sind, wenn sie und ihre Eltern den Aufnahmen zustimmen. Aber es ist auch klar, dass es hier Bedenken geben könnte: Möchte ich wirklich für „immer“ mit meinem Verhalten im Unterricht assoziiert werden? Gleichzeitig muss gute wissenschaftliche Praxis auch die langfristige Aufbewahrung von Rohdaten, in diesem Fall der Unterrichtsvideos, gewährleisten, damit Forschungsergebnisse nachvollziehbar bleiben. Durch die Anonymisierung der Videos ist der Schutz der Privatsphäre gesichert und Bedenken über die Aufbewahrung von Videodaten können reduziert werden.

Die Frage nach einer verantwortungsvollen Forschung im Kontext von künstlicher Intelligenz ist für uns so zentral, dass wir uns diesem Thema auch in einem Forschungsprojekt widmen, das wir gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des Exzellenzclusters „Maschinelles Lernen für die Wissenschaft“ an der Universität Tübingen durchführen. Im Rahmen des Projekts „Maschinelles Lernen in der Bildung“ gehen wir dabei folgenden Fragen nach: Wie lassen sich Lernmöglichkeiten auf der Grundlage von KI-Modellen so gestalten, dass sie fair und nicht diskriminierend sind, und wie können wir trotz umfangreicher Datensammlung über die Lernenden und ihren Lernprozess deren Privatsphäre wahren? Und wir wollen herausfinden, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit diese Art von Forschung ethisch gerechtfertigt ist.



BENJAMIN NAGENGAST

ist Professor für Pädagogische Psychologie und stellvertretender Vorsitzender der Ethikkommission der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät an der Universität Tübingen.



LEHRKRÄFTEBILDUNG DIGITAL

Damit Lehrkräfte die Möglichkeiten digitaler Medien im Unterricht ausschöpfen können, muss die Digitalisierung dringend ihren Weg in die Lehrerbildung finden. In Tübingen gibt es dazu seit 2020 TüDiLB, ein Zentrum für Digitalisierung in der Lehrerbildung. Es soll Forschungserkenntnisse zugänglich machen und ein Gesamtkonzept für die Lehrerbildung in Tübingen erarbeiten.

Wenn es um Digitalisierung im Schulbereich geht, stehen Lehrkräfte vor zwei Herausforderungen: Sie müssen entscheiden, ob und vor allem wie sie digitale Medien im Unterricht verwenden, und ihren Schülerinnen und Schülern beibringen, diese klug und sinnvoll zu nutzen. Dabei stellen sich ihnen, aber auch den Akteurinnen und Akteuren in der Lehrkräftebildung viele Fragen: Wie können digitale Medien lernwirksam eingesetzt werden, um Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern zu unterstützen? Wie kann ein kritischer Umgang mit digitalen Medien gefördert werden? Welche Rahmenbedingungen spielen beim Einsatz digitaler Medien eine Rolle und wie können diese in der Lehrkräftebildung vermittelt werden?

Das Forschungs- und Transferzentrum TüDiLB, ein Verbund der Universität Tübingen und des Leibniz-Instituts für Wissensmedien, adressiert genau diese Fragen. TüDiLB bündelt dazu viele Forschungs- und Transferaktivitäten im Bereich Digitalisierung in der Lehrkräftebildung am Standort Tübingen und bereitet aktuelle Forschungsergebnisse auf, die zeigen, wie der digitale Wandel im Bildungswesen gelingen kann.

So rasant sich digitale Medien entwickeln, so schnell verändert sich auch die Forschungslage zum didaktisch und medienpädagogisch sinnvollen Einsatz digitaler Medien im schulischen Alltag. Um evidenzbasierte Entscheidungen im Unterricht treffen zu können, sollten sich Lehrerinnen und Lehrer daher aktiv mit diesen Entwicklungen auseinandersetzen.

