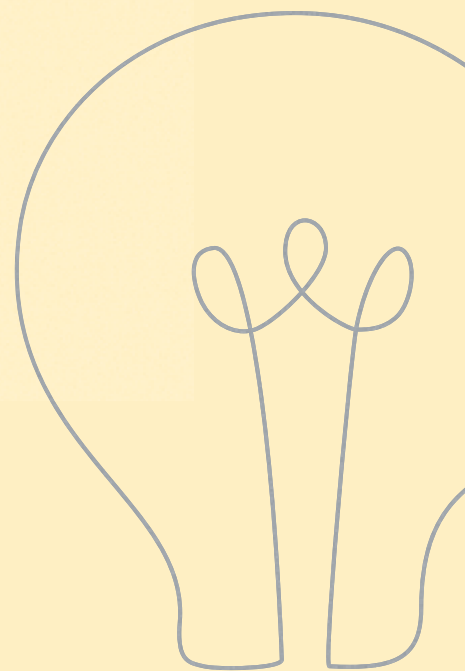


2 | Besser unterrichten und lernen

Die Zukunft der Bildung



Inhalt

Vorwort	<u>02</u>
Kurze Zusammenfassung	<u>03</u>
Trend 1:	
Personalisierter lernen	<u>05</u>
Die gegenwärtigen Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz und der adaptiven Technologien ermöglichen es Lehrkräften, die Lernenden an jedem beliebigen Ort zu unterrichten – und zwar abgestimmt auf ihre individuellen Bedürfnisse.	
Trend 2:	
Lernen neu gestalten	<u>23</u>
Mit der Verbreitung von neuen Technologien suchen Lehrkräfte nach Möglichkeiten, das Lernen zu verbessern und zu bereichern.	
Trend 3:	
Lehrkräfte fördern	<u>38</u>
Das Bildungsumfeld befindet sich im Wandel. So sind Lehrkräfte heutzutage weniger als „Hüter des Wissens“, sondern vielmehr als „Choreografen des Lernens“ zu bezeichnen.	
Glossar	<u>56</u>
Unser Forschungsansatz	<u>57</u>
Zugehörige Berichte	<u>61</u>
Über Google for Education	<u>62</u>

Vorwort

Wir sind der Überzeugung, dass alle die Möglichkeit haben sollten, auf zeitgemäße Art und Weise zu lernen.

Die Gelegenheit, sowohl im Unterricht als auch von zu Hause oder von unterwegs aus zu lernen, spielt heutzutage eine größere Rolle als je zuvor.

Die Welt entwickelt sich weiter. Nicht zuletzt aufgrund der drängenden globalen Probleme und der Geschwindigkeit der technologischen Innovationen wird sich auch das Was und Wie unseres Lernens verändern. Aus diesem Grund müssen wir neue gedankliche Konzepte und Kompetenzen entwickeln, um globale Probleme zu lösen und lebenslanges Lernen zu ermöglichen. Lehren und Lernen sollten individueller und zugänglich für alle werden. Eine bessere Bewertung von Lerntools und des Lernfortschritts tragen dazu bei, die Ziele von Lehrkräften, Lernenden und Familien optimal zu unterstützen,

Unsere Zukunft wird ganz anders aussehen. Welche Rolle soll Bildung dabei spielen und wie könnte sie aussehen? Um eine erste Antwort auf diese Frage zu geben, haben wir mit unserem Forschungspartner Canvas8 eine globale Studie in 24 Ländern durchgeführt. Diese fasst die Erkenntnisse von 94 Bildungsexpert*innen, wissenschaftliche Peer-Review-Veröffentlichungen der letzten zwei Jahre sowie Narrativanalysen von Medien im Zusammenhang mit dem Bildungssektor zusammen. Die globale Non-Profit-Organisation American Institutes for Research hat in beratender Funktion bei dieser Studie mitgewirkt. Daraus ist ein dreiteiliger Bericht über die Zukunft der Bildung entstanden.

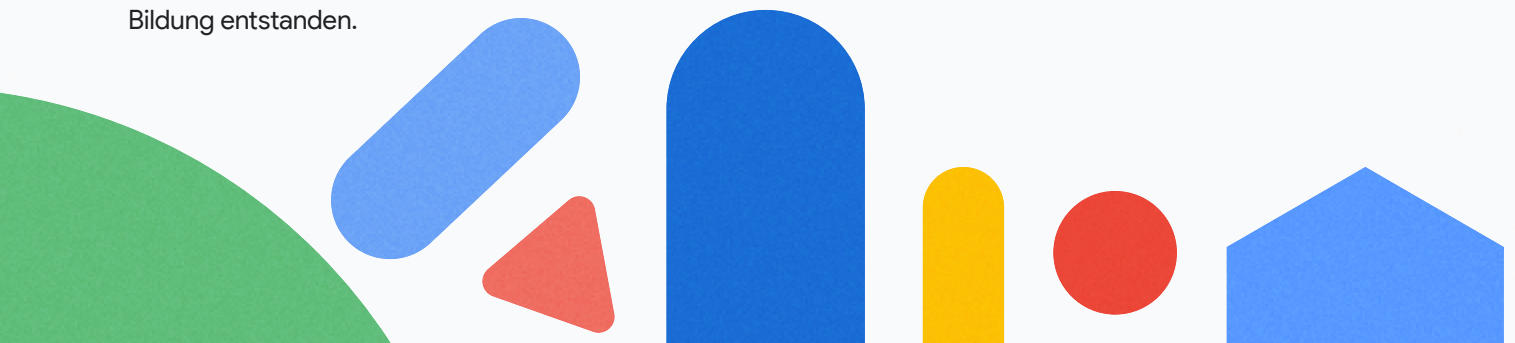
Dies ist Teil 2: Besser unterrichten und lernen.

So wie es eine Maslowsche Bedürfnispyramide für das Leben gibt, existiert auch in der Bildung eine Hierarchie der Bedürfnisse. Einige Lehr- und Führungskräfte im Bildungssegment haben das Privileg, durch ihr Wirken die Zukunft mitzugestalten, während andere sich mit eher praktischen Herausforderungen wie der Anwesenheit von Lernenden oder der Alphabetisierung auseinandersetzen müssen. So wird die Zukunft der Bildung nicht durch eine einzige Welle der Veränderung geformt, sondern durch einen komplexen, differenzierten Prozess. Außerdem existiert innerhalb von Märkten und marktübergreifend eine beträchtliche Anzahl unterschiedlicher Perspektiven, was die Rolle der Bildung betrifft. Daher beabsichtigen wir auch nicht, eine allumfassende bzw. uniforme Ansicht über die Zukunft zu präsentieren.

Stattdessen hoffen wir, dass diese Studie dazu beitragen wird, Lehr- und Führungskräften im Bildungswesen ein gemeinsames Verständnis von Trends zu vermitteln, die die Zukunft der Bildung prägen. Und sie hoffentlich zu Ideen und Diskussionen anregt, wie wir am besten zusammenarbeiten können, um allen Lernenden – und denen, die sie dabei unterstützen – zum Erfolg zu verhelfen.

Vielen Dank, dass Sie uns dabei begleiten.

Shantanu Sinha
Vice President,
Google for Education



Kurze Zusammenfassung

In den letzten Jahren hat das Tempo von Veränderungen im Bildungsbereich stärker zugenommen, als man es bisher für möglich gehalten hatte. Die von uns befragten Bildungsexpert*innen haben berichtet, wie die neuesten technologischen Fortschritte dazu führen, dass unser Bild vom Unterrichten und Lernen sich weiterentwickelt – und zwar von einer 1:n-Beziehung hin zu einem persönlicheren Ansatz, bei dem die Rolle der Lehrkraft sich entfalten kann, und in deren Zusammenhang die Möglichkeiten von neuen immersiven Technologien unsere Vorstellung vom Lernen grundlegend verändern.

*Die in diesem Bericht geäußerten Ansichten und Meinungen spiegeln die der Expert*innen wider und treffen nicht unbedingt auf die Sichtweise oder jeweilige Position der juristischen Personen, Institutionen oder Organisationen zu, die von ihnen vertreten werden.*

Im Verlauf unserer Forschungen konnten wir drei wesentliche Trends für diesen Wandel ausmachen

TREND 2

Lernen neu gestalten

Mit der Verbreitung von neuen Technologien suchen Lehrkräfte nach Möglichkeiten, das Lernen zu verbessern und zu bereichern.

TREND 1

Individueller lernen

Die gegenwärtigen Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz und der adaptiven Technologien ermöglichen es Lehrkräften, die Lernenden an jedem beliebigen Ort zu unterrichten – und zwar abgestimmt auf ihre individuellen Bedürfnisse.

TREND 3

Lehrkräfte fördern

Das Bildungsumfeld befindet sich im Wandel. So sind Lehrkräfte heutzutage weniger als „Hüter des Wissens“, sondern vielmehr als „Choreografen des Lernens“ zu bezeichnen.

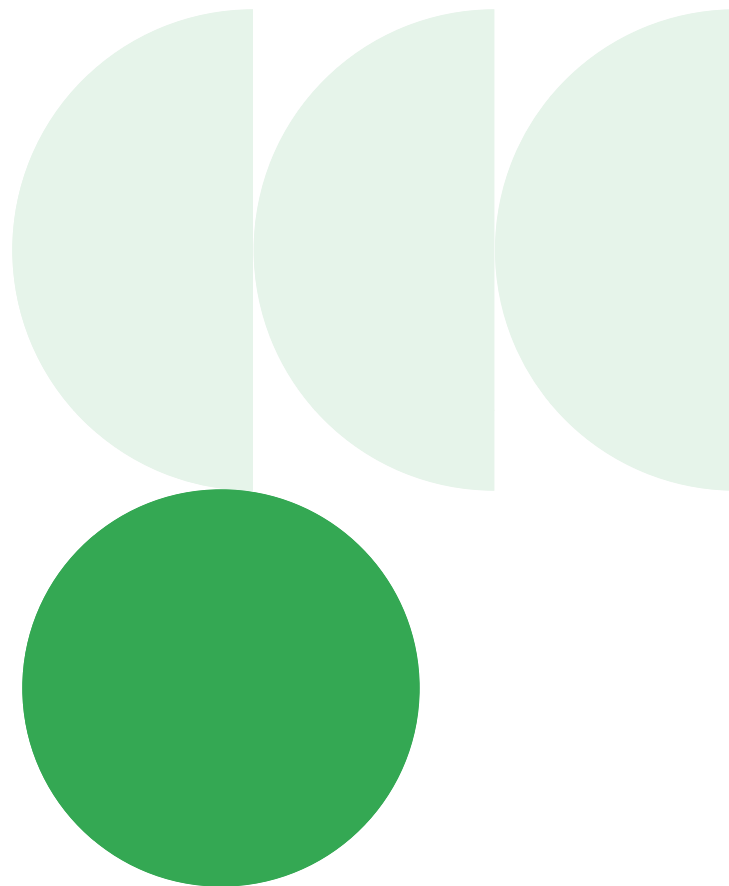
TREND

1

Individueller lernen



Die gegenwärtigen Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz und der adaptiven Technologien ermöglichen es Lehrkräften, die Lernenden an jedem beliebigen Ort zu unterrichten – **und zwar abgestimmt auf ihre individuellen Bedürfnisse.**

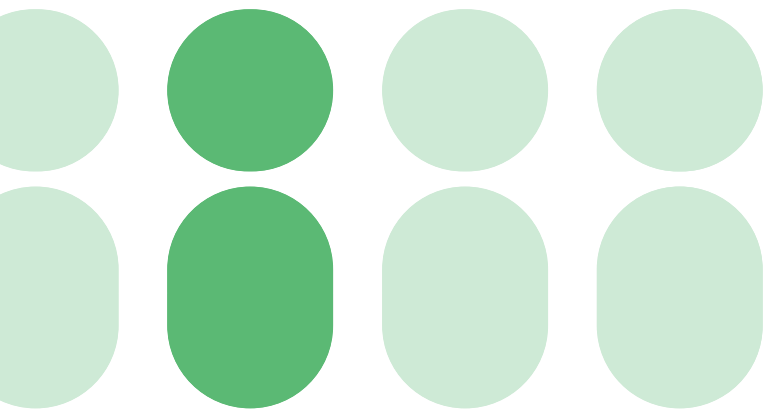


Wie werden Lehrkräfte mithilfe von Technologie auf die individuellen Bedürfnisse der Lernenden eingehen?

In seinem 2016 erschienenen Buch *The End of Average* behauptet Todd Rose, Direktor des „Mind, Brain, and Education Program“ der Harvard University, dass ein Hauptproblem der globalen Bildung darin liegt, dass sie sich auf einen „durchschnittlichen Lernenden“ bezieht – eine Person, die es gar nicht gibt. Dies deutet auf ein wesentliches Problem hin, mit dem sich Lehrkräfte bereits seit Jahrzehnten auseinandersetzen: Wie kann das Lernen für jeden Lernenden individueller gestaltet werden?

Personalisierter Unterricht berücksichtigt die speziellen Bedürfnisse und Interessen jedes einzelnen Lernenden, wodurch Motivation und Leistung gesteigert werden sollen.¹ Darüber hinaus bietet eine solche Form des Lernens das Potenzial für mehr Chancengleichheit in der Bildung. Dafür muss sichergestellt werden, dass alle Lernenden über eine angemessene und gezielte Unterstützung und das Material verfügen, das sie benötigen – unabhängig von ihren Fähigkeiten und ihrer Herkunft.

Personalisiertes Lernen bietet das Potenzial für mehr Chancengleichheit in der Bildung.



Drei Möglichkeiten, um Bildung zu personalisieren

1 Differenzierung

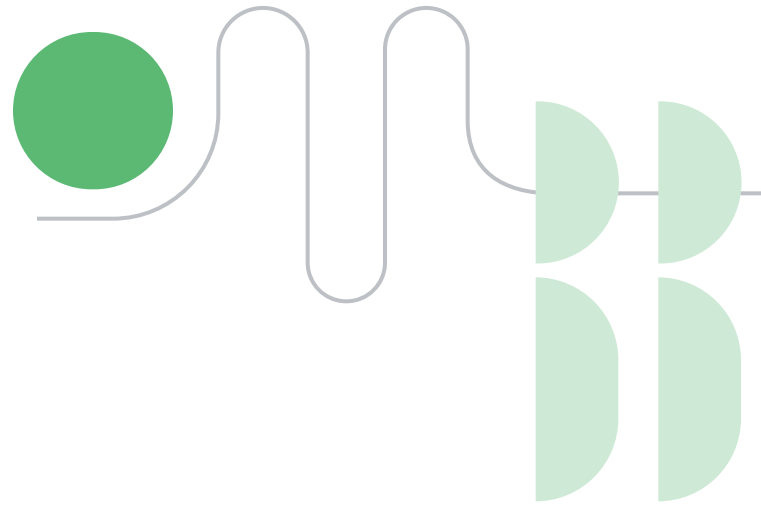
Unterricht, der auf die Lernpräferenzen der individuellen Lernenden ausgerichtet ist, sowie gleiche Lernziele für alle. Die Art des Unterrichtens sollte sich dabei nach den Präferenzen der einzelnen Lernenden richten oder eine Methode verfolgen, die sich nach wissenschaftlichen Erkenntnissen am besten für bestimmte Gruppen von Lernenden eignet.²

2 Individualisierung

Eine Unterrichtsgeschwindigkeit, die sich an den Bedürfnissen der jeweiligen Lernenden orientiert, sowie gleiche Lernziele für alle. Dabei können Lernende die entsprechenden Materialien in der Geschwindigkeit bearbeiten, die ihren individuellen Bedürfnissen am besten entspricht. So dürfen sie sich beispielsweise die Zeit nehmen, die sie benötigen, um bestimmte Themen zu bearbeiten – bereits bekannte Inhalte können dabei ausgelassen werden. Auch Wiederholungen von Themen, die noch weiter vertieft werden müssen, sind in diesem Fall möglich.³

3 Personalisierung

Unterricht, dessen Geschwindigkeit, Inhalt und Umsetzung sich an den individuellen Lernpräferenzen und spezifischen Interessen der einzelnen Lernenden orientiert. In einer vollständig personalisierten Lernumgebung können sowohl die Lernziele als auch die Inhalte, Methodik und Geschwindigkeit des Lernens allesamt voneinander abweichen (Personalisierung umfasst die Differenzierung und Individualisierung).⁴



Bemühungen zur Personalisierung der Bildung bestehen bereits seit Langem. Die aktuellen Fortschritte in der KI ermöglichen es, in einer Geschwindigkeit und einem Ausmaß voranzuschreiten, die bisher unvorstellbar waren. Heutzutage ist KI in der Lage, Lernenden ein individuelles Echtzeit-Feedback in Bezug auf ihre Arbeiten zu geben. Mit der steigenden Komplexität der Technologie wachsen auch die Fähigkeiten virtueller Lernbegleiter, die den Unterricht leiten oder Lernende dazu anregen können, über Probleme nachzudenken.⁵ KI-fähige Unterstützung für Lernende geht über entsprechende Lernplattformen hinaus. Viele Lernende nutzen digitale Assistenten bereits jetzt schon informell als Hilfe bei ihren

Aufgaben.⁶ So soll in nur wenigen Jahren die Anzahl intelligenter Lautsprecher global auf etwa 640 Millionen Stück ansteigen, wovon viele sich in privaten Haushalten befinden.⁷

Wenn wir darüber sprechen, das Lernen zu personalisieren, bezieht sich dies nicht nur auf eine gezielte Unterstützung in Echtzeit; stattdessen ist es ebenso wichtig, dem individuellen Lernenden die Relevanz der jeweiligen Lerninhalte zu vermitteln. Studien haben gezeigt, dass sowohl die Motivation als auch die Freude und Leistung der Lernenden steigen, wenn sie den Sinn des Unterrichtsstoffs an ihrer Bildungseinrichtung besser nachvollziehen können.⁸

“ Bildung sollte personenbezogen sein ... Lernen ist ein sozialer Prozess. Lernumgebungen, in denen der Unterricht von Angesicht zu Angesicht stattfindet, müssen neu erfunden werden – nur so kann die gemeinsame Zeit optimal genutzt und die Zusammenarbeit verbessert werden.

