

Arbeitsgruppe Bildung | Stand: 28. Mai 2019

DENKIMPULS DIGITALE BILDUNG: Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Schulunterricht

AUTORINNEN Sandy Jahn (Ramboll Management Consulting GmbH), Stefanie Kaste (Initiative D21 e.V.), Anna März (VDI Technologiezentrum GmbH), Romy Stühmeier (Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e. V.)

MITWIRKENDE Anette Braun (VDI Technologiezentrum GmbH), Robin Schlenga (Ramboll Management Consulting GmbH)

- **Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) im Bildungsbereich wird in Ländern wie den USA¹, Japan² oder China³ bereits praktiziert. Es handelt sich dabei um schwache KIs, die auf die Erfüllung klar definierter Aufgaben ausgerichtet ist.**
 - **Eine starke KI, die didaktische Konzepte erarbeiten und pädagogisch fundierte Empfehlungen geben kann, wurde noch nicht entwickelt.**
 - **Das Potential von KI im Unterricht liegt nicht im Ersatz der Lehrkräfte durch Roboter, sondern in der Unterstützung und Entlastung von Lehrkräften bei Routineaufgaben wie der Bewertung von Tests und der Erstellung von individuellen Lernmaterialien. Der Fokus der Lehrenden liegt auf der Stärkung der Sozial- und Schlüsselkompetenzen der Schülerinnen und Schüler, auf der zwischenmenschlichen Ansprechbarkeit und der Wertevermittlung.**
 - **Unsere ethischen Grundwerte wie das Recht auf Privatsphäre, Gleichbehandlung und Selbstbestimmung sollten einen Rahmen für den Einsatz von selbstlernenden Systemen im Bildungsbereich bilden.**
 - **Ziel des Denkipulses ist es, zur konstruktiven Auseinandersetzung mit dem Thema der Künstlichen Intelligenz im Bildungsbereich beizutragen.**
-

1 Endt, Christian (2013): Eine Software verteilt Prüfungsnoten; online verfügbar unter: <https://www.zeit.de/studium/uni-leben/2013-04/kuenstliche-intelligenz-korrektur-software> (letzter Abruf: 09.05.2019).

2 Shirouzou, Hajime (2018): How AI is helping to transform education in Japan; online verfügbar unter: <https://www.ibm.com/blogs/client-voices/how-ai-is-helping-transform-education-in-japan/> (letzter Abruf: 09.05.2019).

3 Dorloff, Axel (2019): Künstliche Intelligenz als Staatsziel; online verfügbar unter: https://www.deutschlandfunk.de/china-kuenstliche-intelligenz-als-staatsziel.724.de.html?dram:article_id=440743 (letzter Abruf: 09.05.2019).

I. Einleitung

Seit Jahren investieren Regierungen in den USA und China massiv in die Entwicklung Künstlicher Intelligenz.⁴ Beide Länder sehen in KI eine Schlüsseltechnologie für eine innovative Wirtschaft, modernes Militär und einen entscheidenden internationalen Wettbewerbsvorteil. KI wird als die ‚neue Dampfmaschine oder Elektrizität‘ gehandelt, die Effizienz und gesellschaftlichen Wohlstand verspricht.⁵ Auch europäische Länder sehen in KI durchaus ein wichtiges Wirtschaftspotential, treiben die Entwicklung jedoch nicht in gleichem Ausmaß und Tempo voran.⁶

In Deutschland steht das Wertefundament, bei dem Persönlichkeitsrechte und die Würde des Einzelnen eine primäre Rolle spielen, mit dem Bedarf der KI nach großen Datenmengen und ihren nicht immer nachvollziehbaren Algorithmen in einem Spannungsverhältnis. In diesem Wertesystem liegt die Chance, mit einer gemeinsamen, europäischen KI-Entwicklung das Spannungsverhältnis aktiv zu gestalten und dabei die zentralen europäischen Werte in Verbindung mit dieser Technologie zu denken.

Auch im Bildungsbereich gibt es international inzwischen Beispiele für den Einsatz von KI. In den USA wird mit einem Anstieg von KI im Bildungsbereich um 47,5% zwischen

2017 – 2021 gerechnet.⁷ In China sind KI Systeme bereits landesweit im Einsatz, um Schülerinnen und Schüler in ihrem Schulalltag zu kontrollieren.⁸ In Japan sind Roboter als Lehrassistenten durchaus gängig.⁹ Der Einsatz von KI ist international bereits Realität. Um die Möglichkeiten und Risiken eines solchen Einsatzes einzuschätzen, möchten wir dieses Thema näher beleuchten. Um diesen Denkipuls zu fokussieren, beschränken wir uns auf den Einsatz von KI im Schulunterricht in Deutschland, gehen also nicht auf einen möglichen Einsatz im schulischen Verwaltungsbereich oder weitere Bildungsbereiche ein.

Ziel dieses Denkipulses ist es, die häufig mit Angst besetzte Debatte durch eine objektive Diskussion rund um Chancen und Risiken abzulösen. KI als Methode ist in jede Richtung gestaltbar. Konkrete Werte-Leitplanken sollen einen Austausch darüber ermöglichen, welcher Einsatz von KI im Klassenzimmer für Schülerinnen und Schüler, Pädagoginnen und Pädagogen sowie Eltern vertretbar und bereichernd sein könnte. Dafür braucht es eine Zusammenarbeit aller Beteiligten, um die unterschiedlichen Methoden der KI für den möglichen Einsatz im Unterricht positiv zu formen und einzusetzen, ohne dabei die Risiken auszublenden.

II. Mögliche Einsatzbereiche von Künstlicher Intelligenz im Schulunterricht

Künstliche Intelligenz ist ein sehr breiter Begriff und bezieht sich auf digitale Systeme, welche in der Lage sind, in strukturierten (z.B. Antworten in einem standardisierten Test) und unstrukturierten (z.B. Text eines Aufsatzes) Daten aus ihrer physischen oder digitalen Umgebung Muster zu

erkennen und daraus Modelle zu entwickeln. Auf dieser Grundlage können sie Wahrscheinlichkeiten berechnen, inwiefern weitere Daten in dieses Modell passen. Sie können Entscheidungsempfehlungen geben oder selbst reagieren. Es gibt bereits KI-Systeme, die lernen, ihr

4 Fischer, Sophie-Charlotte (2018): Künstliche Intelligenz: Chinas Hightech-Ambitionen; online verfügbar unter: <http://www.css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/CSSAnalyse220-DE.pdf> (letzter Abruf: 09.05.2019).

5 BDI (2019): Künstliche Intelligenz: eine sicherheitsrelevante Zukunftstechnologie; online verfügbar unter: <https://bdi.eu/artikel/news/kuenstliche-intelligenz-eine-sicherheitsrelevante-zukunftstechnologie/> (letzter Abruf: 09.05.2019).

6 Yang, Zifan; (2018): Europa ist abgemeldet; online verfügbar unter: <https://www.zeit.de/2018/39/weltkonferenz-kuenstliche-intelligenz-shanghai-technologie-china-usa> (letzter Abruf: 09.05.2019).

7 Marr, Bernard (2018): How Is AI Used In Education |Real World Examples Of Today And A Peek Into The Future; online verfügbar unter: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/07/25/how-is-ai-used-in-education-real-world-examples-of-today-and-a-peek-into-the-future/#36e55e39586e> (letzter Abruf: 09.05.2019).

8 Yujie, Xue (2019): Camera Above the Classroom; online verfügbar unter: <http://www.sixthtone.com/news/1003759/camera-above-the-classroom> (letzter Abruf: 09.05.2019).

9 Lill, Felix (2016): Die smarten Lehrer; online verfügbar unter: <https://www.haz.de/Sonntag/Technik-Apps/Roboter-in-der-Schule-Die-smarten-Lehrer> (letzter Abruf: 09.05.2019).

