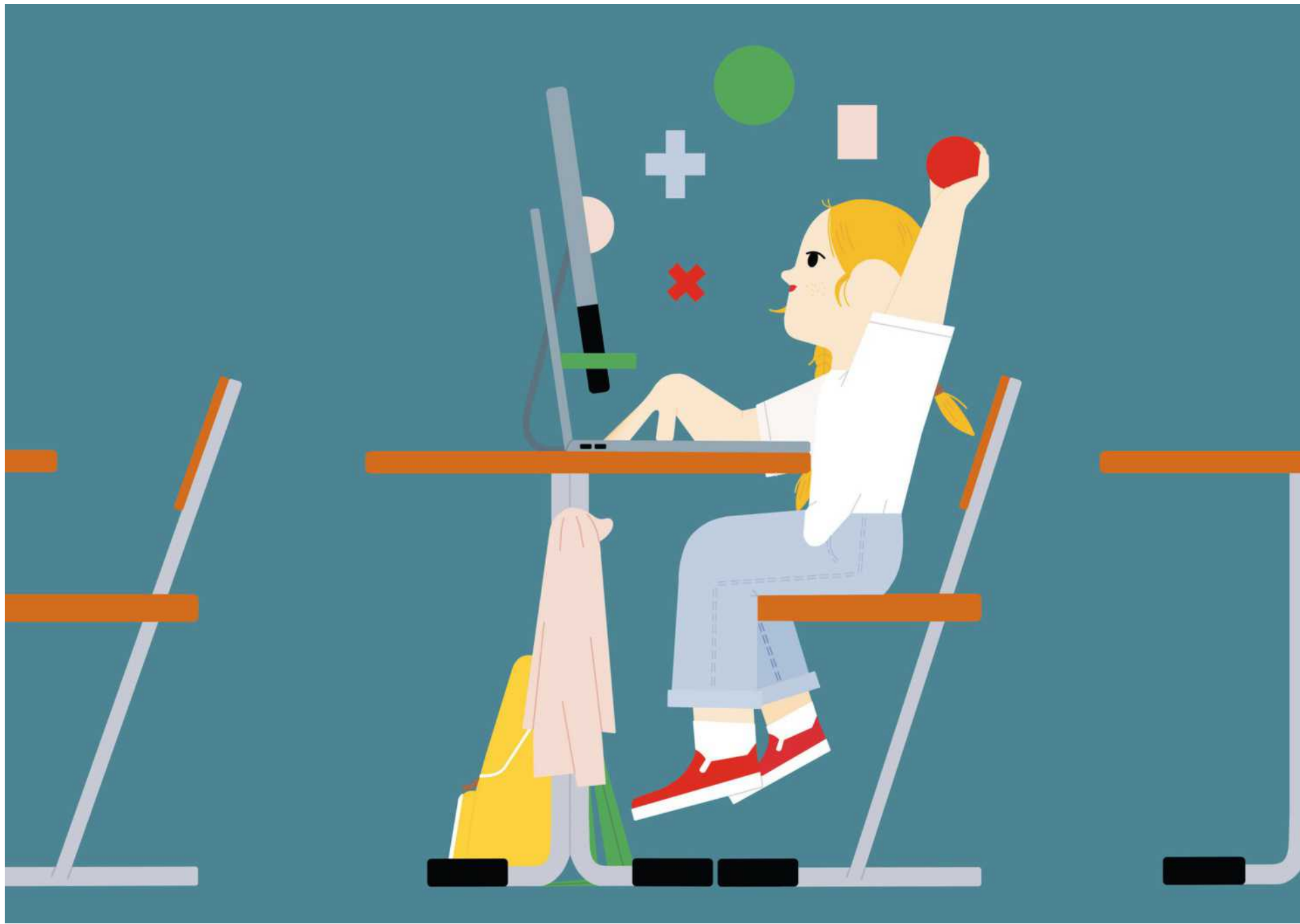


Bildung • Afghanistan • Corona • Ökologie • Gentechnik • Wasserforschung • Infografik: Bundeskanzler



Im Programm Brainix üben Schüler das Rechnen spielerisch auf einer virtuellen Geburtstagsparty

Illustration: Sergio Membrillo für DIE ZEIT

## Der Zweifel Materie aus Einsteins Zylinder

E

s klingt fast magisch: Trifft Licht in geeigneter Weise auf Licht – zack –, kann Materie entstehen. Wie bei einem Zauberer, der ein Kaninchen aus einem zuvor leeren Zylinder zieht.