TüDi-BASE soll dafür Hilfestellung sein. TüDi-BASE ist eine Art Online-Bibliothek für Forschungssynthesen, also Zusammenfassungen wissenschaftlicher Erkenntnisse zu einer bestimmten Frage, in der sich Akteurinnen und Akteure in der Lehrerbildung über den aktuellen Forschungsstand zum Thema Digitalisierung informieren können. Auf TüDi-BASE werden aktuelle Forschungsbefunde basierend auf systematischen Übersichtsarbeiten kompakt und verständlich aufbereitet und für die Schulpraxis bewertet. Die Aufbereitung folgt hohen Standards – zum einen, was die Auswahl der Studien angeht, zum anderen aber auch was die verständliche und praxisnahe Erläuterung der Erkenntnisse betrifft. So will man die Qualität des Informationsangebots sichern und belastbare Aussagen treffen. Um TüDi-BASE weiter zu optimieren, wird dessen Entwicklung und Gestaltung in Begleitforschung evaluiert.

INFORMIEREN UND...



Neben diesem forschungsbasierten Informationsangebot sammelt TüDiLB Good-Practice-Beispiele zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht. Gemeinsam mit dem Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung (ZSL) haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein umfassendes OER-Wiki zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien im Unterricht erstellt. OER steht dabei für Open Educational Resources, also frei verfügbare, offen lizenzierte Lernmaterialien. Das Online-Nachschlagewerk gibt Lehrkräften einen Überblick über aktuelle Forschungsbefunde und liefert evidenz-

basierte Hinweise, unter welchen Bedingungen beispielsweise das Lernen mit Erklärvideos oder adaptiver Unterricht didaktisch sinnvoll sind und was sie jeweils ermöglichen. Die Inhalte eignen sich besonders für die Sekundarstufe und betreffen vor allem die Unterrichtsphasen der Einführung, Erarbeitung und Ergebnissicherung.

TüDiLB stellt auch komplette digitale Unterrichtseinheiten bereit, in denen digitale Medien speziell im Bereich des adaptiven Lernens verwendet werden. Die Unterrichtseinheiten wurden gemeinsam mit erfahrenen Lehrkräften entwickelt und evaluiert und sind frei verfügbar. Die Einheiten können beliebig verändert und für die eigene Lerngruppe angepasst werden. Auf der Seite von TüDiLB finden sich außerdem eine Übersicht über Tools für die Vermittlung von Inhalten, Terminplanung und Organisation oder die Verwendung im Fremdsprachenunterricht.



...PROFESSIONALISIEREN



Neben diesen Transferaktivitäten wurde für angehende Lehrkräfte an der Universität Tübingen mit TüDiLB das Thema Digitalisierung in die erste Phase der Lehrerbildung, also in das Studium, integriert. Im Master of Education gibt es dazu seit dem Wintersemester 2020 ein verpflichtendes Modul, das Studierende aller Lehramtsfächer durchlaufen müssen. Es ist eine interaktive Vorlesung mit begleitenden Übungen, die relevante konzeptionelle Aspekte sowie didaktische Grundlagen für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht behandeln. In weiterführenden Vertiefungsveranstaltungen können die Studierenden erproben, welche didaktischen Einsatzmöglichkeiten es für digitale Medien im fachspezifischen Unterricht gibt. Aber auch gesellschaftliche Chancen und ethische Risiken werden diskutiert. Die Veranstaltungen finden hauptsächlich im Tübingen Digital Teaching Lab (TüDiLab) statt, einem simulierten Klassenzimmer, das mit interaktiven Whiteboards, einem Klassensatz Laptops und Tablets, Beamer und Kamera ausgestattet ist. Das Ausbildungskonzept wird parallel systematisch evaluiert und je nach Ergebnis angepasst. Seit Anfang 2022 baut TüDiLB in enger Abstimmung mit dem ZSL nun auch den Bereich der Fort- und Weiterbildungsstruktur in der zweiten und dritten Phase der Lehrkräftebildung zu entwickeln, um die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften zu stärken.

ZUM WEITER LESEN:

Schneider, J., Backfisch, I., & Lachner, A. (2022). Facilitating open science practices for research syntheses: PreregRS guides preregistration. *Research Synthesis Methods*, 1-6. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1540>

Lachner, A., Fabian, A., Franke, U., Preiß, J., Jacob, L., Breil, P., Führer, C., Küchler, U., Paravicini, W., Randler, C., & Thomas, P. (2021). Fostering pre-service teachers' technology integration. A quasi-experimental field study. *Computers & Education*, 104304. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104304>



www.tuedilb-tuebingen.de

WIE GUT WERDEN BEGABUNGEN ERKANNT UND GEFÖRDERT?

