

# INNOVATION UPDATE

DIGITALE TRANSFORMATION:  
KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM KLASSENZIMMER



## Liebe Leserin, lieber Leser,

digitale Technologien halten Einzug in den Schulalltag und verändern die Art und Weise wie gelehrt und gelernt wird. Schulbücher und Kreidetafeln werden vermehrt durch ihre digitalen Versionen ergänzt, Lernfortschritt und Noten werden im Lernmanagementsystem dokumentiert und Apps, Podcasts und Videos ergänzen den Vortrag des Lehrers. Digitale Bildung ist im Hinblick auf die fortschreitende Digitalisierung und die Veränderungen in der Arbeitswelt unumgänglich. Noch viel weitgreifender könnten sich die Entwicklungen autonomer Systeme und Künstlicher Intelligenz auswirken.

In anderen Ländern ist der Einsatz von digitalen und intelligenten Technologien im Unterricht bereits weiter fortgeschritten: In Japan helfen androide Assistenten beispielsweise bei den Hausaufgaben, Kopfrechnen und beim Lernen von Vokabeln. Die Übergabe einfacher, monotoner Aufgaben an Roboter entlastet Lehrer und ermöglicht es ihnen, mehr Zeit für die Persönlichkeitsentwicklung der Schüler aufzuwenden. Der Unterricht ist abwechslungsreicher und macht den Schülern Spaß.

Schulen in China setzen dagegen auf Überwachung und Effizienzgewinn. Mit Hilfe von Kameras im Klassenzimmer analysiert ein Algorithmus die Gesichtsausdrücke der Schüler und bestimmt ihre Gefühlslage. Der Lehrer wird benachrichtigt, sobald ein Schüler unaufmerksam ist. Künstliche Intelligenz übernimmt dadurch auch Kontrollfunktionen.

In unserem Innovation Update werfen wir einen Blick auf den aktuellen Stand von digitalen Technologien in Schulen und diskutieren mögliche Anwendungen von Künstlicher Intelligenz in der Bildung und die damit verbundenen Herausforderungen.

Viel Lesevergnügen wünscht



Sascha Hermann

Geschäftsführer der  
VDI Technologiezentrum GmbH

## Unterricht im digitalen Wandel

Sowohl die Vermittlung als auch die Aneignung von Wissen haben sich durch die kontinuierlich steigende Nutzung von Computern und Internet grundlegend verändert. Wissen und Informationen stehen durch die Digitalisierung fast überall in Form großer Datenmengen zur Verfügung und können je nach Bedarf kurzfristig und nahezu an jedem Ort abgerufen werden.

Mobiltelefone und Tablets haben längst Einzug in den Alltag von Schülern, Lehrern und Eltern gehalten. Die Nutzung dieser Geräte im Unterricht, in den Pausen oder auf Klassenfahrten und deren Einfluss auf die Klassen- und Schulgemeinschaft werden heute in Deutschland täglich und mit Leidenschaft diskutiert.