Die Vorstellung, dass das theoretisch möglich sein muss, geht – wie so vieles in der Physik – auf Albert Einstein zurück; genauer: auf seine berühmte Formel  $E = mc^2$ , Energie ist Masse mal Lichtgeschwindigkeit im Quadrat. Nun aber, so behaupten Physiker am Brookhaven National Laboratory bei New York, hätten sie erstmals im Experiment gezeigt, dass sich tatsächlich auf direktem Weg Materie aus Licht erzeugen lässt. Doch wie bei jedem Zaubertrick darf man fragen: Alles bloß Illusion?

Irritierend ist nämlich: Dasselbe hat vor 24 Jahren schon einmal eine Gruppe von Physikern behauptet (*ZEIT* Nr. 42/97). Und der Leiter dieses früheren Teams, Adrian Melissinos von der Universität Rochester, lässt keinen Zweifel daran, was er von den Ergebnissen aus Brookhaven hält. Das sei eine »nette Arbeit«, die aber »in keiner erdenklichen Weise als »erstmalig zu qualifizieren« sei. Nun fragt man sich: Wer sind hier die Illusionisten?

Die Antwort liegt, wie so oft in der Wissenschaft, im Detail. Denn die Forschergruppen hatten einen unterschiedlichen Versuchsaufbau. Während das Team um Melissinos seinerzeit Laserlicht auf einen Elektronenstrahl schoss, ließen die Physiker in Brookhaven Goldkerne mit annähernd Lichtgeschwindigkeit aufeinander zurasen. Dadurch entstanden um sie herum Energiewolken aus Photonen (Lichtteilchen). Bei all den Kernen, die einander knapp verfehlten, interagierten die Photonen miteinander, und es entstanden Elektronen und deren Antiteilchen, die Positronen, also Materie.

Weil aber beide Methoden auf höchst komplizierten Annahmen und Berechnungen beruhen (etwa der Frage, wann Licht real und wann virtuell ist), sagen wiederum andere Physiker: Keine der beiden Gruppen hat recht, der echte Umwandlungsprozess von Licht in Materie wurde noch von niemandem bewiesen.

So löst sich die scheinbar harte Physik am Ende in die fast philosophische Frage auf, was denn nun als »real« gelten dürfe. Vielleicht ist es wie beim Kaninchen-Trick und dem leeren Zylinder: Real ist am Ende das, was das Publikum zu sehen meint.

KATHARINA MENNE

# Schlauer lernen

Künstliche Intelligenz soll den Schulunterricht besser und für jedes Kind passend machen. Nun wird die neue Technologie erstmals auch an deutschen Schulen getestet VON ULF SCHÖNERT UND MARTIN SPIEWAK

**S**tellenausschreibung: Wir suchen eine Lehrkraft, die rund um die Uhr im Einsatz ist. Sie muss die Schüler und Schülerinnen mit allen Stärken und Schwächen genau kennen, gibt ehrliches Feedback, fördert Benachteiligte und erklärt mit unendlicher Geduld – damit sie allen alles beibringen kann.

Einen solchen Pädagogen kann es nicht geben? Das wird gerade in Bayern erprobt. Allerdings ist es kein Mensch, der da getestet wird, sondern eine Software: Brainix heißt sie und entstammt einer Kooperation von Didaktikern der Katholischen Universität Eichstätt und der gemeinnützigen »Stiftung Digitale Bildung«.

Auf den ersten Blick erinnert Brainix an eine gewöhnliche Lernsoftware. Es gibt Erklärungen für Mathe und Englisch, man kann Lernvideos abrufen,

Lückentexte ausfüllen und spielerisch Aufgaben lösen. Doch die Technologie, die dahintersteckt, könnte das Lernen umkrempeln: künstliche Intelligenz.

Anders als herkömmliche Software, die nach fest definierten Regeln funktioniert, versucht Software mit künstlicher Intelligenz (KI) das menschliche Denken in seiner Komplexität nachzuahmen. Zum Beispiel, indem sie – ähnlich wie das Gehirn – aus einer Flut von Informationen Muster zu erkennen lernt. Oder indem sie sich durch Versuch und Irrtum selbst neue Fähigkeiten beibringt.

Damit ist KI nicht nur in der Lage, komplexe Geschehnisse zu erfassen. Ihre Analysen werden umso besser, je mehr Daten ihr zur Verfügung stehen. Im Fall von Brainix heißt das: Die eingebaute KI analysiert das Lernverhalten jedes einzelnen Schülers – und lernt selbst daraus.