Verhalten anzupassen, indem sie analysieren, wie sich die Umwelt durch ihre früheren Handlungen verändert.¹⁰

Dabei gilt es zwischen sogenannter schwacher und starker KI zu unterscheiden. Ein System mit schwacher KI kann nur konkrete Probleme in spezifischen Anwendungen lösen, für die es entwickelt und trainiert wurde. Dagegen werden einer starken KI die gleichen intellektuellen Fertigkeiten zugesprochen, wie sie der Mensch hat. Solche intelligenten Systeme oder gar die Vision einer den Menschen übertreffenden Superintelligenz sind im Moment nicht zu realisieren. Wenn aktuell von KI gesprochen wird, sind daher Anwendungen mit schwacher KI gemeint.¹¹

Beispiele für schwache KI:

- _ Zeichen- bzw. Texterkennung
- _ Bilderkennung
- _ Spracherkennung
- _ Individuelle Aussteuerung von Werbung
- _ Automatisierte Übersetzung
- _ Expertensysteme (z.B. das Ableiten von Handlungsempfehlungen auf Basis einer Wissensdatenbank)
- _ Navigationssysteme
- _ Autovervollständigung und Korrekturvorschläge bei Suchvorgängen
- _ Fähigkeit zur Kommunikation in natürlicher Sprache

Eigenschaften einer starken KI:

- _ Logisches Denkvermögen
- _ Entscheidungsfähigkeit auch bei Unsicherheit
- _ Planungs- und Lernfähigkeit
- _ Kombinieren aller Fähigkeiten zur Erreichung eines übergeordneten Ziels

Zu den bekanntesten KI-Programmen gehören Sprachassistenzsysteme wie Alexa oder Siri, die als intelligente Alltagsbegleiterinnen auf einfache Fragen Antworten geben. Auch in der Industrie und Wirtschaft sind Maschinen vernetzt und Prozesse durch Künstliche Intelligenz automatisiert. In vielen gesellschaftlichen Bereichen, zum Beispiel deutsche Schulen, sind KI-Anwendungen dagegen kaum verbreitet, obwohl bereits eine Reihe an technischen Entwicklungen und möglichen Ansätzen existiert, die im Folgenden vorgestellt werden.

Individuelle Lernprofile durch Datenauswertung

Vereinzelt schon in Gebrauch sind sogenannte Lernmanagementsysteme (LMS)¹², in denen oftmals mehrere Funktionen wie Kursinhalt- und Benutzer-Verwaltung sowie Kommunikations- und Kooperationstools integriert und Verknüpfungen mit KI-Elementen möglich sind. Sie generieren eine Vielzahl an Daten, welche mittels der Methoden der Learning Analytics gesammelt und ausgewertet werden können. So entsteht das Lernprofil einer Person mit einer Darstellung der Stärken, Schwächen, Präferenzen und dem Lernfortschritt. Auf dieser Grundlage kann eine schwache KI schon heute einfache und individuelle Aufgaben und Hilfestellungen anbieten.

Zielgerichteter Unterricht durch Learning Analytics

„Learning Analytics ist das ‚Messen, Sammeln, Analysieren und Auswerten von Daten über Lernende und ihren Kontext mit dem Ziel, das Lernen und die Lernumgebung zu verstehen und zu optimieren‘ (George Siemens). Hierbei gibt es große Hoffnungen auf deutliche Verbesserungen im Verständnis von Lernprozessen und entsprechend besseren Lernergebnissen. Befürchtungen reichen vom Datenschutz bis zu einer Entwicklung hin zu einem Lernverständnis, das zunehmend nur noch auf messbare Ergebnisse abzielt.“¹³

10 Definition der High Level Group zu Künstlicher Intelligenz der Europäischen Kommission: „Systeme der künstlichen Intelligenz (KI) sind vom Menschen entwickelte Software- (und möglicherweise auch Hardware-) Systeme, die angesichts eines komplexen Ziels in der physischen oder digitalen Dimension agieren, indem sie ihre Umgebung durch Datenerfassung wahrnehmen, die gesammelten strukturierten oder unstrukturierten Daten interpretieren und analysieren oder die aus diesen Daten abgeleiteten Informationen verarbeiten und die besten Maßnahmen zur Erreichung des vorgegebenen Ziels festlegen. KI-Systeme (...) können auch ihr Verhalten anpassen, indem sie analysieren, wie sich die Umwelt durch ihre früheren Aktionen verändert.“ High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019): A definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines; Übersetzung durch die Autorinnen; online verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines> (letzter Abruf: 09.05.2019).

11 Moeser, Julian (2016): Starke KI, Schwache KI – Was Kann Künstliche Intelligenz?; online verfügbar unter: <https://jaai.de/starke-ki-schwache-ki-was-kann-kuenstliche-intelligenz-261/> (letzter Abruf: 09.05.2019).

12 Eins der bekanntesten LMS in Deutschland ist die Open Source Software „moodle“: <https://moodle.de/>

13 Hochschulforum Digitalisierung: Dossier Learning Analytics; online verfügbar unter: <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/dossiers/learning-analytics> (letzter Abruf: 09.05.2019).

Bisher beschränkt sich der Einsatz digitaler Hilfsmittel im Bildungsbereich auf die deskriptive, quantitative Auswertung der Daten, also beispielsweise auf die Frage, wie viele Aufgaben erledigt wurden oder auf den Anteil richtig oder falsch beantworteter Fragen. Mit Learning Analytics wäre auch eine umfangreichere Analyse denkbar, bei der festgehalten wird, wie Schülerinnen und Schüler mit Online-Texten und -Kursmaterialien umgehen, wie lange sie zum Beispiel für einzelne Arbeitsschritte brauchen und wie hoch ihr Risiko ist, die nächste Prüfung nicht zu bestehen. Auf Basis dieser Erkenntnisse könnte die Lehrkraft ihren Unterricht anpassen und besonders schwierige Aufgaben intensiver bearbeiten.

Unterstützung der Lehrkräfte bei Korrekturaufgaben

Als weitere Anwendungsmöglichkeiten von KI im Schulkontext sind die automatisierte Korrektur und die Bewertung von Hausaufgaben, Tests und Klausuren denkbar. Durch die Übernahme immer wiederkehrender Routinetätigkeiten durch KI-Anwendungen könnten Lehrkräfte entlastet werden. Die besondere Herausforderung liegt hier bei Beurteilung von textbasierten oder gestalterischen Ergebnissen. Kann eine KI kreative Aufsätze von Schülerinnen und Schülern oder eine Arbeit aus dem Kunstunterricht überhaupt sinnvoll analysieren? Ist ihre Bewertung vielleicht sogar gerechter und objektiver? Oder liegt eben gerade hier – quasi in einer „Arbeitsteilung“ mit der KI – zukünftig ein zentrales Handlungsfeld von Lehrerinnen und Lehrern: sich mit Schülerinnen und Schülern über deren individuellen Lernweg auseinanderzusetzen?