Valerie Hannon

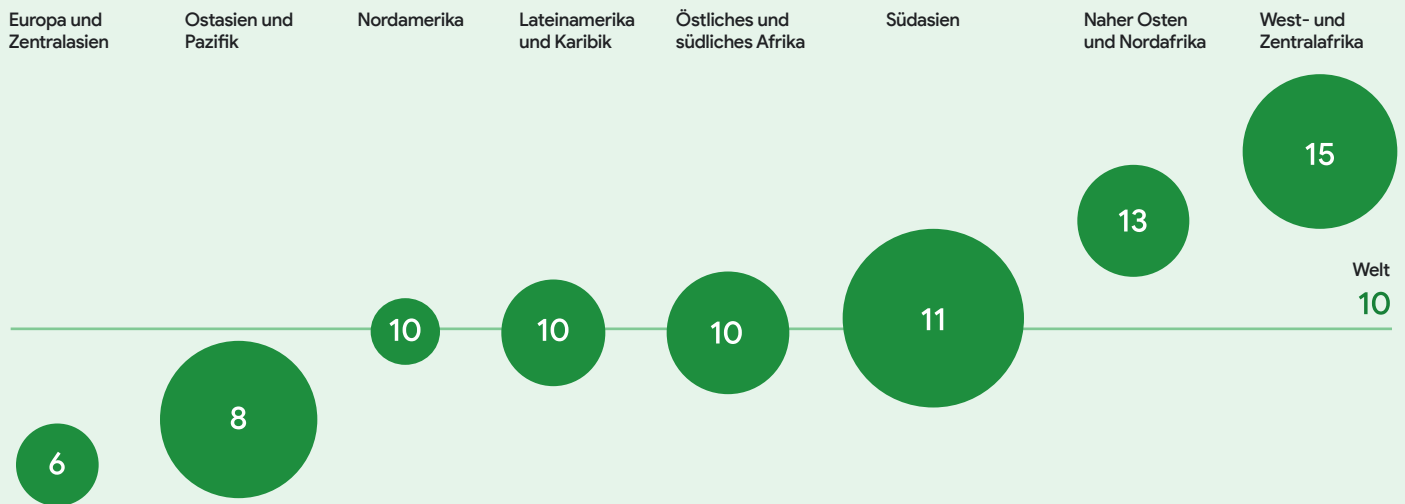
Mitbegründerin von Innovation Unit, Vereinigtes Königreich

Auf der anderen Seite kann es das Zugehörigkeitsgefühl – und somit auch die Motivation – beeinträchtigen, wenn Lernende sich mit dem Inhalt oder Lehrplan ihrer Bildungseinrichtung nicht identifizieren können.⁹ Deshalb besteht ein Bedarf an besser angepassten und personalisierten Unterrichtsmaterialien, die die Lebenssituation aller Lernenden besser reflektieren und diese inspirieren, was das Zusammengehörigkeitsgefühl steigert. Dies ist umso wichtiger, weil bestimmte soziale Gruppen in den Lehrinhalten nicht ausreichend repräsentiert werden.¹⁰

Eine weitere Priorität liegt darin, Bildungsinhalte und deren Umsetzung an die unterschiedlichen Bedürfnisse der jeweiligen Lernenden anzupassen. So haben beispielsweise diejenigen mit kognitiven, visuellen, auditiven oder körperlichen Beeinträchtigungen beim Lernen besondere Bedürfnisse. Neu entwickelte Arten von Hilfstechnologien, die das Lernen für Menschen mit Behinderung unterstützen oder verbessern, bieten potenzielle Lösungen für solch individuelle Anforderungen – sowohl innerhalb als auch außerhalb des Bildungsumfelds.¹¹



Prozentsatz der beeinträchtigten Kinder zwischen 0–17 Jahren



Hinweis: Die Größe der Kreise verdeutlicht die Anzahl der Kinder mit Beeinträchtigungen in den jeweiligen Regionen.

Quelle: UNICEF, „Seen, Counted, Included: Using data to shed light on the well-being of children with disabilities“, 2022

Anzahl der beeinträchtigten Kinder zwischen 0–17 Jahren



Hinweise: Die globale Schätzung basiert auf einer Teilmenge von 103 Ländern, was weltweit 84 % der Kinder zwischen 0–17 Jahren abdeckt. Die regionalen Schätzdaten decken mindestens 50 % der Kinderpopulation der Region ab.

Quelle: UNICEF, „Seen, Counted, Included: Using data to shed light on the well-being of children with disabilities“, 2022

Die Bandbreite an Hilfstechnologien¹²

Einfache Technik

Technologien, die bequem verfügbar und günstig sind und üblicherweise keine Batterien oder anderweitige Elektrizität benötigen. Einige Beispiele beinhalten Arbeitsblätter mit grafischen Hilfestellungen und ergonomische Schreibhilfen.

Technik auf mittlerem Niveau

Geräte, die üblicherweise über einen Computer und anspruchsvolle Funktionen verfügen und an die individuellen Bedürfnisse der Lernenden angepasst werden können. Beispiele hierfür finden sich in Spracherkennungssoftware und Tablets.

Technik auf hohem Niveau

Diese Art der Hilfstechnologie ist üblicherweise digital und benötigt Batterien oder eine andere Stromquelle. Beispiele hierfür sind Taschenrechner mit Sprachausgabe oder digitale Aufzeichnungsgeräte.

Während Bildung seit jeher als einheitlicher Standard für alle konzipiert wurde, ist Lernen ein sehr individueller Prozess. KI birgt das Versprechen, dass Lehr- und Führungskräfte den Unterricht individuell anpassen und unmittelbar Feedback sowie zusätzliche Unterstützung bieten können. So wird sichergestellt, dass alle Lernenden – unabhängig von ihren jeweiligen Bedürfnissen und Fähigkeiten – sich gesehen und gehört fühlen.

“

Es wäre bahnbrechend, wenn Lehrkräfte und Lernende sich – je nach ihrer Motivation – aussuchen könnten, welche Art von Informationen, Lösungen und Bildungstechnologien sie nutzen möchten. Dadurch könnte ein ganz neuer Enthusiasmus in Bezug auf den Bildungsbereich entstehen.

Thor Ellegaard

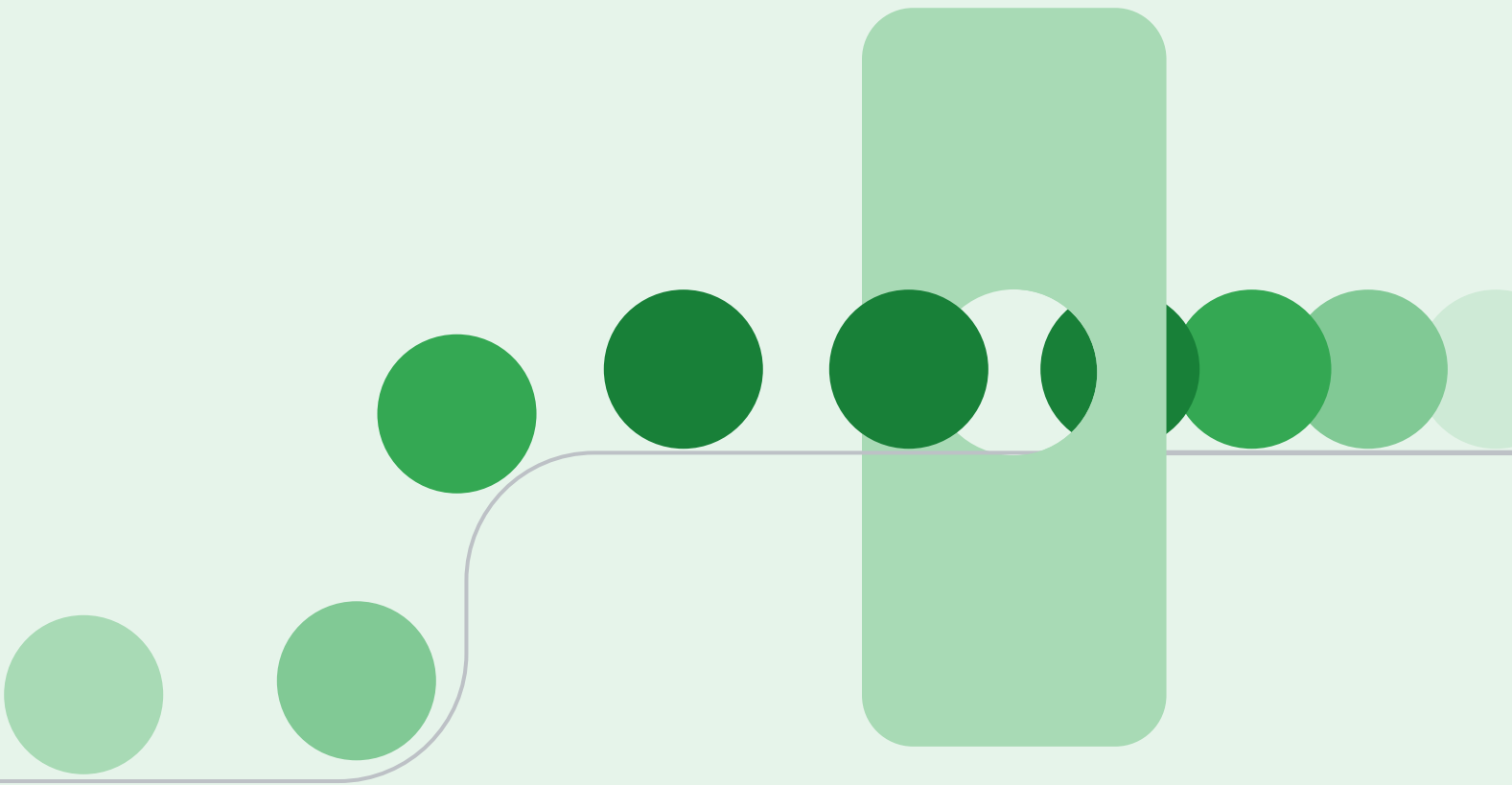
Hub Director, EduHub und vorheriges Vorstandsmitglied bei Danish Learning Analytics Network, Dänemark



Ideen in der Praxis | USA

Gezielte Unterstützung

Bildungsplattformen wie Carnegie Learning nutzen KI, um Hausaufgaben und Unterrichtsplanung für Lehrkräfte zu erleichtern. Gleichzeitig ermöglichen sie ihnen tiefere Einblicke in die Leistungen der ganzen Klasse oder eines einzelnen Lernenden. So können Lehrkräfte genau diejenigen Bereiche unterstützen, in denen Lernende zusätzliche Hilfe benötigen. MATHiaU, der E-Learning-Coach von Carnegie Learning, nutzt KI, um benutzerdefiniertes Echtzeit-Feedback und kontextgebundene Hilfe anzubieten, indem er sich bis ins kleinste Detail an die Bedürfnisse der Lernenden anpasst.¹³

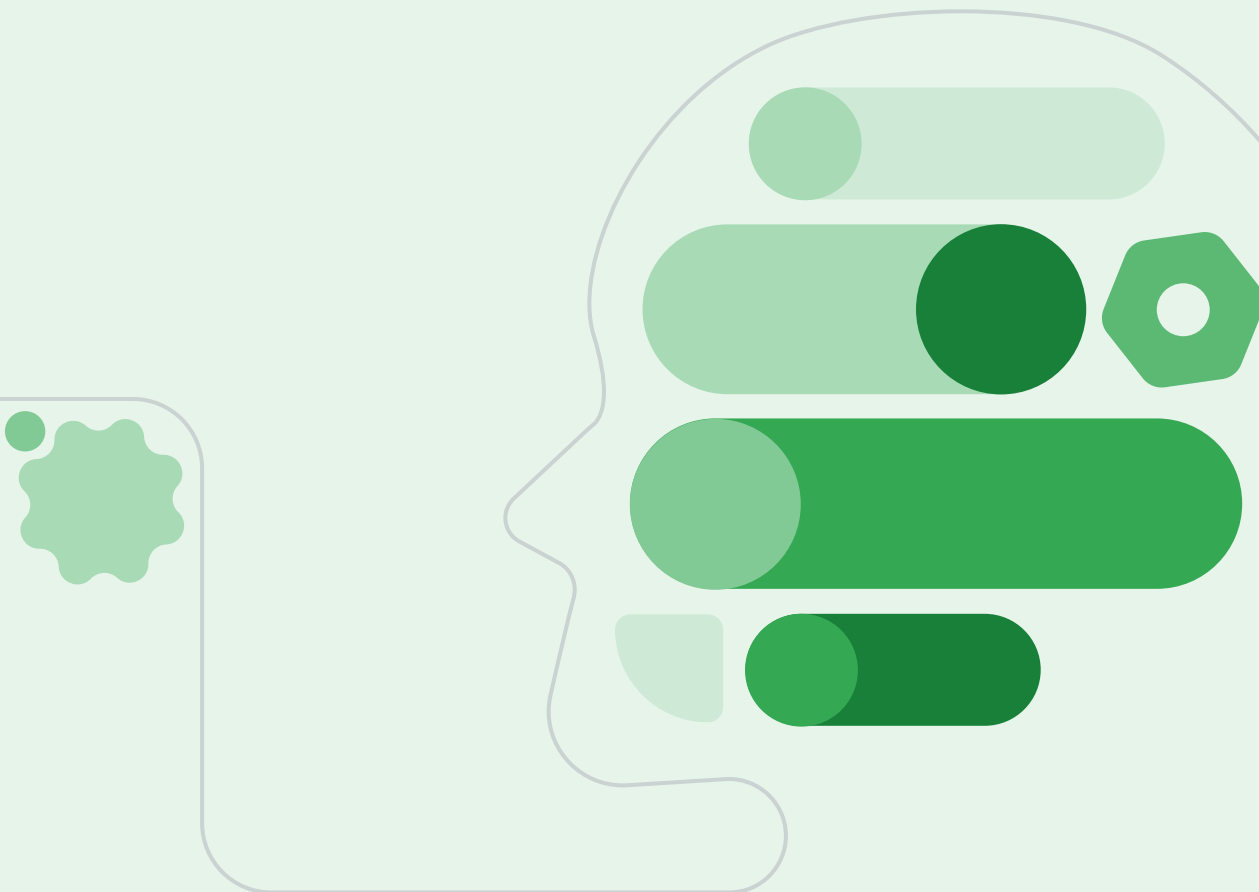




Ideen in der Praxis | *Israel und USA*

Problematische Stereotypen in Lernmaterialien

In einer Kooperation zwischen der Hebrew University of Jerusalem und dem Technologieunternehmen WolframAlpha wurde KI verwendet, um einen virtuellen Einstein zu generieren, der eine Reihe wissenschaftlicher Fragen beantworten kann.¹⁴ Bei effektiver Nutzung könnte diese Technologie dazu dienen, in digitalen Lernmaterialien (z. B. Videos und Online-Lehrbücher) die unterschiedlichen Identitäten von Lernenden besser widerzuspiegeln. So ließe sich deren mangelnde Repräsentanz ausgleichen. In MINT-Lehrmaterialien ließen sich damit beispielsweise neue Charaktere generieren, die den historisch geprägten Geschlechtervorurteilen entgegenwirken.¹⁵

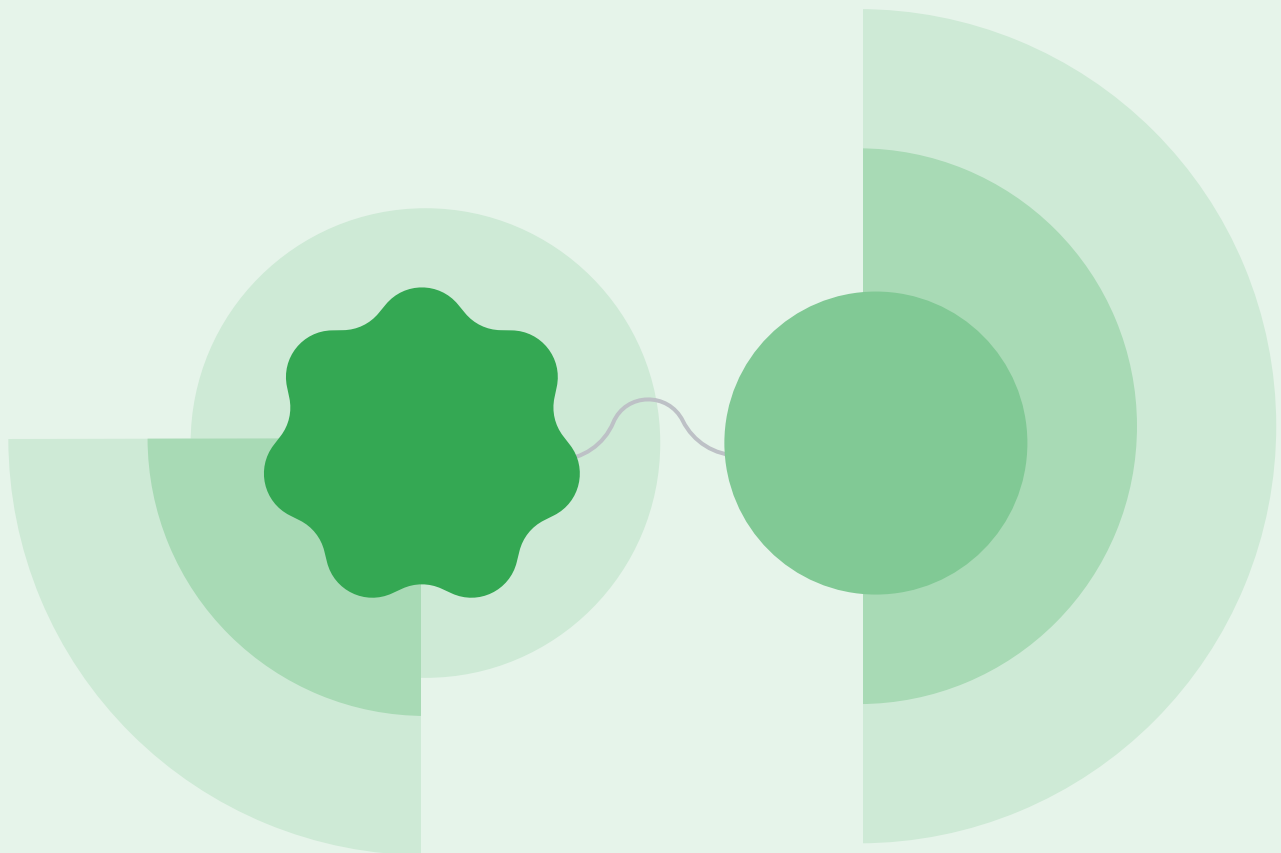




Ideen in der Praxis | *Niederlande*

Transformative KI-Hilfstechnologien

Ein niederländisches Hilfstechnologie-Unternehmen namens „Envision“ entwickelte 2020 eine intelligente Brille auf Grundlage der Google Glass-Hardware, die sehbehinderte Menschen mithilfe von KI dabei unterstützt, Situationen in der realen Welt über eine Sprachausgabe besser interpretieren zu können – einschließlich dem Lesen von Handschriften sowie dem Erkennen von Freunden und Familie.¹⁶