»Künstliche Intelligenz birgt ein großes – in den Schulen in Deutschland bisher ungenutztes – Potenzial«, sagt Jürgen Biffar, Stifter und Brainix-Gründer, und verspricht: »Mit unserer Methode lässt sich der Lernerfolg um bis zu 30 Prozent steigern.«

Große Worte. Allerdings sind überzogene Versprechungen vom besseren Lernen dank neuer Technik legendär. Unsere Schulen haben ein halbes Dutzend von Computergenerationen erlebt, ohne dass sich die Schülerleistungen verbessert hätten. Und wer erinnert sich noch an die Sprachlabore, in denen Schüler in den Siebzigerjahren in Einzelkabinen Englisch lernen sollten?

Im Brainix-Projekt soll es anders laufen, erfolgreicher. Ein 50-köpfiges Team aus Programmierern, Lehrern und Wissenschaftlern arbeitet zurzeit an der neuen Software. Für jede größere Lerneinheit haben

sie sich eine Art Computerspiel ausgedacht, sie nennen es Storyline. Die Schüler schlüpfen dabei in einen künstlichen Stellvertreter (Avatar), mit dem sie sich durch die Lernlandschaft bewegen.

Beim Bruchrechnen ist die Storyline etwa eine Geburtstagsparty, bei der man spielerisch nebenbei lernt, mit halben, Viertel- oder Achtel-Mengen zu rechnen. Auf einer Kreuzfahrt durchs Mittelmeer dagegen erfahren die Schüler, welche geometrischen Körper es gibt und wie das Volumen von Quadern oder Würfeln bestimmt wird. Im Englischunterricht kann man den Hadrianswall der Römer in England erkunden (Lernziel Past Tense) oder wie beim bekannten Brettspiel *Mister X* auf virtuelle Verbrecherjagd durch London gehen. »Die Software

Fortsetzung auf Seite 40

ANZEIGE

## 100 Blautöne statt 1000 E-Mails

Warum wir freie Stunden brauchen  
und wie wir sie uns schaffen

FACHWISSEN SEIT 1974  
**PSYCHOLOGIE  
HEUTE**



Portofrei  
bestellen  
und große  
Heftauswahl  
entdecken



Jetzt im  
Handel  
&  
psychologie-  
heute.de/shop



### 1. Nachhilfe – was ist das überhaupt?

Der Begriff Nachhilfe ist nicht verbindlich definiert. Mal wird schulischer Förderunterricht dazu gezählt, mal die Hausaufgabenhilfe durch die Eltern, manchmal nur bezahlter Unterricht außerhalb der Schule. Der Essener Pädagogikprofessor Klaus Klemm hat Effekte von Nachhilfe in mehreren Studien untersucht. Nach seiner Definition ist Nachhilfe »auf schulische Unterrichtsfächer gerichtet, wer findet außerhalb der normalen Schulstunden statt«. Für den Bildungsforscher Olaf Köller ist Nachhilfe »ein Angebot, das nicht institutionell an die Schule gekoppelt ist und nicht von Lehrkräften erteilt wird«. In Abgrenzung dazu nenne er es »additive Förderung«, wenn Schulen Zusatzunterricht mit Fachkräften organisierten. Köller leitet das Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik in Kiel (IPN) und steht einer neu geschaffenen Institution vor: der Ständigen wissenschaftlichen Kommission. Sie wurde kürzlich von der Kultusministerkonferenz berufen, um mehr wissenschaftlichen Sachverstand für die Bildungspolitik zu nutzen.

### 2. Wie viel Nachhilfe erhalten die Schülerinnen und Schüler hierzulande?

Diese Frage ist nicht einfach zu beantworten, weil nicht nur der Begriff der Nachhilfe schwammig ist, sondern verschiedene Studien unterschiedliche Teile der Schülerschaft betrachten. Mal wird danach gefragt, wer aktuell Nachhilfe in Anspruch nimmt, mal danach, wem jemals Nachhilfe erteilt wurde. Mal werden die 15-Jährigen befragt, mal alle unter 16. Zudem gibt es nur wenige aktuelle Studien. Eine Untersuchung im Auftrag des Kindererstatters Jako-O zeigte 2014, dass 14 Prozent der schulpflichtigen 6- bis unter 16-Jährigen laut Auskunft ihrer Eltern Nachhilfeunterricht erhalten. Im internationalen Vergleich ist die Nachhilfequote in Deutschland übrigens recht niedrig. 2012 zeigte die Pisa-Studie, dass 28,6 Prozent der deutschen 15-Jährigen zusätzlichen Unterricht außerhalb der normalen Schulstunden erhielten; in Japan waren es dagegen 69,8, in Großbritannien 41,7 und in Frankreich 35,6 Prozent – obwohl es dort verpflichtenden Ganztagsunterricht gibt. Spitzenreiter unter den Nachhilfefächern ist in Deutschland