Ergänzung der Lernmaterialien durch Sensoren und Kameras

Zusätzlich zu den von Schülerinnen und Schülern generierten Daten sind auch Analysen ihrer Lernumgebung durch Sensoren und Kameras möglich. Ansätze für eine solche weitergreifende Analyse finden sich beispielsweise bei der Entwicklung eines intelligenten Schulbuchs mit integriertem Sensor (DFKI Projekt Hypermind¹⁴), der die

Blickbewegungen der Lesenden erfasst. Ziel ist es, ein dynamisch-adaptives, persönliches Schulbuch zu entwickeln, welches individuelles Lernen unterstützt. Verweilt das Auge länger auf einem Begriff, weil ihn die Person nicht versteht, können Definitionen, Übersetzungen oder passende Erklärvideos angezeigt werden. Das gleiche Prinzip wird bereits im Kontext von Augmented Reality schon häufiger in der Berufsbildung angewandt. Die Lernumgebung wird erfasst und virtuell mit zusätzlichen Hinweisen versehen.¹⁵

Kameras und Sensoren in chinesischen Klassenzimmern

Im internationalen Raum wird der Einsatz von Sensoren und Kameras im Klassenzimmer bereits erprobt. Ein Algorithmus analysiert die erfassten Gesten und Gesichtsausdrücke von Schülerinnen und Schülern und zieht Rückschlüsse über ihre aktive Mitarbeit und Gefühlslage. Handlungen werden von der KI in sechs Kategorien unterschieden: lesen, schreiben, zuhören, aufstehen, Hand heben und den Kopf auf den Tisch legen. Die Gesichtserkennung kann neutrale, glückliche, traurige, enttäuschte, verärgerte, verängstigte und überraschte Mimik identifizieren. Die gesammelten Verhaltensdaten werden zu einer übergreifenden Bewertung der Schülerinnen und Schüler zusammengefasst.¹⁶

Roboter in japanischen Klassenzimmern

Eine weitaus greifbarere KI in Form von humanoiden Robotern ist in Japan fast schon Normalität. Diese Roboter unterstützen Lehrkräfte bei den unterschiedlichsten Aufgaben. Roboter wie z. B. Pepper können Vorträge halten, beim Kopfrechnen, Vokabellernen oder den Hausaufgaben helfen, sogar Sportübungen demonstrieren und zum Teil Sprache und Gefühle erkennen.¹⁷ Die verwendete KI lernt mit jeder Interaktion dazu und ebnet den Weg zur Realisierung eines persönlichen, digitalen Lernassistenzsystems, kann aber beispielsweise noch nicht selbstständig didaktisch arbeiten.

14 TU Kaiserslautern (o.D.): Hypermind – das antizipierende Physikschulbuch; online verfügbar unter: <https://www.physik.uni-kl.de/kuhn/forschung/aktuelle-projekte/uedu/hypermind/> (letzter Abruf: 09.05.2019).

15 didactaDigital (2019): Virtual Reality revolutioniert berufliche Bildung; online verfügbar unter: <https://www.didacta-digital.de/lernen-lehren/virtual-reality-revolutioniert-berufliche-bildung> (letzter Abruf: 09.05.2019).

16 Yujie, Xue (2019): Camera Above the Classroom; online verfügbar unter: <http://www.sixthtone.com/news/1003759/camera-above-the-classroom> (letzter Abruf: 09.05.2019).

17 Lill, Felix (2015): Roboter: Der bessere Lehrer; online verfügbar unter: <https://www.zeit.de/2015/37/roboter-lehrer-schulen-japan/komplettansicht> (letzter Abruf: 09.05.2019).

III. EIN MÖGLICHES SZENARIO FÜR DEN EINSATZ KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IN DER SCHULE

Wie also könnte ein Schultag mit der Unterstützung durch Künstliche Intelligenz aussehen? Das folgende Szenario hat dabei nicht den Anspruch positiv oder negativ wertend zu sein. Gleichwohl wird es durch die Leserinnen und Leser selbst als eher positives oder eher negatives Szenario bewertet werden, entsprechend der eigenen persönlichen Vorstellung von Bildung in einer digital vernetzten Welt.

Alex (15 Jahre) geht in Brandenburg zur Schule. Wir begleiten Alex für einen Tag und lernen so EDU kennen, eine Künstliche Intelligenz, die die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler unterstützt.

Es ist Dienstag, 7:00 Uhr, der Wecker klingelt. Wie jeden Morgen steht Alex um diese Uhrzeit auf. Trotz der frühen Zeit ist Alex entspannt, hektisches Treiben setzt nicht ein. Denn durch den Einsatz von EDU, einer Künstlichen Intelligenz, hat die Schule von Alex eine Flexzeit. Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte können entsprechend ihres Biorhythmus selbstbestimmt ihren morgendlichen Schulbeginn planen. Hierfür steht ein Zeitfenster von 7:00 bis 9:00 Uhr zur Verfügung.

Dies ist möglich, da EDU für alle Schülerinnen und Schüler einen individuellen Lernplan innerhalb des Kerncurriculums bereitstellt. So kann Alex schon zu Hause sehen und festlegen, welche Lerneinheiten in der folgenden Woche zur Verfügung stehen. Auch ein persönlicher Lernkalender kann angelegt und für andere freigegeben werden. So können sich die Schülerinnen und Schüler leicht zu Lern tandems und -gruppen virtuell verabreden und sich entweder bei digitalen oder realen Treffen in ihren Lernfortschritten gegenseitig unterstützen.

Lehrkräfte erhalten durch EDU Anregungen, welche Methoden und Übungen sie in der Lehre nutzen können. Darüber hinaus bietet EDU ihnen Transparenz über den Wissens- und Lernstand der Schülerinnen und Schüler in ihren jeweiligen Altersgruppen. Dies ermöglicht den Lehrkräften individuell auf jede einzelne Person beratend und unterstützend einzugehen. Durch den Einsatz von EDU liegt der Fokus der Lehrerinnen und Lehrer auf der Stärkung der Sozial- und Schlüsselkompetenzen der Schülerinnen und Schüler, auf der zwischenmenschlichen Beziehung und der Wertevermittlung.

Als Alex in der Schule ankommt, ertönt die Stimme von EDU: „Guten Morgen, Alex.“ Dies ist möglich, da das Schulgelände mit Sensoren ausgestattet ist, welche über Gesichts- und Spracherkennung sowie der persönlichen digitalen Unterstützungsmedien wie Smartphones/-watches oder Tablets alle registrierten Nutzenden der Schule identifizieren können. Dazu zählen neben den Schülerinnen und Schülern auch das gesamte pädagogische Personal sowie die Verwaltungsangestellten.

Auf einem der Sofas im Eingangsbereich sitzen Anna und Tom, mit denen Alex seit vielen Jahren befreundet ist. Zu dritt schauen sie auf ihre personalisierten Wochenpläne, die ihnen auf der EDU App angezeigt werden, und überlegen, wann sie sich zum gemeinsamen Lernen treffen können. Die Wochenpläne werden im Abgleich mit dem individuellen Lernstand und den persönlichen sowie curricularen Zielen durch das KI-System erstellt. Jede Woche enthält verschiedene Lernangebote, die auf bereits als gelernt / verstanden eingeloggtten Angeboten aufbauen.

Begleitend gibt es zu jedem Angebot verschiedene Übungsaufgaben, die die Schülerinnen und Schüler zu Hause oder in der Schule, allein oder gemeinsam mit ihren Mitschülerinnen und -schülern bearbeiten können. So wird mehr Individualität und Flexibilität in ihrem Lernen ermöglicht, während sie trotzdem gemeinsam lernen. Die Lehrkräfte begleiten die vielfältigen Lernprozesse und haben durch das KI-System eine unterstützende Beratung an der Hand, welche es ihnen erleichtert, die individuellen Bedürfnisse und Entwicklungsschritte ihrer Schülerinnen und Schüler nachzuvollziehen und die dazu passenden Schritte zu wählen.