Die Google-Perspektive

Individueller lernen

Bei Google sind wir optimistisch, was das Potenzial von KI und anderen fortschrittlichen Technologien betrifft, den Menschen neue Handlungsmöglichkeiten zu eröffnen, ihnen jetzt und in Zukunft Vorteile zu bieten und zum Gemeinwohl beizutragen. In der Bildung kann das Lernen durch KI dank 1:1-Unterstützung und Echtzeit-Feedback persönlicher gestaltet werden. Nehmen wir einmal an, Sie haben als Lernender ein Problem mit einer Mathematikaufgabe. Bei mehr als 20 Mitlernenden wird Ihnen möglicherweise nicht unmittelbar geholfen. Das kann Sie frustrieren oder dazu führen, dass Ihr Selbstvertrauen sinkt. Nun stellen Sie sich ein anderes Szenario vor: Sie haben als Lernender ein Problem mit einer Mathematikaufgabe und erhalten Echtzeit-Unterstützung in Form eines Hinweises oder einer Andeutung, wodurch Ihnen optimal weitergeholfen wird. So können Sie Ihre Herangehensweise ändern und das Problem auf korrekte Weise lösen, was Sie wiederum in Ihren Lernfähigkeiten bestärkt.

Dies ist das Konzept hinter Übungspaketen in Google Classroom (zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments noch in der Beta-Version). Mithilfe von Übungspaketen erhalten Lernende, die eine Aufgabe bearbeiten, sowohl Feedback zu ihren Lösungen als auch Unterstützung anhand von visuellen Erklärungen und Videos – alles in Echtzeit. Richtige Antworten werden außerdem mit lustigen Animationen und Konfetti gefeiert. Ein Fünftklässler bezeichnete dies als „Magie“. Bei Google nennen wir es die „Kraft der KI“.

Wenn wir KI im Bildungsbereich anwenden, können wir die Lerninhalte von Lernenden ihren individuellen Fortschritten entsprechend personalisieren. Dies ist eine der Funktionen der Google Cloud-Lernplattform und des interaktiven Tutors. Bildungsinstitutionen können einen cloudbasierten interaktiven Tutor einbinden, der Lerninhalte generiert, um Lernende beim Bewältigen von Kernkonzepten zu unterstützen. Beispielsweise kann der interaktive Tutor gezielte Fragen anhand von Lesematerial erstellen, um Lernenden dabei zu helfen, Konzepte zu verstehen und einzuüben – und zwar gemäß ihrer individuellen Anforderungen.

In den letzten 3 Jahren
haben mehr als

30 Mio.

Kinder über

120 Mio.

Geschichten auf
Read Along gelesen.

Neben ihren zahlreichen Anwendungsfällen kann KI auch dazu dienen, die Lese- und Schreibfähigkeit weltweit zu fördern. Dies ist das Prinzip hinter Read Along, einer App, die Kinder mithilfe des Leseassistenten „Diya“ beim Lesenlernen unterstützt. In den letzten drei Jahren haben mehr als 30 Millionen Kinder über 120 Millionen Geschichten auf Read Along gelesen. Die App nutzt moderne Google-Technologien für Sprachausgabe und Spracherkennung, um Leseanfänger individuell zu unterstützen. Als das Pilotprojekt dieser App in 200 indischen Dörfern startete, zeigten 64 % der Teilnehmer*innen mit Zugang zur App eine Verbesserung ihrer

Lesefähigkeit. Außerdem gaben 95 % der Eltern an, dass ihre Kinder die App auch nach der Pilotstudie weiterhin nutzen dürften, sofern sie auf den Smartphones installiert bliebe.

Tools wie Google Lens nutzen KI, um Lernenden aller Altersklassen dabei zu helfen, die Welt um sie herum besser zu verstehen – angefangen von Pflanzen über Tiere bis hin zu Übersetzungen aus mehr als 100 Sprachen. Lernende können ein Problem fotografieren, um im Handumdrehen die passenden Erklärungen, Videos und Suchergebnisse für Fächer wie Mathematik, Geschichte, Chemie, Biologie und Physik aus dem Web zu erhalten.

Ein weiterer Teil des personalisierten Lernens besteht darin, Lernenden all die Tools bereitzustellen, die sie benötigen, um sich selbst auszudrücken und auf die gewünschten Informationen zugreifen zu können – und zwar so, wie es sich für sie am besten eignet. Aus diesem Grund haben wir Bedienungshilfen direkt in unsere Bildungstools integriert. Für Personen, die Screenreader und aktualisierbare Braillezeilen verwenden, haben wir Kommentare und Markierungen in Braille aktiviert. So können Lernende, die ein Google-Dokument lesen, neben dem Haupttext auch Start- und Endindikationen von Kommentaren und Markierungen hören. Außerdem haben wir für Nutzer*innen von Screenreadern den Alt-Text in Gmail aktiviert, um Inhalte für ein Bild hinzufügen zu können. Wenn Lernende Probleme mit dem Schreiben haben – sei es aufgrund einer Dysgraphie oder einer motorischen Behinderung –, können sie auf ihrem Chromebook jedes beliebige Textfeld per Spracheingabe ausfüllen, indem sie auf das Mikrofonsymbol im Statusbereich klicken oder die Suchtaste + „d“ drücken. Die Nützlichkeit dieser Funktionen wird vor allem in Aktion sichtbar. Dafür haben wir mit einer Expertin gesprochen, die hörgeschädigte Lernende an lokalen Bildungseinrichtungen unterrichtet. Sie und die Lernenden nutzen die Bedienungshilfen in Google Classroom. So verwenden sie beispielsweise YouTube-Videos oder Google Meet mit automatischen Untertiteln. Ihre Bemühungen, den Zugriff auf Informationen während Versammlungen der Bildungseinrichtung zu verbessern, zog eine von Lernenden geleitete Initiative zum Thema Barrierefreiheit nach sich, mit der das Bewusstsein über Hörverlust und damit verbundene Probleme gestärkt werden soll.

Ein weiterer Teil des personalisierten Lernens besteht darin, Lernenden all die Tools bereitzustellen, die sie benötigen, um sich selbst auszudrücken.

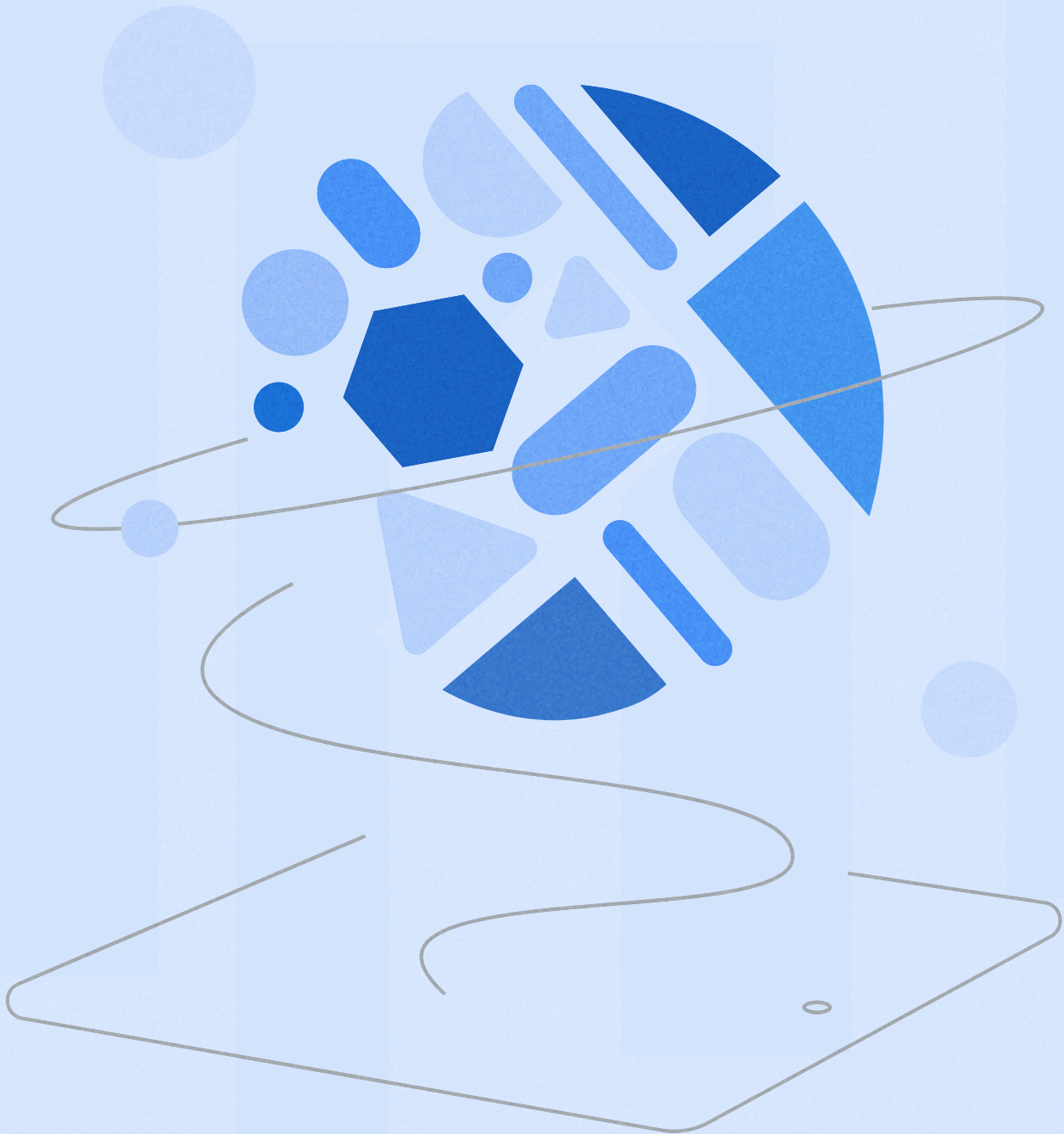
Durch den Einsatz von KI für das Lernen sowie der zuverlässigen Bereitstellung aller Tools für unterschiedliche Lernende können wir unmittelbar helfen und sie dabei unterstützen, schneller an ihr Ziel zu gelangen. Und dabei kratzen wir erst an der Oberfläche dessen, was alles möglich ist.



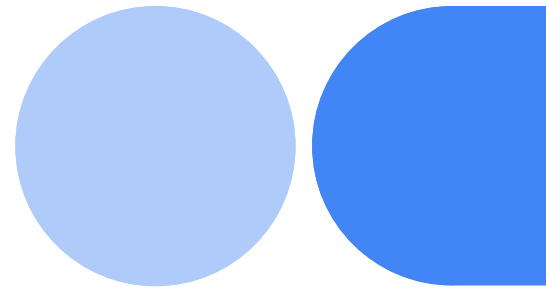
TREND

2

Lernen neu gestalten



Mit der Verbreitung von neuen Technologien suchen Lehrkräfte nach Möglichkeiten, **das Lernen zu verbessern und zu bereichern.**



Wie kann das Lernen durch neue Technologien verbessert werden?

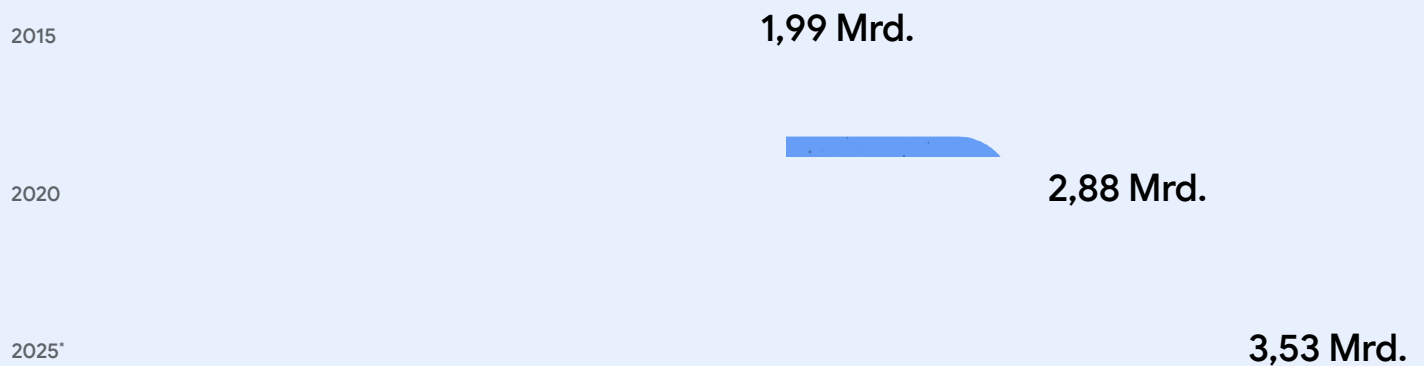
Das letzte Jahrzehnt hat bemerkenswerte technologische Innovationen hervorgebracht. Erfindungen, die bisher nur als Science-Fiction galten – z. B. Virtual Reality (VR)-Headsets, das Metaverse und Augmented Reality (AR) –, sind immer mehr zu einem festen Bestandteil unseres Alltags geworden.¹⁷ Angesichts der wachsenden Bedeutung dieser Entwicklungen insbesondere für junge Menschen sowie ihrer Bezeichnung als „bahnbrechende Technologien“ und „Lernhilfen des 21. Jahrhunderts“ interessieren sich auch Lehrkräfte für Möglichkeiten, mit denen sich diese Tools innerhalb des Klassenraums effektiv einsetzen lassen.^{18,19}

Die Begeisterung wird jedoch auch von Pragmatismus begleitet. Nach Meinung aller Expert*innen, mit denen wir sprachen, sollten diese Technologien hauptsächlich eingesetzt werden, um bisher nicht erfüllten Bedürfnissen von Lernenden nachzukommen. Denn dank ihrer besonderen Fähigkeiten können Lehrende so neue Lernerfahrungen schaffen, die ansonsten nicht möglich wären.



Gaming-Zuwachs

2015-2025* Globale Spieler



* Prognose

Quelle: Newzoo, „Global Games Market Report“, 2020; Newzoo, „Global Games Market Report“, 2022

Weltweiter Versand von AR/VR-Headsets

2021-2026*



* Prognose

Quelle: IDC, „Worldwide Quarterly Augmented and Virtual Reality Headset Tracker“, 2022

AR VR

“ Mit diesen Technologien werden Lernende zu Lehrkräften ... so bringen wir eine Generation neugieriger Köpfe hervor, die in der Lage sind, autodidaktisch zu denken.

Philippe Longchamps

ausgezeichnet als „Lehrer des Jahres“ 2020 und Finalist des „Varkey Foundation Global Teacher Prize“ 2021, Schweden

Ein ausbaufähiger Bereich visueller und immersiver Technologien ist das experimentelle Lernen. Dieses „Learning by doing“ stellt eine bewährte Unterrichtsmethode dar, um das Lernen durch mehr praktische Aufgaben zu vertiefen.²⁰ Für Lehrkräfte kann diese Art des Lernens jedoch komplex, teuer und unpraktisch sein. Erst der Einsatz von Technologie macht diese Art von Unterricht möglich. Mit Augmented Reality lässt sich beispielsweise ein wissenschaftliches Labor simulieren, in welchem Lernende einen Kernreaktor betreten können, um den Prozess der Kernspaltung besser zu verstehen. Außerdem werden andere Erlebnisse ermöglicht, die im echten Leben nicht realisierbar sind.²¹



Gaming-Technologien sind ein weiterer Bereich inspirierender neuer Lerndesign-Typen. Im Jahr 2022 waren weltweit 3,2 Milliarden Videospieler aktiv – eine Milliarde davon sind allein in den letzten 10 Jahren hinzugekommen.²² Spielbasiertes Lernen bzw. Lernen, das auf Gaming-Eigenschaften beruht, führt vor allem wegen seiner betont aktiven und selbstgesteuerten Art zum Erfolg.²³

Mit Spielen lassen sich beispielsweise Entdeckungen und Fehler machen, ohne

Mit Spielen lassen sich Entdeckungen und Fehler machen, ohne Konsequenzen befürchten zu müssen. Außerdem wird man motiviert, es ein weiteres Mal zu versuchen.