# Wenn schon fördern, dann richtig

Zwei Milliarden Euro will der Bund in das Nachhilfe-Programm »Aufholen nach Corona« investieren. Ist das Geld gut angelegt? Das sagt die Bildungsforschung zum Thema Nachhilfe

VON THOMAS KERSTAN

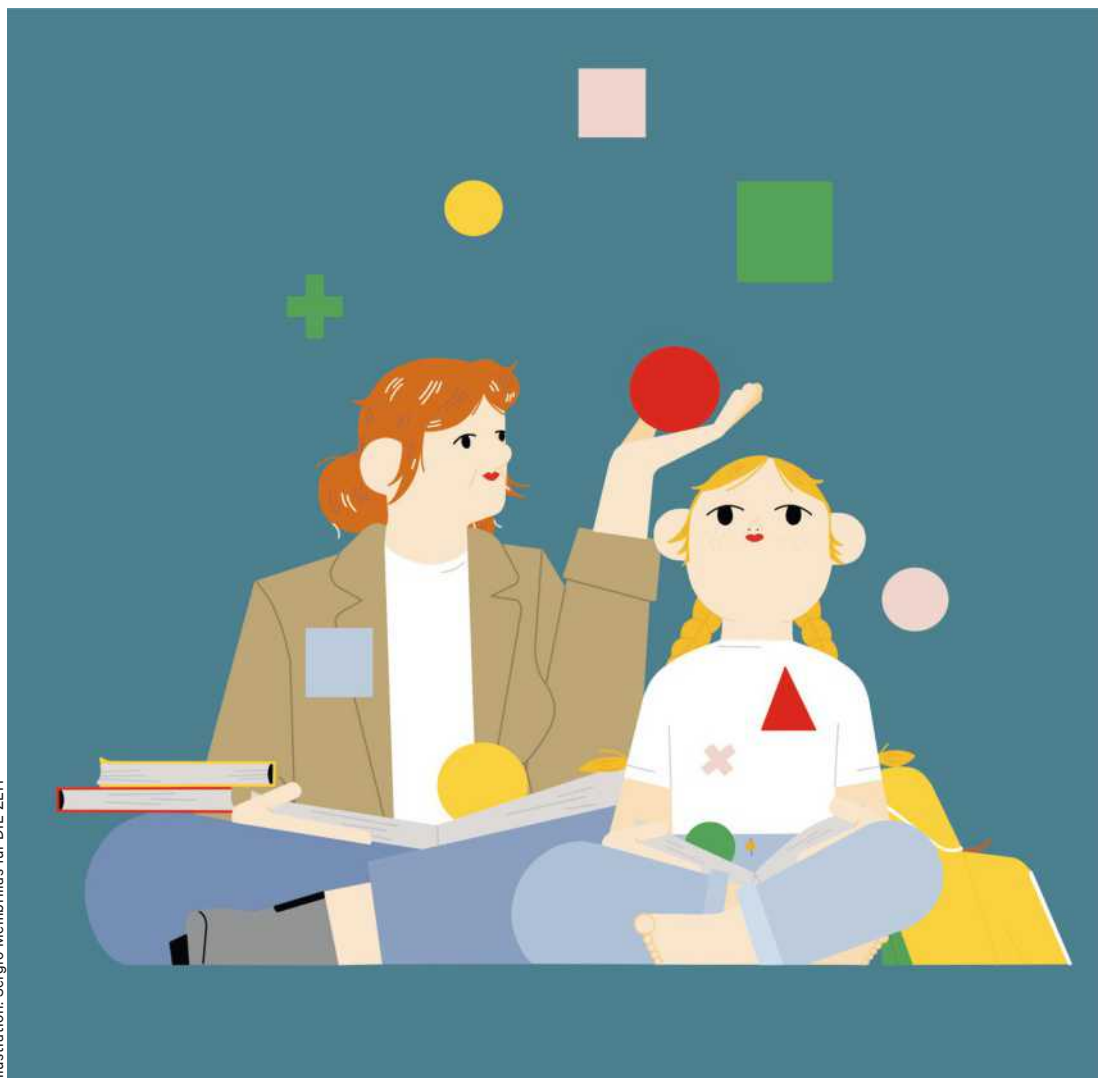


Illustration: Sergio Membrillo für DIE ZEIT

Private Nachhilfe sorgt für mehr Zufriedenheit bei Schülern, verbessert aber oft nicht die Leistung