Die Förderung von Schülern muss im gesamten Schulsystem verankert sein. Gezielte Förderung verpufft zu schnell. Was keinen Erfolg verspricht, soll deshalb auch nicht mehr an Schülern ausprobiert werden. **Von Heike Schmoll**

Das Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung in Tübingen macht nichts, was nicht auf Wirksamkeit überprüft, evaluiert oder in Literatur und Studien beschrieben wäre. Methoden erst in Schulen einzuführen, um dann kurze Zeit später festzustellen, dass sie nicht wirken, ist dem Direktor des Instituts, Ulrich Trautwein, ein Gräuel. Evidenzbasiert will man in Tübingen arbeiten, und man fühlt sich dem Erfolg verpflichtet.

Nur wenn das Institut auch internationalen Exzellenzkriterien genügt, wird es weiter mit einer solchen Spende rechnen können, wie sie ihm durch die Hector Stiftung in der kommenden Woche in einem Festakt übergeben wird. Die Stiftung verpflichtet sich, in den nächsten zehn Jahren insgesamt 19 Millionen Euro für eine evidenzbasierte empirische Bildungsforschung zu investieren.

„Die Hector Stiftung erhofft sich von der Forschungsarbeit des Hector-Instituts für Empirische Bildungsforschung dringend benötigte Werkzeuge und Methoden für den Bereich der Bildung, beispielsweise um bei Kindern und Jugendlichen Begabungen, Auffassungsgabe und Intelligenz präzise zu erfassen und sinnvoll fördern zu können. Davon profitieren wichtige Förderprojekte wie die 68 Hector Kinderakademien und das Hector Seminar“, sagt der

Vorstand der Hector Stiftung Uwe Bleich.

Ob das Institut hält, was es verspricht, wird in regelmäßigen Zwischenevaluationen mit nationalen und internationalen Gutachtern geprüft. Einige der Gutachter evaluieren auch die Leibniz-Institute für Bildungsforschung und haben den unmittelbaren Vergleich.

„Wenn wir keine gute Arbeit machen, dann sind wir nach fünf Jahren wieder zu“, umschreibt Trautwein die Exzellenzanforderung nüchtern.

Die Stiftung lässt dem Institut weitgehend freie Hand bei der Verwendung der Forschungsgelder.

„Gemäß der Zwischenevaluation aus dem Jahr 2019 hat sich das Institut inzwischen zu einem weltweit führenden Forschungsinstitut entwickelt, das zudem Aufgaben hoher gesellschaftlicher Relevanz hervorragend wahrnimmt und sich um die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in vorbildlicher Weise kümmert“, sagt Bleich der F.A.Z.

Inzwischen arbeiten 80 Wissenschaftler am Hector-Institut und fragen danach, wie gut das Bildungssystem Begabungen und Kompetenzen von Schülern und Studenten

vor allem in Mathematik und den Naturwissenschaften fördert. Die Qualität des Unterrichts und deren Erfassung, der adaptive Unterricht, der eine maximale Individualisierung von Anforderungen beabsichtigt, sind Schlüsselthemen des Instituts. Von einem wirklich adaptiven Unterricht sei man in Deutschland noch sehr weit entfernt. Von punktueller Förderung hält Trautwein nicht viel, weil sie oftmals verpufft, für ihn zählt das Gesamtprogramm. Das Schulsystem müsste sich jedenfalls so verbessern, dass auch die Leistungsstarken profitierten.

Der Frage, wie sich Motivation wecken und steigern lässt, widmet sich der aus Japan stammende Humboldt-Professor Kou Murayama, der als pädagogischer Psychologe das erforscht, was als intrinsische Motivation bezeichnet wird. Murayama spricht bisher nur Englisch.

Im Unterschied zu den meisten anderen Instituten für Bildungsforschung handelt es sich beim 2014 gegründeten Hector-Institut nicht um ein außeruniversitäres Institut, sondern um ein inneruniversitäres, das jederzeit geschlossen werden kann. Trautwein hält es für einen großen Vorteil, dass das Institut durch die volle Beteiligung an der Lehre in Tübingen im Bachelor und Master, aber auch in der Weiterbildung seinen eigenen Nachwuchs bildet.

Erschienen am 28.10.2021 in der FAZ. © Alle Rechte vorbehalten. Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH, Frankfurt. Zur Verfügung gestellt vom Frankfurter Allgemeine Archiv.