Der Schulalltag bietet unterschiedliche Lernangebote – mal mit, mal ohne Begleitung von Lehrkräften. Alex, Anna und Tom entscheiden sich für ein Angebot, das sie gemeinsam besuchen wollen. Von ihrer App erfahren sie, dass dieses Angebot von einer Lehrkraft unterstützt wird. Als sie am Klassenzimmer ankommen, loggen sie sich mit ihrer App für das Angebot ein. EDU weiß, dass es Alex nun Lernangebote zeigen kann, die auf diesem Angebot aufbauen, und schaltet Alex außerdem die entsprechenden Lernübungen frei. Die Klasse schaut sich zunächst ein Video an, das sie in das Thema einführt. Anschließend folgt eine durch die Lehrkraft moderierte Diskussion. Jede Schülerin und jeder

Schüler bekommt dann auf seinem Tablet eine für seinen Leistungs- und Wissensstand passende Übung angezeigt. Die App zeigt ihnen außerdem an, wer im Raum die gleichen Übungen bearbeitet. So können sich Lerngruppen schneller zusammenfinden. Alex entscheidet sich dafür, die Aufgabe nicht allein, sondern gemeinsam mit anderen Kursteilnehmenden zu lösen, die die gleiche Übung bearbeiten. Je erfolgreicher ihre Lösungsansätze sind, desto herausfordernder werden die Aufgaben, die die KI an die Lerngruppe oder an die einzelnen Lernenden stellt. Wenn sie einmal nicht weiterwissen, bekommen sie Unterstützung durch die Lehrkraft. EDU schlägt außerdem am Ende der Stunde weitere Übungsaufgaben vor, die zum Thema passen und die Schülerinnen und Schüler in ihrer ganz individuellen

Entwicklung unterstützen sollen. Diese Vorschläge bauen auf den gesammelten Daten aus den Lerneinheiten auf.

Alex besucht an diesem Tag noch vier weitere Lernangebote, arbeitet am Nachmittag in einem der offenen Lernräume in einem Theaterprojekt mit und erledigt vertiefende Übungsaufgaben. Kurz nach 15 Uhr vibriert Alex' Smartwatch. Das Display leuchtet auf: „Alex, du kannst dich immer schlechter konzentrieren. Mach doch morgen weiter“. EDU hat aus dem Bio-Feedback und Leistungsdaten von Alex über die Jahre sehr gut gelernt, wann eine Pause angebracht ist. Alex steht es frei, dem Hinweis zu folgen. Für heute verlässt Alex jedoch die Schule. „Tschüss, Alex. Bis morgen“.

IV. LEITPLANKEN: PÄDAGOGISCHER, RECHTLICHER UND ETHISCHER RAHMEN FÜR DEN EINSATZ VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Pädagogischer Rahmen

Zur Einordnung des Szenarios in die folgende Diskussion bedarf es zunächst der Definition eines pädagogischen Leitbildes.

Ein Leitbild ‚guter Bildung‘

Mit der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ hat die Kultusministerkonferenz der Länder 2017 einen für Schule und Berufliche Bildung, Hochschulen und Weiterbildung orientierenden Handlungsleitfaden herausgegeben. Für den schulischen Bereich gilt nach wie vor das pädagogische Ethos des Bildungs- und Erziehungsauftrags. Dementsprechend hat das Lehren und Lernen, auch in einer digitalen Welt, diesem zu folgen. Digitale Lernumgebungen, darunter ist auch eine Nutzung Künstlicher Intelligenz im Unterricht zu verstehen, sollen ergänzend dahingehend wirken, die Stärkung der Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler zu fördern und ihre individuellen Potentiale besser zur Entfaltung zu bringen. Dabei ist die Heterogenität der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen, um einen

gleichberechtigten Zugang für alle sicherzustellen.¹⁸ Vor dem Hintergrund dieses pädagogischen Leitbildes sollte der Einsatz Künstlicher Intelligenz im Unterricht diskutiert werden.

Rechtlicher Rahmen

Datenschutzgrundverordnung (DSGVO)

Einer der wohl wichtigsten Eckpfeiler, wenn es um den verantwortlichen Einsatz von Künstlicher Intelligenz geht, ist der Datenschutz. Er ist das hauptsächliche staatliche Mittel, um individuelle Interessen wie Privatsphäre und Sicherheit bei der Erhebung, Verarbeitung und Verwendung von Personendaten zu sichern.

Die neue Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO¹⁹) bietet hierfür eine gute Grundlage. Vorgaben wie zweckgebundene Nutzung, Widerspruch zur Datenverarbeitung und das damit verbundene Recht auf Löschung bieten bereits heute nützliche Regelungen zum Schutz der Bürgerinnen und Bürger vor einem Missbrauch ihrer Daten. Auch bei

¹⁸ Strategie der Kultusministerkonferenz (2016): Bildung in der digitalen Welt; online verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf (letzter Abruf: 09.05.2019).

¹⁹ Richtlinie (EU) 2016/680 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten durch die zuständigen Behörden zum Zwecke der Verhütung, Ermittlung, Aufdeckung oder Verfolgung von Straftaten oder der Strafvollstreckung sowie zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung des Rahmenbeschlusses 2008/977/JI des Rates. In: ABL. L 119/89 vom 4. Mai 2016; online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L0680&from=DE> (letzter Abruf: 09.05.2019).

der Verarbeitung von Personendaten für KI-Anwendungen muss für die jeweilige Person die Möglichkeit bestehen, der Verarbeitung zu widersprechen, etwa bei unzumutbarer Verwendung. Allerdings finden sich auch noch immer – gerade, wenn es um Minderjährige geht – Grauzonen und Ungewissheiten. Diese gilt es, mit Hinblick auf Entwicklungen wie KI auszuleuchten und auszuräumen. Auf einzelne dieser Aspekte wird im Folgenden näher eingegangen.

Personenbezogene Daten - Berücksichtigung des Einsatzziels der KI

In der DSGVO gibt es klare Regelungen zu der Erhebung, Verarbeitung und Speicherung von personenbezogenen Daten. Grundsätzlich braucht ein KI-System nicht immer personenbezogene Daten, um trainiert zu werden. Die Notwendigkeit personenbezogener Trainingsdaten variiert je nach Ziel, welches mit dem Einsatz von KI verfolgt wird. Man nehme ein Assistenz-System für Schulen, welches diese bei der Erstellung des schuleigenen Curriculums für die gesamte Klasse unterstützen soll. Auf der abstraktesten Ebene könnten die Daten aller Klassen in Deutschland bezüglich ihrer Leistung in bestimmten Aufgaben herangezogen werden. Kombiniert man diese noch mit den Daten, wie und wie oft diese Klassen jeweils ein spezifisches Thema im Unterricht behandelt haben, lassen sich Zusammenhänge zwischen Art und Häufigkeit der Behandlung eines Lerninhalts und den Leistungen in diesem Thema auf Klassenstufenebene betrachten. Aus diesen Informationen kann die Lehrkraft dann – unterstützt durch das KI System – versuchen, Erkenntnisse darüber abzuleiten, wie und wie oft die Lehrkraft bestimmten Themenfelder mit ihren Lerngruppen bearbeiten sollte, bevor ein neues Thema beginnt. Diese Art der Analyse ist mit anonymisierten (Massen-)Daten möglich, sodass der Datenschutz gewährleistet ist.

Soll die KI jedoch eine individualisierte Lernbegleitung für jede einzelne Schülerin und jeden einzelnen Schüler sein, dann braucht es Daten auf Individualebene als Trainingsmaterial. Ein Beispiel wäre, wie EDU auf Grundlage von Alex' Bio-Feedback und Leistungsdaten rückmelden kann, wann Alex eine Pause gut tun würde. Zwar kann der Zusammenhang zwischen Bio-Feedback-Parametern und Leistungsfähigkeit über Massendaten ‚gelernt‘ werden. Um eine solche Vorhersage für Alex treffen zu können, muss die KI jedoch mit Alex' Bio-Feedback und Übungsdaten trainiert

werden. Massendaten allein würden hier nicht ausreichen, da das Modell spezielle Vorhersagen für Alex treffen soll.

Sobald das Modell der KI in der Lage ist, die gewünschten Merkmale zu erkennen und zu interpretieren, werden die Trainingsdaten nicht mehr direkt benötigt. Prinzipiell könnten die Daten zu diesem Zeitpunkt gelöscht werden. Aus praktischer Sicht wäre es allerdings sinnvoll, zumindest einen Teil der Trainingsdaten aufzubewahren, um zukünftige Modelle der KI trainieren zu können. Die Lagerung solcher Daten könnte aber, mit einer gewissen Laufzeit versehen, auf nicht mehr direkt zugänglichen Speichermedien erfolgen. Werden sie erneut benötigt, müssten alle Beteiligten informiert und ein gesondertes Verfahren durchlaufen werden. Eine unmittelbare Löschung oder Zugriffssicherung der Daten verringert außerdem die Gefahr der unrechtmäßigen Weitergabe anfallender Daten. Es gibt unzählige Geschäftsmodelle, die auf Datensammlungen und deren Auswertung basieren. Deren Agieren ist momentan nicht zweifelsfrei nachvollzieh- und unterbindbar.