Fortsetzung von Seite 39

erklärt dabei nichts explizit, es gibt auch keine Vokabellisten, die man vorab pauken muss, um etwas zu verstehen«, sagt der Englischdidaktiker Heiner Böttger von der Universität Eichstätt, an dessen Institut das pädagogische Konzept von Brainix entsteht. Die Kinder würden sich die Wörter aus dem Kontext erschließen. Wenn das nicht reicht, stellt ihnen die KI passende Bilder, Filmschnipsel oder Übersetzungen aus dem Internet zur Verfügung. »Wie viel Aufwand hat man früher betrieben, um im Englischen den Unterschied zwischen *many* und *much* zu erklären?«, fragt Böttger. »Jetzt verstehen die Kinder es spielend.«

An drei bayerischen Gymnasien und einer Mittelschule wurde Brainix bisher getestet – unter anderem im Mathematikunterricht von Thomas Haas am Gymnasium Beilngries bei Regensburg. Haas hat das Programm mehrere Wochen lang mit seiner sechsten Klasse ausprobiert: Die eine Hälfte übte mit ihm im Klassenraum Bruchrechnen, die andere saß an Tablets und feierte mit Brainix eine virtuelle Geburtstagsparty. Haas' erstes Fazit: »Die Kinder fanden es super. Gerade leistungsschwächere Schüler waren motivierter. Viele konnten noch ein halbes Jahr später die Geburtstagsstory.« Dabei musste er selbst nicht viel erklären: Seine Schüler konnten sofort loslegen.

Geht es nach Jürgen Biffar, sollen solche KI-Lernprogramme einmal den gesamten Unterricht unterstützen – in allen Fächern und allen Jahrgangsstufen. 3,5 Millionen Euro hat der ehemalige Software-Unternehmer bereits in das Projekt Brainix gesteckt. Entwickler in Sofia und München schreiben den Programmcode. Die Software erklärt sich selbst und lässt sich ohne pädagogische Aufsicht nutzen – etwa im Wechselunterricht in geteilten Klassen oder zu Hause nach dem Modell des »Flipped Classroom«, des umgedrehten Unterrichts.

Doch bei Pädagogen trifft die Idee nicht überall auf Begeisterung. Tatsächlich existierten gerade in Deutschland »beträchtliche Vorbehalte« gegenüber einem zu großen Einfluss von digitaler Technik im Klassenraum, sagt Florian Nuxoll, Englischlehrer und Autor mehrerer Bücher zur digitalen Medienbildung. Besonders groß ist die Skepsis, wenn Begriffe wie Algorithmen oder künstliche Intelligenz auftauchen. Sollen KI-Systeme den Lehrer künftig überflüssig machen?

Werden Stellen gestrichen, wenn Lernsoftware den Pädagogen die Arbeit erleichtert?

Dabei kommt KI in unserem Alltag längst an vielen Stellen zum Einsatz: Smartphones lernen damit, Sprache zu verstehen und Gesichter zu erkennen; Autos üben, autonom auf den Straßen unterwegs zu sein; Fußballtrainer benutzen KI, um Taktik und Aufstellung anzupassen. Warum sollte die künstliche Intelligenz nicht auch das schulische Lernen verbessern können, indem sie das Lernverhalten analysiert, darin nach Mustern sucht und Schülern anschließend maßgeschneiderte Inhalte anbietet?

Diese Frage beschäftigt nicht nur die Brainix-Entwickler, sondern Bildungsforscher, Start-ups und Ministerien weltweit. Sie träumen von einer neuen Art des Lernens, einer computergestützten Eins-zu-eins-Betreuung für alle. Das soll die Leistungen von Kindern und Jugendlichen insgesamt verbessern und vor allem lernschwächere Kinder gezielter fördern.

Auch die deutschen Kultusminister haben die KI entdeckt. Auf einem der Corona-Bildungsgipfel von Bund und Ländern beschlossen die Politiker im September 2020, ein »intelligentes tutorielles Verfahren für KI an Schulen« zu erproben. Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern wurden als Testländer für den Modellversuch ausgesucht.