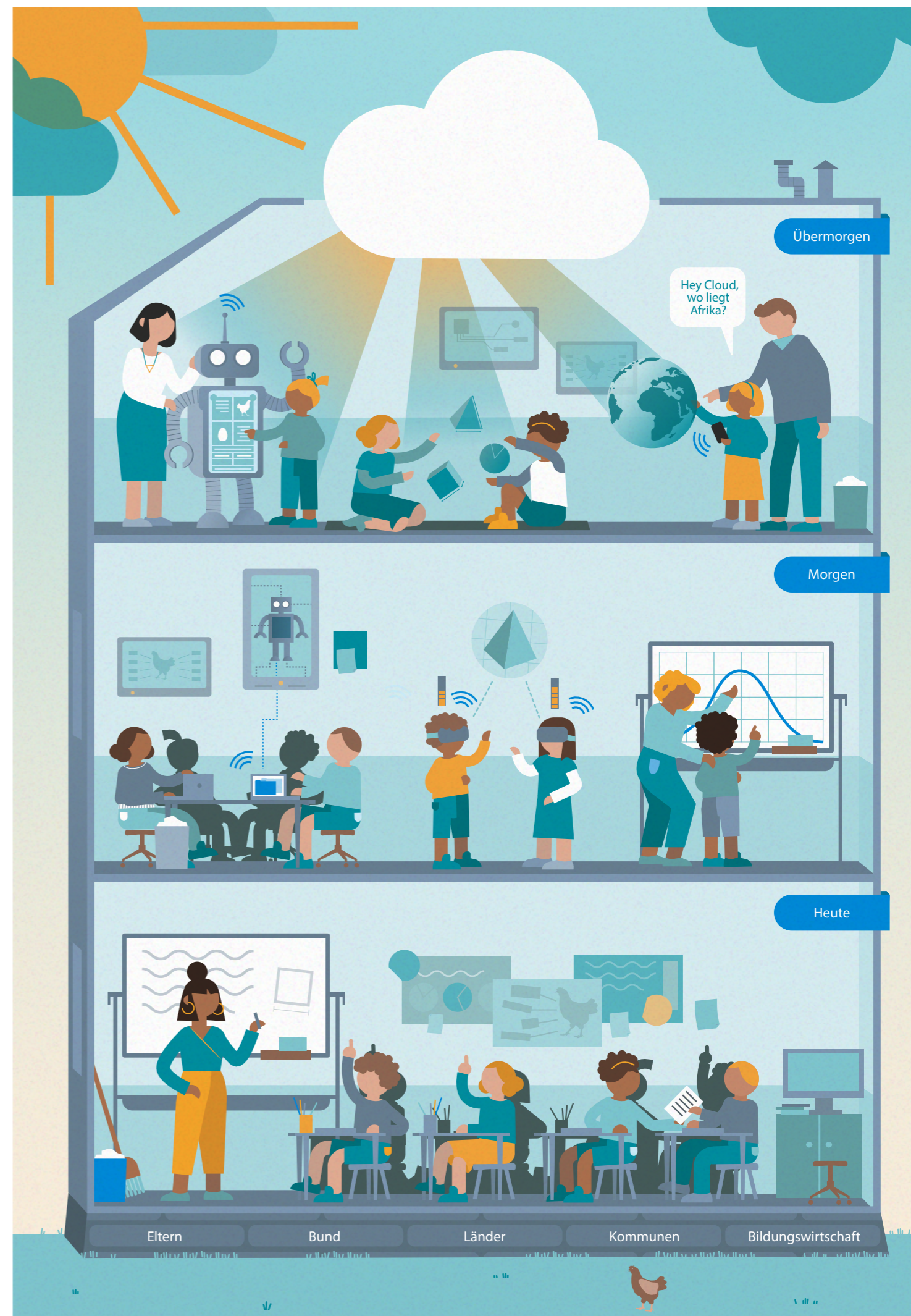
Langfristig muss diese Diskussion auch auf den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) als Bestandteil von Unterrichtsgestaltung ausgeweitet werden. Die Digitalisierung in der Bildungslandschaft eröffnet neue Ansatzpunkte für die automatisierte Analyse und Auswertung der (dann digitalisierten) Lernprozesse, um die Qualität des Lernens und Lehrens von morgen zu erhöhen. Neu entstehende Formen der Selbstbildung von Schülern haben das Potenzial, eine wichtige Säule im Bildungssystem zu werden, insbesondere auch durch die freie Verfügbarkeit von Wissen im Internet.

Mobile Anwendungen erlauben es einer Vielzahl – auch völlig neuer Anbieter – Bildungsangebote zu machen, die von Schülern zu beliebigen Zeiten an beliebigen Orten in Anspruch genommen werden können. Dadurch wird die Konzentration auf ein Schulgebäude als Ort des Lernens aufgehoben und auch klassische Zugangsvoraussetzungen verlieren an Bedeutung. Massiv gewinnen digitale und mediale Kompetenzen und die persönliche Lernbereitschaft an Bedeutung. Für die Bildungsforschung ergeben sich damit neue Fragen und gesamtgesellschaftlich eine große Gestaltungsaufgabe. Hierbei ist besonders zu beachten, dass Kinder als besonders schutzbedürftig gelten und Themen wie Datenschutz in den Fokus rücken.

**Heute** überwiegt in den Schulen meist der klassische Frontalunterricht mit vereinzelter Nutzung von smarten Whiteboards und PCs.