Thematisierung der Entscheidungskompetenz der Schülerinnen und Schüler und der Folgen von Nicht-Teilnahme

Gesetzlich in der DSGVO festgelegt ist auch, dass mit den Schülerinnen und Schülern vor einem möglichen Einsatz einer KI-Anwendung eine Datennutzungsvereinbarung geschlossen werden muss. Problematisch in diesem Fall ist, dass Kinder und Jugendliche meist die Folgen der Datenverarbeitung nicht abschätzen können. Aus diesem Grund müssen laut Gesetz die Erziehungsberechtigten ebenfalls der Verarbeitung der Daten ihrer Kinder zustimmen. Was ist aber, wenn Alex gerne genau wie Tom und Anna an den Lernangeboten teilnehmen will, Alex' Eltern aber dagegen sind? Oder angenommen, man entscheidet sich als Schülerin oder Schüler dafür, dass man nicht an den KI-Anwendungen teilnehmen möchte. Auch dann stellt sich die Frage nach den Folgen einer solchen Entscheidung. Inwiefern kann eine Ablehnung ohne Nachteile für die jeweilige Schülerin oder den Schüler umgesetzt werden? Wie weitgreifend kann diese Ablehnung sein? Wird Alex dann aus Gruppenübungen ausgeschlossen und muss für sich allein lernen? Oder gibt es Gruppen, die in einem Raum KI-frei lernen, während andere Gruppen vielfältig KI-gestützt organisiert sind? Ist eine Exklusion des Einzelnen aus dem digitalen Klassengefüge überhaupt umsetzbar – und zu welchem Preis für den Einzelnen und die Gruppe?

Im Rahmen einer möglichen Einführungsphase sollten Strategien entwickelt werden, um mit unterschiedlichen Zustimmungsvarianten umgehen zu können. Denkbar wäre es, zunächst einen Erprobungsraum zu schaffen, in dem einzelne ausgewählte Schulen oder Klassen mit KI-Unterstützung lernen. Vielleicht sind KI-Schulen ja auch einfach eine alternative Schulform, für die sich Eltern entscheiden können, so wie für Waldorfschulen oder Montessori-Schulen? Außerdem sollte der Umgang mit wechselnden Schülerinnen und Schülern bedacht werden. Wie wird der schulische Werdegang einer Schülerin oder eines Schülers beeinflusst, wenn die Teilnahme neu aufgenommen oder nach bereits absolvierten Schuljahren zurückgezogen wird?

Es bleibt die Frage nach den Konsequenzen einer solchen Schul- oder Klassenteilung. Schon heute spricht man von dem sogenannten *digital divide*, also der Kluft zwischen Nutzenden und Nicht-Nutzenden. Damit einher gehen verschiedene Thesen, etwa dass die Chancenunterschiede, die dadurch entstehen, die Wissenskluft zwischen verschiedenen Gruppen noch stärker befördern, als dies bei den klassischen Medien der Fall ist²⁰. Somit entstünden denjenigen, die KI-Anwendungen im Unterricht ablehnen, zumindest auf lange Sicht höchstwahrscheinlich Nachteile. Wie mit einer solchen Gefahr umzugehen ist, ist eine der großen gesellschaftlichen Fragen, die mit dem Einsatz von KI-Anwendungen im Unterricht verknüpft ist.

Festlegung von Regelungen zu Opt-In oder Opt-Out²¹

Bedenkt man die möglichen Folgen einer Nicht-Teilnahme, stellt sich die Frage, wie man die Möglichkeit der Ablehnung einer Teilnahme aus Gründen wie fehlenden oder fehlerhaften Informationen verringern kann. So kann diskutiert werden, ob eine sogenannte *Opt-out* Vereinbarung rechtlich vertretbar ist, um sicherzustellen, dass die Teilnahme an KI-Anwendungen nicht uninformiert abgelehnt wird. Eine ähnliche Regelung wird gerade zum Thema Organspende

diskutiert. Derzeit ist *Opt-in* Standard, *Opt-out* Verfahren gelten nach DSGVO als nicht zulässig. Muss ein expliziter Widerspruch erfolgen, um an einem Angebot nicht teilzunehmen, um so den Anteil der potentiellen Nutzenden zu erhöhen? Oder schränkt dies die Persönlichkeitsrechte ein, da man potentiell zu einer Teilnahme 'gedrängt' wird, der man nicht explizit zugestimmt hat?

Ethischer Rahmen

Gewährleistung der Pfadunabhängigkeit trotz Datensammlung

Der Umgang mit Daten ist wahrscheinlich einer der wichtigsten Aspekte, wenn es um den Einsatz von Künstlicher Intelligenz geht. Daten sind notwendig, um KI Systeme zu trainieren. Je breiter und vielseitiger der Datensatz ist, desto höher ist die Qualität eines KI Systems.²² Im Umkehrschluss bedeutet dies jedoch, dass die Privatsphäre und Pfadunabhängigkeit²³ von Nutzern potentiell gefährdet ist, je mehr personenbezogene Daten über sie zur Verfügung stehen.

Schülerinnen und Schüler müssen die Chance haben, ihre Vergangenheit aus Daten hinter sich zu lassen. Verlaufsdaten die beispielsweise in einer schwierigen Lebensphase gesammelt wurden, sollten nicht die Zukunftsperspektiven wie Studien- oder Ausbildungsoptionen von Schülerinnen und Schülern beeinflussen. In der DSGVO ist festgeschrieben, dass Daten nach Ende des jeweils definierten Verwendungszwecks gelöscht werden müssen. Wie man dies für oft minderjährige Schülerinnen und Schüler gewährleisten kann, muss gut überlegt werden. Damit ein Schutz vor solchen Pfadabhängigkeiten, zum Beispiel durch Löschung von Daten, auch gewährleistet werden kann, sollten Schulen unabhängig von den sogenannten Daten-Riesen agieren können. Dies ist etwa durch die Bereitstellung der IT durch staatliche Anbieter oder die

20 Zillien, Nicole (2009): Digitale Ungleichheit, Von der Wissenskluft zur digitalen Spaltung. VS Verlag für Sozialwissenschaften.

21 Opt-in und Opt-out sind zwei unterschiedliche Zustimmungsmodelle. Beim Opt-in-Modell muss der Nutzer explizit sein Einverständnis zur Datenverarbeitung geben. Beim Opt-out-Modell muss der Nutzer der Datenverarbeitung aktiv widersprechen. Nach DSGVO müssen Nutzer der Bearbeitung ihrer Daten explizit zustimmen. Das heißt Opt-in ist Pflicht. Opt-out hingegen, also die Annahme der Zustimmung zur Verarbeitung, es sei denn, es erfolgt ein expliziter Widerspruch, ist hingegen derzeit nicht ausreichend als Einverständnis. Digitale Offensive: Opt-in, Opt-out, Double-opt-in; online verfügbar unter: <https://www.digitale-offensive.de/glossar/opt-in-opt-out-double-opt-in/> (letzter Abruf: 09.05.2019).

22 DI 2020 Digital Infrastructure IT Infrastruktur für das digitale Zeitalter (2019): Trendpaper Machine Learning; online verfügbar unter: https://www.digital-infrastructure-2020.de/resources/public/downloads/TEC_DI_2020_Trendpaper_Machine_Learning.pdf?v3 (letzter Abruf: 09.05.2019).