Konsequenzen befürchten zu müssen. Außerdem steigt die Motivation, es ein weiteres Mal zu versuchen.²⁴ In Bezug auf das Lernen hat sich gezeigt, dass man damit eine Wachstumsmentalität fördert.²⁵ Außerdem bieten pädagogisch ausgerichtete Spiele eine einzigartige „Sandbox-Umgebung“, in der gefragte Fähigkeiten wie Zusammenarbeit, Teamwork und komplexes Problemlösen entwickelt werden können.²⁶ Beispielsweise hat eine Forschungsstudie gezeigt, dass Spiele den Lernenden dabei helfen können, verschiedene Perspektiven einzunehmen. Im Rahmen dieser Studie wurde ein Spiel namens „Crystals of Kaydor“ verwendet, dessen Schwerpunkt auf der Förderung des Einfühlungsvermögens liegt.²⁷

Spielbasiertes Lernen vs. Gamification

Spielbasiertes Lernen

Ein aktives Lernerlebnis innerhalb eines Spieles, in dem bestimmte Lernziele mit messbaren Ergebnissen verfolgt werden.

Gamification

Die Anwendung von Spielelementen oder -mechaniken auf bestehende Lernaktivitäten, um den Spaß oder die Motivation zu fördern.

Einfacher ausgedrückt, können Spiele dafür sorgen, dass das Lernen interessanter wird. Ein Beweis dafür ist der Erfolg von Kahoot!, einer Plattform, die in vielen modernen Unterrichtsräumen eingesetzt wird und bereits von mehr als 2,5 Milliarden Lernenden in 100 Ländern genutzt wurde. Studien zu Kahoot! haben gezeigt, wie diese Plattform – auf das Lernen angewandt – die Mitarbeit und Motivation der Lernenden verbessern kann.²⁸

Für einige stellt spielbasiertes Lernen eine Möglichkeit dar, das Lernen mithilfe von Smartphones außerhalb des Klassenraums zu fördern und zu unterstützen. In einer Studie zeigten Smartphone-Spiele vielversprechende Ergebnisse in Bezug auf die Steigerung der Lesefähigkeit von Flüchtlingskindern, die aufgrund von Vertreibung und Sprachbarrieren keinen Zugriff auf effektiven Unterricht hatten. Bei „Feed the Monster“ handelt es sich beispielsweise um ein Smartphone-Spiel, das Kinder in das arabische Alphabet einführt. Dabei fordert es sie dazu auf, Buchstaben, Silben und Wörter mit dem zu verbinden, was sie sehen oder hören. Infolgedessen verbesserten sich sowohl die grundlegenden Lesefähigkeiten im Arabischen als auch das psychosoziale Wohlbefinden der Kinder, die das Spiel gespielt hatten.²⁹

In Hinblick auf die Zukunft der Bildung können Technologien wie AR, VR und Gaming den Lehrkräften dabei helfen, den Lernenden einen kreativen und motivierenden Unterricht zu bieten. Dabei müssen diese Technologien jedoch eindeutige Anforderungen und Ziele unterstützen und dürfen ausschließlich als Zusatz zur effektivsten aller Lehrmethoden dienen: gutem Unterricht.



“

Anstatt sich auf jeden neuen technologischen Trend zu stürzen, müssen wir uns im Voraus immer fragen, welchen pädagogischen Vorteil die Kinder davon haben. Es müssen Entscheidungen darüber getroffen werden, wie diese Technologien in der Praxis den Kindern das Lernen erleichtern.

Simon Lewis

Direktor, Carlow Educate Together Primary School, Irland



Ideen in der Praxis | *Dänemark und USA*

Erweiterte Grenzen bei „virtuellen Ausflügen“

In Dänemark sind Siebt- und Achtklässler virtuell nach Grönland gereist, um die Konsequenzen des Klimawandels zu untersuchen.³⁰ Die Teilnehmenden zeigten signifikant positive Ergebnisse in zahlreichen Bereichen. So glaubten sie beispielsweise eher daran, dass ihr persönliches Verhalten etwas bewirken könnte. Außerdem waren sie häufiger bereit, selbst aktiv zu werden. Auf ähnliche Weise nutzte auch Deep Empathy – ein Projekt von UNICEF und dem MIT – Deep-Learning-Technologien und VR, um künstlich erzeugte Bilder von durch Krieg verwüsteten Orten wie Boston, London und anderen Städten auf der Welt zu erstellen. So sollte das Mitgefühl von jungen Menschen gegenüber Konfliktopfern gestärkt werden.³¹

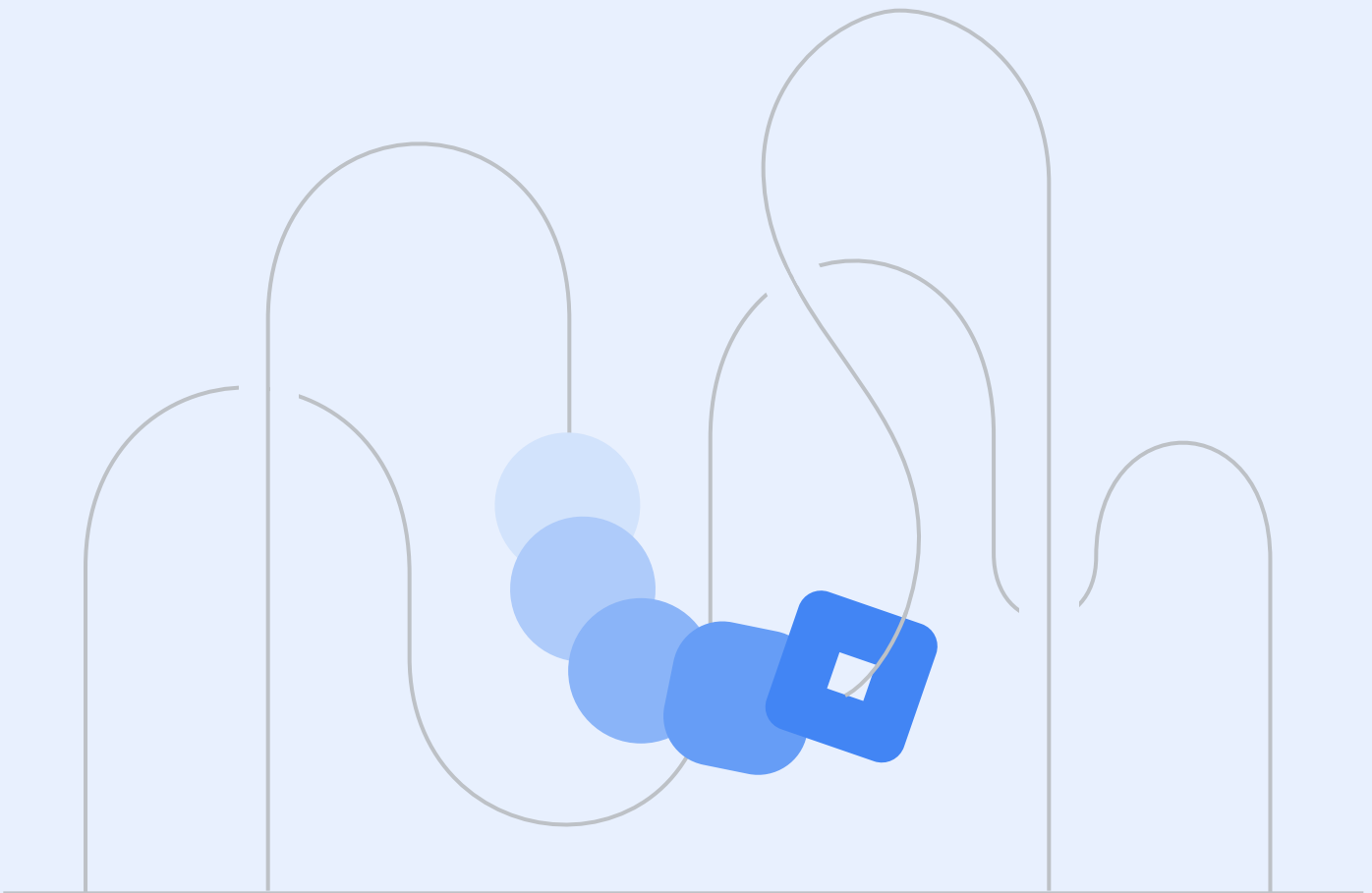




Ideen in der Praxis | *Global*

Spielen und Lernen miteinander verbinden

Mit mehr als 200 Millionen aktiven Nutzer*innen ist Roblox inzwischen eine der namhaftesten Gaming-Plattformen für Lernanwendungen.³² Ihr Lehrplan „Digital Civility“ aus 2020 beinhaltet 20 Stunden spielerischen Unterricht. Darin sollen den Nutzer*innen Anstandsregeln im Internet beigebracht und gleichzeitig ihre MINT-Fähigkeiten verbessert werden.³³





Ideen in der Praxis | USA

Plattformen für problembasiertes Lernen

Das E-Learning-Unternehmen Desmos (mehr als 75 Millionen Nutzer*innen) hat eine kostenlose Suite an mathematischen Software-Tools (z. B. Grafikrechner) für den Einsatz in Bildungseinrichtungen bereitgestellt. Die Plattform verfolgt einen „problembasierten Ansatz“ in Bezug auf das Lernen und erleichtert die Verwendung von Technologien, um abstrakte mathematische Probleme besser und konkreter darzustellen – beispielsweise werden die Werte einer Gleichung sichtbar gemacht. Da die Plattform cloudbasiert ist, können Lernende sie überall nutzen und Änderungen und Feedback unmittelbar sehen, während sie in verschiedene mathematische Themen eintauchen.³⁴



Die Google-Perspektive

Lernen neu gestalten

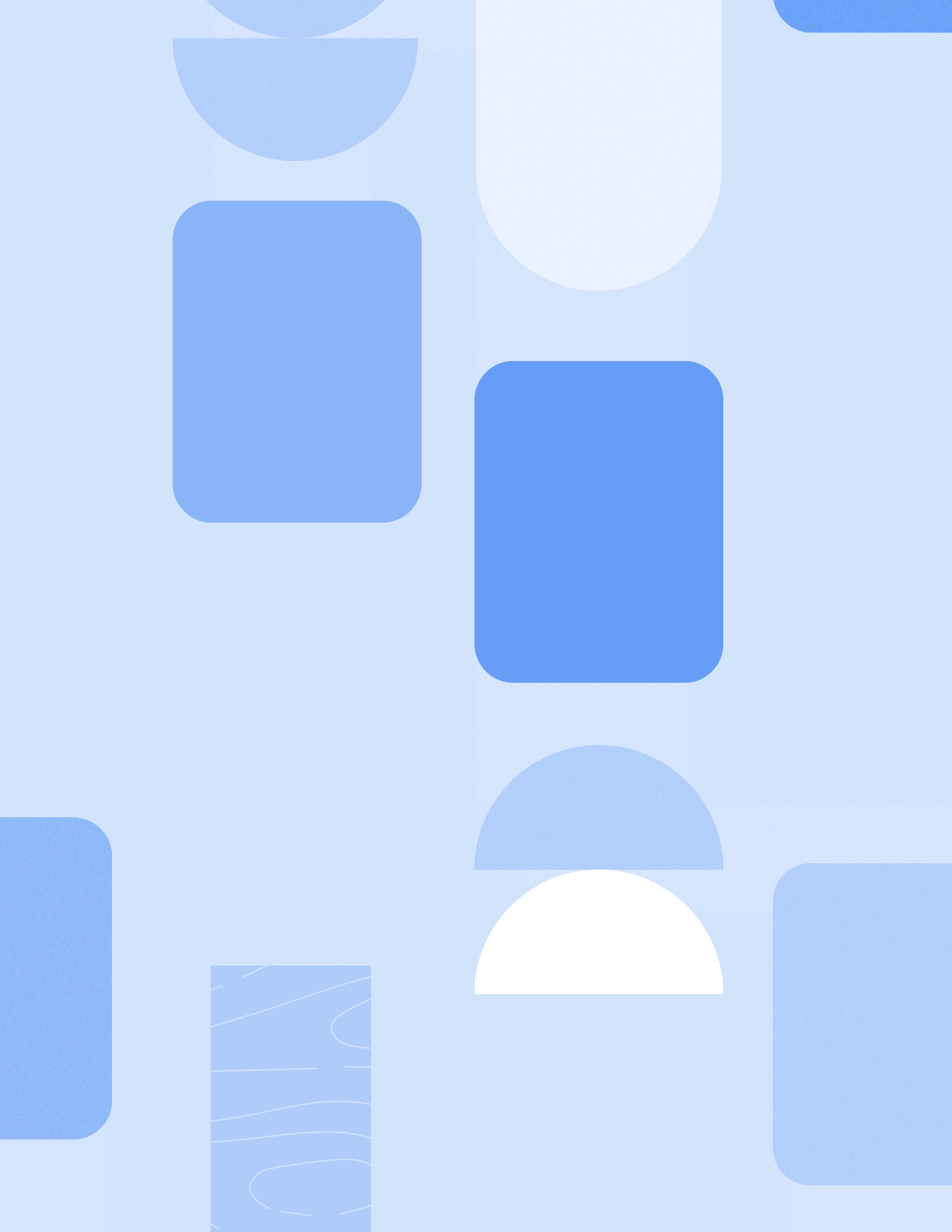
Neue Technologien können Lehrkräfte dabei unterstützen, das Lernen interessanter und immersiver zu gestalten. Diese Tools helfen dabei, den während des Unterrichts vermittelten Inhalt zu vertiefen. Außerdem erschaffen sie Lernerlebnisse, die anderweitig nicht möglich wären. Wir bei Google hoffen, das Lernen immersiver und dadurch auch persönlicher gestalten zu können.

Beispielsweise können Lernende aller Altersklassen mithilfe von AR die Welt erkunden, Artefakte untersuchen und wertvolle Einblicke in historische und aktuelle Veranstaltungen erhalten. Sie möchten einen Dinosaurier aus der Nähe betrachten? Mit Google Arts and Culture können Lernende über die Kamera ihres Smartphones 3D-Modelle in die echte Welt projizieren – vom Urknall über urzeitliche Tiere bis hin zu unbezahlbaren Kunstwerken. Außerdem können sie weltweit virtuelle Ausflüge in den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Kunst, Geografie und Geschichte unternehmen und dabei zum Beispiel den Palast von Versailles oder den Mars besuchen. Mit Google Earth ist die Welt nur einen Klick entfernt – von Marco Polos Reise durch Asien bis hin zu Messungen der Gletscherschmelze in Alaska. Diese Tools machen das Lernen nicht nur immersiver, sondern unterstützen die Lernenden dabei, ihre individuellen Lernmethoden freier wählen zu können.

Eine andere Technologie, in der wir enormes Potenzial sehen, sind spielbasierte, interaktive Lerntools, mit denen sich unterhaltsame und motivierende Lernerlebnisse erstellen lassen. Dies ist einer der Gründe, warum wir Add-ons in Google Classroom eingeführt haben. Dank Add-ons können Lehrkräfte und Lernende ganz einfach auf die besten Bildungstechnologie-Tools zugreifen. Ein einziger Klick reicht aus, um sich auf der entsprechenden Plattform in Classroom anzumelden und so unter anderem von spielbasierten Kursen, interaktiven Präsentationen und Videos zu profitieren. Lehrkräfte können beispielsweise traditionelle Tests in Lernspiele verwandeln, mit denen die Lernenden ihr Wissen testen und Punkte sammeln können, während sie sich gegenseitig anfeuern.

Auch, wenn diese Technologien unbegrenztes Potenzial haben, um den Lernenden neue Ideen und Lernerlebnisse zu bieten, sind sie letztendlich nur so effektiv wie die Lehrkräfte, die hinter ihnen stehen. Nichts macht das Lernen interessanter als eine gute Lehrkraft. Wir bei Google arbeiten mit den Lehrkräften Seite an Seite zusammen, um das Unterrichten und Lernen in großem Umfang zu verbessern. Daher betrachten wir diese Technologien als nützliche Tools, die von den Administratoren in Bildungseinrichtungen eingesetzt werden sollten, damit Lehrkräfte die Schüler*innen und Studierenden motivieren und inspirieren können, sich zu aktiven Lernenden und informierten Weltbürger*innen zu entwickeln.