Bei der Ausschreibung setzte sich unter 17 möglichen Anbietern das dänische Programm »Area9 Rhapsode« durch. Es gibt sich etwas schlechter als jenes der bayerischen Brainix-Tüftler. Zu Beginn einer Lern-Lektion werden dem Schüler fünf Stufen angeboten: Anfänger – Fortgeschrittener – kompetent – erfahren – Experte. Wer im Fach Mathematik als »Anfänger« beginnt, lernt zunächst Grundlegendes. Etwa, dass Rechnen mit Variablen wie Rechnen mit Zahlen funktioniert. »Experten« dagegen werden gleich Fragen gestellt: Was ist eine Variable? Welche Rechengesetze gibt es für Variablen? Wer Fehler macht, erhält gezielte Erläuterungen; wer keine Fehler macht, überspringt die Lektion.

In die Berechnungen der Software fließt nicht nur ein, was der Schüler lernt – sondern auch, wie er es lernt: Hat ihm beim Thema Kolonialismus eher das Lernvideo geholfen oder der Erklärtext? Welche Aufgabe ist ihm schwergefallen? Wie schätzt er sich selbst ein? »Seien Sie ehrlich, und machen Sie sich keine Sorgen, wenn Sie etwas nicht wissen oder unsicher sind«, ermutigt das Programm – und zieht aus all den Informationen Schlüsse, wie der Lernprozess weitergehen soll.

Adaptives Lernen nennen Fachleute diese Methode. »Jedes Kind lernt anders«, sagt Andreas Kambach, Geschäftsführer von Area9 Deutschland, und holt eine Grafik auf den Bildschirm. Sie zeigt, dass sich

manche Schüler Inhalte systematisch erschließen – andere dagegen springen, wiederholen, brechen ab und beginnen wieder von vorne. »Es gibt keine Klasse, in der auch nur zwei Schüler denselben Lernweg nehmen«, sagt Kambach. In immer heterogeneren Klassen wird es für Lehrer zunehmend schwer, den Überblick zu behalten. Die KI dagegen kennt den Lernstand der Klasse, aber auch jedes Einzelnen: Wer ist wie weit im Stoff? Wer hat noch gar nicht angefangen mit der Lektion? Wer braucht mehr Futter?

Technisch ist all das nicht weit entfernt von dem, was Amazon, Facebook & Co machen: Auch sie beobachten das Verhalten ihrer Nutzer am Bildschirm, erstellen daraus Profile und wählen auf dieser Grundlage neue Inhalte aus. Auch die oft fast unheimlich exakten Empfehlungslisten bei Netflix oder Spotify entstehen so.

Die Möglichkeiten von künstlicher Intelligenz für die Schulen hat kürzlich eine Studie der Deutsche Telekom-Stiftung ausgelotet. »KI-gestützte Technologien bieten erhebliche Potenziale für alle Bereiche der schulischen Bildung«, heißt es. KI verspreche »individualisiertere Lernformen« sowie »automatisierte Leistungsbewertungen und Lernempfehlungen«. Besonders profitieren könnten Schüler mit Förderbedarf. Auch bei Klausuren kann KI-Software Lehrern zukünftig helfen. Sie erkennt nicht nur die Fehler in einer Klausur, sondern identifiziert auch Fehlermuster. Hat der Schüler Probleme in der Groß- und Kleinschreibung? Hakt es beim Genitiv?

»Ein großer Teil der Arbeitszeit von Lehrern geht im Moment für die Vermittlung grundlegender Informationen und die Korrektur von Arbeiten drauf«, sagt Hendrik Drachler, Professor am Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation in Frankfurt, der an der Studie mitgewirkt hat. »Einiges davon ließe sich mithilfe von KI automatisieren – und die Lehrer hätten mehr Zeit, sich gezielter um einzelne Schüler zu kümmern.«

Bislang sei das Interesse daran in Deutschland allerdings gering. Kein Wunder, sagt Drachler, »solange es noch kein WLAN gibt, braucht man sich über KI gar nicht erst Gedanken zu machen.«