23 Pfadunabhängigkeit bezieht sich in diesem Zusammenhang auf die Sicherstellung, dass gesammelte Daten nicht die Zukunftsoptionen von Nutzerinnen und Nutzern beeinträchtigen.

Zusammenarbeit mit öffentlichen Instituten wie dem DFKI bei der Entwicklung von Algorithmen und Anwendungen möglich.

Verringerung von Diskriminierung

Aus den vorab beschriebenen Rahmenbedingungen der DSGVO ergibt sich ein Zielkonflikt des Einsatzes Künstlicher Intelligenz. Denn Anwendungen künstlicher Intelligenz sind auf große Datenmengen angewiesen, um zuverlässige Vorhersagen machen zu können.²⁴ Deshalb ist es wichtig zu verstehen, wie datenbezogene Verfahren das Verhalten von KI-Anwendungen beeinflussen können. Bestehenden Datensätze werden zu sogenannten Trainingsdaten aufbereitet. Durch die Auswahl dieser Trainingsdaten durch Menschen, reproduzieren selbstlernende algorithmische Systeme unvermeidlich menschliche Vorurteile (Bias²⁵). Deshalb liegt es letztlich immer in der Verantwortung des Menschen, kritisch mit der Auswahl der Daten und den Ergebnissen der Algorithmen umzugehen. Je vielfältiger die Datenbasis ist, desto weniger anfällig ist ein selbstlernendes System für einzelne Ausreißer.

Wenn beispielsweise eine KI genutzt werden würde, um Vorschläge für Praktika für Schülerinnen und Schüler zu entwickeln und dafür die Statistiken der Erstsemesterezugänge für MINT-Fächer als Datenbasis nutzen würde, dann besteht die Wahrscheinlichkeit, dass das KI System Mädchen keine Praktika im MINT Bereich vorschlagen würde, weil das System aus den niedrigen Zahlen der weiblichen MINT Studierenden schlussfolgern könnte, dass Berufe im MINT Bereich für Frauen weniger interessant sind. Die Datenbasis müsste also aktiv angepasst werden, so dass keine Diskriminierung von Schülerinnen bei den Praktika-Vorschlägen erfolgt. Dieses fiktive Szenario kann durch das reale Beispiel eines von Amazon entwickelten KI-gestützten Recruiting-Tools ergänzt werden, welches

aufgrund des Datensatzes eindeutige Bias gegenüber weiblichen Bewerberinnen entwickelte.²⁶

Wenn die Trainingsdaten verzerrt sind, d.h. nicht ausgewogen oder inklusiv genug sind, wird das auf solchen Daten trainierte KI-System nicht in der Lage sein, gut zu verallgemeinern und möglicherweise ungerechte Entscheidungen treffen, die einige Gruppen gegenüber anderen bevorzugt.²⁷

Neben unerwünschten Bias können erwünschte Bias, also eine gewollte Einflussnahme auf das algorithmische System, Bestandteil einer KI sein. „Wenn in der Vergangenheit eher Männer als Frauen eingestellt oder befördert wurden, dann muss dem algorithmischen System vorgegeben werden, ob das weiterhin gewollt ist oder eine unerwünschte Verzerrung darstellt.“²⁸ Auf das vorab genannte MINT-Beispiel zurückgreifend würde man bei der Programmierung einer solchen KI-gestützten Praktikabörse bewusst Vorgaben aufnehmen, die den niedrigen Bewerberquoten für MINT-Studiengänge von Mädchen entgegenwirkt.

Die Bias in einem algorithmischen System können also gewollt oder ungewollt sein. Letztlich geht es darum, sich dieser Bias bewusst zu sein und damit gezielt umzugehen.

Datensouveränität und Teilhabe an Nutzungsentscheidungen

In der Diskussion um die Verwendung von Personendaten im Falle einer Teilnahme an KI-Anwendungen ist es von erheblicher Bedeutung, festzulegen, wem die erhobenen Daten gehören und für welche Zwecke sie durch wen genutzt werden können. Damit eine solche Diskussion im Sinne der Schülerinnen und Schüler geführt werden kann, braucht es auf Seiten aller Betroffenen (Schülerinnen und Schüler, Eltern, Lehrkräfte und andere Verantwortliche an den Schulen) Datensouveränität.²⁹

24 Ertel, W., Black, N. T. (2018): Grundkurs Künstliche Intelligenz. Springer International Publishing AG.

25 Vgl. Balkow, Corinna; Dr. Eckardt, Irina (2019): Denimpuls Digitale Ethik: Bias in algorithmischen Systemen – Erläuterungen, Beispiele und Thesen; online verfügbar unter: https://initiated21.de/app/uploads/2019/03/algomon_denimpuls_bias_190318.pdf (letzter Abruf: 09.05.2019).

26 Weissmann, Jordan (2018): Amazon Created a Hiring Tool Using A.I. It Immediately Started Discriminating Against Women; online verfügbar unter: <https://slate.com/business/2018/10/amazon-artificial-intelligence-hiring-discrimination-women.html> (letzter Abruf: 09.05.2019).

27 Djeflal, Christian (2018): Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung (Artificial Intelligence in Public Administration) Berichte des NEGZ 2018, Nr. 3, p. 1-32; online verfügbar unter: <https://ssrn.com/abstract=3289109> (letzter Abruf: 09.05.2019).

28 Balkow, Corinna; Dr. Eckardt, Irina (2019): Denimpuls Digitale Ethik: Bias in algorithmischen Systemen – Erläuterungen, Beispiele und Thesen; online verfügbar unter: https://initiated21.de/app/uploads/2019/03/algomon_denimpuls_bias_190318.pdf (letzter Abruf: 09.05.2019).

29 Vgl. Dr. Horn, Nikolai; Reinhardt, Marc (2018): Denimpuls Innovativer Staat: Datenhoheit – Gerechtigkeitsfrage in einer Digitalen Gesellschaft; online verfügbar unter: https://initiated21.de/app/uploads/2018/10/denimpuls_datenhoheit.pdf (letzter Abruf: 09.05.2019).

Dies bedeutet, die Betroffenen besitzen die notwendigen Kompetenzen, eigenständig beurteilen und entscheiden zu können, was mit den personenbezogenen Daten geschieht. Dafür muss sichtbar gemacht werden, welche Folgen für den Einzelnen durch die Verarbeitung der individuellen Daten entstehen können. Nutzerinnen und Nutzer sollten nicht nur ihre Nutzungsmöglichkeiten kennen, sondern sich auch über ihre Einflussmöglichkeiten bewusst sein.³⁰

Transparenz und Partizipation

Um sowohl die Akzeptanz als auch die Qualität von auf Künstlicher Intelligenz beruhenden Systemen zu gewährleisten, sind Transparenz und Partizipation wichtige Bausteine. Besonders herauszustellen ist hier die Partizipation von Lehrkräften, Eltern und Erziehungsberechtigten sowie die der Schülerinnen und Schüler selbst. Beginnend bei der Planung, aber auch der (Weiter-)Entwicklung eines KI-gestützten Systems sollten die Beteiligten eingebunden sein, ihre Kritik und Vorschläge gehört und ggf. umgesetzt werden. KI-Systeme können dabei in einem iterativen Prozess kontinuierlich an (sich auch verändernde) Bedürfnisse angepasst werden und bilden so im bestmöglichen Fall die Dynamik der Realität ab.

Transparenz und Kommunikation über den Einsatz von KI-Systemen kann helfen, die Bereitschaft zur Teilnahme an solchen Anwendungen zu steigern. Transparenz und Vertrauen reduzieren Unsicherheit. Vor allem in Situationen, in denen Vertrauen noch nicht oder nicht genügend etabliert ist, braucht es deshalb umso mehr Transparenz. Denn wo nicht informiert wird, wird schnell spekuliert. Halb- und Nichtwissen grenzt aus, es entstehen im schlimmsten Fall Widerstand und Protest. Dabei kann natürlich Transparenz allein keine Akzeptanz garantieren, sondern sie lediglich befördern.