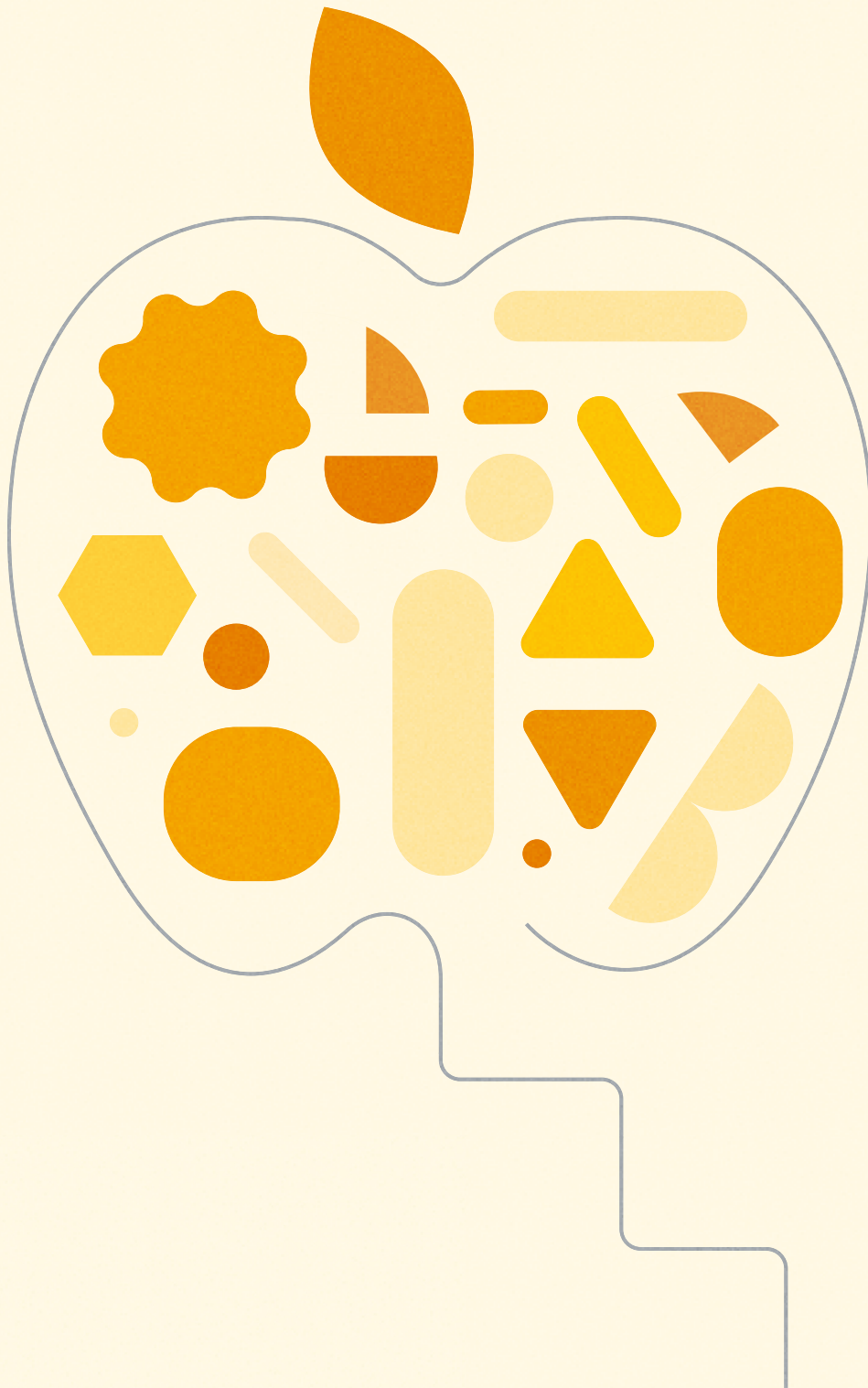
Wir blicken erwartungsvoll dem Potenzial zukünftiger Technologien entgegen, mit denen Lernerlebnisse interessanter, motivierender und einprägsamer gestaltet werden können – und zwar nicht nur im Unterricht, sondern auch darüber hinaus.



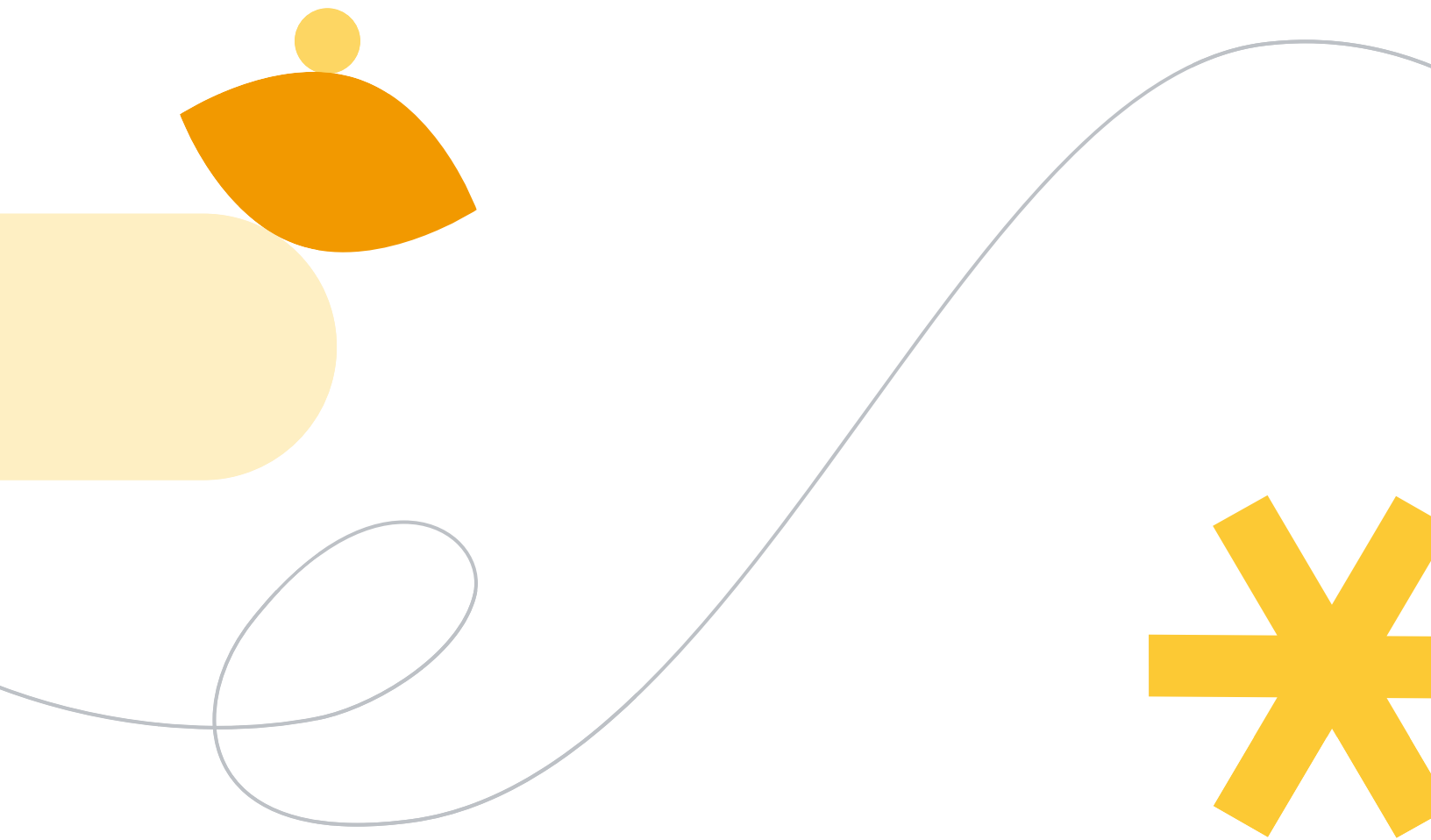
TREND

3

Lehrkräfte fördern



Das Bildungsumfeld befindet sich im Wandel.
So sind Lehrkräfte heutzutage **weniger als**
„Hüter des Wissens“, sondern vielmehr als
„Choreografen des Lernens“ zu bezeichnen.

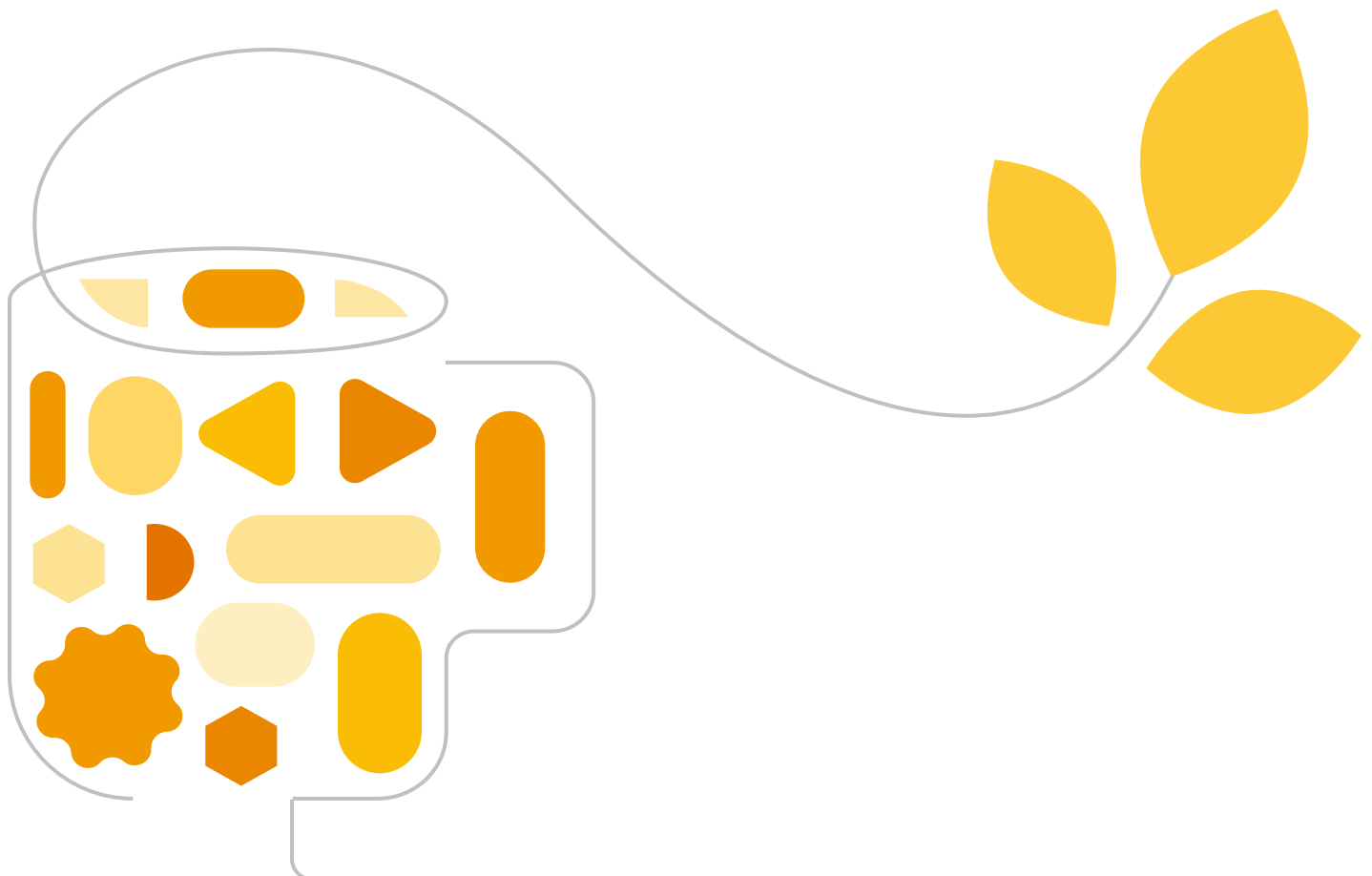


Wie wird die Rolle von Lehrkräften sich verändern, damit die Lernenden ganz im Mittelpunkt stehen?

Die sich wandelnde Rolle von Lehrkräften wird in pädagogischen Kreisen bereits seit Jahrzehnten diskutiert. Im Jahr 1993 hat Alison King, Associate Professor für Bildung an der California State University in San Marcos, dafür plädiert, unser Bild von Lehrkräften zu ändern – und zwar von „Weisen, die auf der Bühne stehen“, zu „Assistenten an der Seite der Lernenden“.³⁵ Sie stellte fest, dass Unterricht, bei dem Lernende auf passive Weise das Wissen der Lehrkräfte aufnehmen, nicht zu den Fähigkeiten führt, die

im 21. Jahrhundert benötigt werden – darunter kritisches, problemlösendes Denken und innovative Ideen.

So konnten wir in den letzten Jahren einen Wandel in der Bildung beobachten – weg vom lehrerbasierten Unterrichtsmodell, in dem Lehrkräfte ihr Wissen an die Lernenden vermitteln, hin zu einem schüler*innen-/ studierendenorientierten Ansatz, in dem Lernende aktiver und gemeinsam lernen.



“ Die Zeiten, in denen Lehrkräfte mit einem traditionellen Lehrbuch vor der Tafel standen und den Lernenden Anweisungen gaben oder ihnen den Unterrichtsstoff predigten, sind vorbei. Dank digitaler Plattformen sind Lernende deutlich interessierter und können autonomer und kreativer lernen.

Keishia Thorpe

Gewinnerin des Global Teacher Prize 2021 und Erfolgscoach für Englisch, USA

Neue Technologien verändern die Bildungslandschaft – sowohl im Hinblick darauf, wie Lernende auf Informationen zugreifen, als auch in Bezug auf die Ausbreitung von personalisiertem und selbstbestimmtem Lernen. Daher steht das Bild von Lehrkräften als Hüter des Wissens nicht länger im Vordergrund. Die Rolle der Lehrkräfte ist inzwischen die von Moderatoren oder Mentoren. Sie gelten nicht länger als Träger des Wissens, sondern als Designer des Unterrichts. Natürlich stellen Lehrkräfte auch weiterhin den Zugriff auf Informationen bereit. Gleichzeitig müssen sie jedoch eine „Choreografie“ entwickeln, mit der die Lernenden in der Lage sind,

Wissen aus unterschiedlichen Informationsquellen angemessen zu untersuchen, zu bewerten und gemeinsam auszuarbeiten.³⁶

Lehrkräfte haben keine andere Wahl, als diese zukünftige Rolle anzunehmen und auszufüllen. Allerdings muss sie an die alltägliche Realität anpassen. Denn obwohl erwartet wird, dass Lehrkräfte ihre neue Rolle annehmen, berichten Bildungseinrichtungen auf der ganzen Welt von einem Lehrkraftmangel. Man geht davon aus, dass dieses Problem in Zukunft sogar weiter zunehmen wird. Die UNESCO schätzt, dass bis 2030 ganze 69 Millionen neue Lehrkräfte benötigt werden, was angesichts des gegenwärtigen Trends wohl kaum realisierbar ist.³⁷

Die Rolle von Lehrkräften wird dadurch eingeschränkt, dass verschiedene Faktoren diesen Berufsstand negativ beeinflussen – darunter niedrige Löhne, fehlende berufliche Entwicklungsmöglichkeiten und steigende Arbeitsbelastung.³⁸ Diese Probleme wurden durch die Folgen der Coronakrise noch weiter verstärkt, wobei sich auch die Fälle von Burnout mehrten, der als Schlüsselindikator für die Überforderung von Lehrkräften gilt.³⁹

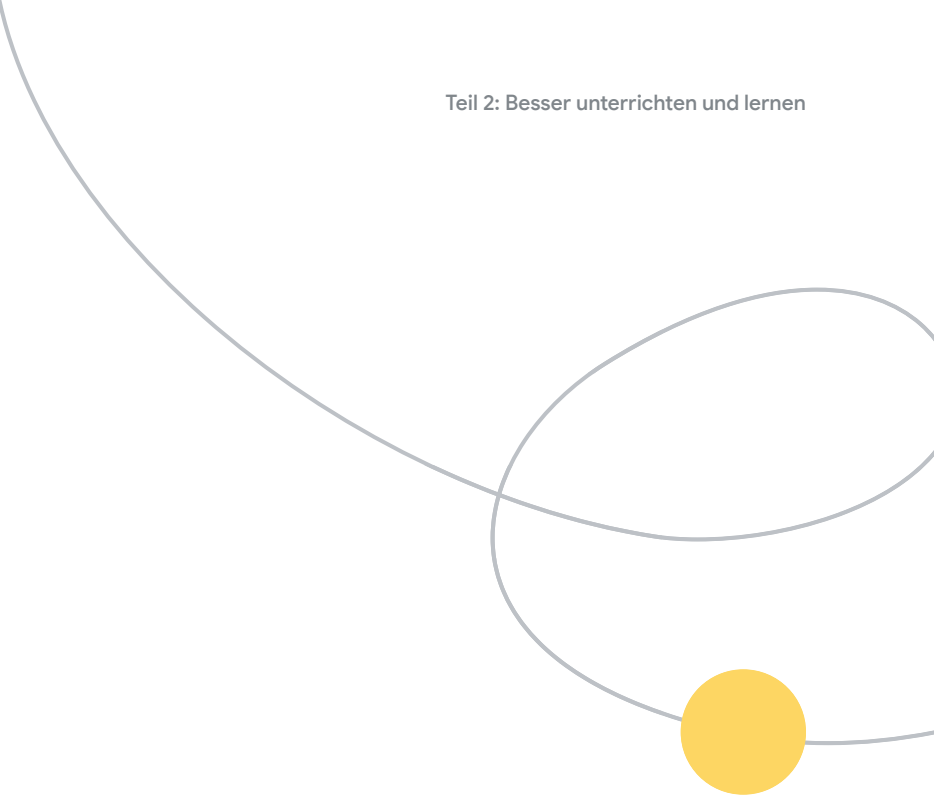
Eine Kombination aus höheren Zulassungsvoraussetzungen sowie mehr Autonomie und Kontrolle über ihre Klassenräume und Arbeitsbedingungen hat dazu beigetragen, den Status des Lehrerberufs in Ländern wie Finnland zu verbessern.⁴⁰ Auf globaler Ebene sieht es jedoch anders aus: Der Global Teacher Status Index 2018 zeigte, dass das Unterrichten in Klassenräumen in der Kategorie der weltweit anerkannten Jobs beinahe auf dem letzten Platz landete. Dabei lagen auch die Löhne generell unter dem, was die Befragten als fair betrachteten.⁴¹

Diese Probleme sind nicht leicht zu lösen. Dennoch besteht ein Vorteil von Technologie darin, Lehrkräften mehr Zeit zu verschaffen. Studien

belegen, dass 20–40 % der Aufgaben, mit denen Lehrkräfte gegenwärtig ihre Zeit verbringen – darunter Benotung, Unterrichtsplanung und Verwaltung –, von Technologien übernommen werden könnten.⁴² Allein durch KI könnten Lehrkräfte mithilfe der Automatisierung bestimmter Aufgaben 13 Stunden pro Woche sparen.⁴³ Die eingesparten Stunden allein werden zwar nicht alle Probleme lösen, helfen jedoch beim Reduzieren der Arbeitslast, damit die gewonnene Zeit in Bereiche wie berufliche Weiterbildung und den Kontakt mit anderen Lehrkräften investiert werden kann. Mit der zunehmenden Verbreitung von „Lernanalysen“ können Lehrkräfte dank KI die Leistungen der Lernenden besser verfolgen und sie verstehen dann, wie sie sie am besten unterrichten und motivieren können.

Ein Vorteil von Technologie besteht darin, Lehrkräften mehr Zeit zu verschaffen.





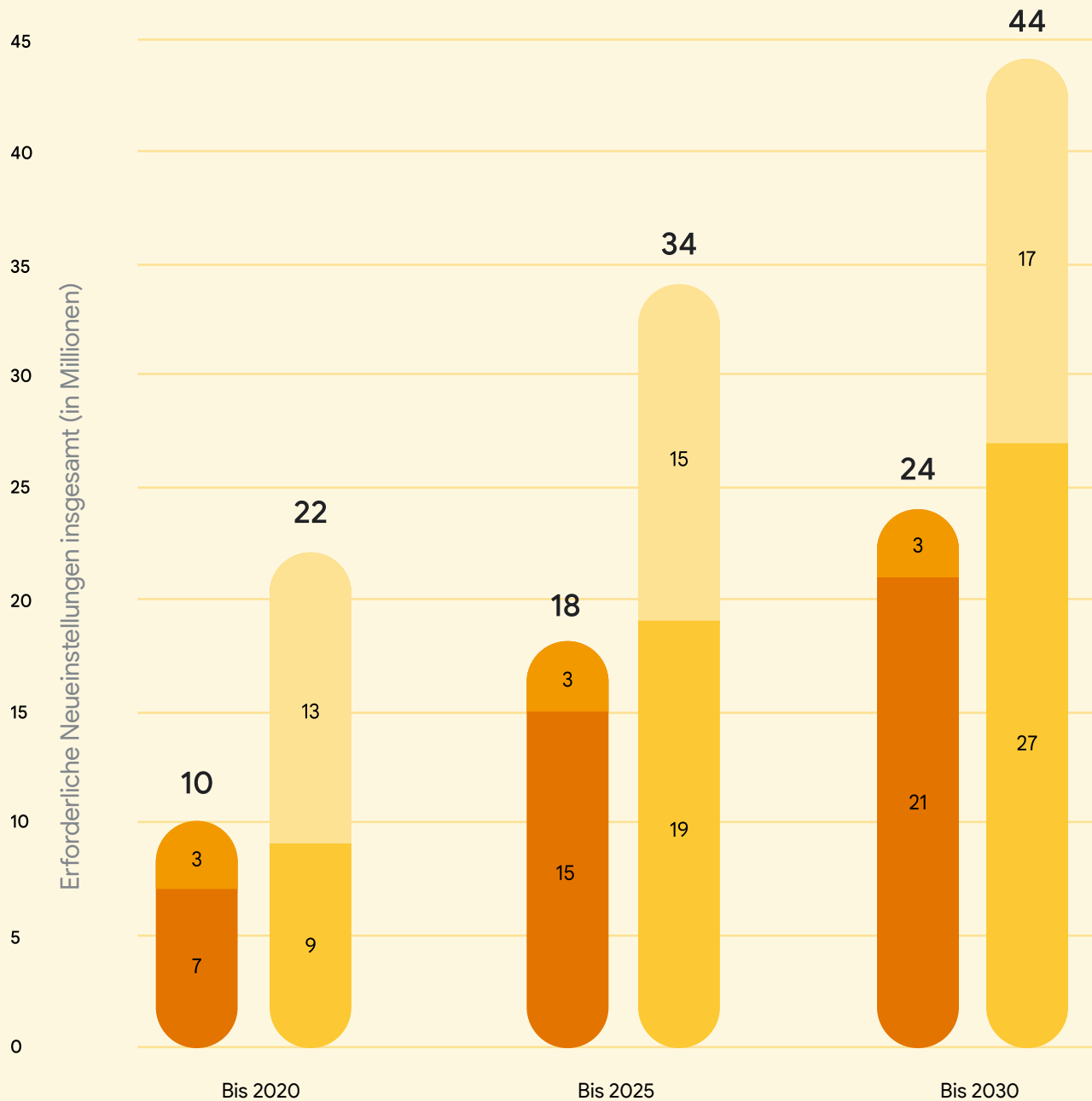
Um solche Gelegenheiten wahrzunehmen, benötigen Lehrkräfte Zeit, ihre Fähigkeiten kontinuierlich zu erneuern und zu vertiefen. Nur so können sie sich den wandelnden Prioritäten in der Bildung anpassen – sei es die digitale Kompetenz oder soziales und emotionales Lernen. Wissenschaftler sind sich größtenteils einig, dass eine bessere berufliche Weiterbildung für Lehrkräfte unerlässlich ist, damit sie auch in Zukunft immer auf dem neuesten Stand bleiben.⁴⁴ Gegenwärtig ist die häufigste Methode der beruflichen Weiterbildung für Lehrkräfte die physische Teilnahme an Kursen und Seminaren. Studien deuten darauf hin, dass nicht einmal die Hälfte aller Lehrkräfte schon einmal an einem Onlinekurs teilgenommen hat und lediglich eine kleine Minderheit von ihnen Teil eines beruflichen Netzwerks ist – und das, obwohl solche Netzwerke einen effektiven Weg der beruflichen Weiterbildung darstellen.^{45,46,47} Im Gegensatz zu traditionellen Seminaren oder Networking-Veranstaltungen ermöglichen Online-Plattformen es den Lehrkräften, sich häufiger und zeitlich flexibler weiterzubilden und mit anderen in

Kontakt zu treten, ohne dabei den Ort wechseln zu müssen. Dadurch erhalten sie mehr Unterstützung und können sich in ihrer Rolle besser weiterentwickeln.

Der Rollenwandel der Lehrkräfte – weg von „Hütern des Wissens“ hin zu „Choreografen des Lernens“ – erfordert angemessene Strukturen und Hilfen, um den Lehrkräften und dem Bildungsbereich selbst die entsprechende Weiterentwicklung und ein kontinuierliches Wachstum zu ermöglichen. Dazu gehört auch, weltweit die Reputation des Lehrerberufs zu verbessern, indem dessen zeitlicher Aufwand und administrative Last mithilfe von KI-gestützten Technologien gesenkt und bessere und flexiblere Möglichkeiten für eine kontinuierliche Weiterbildung geboten werden. Um das Unterrichten und Lernen weiterzuentwickeln, müssen Lehrkräfte über die Tools und die Zeit verfügen, die sie benötigen, und die Anerkennung erhalten, die sie verdienen. Nur so können sie Lernende auch in Zukunft weiterhin anleiten, fördern und inspirieren.

Anzahl der erforderlichen Lehrkräfte weltweit bis 2030

Anzahl der erforderlichen Lehrkräfte für die primäre und sekundäre Bildung weltweit in 5-Jahres-Intervallen: 2020, 2025 und 2030



● Ersatz von ausgeschiedenem Personal (Primarschule)

● Personal für neue Klassen (Primarschule)

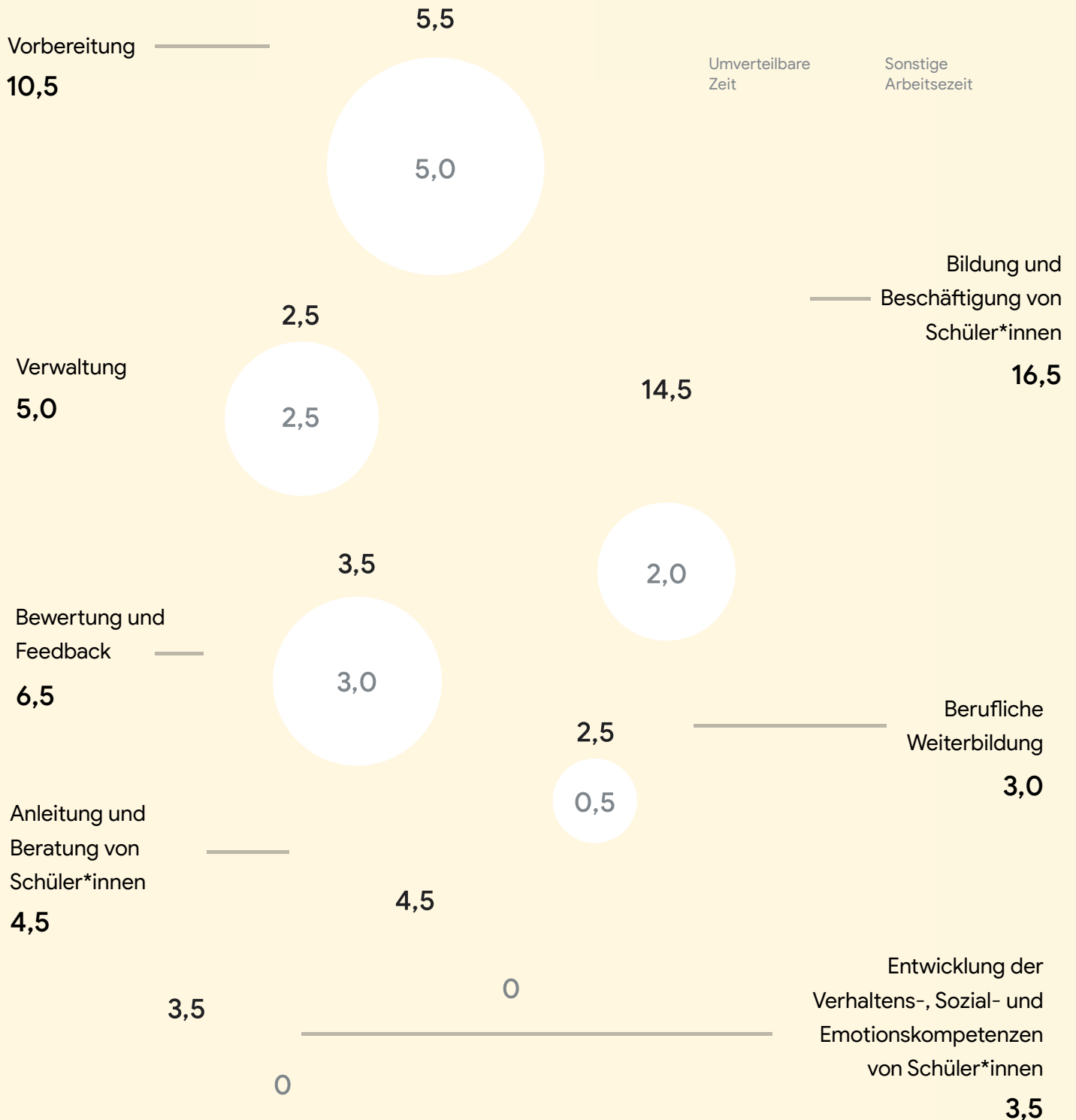
● Ersatz von ausgeschiedenem Personal (Sekundarschule)

● Personal für neue Klassen (Sekundarschule)

Quelle: UNESCO, „The World Needs Almost 69 Million New Teachers To Reach the 2030 Education Goals“, 2016

Wie Lehrkräfte mit KI Zeit sparen

Potenzial für zeitliche Umverteilung, Anzahl der Stunden pro Woche*



* Aufgrund der Rundungen können Differenzen in den Summen auftreten. Durchschnitt für Teilnehmer*innen aus Kanada, Singapur, dem Vereinigten Königreich und den USA
Quelle: McKinsey, „How artificial intelligence will impact K-12 teachers“, 2020

“

Die Macht der Technologie in der Bildung [ist eine formende Kraft], die andere Lernerlebnisse hervorbringt und die Rolle und Funktion von Lehrkräften verändert – ihre Aufgaben in der Wissensübertragung sind nicht länger das Wichtigste. Stattdessen brauchen wir Lehrkräfte, die gute Coaches, fähige Mentor*innen, Sozialarbeiter*innen und Karriereberater*innen sind.

Andreas Schleicher

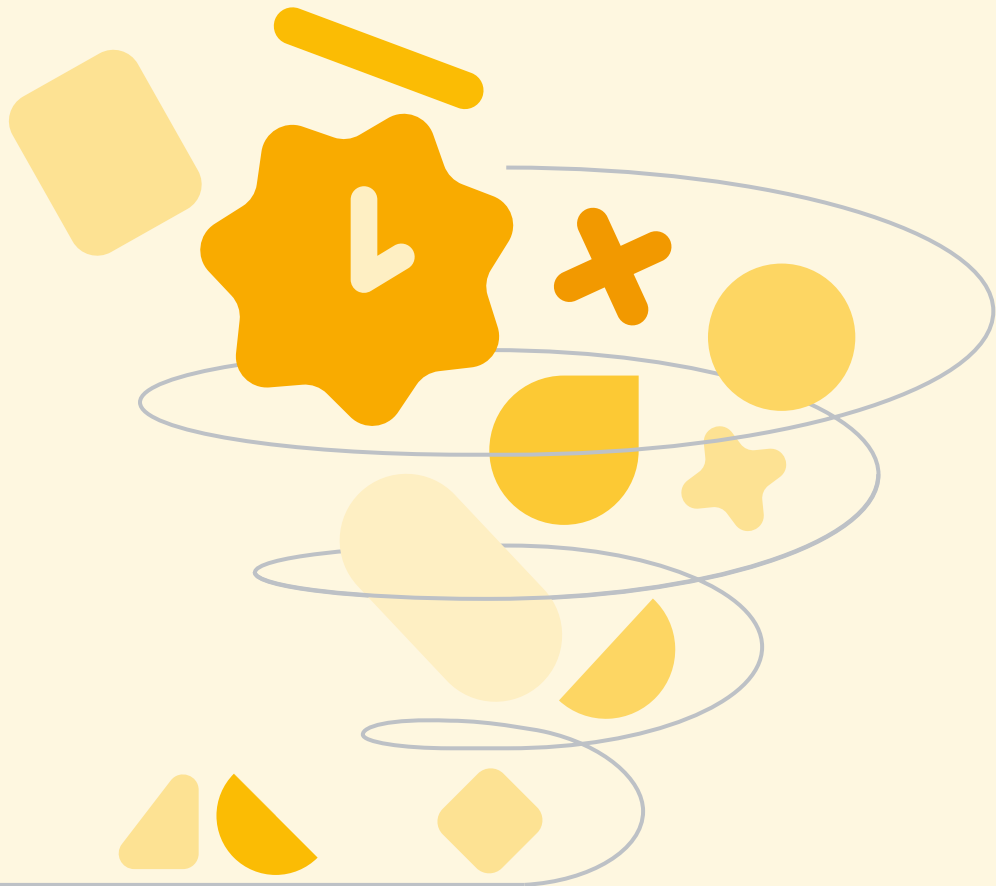
Direktor für Bildung und Fähigkeiten und Sonderberater für Bildungspolitik des Generalsekretärs bei der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Global



Ideen in der Praxis | USA

Mehr Zeit für Lehrkräfte

Die EdTech-Plattform Gradescope nutzt KI, um Lehrkräften das Benoten zu vereinfachen. Die Arbeitsblätter der Lernenden werden gescannt, um ein PDF zu erstellen, das automatisch mit dem jeweiligen Profil verknüpft wird. Dank dieser Daten bekommen die Lehrkräfte einen tieferen Einblick und können so die Entwicklung der Lernenden besser unterstützen. Mithilfe von KI gruppiert dieses Tool ähnliche Antworten der gesamten Klasse, damit Lehrkräfte bei der Benotung vielmehr die Frage anstatt nur den einzelnen Lernenden bewerten. Dadurch kann ein bestimmtes Feedback an mehrere Lernende gleichzeitig erfolgen, ohne dass verschiedene Unterlagen durchgegangen werden müssen. Dies spart enorm viel Zeit.⁴⁸