In den USA und China dagegen wird KI bereits im größeren Stil in der Bildung eingesetzt. Datenanalysen und Algorithmen, die unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten erfassen, sind dort an manchen Schulen schon im Einsatz. So wird das Programm »Squirrel AI Learning« nach Angaben des Herstellers bereits an 1700 Schulen in 200 chinesischen Städten eingesetzt. Mit Squirrel AI Learning können sich Schüler am Bildschirm »Wissenspunkte« verdienen. Je nachdem, wo sie Stärken

und weltweit die Mathematik. Dann folgen die Fremdsprachen und Deutsch. Laut einer von Klaus Klemm geleiteten Studie der Bertelsmann Stiftung von 2016 geben die deutschen Eltern knapp 900 Millionen Euro jährlich für Nachhilfe aus. »Früher war die Nachhilfe das letzte Mittel, um die Versetzung zu retten«, sagt Klemm. Heutzutage werde sie vielfach auch genutzt, um ordentliche Leistungen noch zu steigern. So habe etwa ein Drittel der Mathe-Nachhilfeschilder die Note 3 oder besser.

### 3. Wie wirksam ist Nachhilfe?

Die Forschungen zum Ertrag der Nachhilfe sind ernüchternd. Klaus Klemm zeigte in seiner Untersuchung von 2016, dass keine methodisch saubere Studie Verbesserungen der Kompetenzen oder der Noten der Schüler durch die Nachhilfe belegen konnte. Eine groß angelegte Studie der Erziehungswissenschaftlerin Karin Guill, die wie Köller am IPN forscht, bestätigte 2020, dass private Nachhilfe sich nicht auf die Leistungen oder die Noten eines Kindes auswirke. »Sie schadet nichts«, sagt Olaf Köller, »aber sie nützt auch nichts.« Das sei keine deutsche Besonderheit, sondern ein internationales Phänomen. Weshalb aber machen dann viele dennoch gute Erfahrungen mit Nachhilfe? »Es mag daran liegen«, sagt Olaf Köller, »dass Leistungen und Noten zwar nicht besser werden, aber, wie die Studie gezeigt hat, die Schülerinnen und Schüler durch Nachhilfe zufriedener zur Schule gehen.« Der Null-Effekt gelte aber nur für die übliche Nachhilfe, die vorwiegend von fachdidaktisch nicht gebildeten Hilfskräften erteilt und nicht mit der schulischen Lehrkraft abgestimmt werde. »Der Star in der Disco«, sagt Köller, »ist halt nicht automatisch ein guter Tanzlehrer.«

### 4. Was fordern die Expertinnen und Experten?

Um die pandemiebedingten Leistungseinbrüche bei Kindern und Jugendlichen aufzufangen, investiert der Bund für 2021 und 2022 zwei Milliarden Euro in das Programm »Aufholen nach Corona«, eine Milliarde davon speziell für Nachhilfe. Vor einigen Wochen hat die Ständige wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz konkrete Vorschläge unterbreitet, was Kindern und Jugendlichen jetzt wirklich nützt. Die Fachleute raten dazu, die Nachhilfe eng mit

dem Schulunterricht zu verzahnen und nur qualifiziertes Personal dafür einzusetzen, weil sie nur so wirksam sei. »Am besten wäre es«, sagt Olaf Köller, »wenn dafür der Ganztag genutzt wird.« Vormittags unterrichte dann die Lehrkraft die Kinder, nachmittags gehe es mit Tutorinnen und Tutoren in Kleingruppen oder in Einzelstunden weiter – in enger inhaltlicher Abstimmung mit den Lehrerinnen und Lehrern.

Doch woher sollen die Fachkräfte kommen? Klaus Klemm hat zusammen mit Dirk Zorn von der Bertelsmann Stiftung einen Bedarf von 210.000 zusätzlichen Lehrkräften errechnet. »Doch der Arbeitsmarkt ist leer gefegt«, sagt er. Als Ausweg schlägt Klemm vor, stärker auf Lehramtsstudierende in ihrem verpflichtenden Schulpraktikum zu setzen. Zusätzlich, sagt Köller, könne man auf pensionierte Lehrkräfte zurückgreifen und notfalls auf andere Akademiker, die vorher eine Fortbildung im Unterrichten des jeweiligen Fachs absolvieren müssten. Weil die Mittel nicht für alle Kinder und Jugendlichen reichten, sollten sie konzentriert werden: auf die besonders leistungsschwachen unter ihnen und auf jene Fächer, welche die Basis für den schulischen Erfolg bildeten – Deutsch und Mathematik. Damit die Nachhilfe zielgenau wirken könne, empfiehlt die Ständige wissenschaftliche Kommission, vorab den Leistungsstand der Kinder zu testen, etwa durch Vergleichsarbeiten. Zur Erfolgskontrolle sei eine Evaluation nötig.