Warum sollte es schon in der Grundschule Informatikunterricht geben, Frau Tsarava?

Kinder sind heutzutage von klein auf von Technologien umgeben, die sie im Alltag direkt oder indirekt nutzen. Damit sie nicht nur passive Konsumenten bleiben, sondern kritische Nutzer und vielleicht auch aktive Gestalter werden, sollten sie schon in der Schule lernen, wie diese Technologien funktionieren.

Die Vermittlung digitaler Kompetenzen im Unterricht ist nicht neu. Bisher lag der Fokus hier aber vor allem darauf, Schülerinnen und Schüler mit der Nutzung bestimmter Technologien vertraut zu machen. In jüngster Zeit hat sich ein Wandel vollzogen: Schülerinnen und Schüler sollen jetzt auch verstehen, was hinter den Technologien steckt, sie sollen sie selbst gestalten können und einen Blick dafür bekommen, wann und wie Technologie sinnvoll eingesetzt werden kann, auch unter ethischen Gesichtspunkten. Gerade in der Grundschule können Kinder mit vielen unterschiedlichen Ansätzen spielerisch an die komplexe Thematik herangeführt werden und diese müssen bei weitem nicht digital sein: „Krabben und Schildkröten“ etwa ist ein großformatiges Brettspiel, das die Funktionsweise von Algorithmen veranschaulicht. Es wurde von der Wissenschaftlichen Begleitung der Hector Kinderakademien, einem Förderprogramm für hochbegabte Kinder, entwickelt und ist Teil eines Informatik-Kursprogramms für die Grundschule. Es vermittelt nicht nur erste Kenntnisse zu Algorithmen, sondern fördert die Kreativität der Kinder und führt in die Funktionsweise von Programmiersprachen ein.

Nicht zuletzt kann in solchen Kursen das informatische Denken, auch Computational Thinking genannt, geschult werden. Informatisches Denken ist eine Art der Problemlösung, die nicht nur in der Informatik, sondern auch in der Biologie oder in Mathematik und selbst für alltägliche Probleme verwendet werden kann. Es gilt als eine Schlüsselkompetenz des 21. Jahrhunderts, die schon früh in der Schule gefördert werden sollte, wie Lesen, Schreiben und Rechnen – selbst wenn die Kinder später im Leben keine Informatikerinnen und Informatiker werden wollen.

Katerina Tsarava ist Postdoktorandin am Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung im Team der Wissenschaftlichen Begleitung der Hector Kinderakademien. In ihrer Forschung untersucht sie vor allem, wie sich Programmierkenntnisse und informatisches Denken im Regelunterricht vermitteln lassen. Aktuell forscht sie zum Informatikunterricht in der Grundschule.



ZUM WEITER LESEN:

Humbert, L., Herper, H., Best, A., Borowski, C., Freudenberg, R., Fricke, M., ... & Thomas, M. (2019). Empfehlungen der GI – Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. *Informatik für alle*.



<https://informatikstandards.de/>

LASS UNS PROGRAMMIEREN!

Hier geht's zum Informatik-Kursprogramm für die Grundschule:



IMPRESSUM

BILDUNGSHORIZONTE
Magazin des Hector-Instituts für
Empirische Bildungsforschung

Herausgeber
Eberhard Karls Universität Tübingen
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät
Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung
Europastraße 6
72072 Tübingen
Telefon 07071 29-73936
presse@lead.uni-tuebingen.de
www.hib.uni-tuebingen.de

Redaktion
Ingrid Bildstein, Katja Kukulj, Ulrike Michael,
Simone Oechslen, Prof. Dr. Ulrich Trautwein

Gestaltung und Layout
Gabriele Zumofen

Druck
Druckpunkt Tübingen

Auflage
10.000

Bildnachweise
Titel: Berthold Steinhilber
S. 3: Fotolia/contrastwerkstatt
S. 4 oben: Berthold Steinhilber
S. 4 unten: Valentin Marquardt
S. 5 oben: Sebastian Weindel
S. 5 unten: Hector Kinderakademien
S. 6, 7: Berthold Steinhilber
S. 8 oben: Friedhelm Albrecht/Universität Tübingen
S. 8 unten: Gudrun de Maddalena
S. 9, 10: Kultusministerium Baden-Württemberg
S. 15 oben: Pexels
S. 18: Leibniz-Institut für Wissensmedien

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN