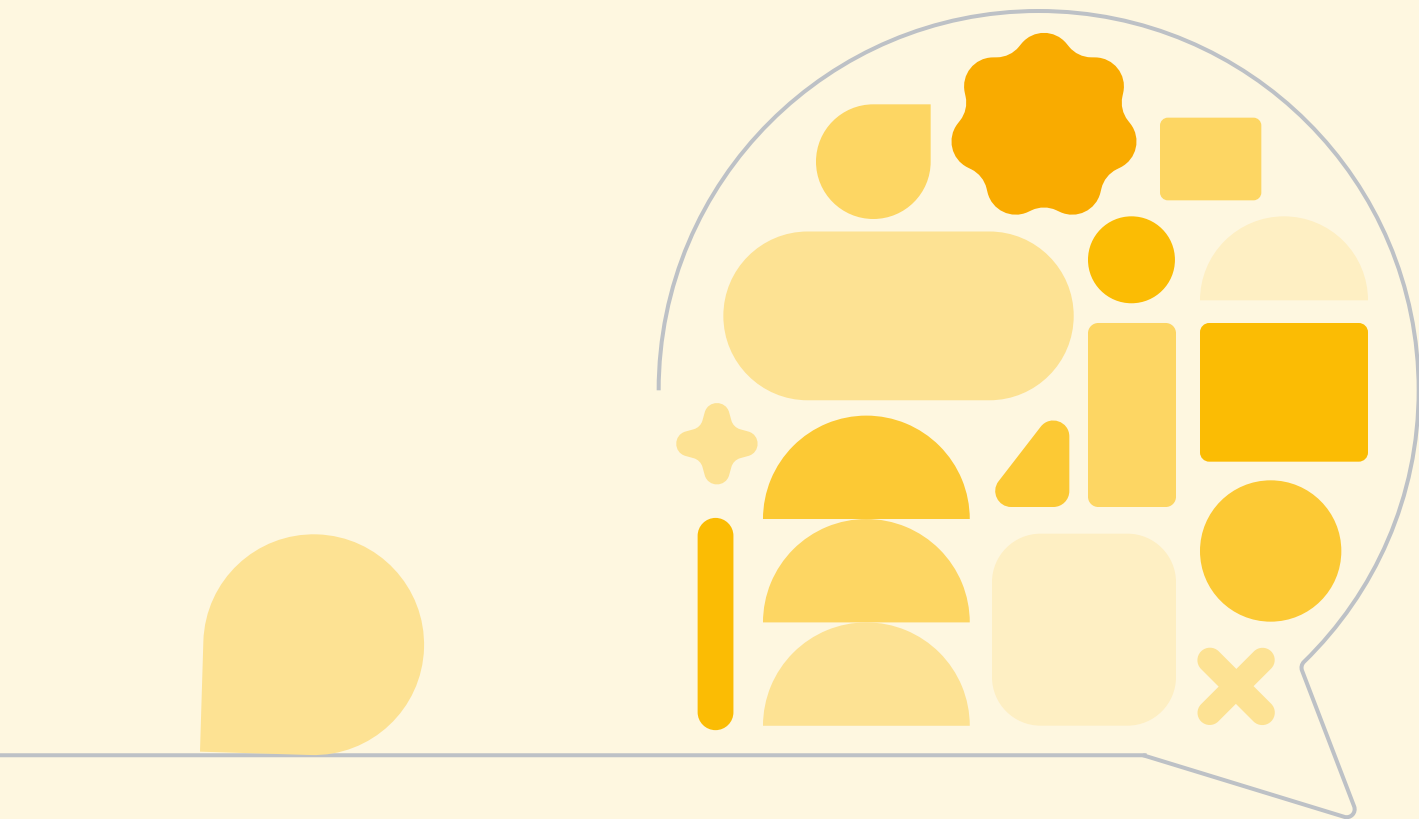




Ideen in der Praxis | *Frankreich*

Qualitativ hochwertiger Onlinesupport für Lehrkräfte

Die kostenlose Online-Plattform TNE (Territoires Numériques Éducatifs) wurde im Jahr 2020 von der französischen Regierung gestartet. Sie ermöglicht Lehrkräften die Teilnahme an Online-Schulungen sowie den Zugriff auf eine Datenbank mit anerkannten, unentgeltlichen Lehrmaterialien. Damit sollen das Verständnis und das Selbstvertrauen der Lehrkräfte im Hinblick auf digitale Technologien verbessert werden. Um die Reichweite der Materialien zu erhöhen, können auch Eltern auf einige der Kurse zugreifen.⁴⁹





Ideen in der Praxis | *Global*

Den Beruf der Lehrkraft weltweit attraktiver machen

Mit dem Global Teacher Prize wird einmal jährlich eine Lehrkraft ausgezeichnet, die einen außergewöhnlichen Beitrag zu ihrem Beruf erbracht hat. Der Preis ist mit 1 Million Dollar dotiert. Die 50 Finalisten aus jeder Kohorte werden zu Botschaftern für den Global Teacher Prize ernannt, die in einem Kollektiv zusammenarbeiten. Indem die Lehrkräfte für ihre Arbeit gewürdigt und gefeiert werden, soll der Preis den Beruf der Lehrkraft weltweit attraktiver machen. Seit ihrer Gründung im Jahr 2015 verzeichnet die Global Teacher Prize-Community ganze 300 Botschafter, die allesamt dazu beitragen, das Bild des Lehrerberufs zu verändern und die Richtlinien und Praktiken in über 60 Ländern auf der ganzen Welt zu beeinflussen.⁵⁰



Die Google-Perspektive

Lehrkräfte fördern

Nach Einschätzung von Google bieten Fortschritte in der Technologie das Potenzial, ein goldenes Zeitalter des Unterrichtens hervorzubringen, in welchem die Lehrkräfte auf die individuellen Bedürfnisse der Lernenden eingehen und das Lernen persönlicher gestalten können. So helfen KI-gestützte Technologien den Lehrkräften dabei, administrative Aufgaben schneller zu bewältigen, damit sie die gewonnene Zeit in Unterricht oder ihre berufliche Weiterbildung investieren können. Gleichzeitig haben Lernende Zugriff auf so viele Informationen wie nie zuvor, während Lehrkräfte die Rolle des Mentors übernehmen – so profitieren die Lernenden am meisten.

Wir arbeiten jeden Tag daran, die Grenzen des Möglichen auszuweiten, damit Technologien sich noch nahtloser in das Unterrichts- und Lernerlebnis integrieren lassen. Auf dieser Einstellung basiert auch Google Classroom. Die Arbeitsabläufe der Lehrkräfte werden vereinfacht, um das Unterrichten und Lernen müheloser zu gestalten. In der Vergangenheit sahen diese Arbeitsabläufe ungefähr so aus: Lehrkräfte erstellten eine Aufgabe auf Papier, diese Blätter wurden mehrmals kopiert, jedem Lernenden wurde eine Kopie ausgeteilt, die Blätter anschließend einzeln benotet und dann gab die Lehrkraft den Lernenden in der darauffolgenden Woche das entsprechende Feedback. Dieser manuelle Prozess ist zeitaufwändig und kostet die Lehrkräfte wertvolle Stunden, die sie andernfalls darin investieren könnten, jeden Lernenden besser kennenzulernen oder schnellere Unterstützung zu bieten. Außerdem lässt sich anhand dieser traditionellen Arbeitsabläufe weder ein rascher Überblick über die Leistung der Klasse erhalten, noch können

die individuellen Lernmuster über einen längeren Zeitraum hinweg effektiv beobachtet werden. Mit Classroom können Lehrkräfte ganz einfach Aufgaben erstellen, digitale Kopien verteilen und die Antworten der Lernenden in Echtzeit erhalten. Außerdem profitieren sie von der automatischen Benotung und können sowohl die Gesamtleistung der Klasse als auch die Leistung einzelner Lernender sehen – alles mit nur wenigen Klicks. Wir sind davon überzeugt, dass solche Tools den Lernenden und Lehrkräften dabei helfen können, schneller und effizienter zu arbeiten, und gleichzeitig mehr Zeit für das wirklich Wichtige zu haben – die Magie des Unterrichts selbst. Schriftliche Aufgaben, die eine eingehendere Überprüfung benötigen, mussten früher in einem langwierigen Prozess auf Plagiate hin untersucht werden. Dies ist jetzt mit einem einzigen Klick getan. Denn mithilfe von Plagiatsberichten in Classroom nutzen Lehrkräfte die Kraft der Google Suche, um die Arbeit der Lernenden mit Milliarden von Webseiten und mehr als 40 Millionen Büchern zu vergleichen.

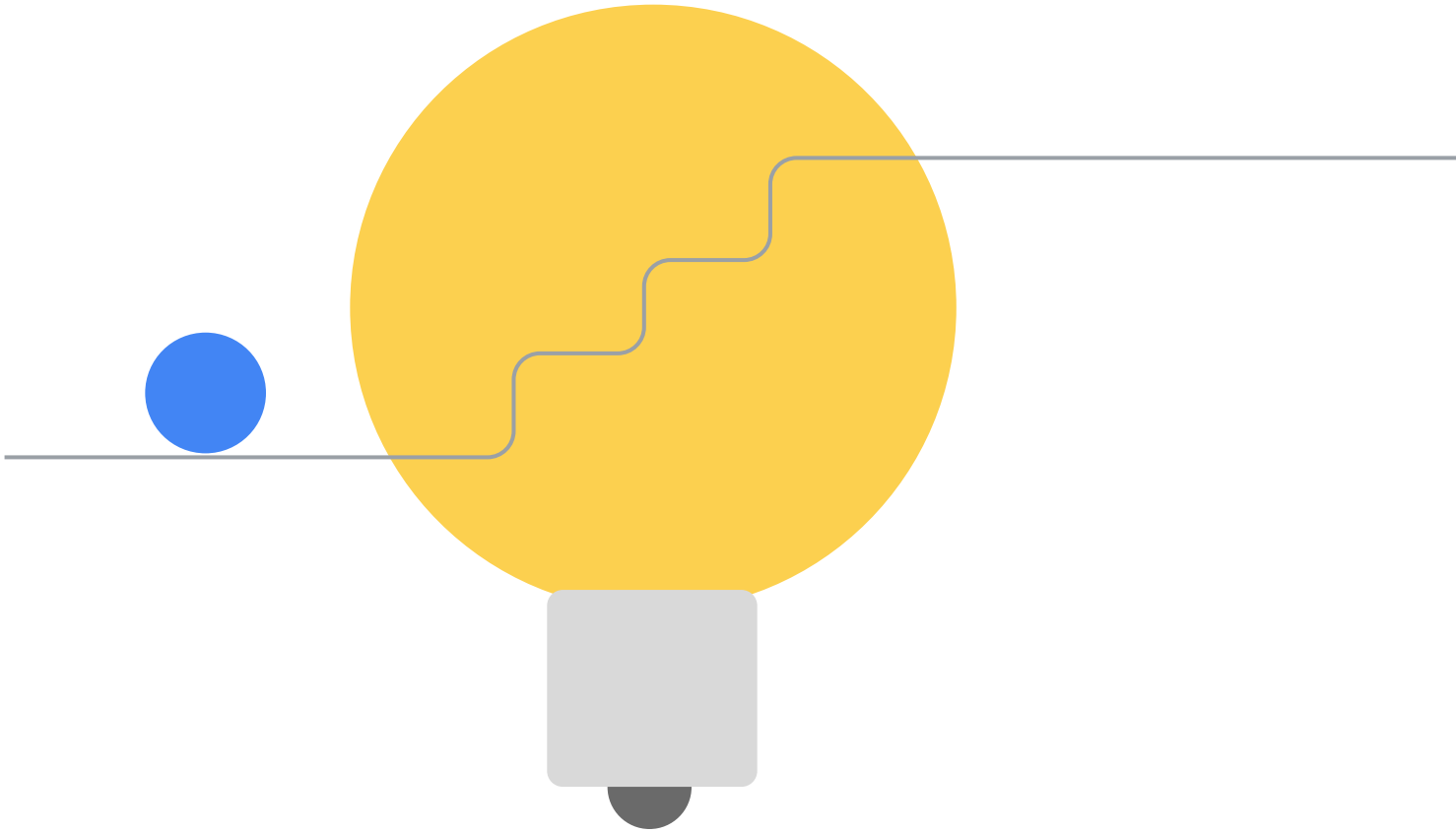
In Google Workspace for Education stellen wir Lehrkräften eine Suite an nutzerfreundlichen Tools zur Verfügung, mit denen sich das Unterrichten und Lernen für alle verbessern lässt. Google Formulare beispielsweise ermöglicht es Lehrkräften, Materialien zu erstellen, was vorher mit einem hohen zeitlichen Aufwand verbunden war. Dies beinhaltet auch Umfragen in der Klasse oder Überprüfung der Präsenz, die Erstellung von formalen Bewertungen und das Erheben nützlicher Daten über die Klasse. Um den Lehrkräften dabei zu helfen, Aufgaben zu organisieren oder Lehrpläne zu erstellen, bieten wir in Google Docs interaktive Checklisten und Smartchips an. Damit können Lehrkräfte Personen taggen, Aufgaben und Termine zuweisen, Drive-Dateien einbetten und Elemente als abgeschlossen markieren – ganz ohne Mühe.

Bei der Entwicklung von Tools für optimiertes Unterrichten denken wir in erster Linie an Flexibilität. Die Screencast App ist auf ChromeOS verfügbar. Mit ihr können Lernende und Lehrkräfte Inhalte einreichen und aufzeichnen, die sich jederzeit einsehen lassen. Darüber hinaus können die Ersteller dieser Inhalte ihre Kurse oder Demos aufzeichnen, schneiden, transkribieren und freigeben, um eine benutzerdefinierte Mediathek zu erstellen. Sie können auf einem Touchscreen oder mithilfe eines Eingabestifts Diagramme oder Schlüsselkonzepte auf dem Bildschirm zeichnen und ihre Videos ganz einfach bearbeiten, indem sie den dazugehörigen Teil der Transkription entfernen. Um Inhalte besser zugänglich zu machen, haben Lernende die Option, Transkripte in die Sprache ihrer Wahl übersetzen zu lassen.

Bei Google sind wir davon überzeugt, dass Technologie das Lernen und Unterrichten weiterentwickeln kann. Indem administrative Lasten reduziert und Prozesse vereinfacht werden, lassen sich Lernmuster schneller erkennen und die Zusammenarbeit sowie Motivation im Unterricht werden verbessert. Wenn wir Lehrkräften die Tools (und die Zeit) geben, die sie benötigen, um ihr Bestes zu geben – dann passiert Erstaunliches. In den nächsten 5 bis 10 Jahren wird sich voraussichtlich nicht nur die Rolle der Lehrkräfte verändern, sondern sie werden auch mehr Einfluss auf das Leben der Lernenden haben. Die Beziehung zu Lehrkräften hat einen wesentlichen Einfluss auf unsere Arbeitsweise. Denn sie sind unter anderem unsere Betatester, unsere inoffiziellen Berater und unsere Quelle der Inspiration für zahlreiche Fähigkeiten, die wir erlangen, und Verbesserungen, die wir vornehmen.

Indem wir Lehrkräfte fördern, fördern wir das Lernen.

Indem wir
Lehrkräfte fördern,
fördern wir das
Lernen.



Unter learning.google erfahren Sie mehr
über unser Ziel, den Menschen auf
dieser Welt zu ermöglichen, all das zu
lernen, was sie lernen möchten.

Glossar

Adaptives Lernen

Eine Methode, bei der Lernende auf sie abgestimmte Materialien erhalten und Aktivitäten durchführen, die ihren individuellen Lernbedürfnissen entsprechen.⁵¹

Augmented Reality (AR)

Die Echtzeit-Nutzung von Informationen in Form von Text, Grafiken, Audiodateien oder anderen virtuellen Entwicklungen, die in reale Objekte integriert sind.⁵⁴

Deep-Learning-Technologien

Ein Teilbereich des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz, der zu Durchbrüchen in datenintensiven Bereichen wie der Spracherkennung sowie der Erkennung von (visuellen) Objekten, Arzneimitteln und Genomen führt.⁵⁵

Differenzierung

Unterricht, der auf die Lernpräferenzen der individuellen Lernenden ausgerichtet ist, sowie gleiche Lernziele für alle. Die Art des Unterrichts sollte sich dabei nach den Präferenzen der einzelnen Lernenden richten oder eine Methode verfolgen, die sich wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge am besten für bestimmte Gruppen von Lernenden eignet.⁵⁶

Digitale Assistenten

Ein Computerprogramm oder Gerät, das mit dem Internet verbunden ist und gesprochene Fragen oder Anweisungen verstehen und darauf reagieren bzw. antworten soll.⁵⁷

Experimentelles Lernen

Ein interaktiver Lernprozess, in dem Lernende „durch Ausprobieren lernen“ und ihr Erlebnis reflektieren.⁵⁸

E-Learning

Der Erwerb von Kompetenzen, Wissen und Fähigkeiten mithilfe elektronischer Medien wie dem Internet oder dem Intranet eines Unternehmens.⁵⁹

Gamification

Ein Ansatz, um die Motivation und das Interesse der Lernenden zu erhöhen, indem Spieldesignelemente in Bildungsumgebungen eingesetzt werden.⁶¹

Hilfstechnologien

Produkte, Ausstattungen und Systeme, die das Lernen, das Arbeiten und den Alltag für Menschen mit Behinderungen erleichtern.⁵³

Individualisierung

Eine Unterrichtsgeschwindigkeit, die sich an den Bedürfnissen der jeweiligen Lernenden orientiert, sowie gleiche Lernziele für alle. Dabei können Lernende die entsprechenden Materialien in der Geschwindigkeit bearbeiten, die ihren individuellen Bedürfnissen am besten entspricht. So dürfen sie sich beispielsweise die Zeit nehmen, die sie benötigen, um bestimmte Themen zu bearbeiten – bereits bekannte Inhalte können dabei ausgelassen werden. Auch Wiederholungen von Themen, die noch weiter vertieft werden müssen, sind in diesem Fall möglich.⁶²

Künstliche Intelligenz (KI)

Technologien, die Computern ermöglichen, eine Vielzahl erweiterter Funktionen durchzuführen.⁵²

Lernrückstand

Jeder spezifische oder allgemeine Verlust an Wissen, Fähigkeiten oder fehlende akademische Fortschritte – häufig hervorgerufen durch größere Lücken oder Unterbrechungen im Bildungsweg des betreffenden Lernenden.⁶³

Metaverse

Eine virtuelle Realität, in der Nutzer*innen mit anderen oder mit der computergenerierten Umgebung interagieren können.⁶⁴

MINT-Bildung

Eine interdisziplinäre Unterrichtsmethode, in der Wissenschaft, Technologie, Technik, Mathematik und andere Kenntnisse, Fähigkeiten und Überzeugungen in Zusammenhang mit diesen Disziplinen integriert werden.⁶⁷

Personalisierung

Unterricht, dessen Geschwindigkeit, Inhalt und Umsetzung sich an den individuellen Lernpräferenzen und spezifischen Interessen der einzelnen Lernenden orientiert. In einer vollständig personalisierten Lernumgebung können sowohl Lernziele als auch Inhalte, Methodik und Geschwindigkeit des Lernens allesamt voneinander abweichen (Personalisierung umfasst die Differenzierung und Individualisierung).⁶⁵

Projektbasiertes Lernen

Eine Unterrichtsmethode, bei der die Lernenden sich ihr Wissen und ihre Fähigkeiten dadurch aneignen, dass sie für einen längeren Zeitraum an der Untersuchung eines authentischen, interessanten und komplexen Problems arbeiten.⁶⁶

Spielbasiertes Lernen

Ein Spielverlauf mit vorgegebenen Lernergebnissen.⁶⁰

Virtual reality (VR)

Computergenerierte Bilder und Klänge, die Orte oder Situationen simulieren, an denen Personen teilhaben können.⁶⁸



Unser Forschungsansatz

Unser Ziel ist es, Lernende dabei zu unterstützen, das Wissen, die Denkweise, die Kompetenzen und die Tools zu entwickeln, die notwendig sind, um in dieser sich verändernden Welt erfolgreich zu sein. Außerdem möchten wir aktiv dabei mithelfen, eine florierende, vielfältige und gleichberechtigte Gesellschaft zu schaffen.