Es ist jedoch vorstellbar, dass die Beteiligung aller Stakeholder nicht immer möglich sein wird. Wie soll damit umgegangen werden? Was ist die richtige Balance, wenn es um Information, Kommunikation und Beteiligung geht?

Der Einsatz von KI-Systemen kann potentiell auch zu einer größeren Transparenz von Prozessen führen, die bisher

nicht nachvollziehbar waren. Nehmen wir das Beispiel der Auswahlkriterien, nach welchen festgelegt wird, welche Schülerinnen und Schüler auf spezifische Schulen respektive Klassen verteilt werden. „Die Grundlagen für diese Entscheidungen werden häufig nicht bekannt gegeben und bleiben für die Ausgewählten wie auch deren Eltern weitestgehend intransparent. Wenn dies automatisiert und von einem algorithmischen System übernommen werden sollte, müssten die Kriterien für die Entscheidungen in den Auftrag einbezogen werden. Damit gäbe es unter der Voraussetzung, dass dies bei den kommunalen oder schulischen Auftraggebern auch gewollt wäre, mehr Chancen für eine Transparenz der Ergebnisse.“³¹

Beim Aspekt der Partizipation sollte aber auch berücksichtigt werden, dass manche Akteure mehr Möglichkeiten und Bereitschaft zur Partizipation haben als andere. Eine Einflussnahme auf die Entwicklung oder den Einsatz einer KI nach dem Motto: Wer sich am meisten engagiert, hat den meisten Einfluss, führt potentiell zu einer Benachteiligung der Gruppen, die z.B. über weniger Wissen, Einflussnahme oder Geld verfügen. Ein Beispiel dafür ist die Entwicklung eines KI-Systems im Auftrag der Boston Public Schools, welches den Fahrplan der Schulbusse für den Transport aller Schülerinnen und Schüler optimal berechnen sollte. Ziel war es, die Kosten zu reduzieren und einen optimalen Fahrplan zu entwickeln.

Ergebnis des KI-Systems war ein völlig neuer Fahrplan. Eltern erzeugten jedoch so viel Widerstand gegen die neue Route, dass die Boston Public Schools den KI-gestützten Fahrplan einstellten. Bei einer Analyse, wer genau diesen Widerstand erzeugte, stellte sich heraus, dass dies weiße Eltern aus finanziell besser gestellten Haushalten waren. Der neue Fahrplan stellte ihre Kinder mit allen anderen Kindern gleich und vernachlässigte die Bias im menschlich erzeugten Fahrplan, die vorab zugunsten der besser situierten Haushalte bestand. Dieser Verlust von Privilegien erzeugte bei den betroffenen Eltern so viel Widerstand, dass sie es durch ihre Einflussnahme schafften, den faireren Busplan wieder abzuschaffen, der für die Mehrheit der Nutzer eigentlich besser war.³² Das Boston Bus Beispiel zeigt, dass auch der Aspekt der Partizipation durchaus

30 Gesellschaft für Informatik (2016): Dagstuhl-Erklärung. Bildung in der digitalen vernetzten Welt; online verfügbar unter: https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung_2016-03-23.pdf (letzter Abruf: 09.05.2019).

31 Balkow, Corinna; Dr. Eckardt, Irina (2019): Denimpuls Digitale Ethik: Bias in algorithmischen Systemen – Erläuterungen, Beispiele und Thesen; online verfügbar unter: https://initiatived21.de/app/uploads/2019/03/algomon_denimpuls_bias_190318.pdf (letzter Abruf: 09.05.2019).

32 Ito, Joi (2018): What the Boston school bus schedule can teach us about AI; online verfügbar unter: <https://www.wired.com/story/joi-ito-ai-and-bus-routes/> (letzter Abruf: 09.05.2019).

bewusst gehandhabt werden muss, so dass alle relevanten Akteure gleichwertig berücksichtigt werden.

Empfehlung statt Entscheidung

Ein erhoffter Vorteil Künstlicher Intelligenz liegt darin, menschliche Entscheidungen zu verbessern – explizit nicht darin, sie zu ersetzen. Besonders im Fall der schulischen Bildung muss die Hoheit, wenn es um Entscheidungen geht, letztlich bei den Lehrkräften, Eltern und Erziehungsberechtigten sowie auch bei den Schülerinnen und Schülern selbst liegen. Die KI agiert lediglich als beratendes System, welches Empfehlungen abgeben kann. Ob bestimmte von der KI vorgeschlagene Aktivitäten oder Fördermaßnahmen wirklich das gewünschte Resultat erzeugen, muss immer durch die verantwortliche Lehrkraft hinterfragt werden können.

Ebenso sollte die Notengebung weiterhin im Ermessen des Lehrers liegen, da nicht nur quantitativ messbare Beiträge von Bedeutung sind, sondern auch die inhaltliche Qualität, etwa von Argumentationslinien oder Sprachbildern, einbezogen werden muss. Ein Scoring-Wert, der durch ein KI-System ermittelt wird, sollte nie alleinige Entscheidungsgrundlage sein – so wie es aktuell zum Beispiel bei der SCHUFA der Fall ist – sondern es sollte das Vier-Augen-Prinzip greifen. Auch hier sollte der Einsatz eines KI-Systems lediglich als unterstützendes Assistenzsystem verstanden werden.

Zukünftigen Einsatz von KI aktiv gestalten

„Wir können nur eine kurze Distanz in die Zukunft blicken, aber dort können wir eine Menge sehen, was getan werden muss.“ – Alan Turing³³

Täglich entstehen und reifen Innovationen und neue Technologien, durch die sich die Art unseres Zusammenlebens verändert. Jetzt ist der Moment, diese Entwicklungen im Rahmen unseres Wertesystems einzuordnen und zu diskutieren. Denn der disruptive Charakter von Innovationen wie Anwendungen Künstlicher Intelligenz berührt uns, wie im pädagogisch, rechtlich und ethischen Rahmen vorab beschrieben in unseren Grundfesten, wie dem Recht auf Selbstbestimmung, dem Recht der Menschenwürde, dem Recht auf Privatsphäre, dem Recht auf Gleichbehandlung oder der Datensouveränität. Diese Rechte müssen vor dem Hintergrund neuer Entwicklungen mitgedacht und

eingeordnet werden. Innovationen sind per se weder gut noch böse. Entscheidend ist vielmehr die Art und Weise, wie sie eingesetzt werden.

So kann die neue Datenrealität, die durch die rapide steigende Anzahl an Interaktionen zwischen Menschen und digitalen Geräten entsteht, genutzt werden, um auf individueller wie kollektiver Ebene neue Möglichkeiten des Lernens und Lehrens zu eröffnen. Denn Daten können – sofern die richtigen Instrumente und Kompetenzen vorliegen – zu Informationen und letztlich zu Erkenntnissen verarbeitet werden. Dabei gilt generell: Je mehr unterschiedliche Daten zu einer Person oder auch zu einem Sachverhalt gesammelt werden können, desto mehr Informationen lassen sich aus diesen Daten und ihrer Verknüpfung gewinnen. So lassen sich aufgrund dieser Informationen etwa personalisierte Lehrpläne gestalten, die sich an Präferenzen, Leistungsvermögen und Lerngeschwindigkeit der Schülerinnen und Schüler orientieren. Anwendungen Künstlicher Intelligenz könnten jede und jeden auf der eigenen Lernreise begleiten und die Erkenntnisse über die Person nutzen, um das Lernerlebnis so effizient, effektiv und angenehm wie möglich zu gestalten. Natürlich können auch aus der Verknüpfung der Informationen über einzelne Lernmerkmale Erkenntnisse über Lerntypen gewonnen werden, die helfen können, Lernmaterialien und -pläne zu gestalten. Damit diese Möglichkeiten zum Wohle aller realisiert werden können, braucht es die bereits aufgezeigten Leitplanken und einen gesellschaftlichen Diskurs über die hier aufgeworfenen Fragen.