### 5. Wie geht es weiter?

Aus Sicht der Bildungsforscher reichen die Mittel bei Weitem nicht aus, um die Lernrückstände auszugleichen. »Außerdem haben wir auch ohne Pandemie ein Riesenproblem an den Schulen«, sagt Köller: die große Gruppe der Schüler, die nicht richtig lesen und rechnen können. Laut Pisa- und anderen Studien gehört dazu rund jeder fünfte Schüler. Und dieser Anteil wird seit Jahren nicht kleiner. Deshalb dürfe die systematische Förderung nicht 2022 enden, sondern müsse institutionalisiert werden, »am besten verpflichtend für beide Seiten«, sagt Olaf Köller. Habe ein Kind Förderbedarf, müsse die Schule ihm gezielte Angebote machen, die auch angenommen werden müssen. »Alle müssen begreifen«, sagt Köller, »dass kurzfristige Förderangebote mit unqualifiziertem Personal ohne Verknüpfung mit dem Unterricht reine Verschwendung sind, die wir uns nicht leisten können.«

»Die Frage der Datennutzung und des Datenschutzes spielt eine ganz entscheidende Rolle«, heißt es deshalb auch in der Studie der Telekom-Stiftung. Das fängt schon beim Schutz der Daten auf dem Server an. Sollten sich Brainix oder ähnliche Systeme durchsetzen, dann lägen bald Informationen über die Lernfortschritte aller Schüler in der Cloud – mit detaillierten Profilen, die all ihre Stärken und Schwächen aufzeigen. Ein Schlachtfeld für Datenschützer.

Der Frankfurter Bildungsforscher Drachler sieht die entscheidende Hürde für den Einsatz von KI in Schulen denn auch in der Akzeptanz: »Technologisch kann schon vieles gemacht werden. Die eigentliche Herausforderung liegt im sozialen Bereich.« Nur wenn garantiert sei, dass die KI wirklich dem Lernen der Schüler diene, hätten die Programme eine Chance.

»Der menschliche Faktor ist durch keine Maschine zu ersetzen«, sagt Heinz-Peter Meidinger, Präsident des konservativen Deutschen Lehrerverbands. Lernen sei »immer ein soziales Geschehen«, bei dem es den Kontakt zum Lehrer brauche. Er erinnert sich noch gut an die Methode des Programmierten Unterrichts. Sehr kleinschrittig und schematisch sollten die Unterrichtsinhalte den Schülern dargeboten werden. Damit auch die Schwächsten mitkommen. »Die Idee war der letzte Schrei in meiner Lehrerausbildung in den Siebzigerjahren«, sagt Meidinger. Heute sei sie zu Recht vergessen.

Der bayerische Mathe-Lehrer Thomas Haas hält dagegen. »Ein Lehrer schafft es niemals, alle Schüler stets im Blick zu haben.« Gerade schwächere Schüler würden in einer Klasse mit 30 Köpfen leicht untergehen. Da könne Brainix durchaus helfen. Ob seine Schüler am Ende mit dem Lernprogramm wirklich mehr lernen? Um das zu beurteilen, braucht man mehr als einen Unterrichtsversuch von insgesamt fünf Wochen. Im neuen Schuljahr wird es deshalb mit Brainix im Klassenzimmer weitergehen. Eines aber steht für Haas jetzt schon fest: Die KI hat ihm Routineaufgaben abgenommen und Raum gegeben für anspruchsvollere Aufgaben. Den Unterrichtsstoff differenziert zu vertiefen und mit anderen Fächern zu verknüpfen, die Klasse über das Gelernte ins Gespräch zu bringen.

»Natürlich wird KI die Lehrkraft nicht ersetzen«, restimiert der Didaktiker Heiner Böttger. Aber sie könnte die Pädagogen auf ihre eigentlich Aufgabe zurückführen: Schüler individuell in den Blick zu nehmen und sie »so zu fördern, wie es nötig ist«.

### Unsere Quellen:

Künstliche Intelligenz in der Schule ist ein relativ neues Feld, für Deutschland erstmals ausgeleuchtet haben es die Initiative D21 sowie die Telekom Stiftung in einer neueren Studie. Auch die Kultusminister haben sich damit beschäftigt, unter anderem in ihrer Strategie »Bildung in der digitalen Welt«.

Links zu diesen und weiteren Quellen dieser WISSEN-Ausgabe finden Sie unter [zeit.de/wq/2021-37](http://zeit.de/wq/2021-37)