Im Hinblick auf diese Ambitionen haben wir in Zusammenarbeit mit unserem Forschungspartner Canvas8 eine globale Studie durchgeführt, um besser zu verstehen, wie das Bildungssystem der Zukunft aussehen wird.

Methodik

Diese Studie hat uns um die ganze Welt geführt und beinhaltete unter anderem

- 94 ausführliche Expert*inneninterviews, mit länderspezifischen Vordenkern im Bildungsbereich, einschließlich Expert*innen für Politik, akademischen Forscher im Bildungswesen, Vertreter verschiedener Bezirke, Schuldirektoren, Lehrkräfte sowie Führungskräfte für Bildungstechnologien.
- Wissenschaftliche Literaturrecherchen mit Schwerpunkt auf Peer-Review-Veröffentlichungen der letzten zwei Jahre sowie Sekundärforschung und Narrativanalyse[‡] von Medien im Zusammenhang mit dem Bildungssektor, einschließlich Politikforschung und Umfragen von Lehrkräften.

Unsere Fragen auf der Makroebene

- Wie wird sich die Bildung in den nächsten 5–10 Jahren voraussichtlich entwickeln?
- Wie wirken sich Makrotrends auf Bildung und Schule aus?
- Welche technologischen Bildungstrends zeichnen sich in den jeweiligen Märkten ab?

Unser Verfahren

- Es wurden Interviews mit einem Gremium internationaler Expert*innen durchgeführt, um die Kräfte zu identifizieren, die unsere Bildungslandschaft formen.
- Die Interviewtranskripte wurden kodiert, um erste Hypothesen zu erstellen, die in einen Diskussionsleitfaden für lokale Marktinterviews eingingen.
- Die lokalen Marktinterviews wurden durch Mitwirkende vor Ort codiert, um die vorherrschenden Themen in den Märkten zu identifizieren.
- Workshops mit Expert*innen und Berater*innen trugen dazu bei, die Artikulation und Organisation dieser Themen zu verfeinern.
- Abschließend wurden Sekundärforschungen durchgeführt, um die Themen anhand zusätzlicher Theorien und ergänzendem Kontext für den Leser final auszuarbeiten.

Die Interviews wurden zwischen März und Juli 2022 geführt.

Länder, die an der Studie beteiligt waren

Deutschland, Österreich, Schweiz, Australien, Belgien, Brasilien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Indien, Indonesien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Luxemburg, Mexiko, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Schweden, Spanien, Vereinigtes Königreich und die Vereinigten Staaten (USA). Der Schwerpunkt lag auf der Primär- und Sekundärbildung, wobei ebenso berücksichtigt wurde, wie sich diese Trends auf die postsekundäre Bildung auswirken.

Forschungspartner und Berater

Canvas8 (www.canvas8.com) ist ein preisgekröntes strategisches Beratungsunternehmen, das von London, Los Angeles, New York und Singapur aus tätig ist. Es hat sich darauf spezialisiert, Veränderungen in der Kultur und dem Verhalten der Menschen zu verstehen und Organisationen dadurch zu helfen, sich zu verbessern.

Die globale Nonprofit-Organisation „American Institutes of Research“ (AIR) (www.air.org) hat in beratender Funktion bei dieser Studie mitgewirkt. AIR wurde 1946 gegründet und ist heutzutage eines der größten sozialwissenschaftlichen Forschungs- und Bewertungsunternehmen der Welt. Ihr Anliegen besteht darin, evidenzbasiert Daten auszuwerten und zu nutzen, um zu einer besseren, gerechteren Welt beizutragen.

Einschränkungen

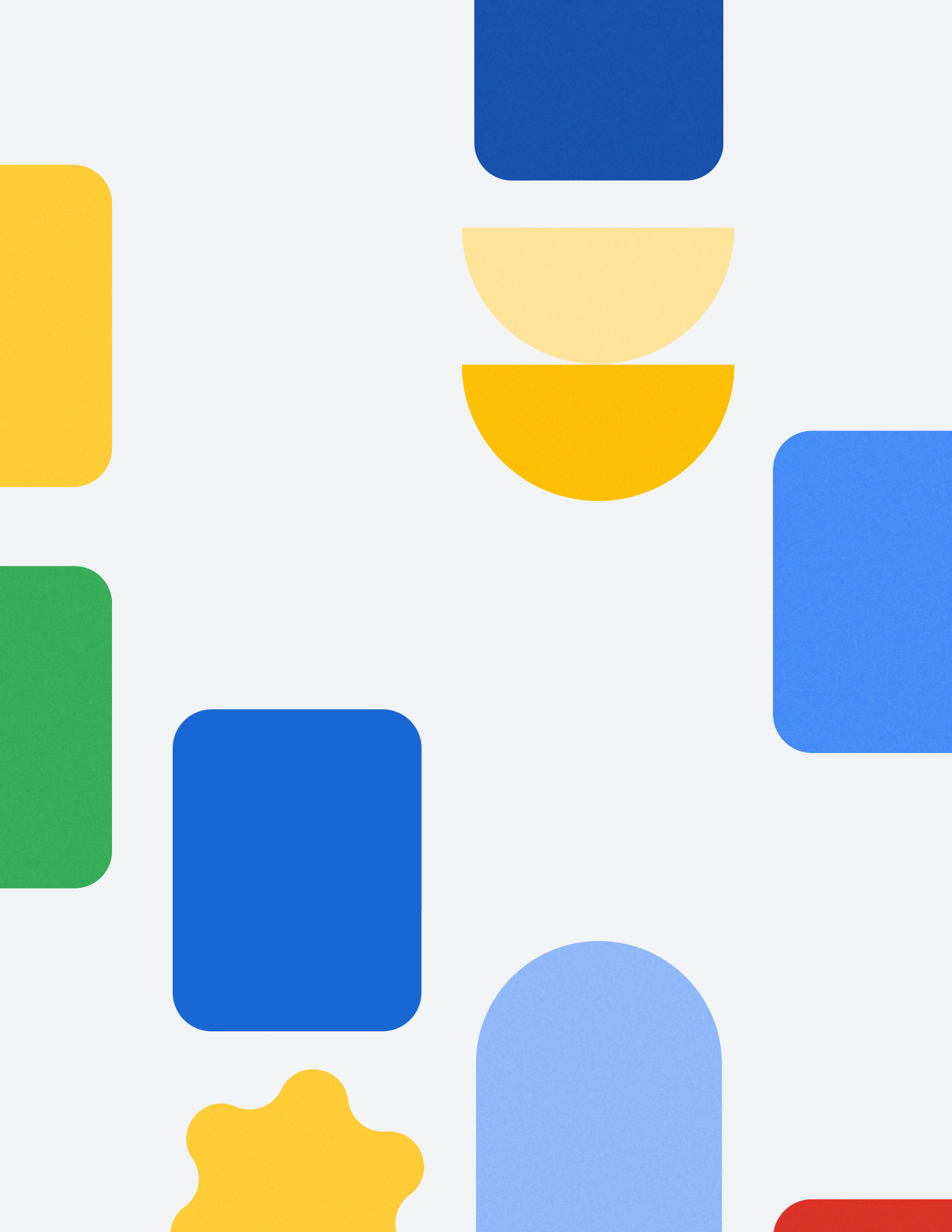
Diese Arbeit ist nicht dazu gedacht, einen endgültigen oder allumfassenden Überblick über die Zukunft der Bildung zu geben. Stattdessen vereint sie die Sichtweisen verschiedener Expert*innen aus der Bildungsbranche weltweit, um die wesentlichen Trends abzubilden, die unsere Zukunft – insbesondere im Hinblick auf die Rolle der Technologie – formen werden. Die im Rahmen dieses Berichts geäußerten Ansichten und Meinungen spiegeln die der Expert*innen wider und treffen nicht unbedingt auf die Sichtweise oder jeweilige Position der juristischen Personen, Institutionen oder Organisationen zu, die von ihnen vertreten werden. Dieser Bericht stellt eine globale Übersicht der Trends dar, die in 24 Ländern relevant sind. Dabei wurde berücksichtigt, dass jedes Land anders ist und innerhalb der Märkte deutliche Abweichungen bestehen. Durch die Betrachtung des Ganzen möchten wir Lehrkräfte auf der ganzen Welt dabei unterstützen, allgemeine Herausforderungen, Konzepte und Chancen zu identifizieren.

[‡] Auf der Media-Intelligence-Plattform „NetBase Quid“ (www.netbasequid.com) haben wir zwischen Dezember 2016 und Dezember 2021 eine Keyword-Suche in globalen englischsprachigen Medienquellen nach dem Suchbegriff „future of education“ durchgeführt. Dabei kamen wichtige Ereignisse und Themen zum Vorschein, die in die globale Analyse eingeflossen sind.

Quellen

- 1 Jobs for the Future and Nellie Mae Education Foundation, "[Motivation, Engagement, And Student Voice](#)," 2012
- 2 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 3 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 4 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 5 npj Science of Learning, "[Towards AI-powered personalization in MOOC learning](#)," 2017
- 6 Evening Standard, "[Parents turn to Alexa and Google Home to help with 'harder' school homework](#)," 2022
- 7 Canalys, "[Global smart speaker market 2021 forecast](#)," 2020
- 8 Ansari and Christodoulou, "[Mind, brain, & education: Neuroscience implications for the classroom](#)," 2010
- 9 OECD, "[PISA, Chapter 9, 'Sense of belonging at school'](#)," 2018
- 10 Edutopia, "[A Troubling Lack of Diversity in Educational Materials](#)," 2022
- 11 Educational Technology Research and Development, "[Assistive technology for the inclusion of students with disabilities: a systematic review](#)," 2022
- 12 Iris Center, "[Assistive Technology Module](#)," Accessed: 2022
- 13 Carnegie Learning, "[An ESSA Evidence-Based Approach](#)," 2018
- 14 Israel Hayom, "['Digital human company' brings Albert Einstein back to life through AI](#)," 2021
- 15 2020 IEEE Frontiers in Education Conference, "[Tackling Gender Stereotypes in STEM Educational Resources](#)," 2020; Nature Machine Intelligence, "[AI-generated characters for supporting personalized learning and well-being](#)," 2021
- 16 Forbes, "[Envision Smart Glasses – A Game-Changer In Helping Blind People Master Their Environment](#)," 2021
- 17 Our World in Data, "[Share of US households using specific technologies, 1860 – 2019](#)," 2019
- 18 Educause Review, "[Mixed Reality: A Revolutionary Breakthrough in Teaching and Learning](#)," 2018
- 19 Forbes, "[Virtual Reality: THE Learning Aid Of The 21st Century](#)," 2019
- 20 Kolb, "[Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development](#)," 1984
- 21 Meridian Treehouse, "[An Introduction to Learning in the Metaverse](#)," 2022; Physics Education, "[How augmented reality enhances typical classroom experiments](#)," 2020; American Nuclear Society, "[Virtual Field Trips](#)," 2021
- 22 Newzoo, "[Global Games Market Report](#)," 2022
- 23 Educational Psychologist, "[Foundations of Game-Based Learning](#)," 2015
- 24 Journal of Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, "[Gaming Mindsets: Implicit Theories in Serious Game Learning](#)," 2012
- 25 Journal of Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, "[Gaming Mindsets: Implicit Theories in Serious Game Learning](#)," 2012
- 26 Computers in Human Behavior, "[Revealing the theoretical basis of gamification](#)," 2021
- 27 UNESCO, "[Rethinking Learning](#)," 2020
- 28 Computers & Education, "[The effect of using Kahoot! for learning – A literature review](#)," 2020
- 29 Save the Children, "[Assessing the Impacts of Literacy Learning Games for Syrian Refugee Children: An executive overview of Antura and the Letters and Feed the Monster Impact Evaluations](#)," 2018
- 30 British Educational Research Association, "[The virtual field trip: Investigating how to optimize immersive virtual learning in climate change education](#)," 2020
- 31 MIT Media Lab, "[Overview < Deep Empathy](#)," 2018
- 32 Fast Company, "['Roblox' isn't just a gaming company. It's also the future of education](#)," 2021
- 33 Variety, "['Roblox' Digital Civility Effort Teaches It's Cool to be Kind](#)," 2019
- 34 Desmos, "[About Desmos Studio](#)," Accessed: 2022
- 35 College Teaching, "[From Sage on the Stage to Guide on the Side](#)," 1993

- 36 Research in Learning Technology, "[Learning Design: reflections on a snapshot of the current landscape](#)," 2012
Accessed: 2022
- 37 UNESCO, "[The World needs almost 69 million new teachers to reach the 2030 Education goals](#)," 2016
- 38 Economic Policy Institute, "[The teacher shortage is real, large and growing, and worse than we thought](#)," 2019
- 39 Frontiers in Psychiatry, "[Teachers' Burnout Risk During the Covid-19 Pandemic](#)," 2022; University of York, "[Teacher burnout causing exodus from the profession, study finds](#)," 2021; Varkey Foundation, "[Global Teacher Status Index 2018](#)," 2018
- 40 Beijing International Review of Education, "[Thoughts on the Future of Teaching](#)," 2019
- 41 Varkey Foundation, "[Global Teacher Status Index 2018](#)," 2018
- 42 McKinsey, "[How artificial intelligence will impact K-12 teachers](#)," 2020
- 43 McKinsey, "[How artificial intelligence will impact K-12 teachers](#)," 2020
- 44 International Journal of Educational Research Open, "[Patterns of teacher collaboration, professional development and teaching practices](#)," 2022
- 45 OECD, "[TALIS, Chapter 5, Providing opportunities for continuous development](#)," 2018
- 46 Journal of Educational Change, "[Professional learning networks: From teacher learning to school improvement?](#)," 2021
- 47 OECD, "[TALIS, Chapter 5, Providing opportunities for continuous development](#)," 2018
- 48 UMass Lowell, "[AI-powered Grading Software Earns High Marks](#)," 2020
- 49 Canopé, "[Territoires Numériques Éducatifs](#),"
Accessed: 2022
- 50 Varkey Foundation, "[Global Teacher Prize](#)," Accessed: 2022
- 51 Google, "[Let's get personal: adaptive learning tech and education](#)," 2022
- 52 Google Cloud, "[What Is Artificial Intelligence \(AI\)?](#),"
Accessed: 2022
- 53 Assistive Technology Industry Association, "[What is AT?](#),"
Accessed: 2022
- 54 Gartner, "[Definition of Augmented Reality \(AR\)](#),"
Accessed 2022
- 55 Adapted from Nature, "[Deep learning](#)," 2015
- 56 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 57 Adapted from Cambridge English Dictionary, "[Digital Personal Assistant](#)," Accessed: 2022
- 58 Boston University Center for Teaching & Learning, "[Experiential Learning](#)," Accessed: 2022
- 59 Oxford Reference, "[E-Learning](#)," Accessed: 2022
- 60 Educational Psychologist, "[Foundations of Game-Based Learning](#)," 2015
- 61 International Journal of Educational Technology in Higher Education, "[Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review](#)," 2017
- 62 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 63 The Glossary of Education Reform, "[Learning Loss Definition](#),"
Accessed: 2022
- 64 Oxford Learner's Dictionaries, "[Metaverse](#)," Accessed 2022
- 65 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 66 PBLWorks, "[What is Project Based Learning?](#)," Accessed: 2022
- 67 Journal of Science Education, "[What are we talking about when we talk about STEM education?](#)," 2019
- 68 Adapted from Cambridge English Dictionary, "[Virtual Reality](#),"
Accessed: 2022



Zugehörige Berichte

„Besser unterrichten und lernen“ stellt den zweiten Teil des Berichts über die Zukunft des Lernens dar. Nachfolgend finden Sie Teil 1 – Teil 3, „Lernumgebungen neu erfinden“, folgt demnächst.

TEIL 1

Vorbereitung auf eine neue Zukunft

Die Zukunft wird sich von der Gegenwart grundlegend unterscheiden. Während Lehrkräfte versuchen, die Lernenden mit den Kompetenzen und Denkweisen auszustatten, die sie im Hinblick auf den enormen Wandel und zur Vorbereitung auf eine völlig neuartige Zukunft benötigen, haben Bildungsexpert*innen in unseren Interviews darüber gesprochen, wie und warum sie die Rolle der Bildung neu überdenken.

 Bericht anzeigen

ÜBER GOOGLE FOR EDUCATION

Produkte für Unterricht und Lernen

Google for Education-Tools lassen sich kombinieren, um beim Unterrichten und Lernen neue Wege zu gehen. So haben alle Schüler*innen oder Studierenden sowie Lehrkräfte die Möglichkeit, das eigene Potenzial zu entfalten.

Google Workspace for Education

Mit Google Workspace for Education lässt sich die Zusammenarbeit erleichtern, der Unterricht optimieren und das Lernumfeld besser schützen. Sie können dafür entweder unsere kostenlosen Tools nutzen oder ein Upgrade mit erweiterten Funktionen erwerben, das die Anforderungen Ihrer Bildungseinrichtung erfüllt.

Weitere Informationen →

Google Classroom

Google Classroom ist Ihre umfassende Lehr- und Lernplattform. Unser nutzerfreundliches und sicheres Tool hilft Lehrkräften dabei, Kurse zu verwalten, Leistungen zu bewerten und das Lernen zu bereichern.

Weitere Informationen →

Chromebooks von Google

Eine Reihe einfacher, aber leistungsstarker Geräte mit integrierten Bedienungshilfen und Sicherheitsfunktionen, um den Unterricht zu vertiefen und Nutzerdaten besser zu schützen.

Weitere Informationen →



Google for Education

Weitere Informationen finden Sie unter edu.google.com.