Denn die Entwicklung und der Einsatz dieser neuen Technologien haben häufig zwei Seiten. Wenn eine Vielzahl von Daten sowohl nutzungsorientiert als auch durch Kameras und Sensoren gesammelt und verarbeitet wird, kann dies zu einem überaus detaillierten und umfassenden Bild einer jeden Schülerin und eines jeden Schülers zusammengesetzt werden. Dadurch werden aber auch eine übergreifende Überwachung, Kontrolle und Bewertung möglich, wie sie in einigen Ländern bereits eingesetzt wird. Um dies zu verhindern ist eine Nutzung von KI-Systemen nur mit unserem Rechts- und Wertesystem vereinbar, wenn unsere Grundrechte nicht eingeschränkt oder verwässert werden.

Deshalb sollten wir die Chance nutzen, schon jetzt einen rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmen zu entwickeln, in welchem die Sammlung, Verarbeitung und Verwendung

³³ Turing, A.M. (1950): Computing Machinery and Intelligence; online verfügbar unter: <https://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf> (letzter Abruf: 09.05.2019).

von Personendaten durch Anwendungen Künstlicher Intelligenz geregelt ist. In diesem Rahmen müssen alle Anwendungen und Dienste an den Interessen der Betroffenen – hier der Schülerinnen und Schüler, aber auch der Eltern und Lehrkräfte – orientiert sein, und es muss eine

zweckgebundene Nutzung garantiert werden. Es braucht hierfür die gesellschaftliche Debatte, wie individuelle und kollektive Interessen gegeneinander abgewogen werden können, um Künstliche Intelligenz verantwortungsbewusst für alle anwenden zu können.

V. Fazit

In Anbetracht von Schulen, die nicht einmal über W-LAN verfügen, und der anhaltenden Debatte über die Verwendung von Mobiltelefonen, Laptops oder Tablets im Unterricht mag es verfrüht erscheinen, über die Rolle selbstlernender KI im Schulunterricht zu sprechen. Ruft man sich jedoch in Erinnerung, mit welcher Wucht und Schnelligkeit Systeme wie die smarte Vorhersage von Verkehrsdaten in Google Maps oder Assistenzsysteme von Alexa bis Siri ihre Nischen gefunden haben, so stellt sich die drängende Frage: *Wie setzt man den richtigen Wertesystem, in welchem der Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Schulunterricht als angemessen angesehen wird?*

Beobachtet man die Medienberichte über Künstliche Intelligenz, offenbart sich oft ein von Befürchtungen über Datenschutz und schwer zu verstehender Technologie geprägtes Bild. Es ist unser Anliegen, mit diesem Denkpuls die öffentliche Debatte auf eine sachlichere Basis zu stellen und ohne Angst über die Chancen, Risiken und Gestaltungsmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz im Schulunterricht zu sprechen.

Das in Abschnitt III entwickelte Szenario stellt nur einen möglichen Entwurf einer entsprechenden Zukunft dar. Vorherzusagen, wie sich bestehende Technologien entwickeln und welche neuen Produkte die Gesellschaft beeinflussen, ist schwierig. Das Szenario wirft allerdings davon unabhängige Fragen auf, mit denen wir uns bereits heute befassen sollten.

Wie können wir Künstliche Intelligenz mit unseren Vorstellungen eines Wertesystems in Einklang bringen?

Der individuelle und gesellschaftliche Nutzen von KI in der schulischen Bildung darf nicht auf Kosten von persönlicher Freiheit gehen: Ein ‚Überwachungsstaat Schule‘ soll ebenso vermieden werden wie das kommerzielle Verwerten hochsensibler Daten. Rechtliche Handhabe, Mitbestimmung aller Beteiligten sowie die Prüfung der KI-Empfehlungen durch Menschen sind Aspekte, die wir in diesem Papier aufgeworfen haben. Wo hier Grenzlinien zu ziehen sind und wo Ausgestaltungsspielräume liegen, lässt sich nur in einem breiten öffentlichen Diskurs herausfinden. Wie bei allen Technologiethemen wird es hier von besonderer Bedeutung sein, das Expertenwissen von Forscherinnen und Forschern im Bereich der Künstlichen Intelligenz auf nachvollziehbare Art in die Debatte zu tragen.

KI ist hungrig nach Daten – wie wägen wir ab zwischen individuellem Datenschutz und gesellschaftlichem Bedarf?

Unter der Annahme, dass ein KI-gestütztes System wie das utopische „EDU“ einen akzeptierten, großen Mehrwert für die schulische Bildung liefert, lässt sich die Frage nicht vermeiden, wie man mit der nötigen Menge an persönlichen Individualdaten verfährt. Mit welcher Technik sollen sie erhoben werden? Gibt es mit der DSGVO vereinbare Möglichkeiten, die Daten sicher aufzubewahren? Welche Zustimmungformalitäten für die Teilnahme an Datenerhebungen notwendig sind und wie mit einer Nicht-Teilnahme verantwortungsvoll und diskriminierungsfrei umgegangen werden kann, muss ebenfalls in einer gesellschaftlichen Debatte ermittelt werden.

Fragen der schulischen Bildung berühren uns auf einer sehr persönlichen Ebene – haben wir doch alle einen eigenen Bezug zur Schule und in vielen Fällen auch die Verantwortung für Schulkinder. Das Einführen von Geräten und Technologien, denen wir nicht völlig vertrauen, sehen wir häufig kritisch. Denkt man an den enormen Nutzen, den Künstliche Intelligenz bereits in vielen Bereichen unseres Lebens hat, erscheint es jedoch möglich, Chancen auf eine bestmögliche individuelle Förderung in der schulischen Bildung eröffnen zu können. Dazu braucht es aber eine

Implementierung von Künstlicher Intelligenz, die sich an ethischen Leitplanken orientiert. Auf diesem Wege kann KI eine Chance sein – für mehr Bildungsgerechtigkeit, höheren Lernerfolg und größere Selbstbestimmtheit.

Viele der nötigen Technologien sind bereits vorhanden, weitere werden aktiv entwickelt. Daher ist es bereits jetzt an der Zeit für eine sachliche Debatte über die Zukunft von Schulen und Kindern.

Die Arbeitsgruppe Bildung

- Die digitale Welt birgt Chancen aber auch Herausforderungen. Daher ist es essentiell, einen sachlichen und chancenorientierten Umgang mit digitalen Medien zu lernen. Wie und womit das in Schulen und anderen Bildungseinrichtungen geschehen kann, muss von verschiedenen Seiten beleuchtet werden.
- Die Arbeitsgruppe Bildung der Initiative D21 bietet Akteuren aus Politik, Bildung, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft eine neutrale Austausch- und Aktionsplattform, um Themen rund um digitale Bildung in Deutschland voranzubringen.
- Wir wollen Debatten führen, die vom Wunsch nach selbstbestimmter Gestaltung statt durch Ablehnung geleitet sind und Ideen, Positionen, Erfahrungen und Meinungen auf Augenhöhe austauschen, Kontakte knüpfen, Barrieren und Missverständnisse zwischen Akteuren abbauen und Themen zielorientiert nach vorne denken.
- Unser Fokus liegt dabei vor allem auf die Vermittlung von Digitalkompetenzen. Bildung ist Zukunft, daher ist digitale Bildung und die Vermittlung von Digitalkompetenzen die Basis, nachfolgende Generationen bestmöglich auf ein Leben in einer sich rasant wandelnden Welt vorzubereiten.

Impressum

Initiative D21 e.V.

Reinhardtstraße 38
10117 Berlin
www.InitiativeD21.de

Telefon: 030 5268722-50
kontakt@initiated21.de

Download

initiated21.de/publikationen/denkimpulse-zur-digitalen-bildung