**Morgen** soll der interaktive Einsatz von Lern-Apps, Tablets und Virtual Reality den Unterricht bereichern. Die starre Klassenstruktur wird aufgebrochen. Lernen findet vermehrt in Gruppen und individuell je nach erfasstem Lernstand statt.

**Übermorgen** könnten standortunabhängige, kollaborative Lernformen durch eine intelligente Schul-Cloud realisiert werden. Adaptive Systeme (z. B. KI-basierte Schulbücher, KI-System zur Bewertung von Gruppenarbeiten ohne Erkennung von Persönlichkeitsmerkmalen) analysieren das Lernverhalten des Lernenden und begleiten den Unterricht unterstützend.



# Künstliche Intelligenz erweitert das Repertoire an Möglichkeiten in der schulischen Bildung

## Fragen an Prof. Dr. Michael Kerres

Die Etablierung intelligenter Lernsysteme verspricht innovative Unterrichtskonzepte, schülerzentrierte Lernprozesse und digitale Lernassistenten. Unterricht, der durch Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (KI) gestützt wird, bietet einige Ansatzpunkte für die automatisierte Analyse und Auswertung von Lernprozessen sowie deren Verbesserung und könnte daher das künftige Berufsbild der Lehrenden, ihre Kompetenzen und Rolle grundlegend verändern. Welche konkreten KI-Anwendungen im Bildungsbereich gibt es bereits heute? Wie sieht die Zukunft aus? Welchen Nutzen und welche Risiken bergen KI-Anwendungen für Lernende und Lehrende? Sind sie eine sinnvolle Ergänzung oder sogar ein adäquater Ersatz für Lehrende?

### Wie kann man sich die Anwendung von KI in der Schule vorstellen?

Die Anwendung von KI „in der Schule“ ist meines Erachtens erst nebulös erkennbar. Zum Thema E-Learning wird seit einigen Jahrzehnten Forschung betrieben und heute sind die Ansätze, die sich für die Schule als zielführend erweisen, klar benennbar. Dies wird für die KI-gestützten Ansätze noch zu erforschen sein. Auch für E-Learning gab es viele Erwartungen, die sich als falsch und unrealistisch erwiesen haben. Es galt, die Lösungen hinter dem Hype zu erkennen. Mein Gefühl wäre: KI-gestützte Ansätze können Lernende im Lernprozess begleiten. Wichtig wäre aus pädagogischer Sicht, dass dies nicht zu einer „Entmündigung“ führt, die die eigene Exploration und Neugier ersetzt, sondern pädagogisch innovative Ansätze unterstützt, die eine Kompetenzentwicklung und Bildung ermöglichen. Die Entwicklung von KI wird vor allem für postdemokratische Gesellschaften interessant sein, weil sie eine umfassende Verhaltenssteuerung eröffnet.

### Kann KI eine sinnvolle Ergänzung für Lehrende sein?

Ja, das haben mittlerweile Jahrzehnte der mediendidaktischen Forschung aufgezeigt: Die digitalen Techniken erweitern das Repertoire an Möglichkeiten und führen uns dazu, neue Arrangements für das Lehren und Lernen zu entwickeln. Das impliziert auch ein verändertes Verhältnis von - auch neuen - personalen Dienstleistungen (etwa als

Online-Tutor/innen, Community-Manager etc.). Im Ganzen geht es hier nicht um die Frage eines entweder/oder, Lehrer oder Nicht-Lehrer, sondern um neue Konfigurationen.

### Gibt es Studien über die Wirksamkeit von adaptiven Lernsystemen? Wo sehen Sie noch Forschungslücken?

Ja, diese zeigen, dass das Lernen mit entsprechenden Systemen nicht besser ist als mit nichtadaptiven Systemen. Es bleibt die Frage, welchen Nutzen die Adaptivität für den Lernenden tatsächlich haben soll. Wir wollen ja, dass die Lernenden „Mündigkeit“ entwickeln, dass sie metakognitive Kompetenzen der Selbststeuerung entwickeln, dass sie ihren Lernprozess überwachen können und Fehler identifizieren wollen. Warum sollten wir einer KI diese Kompetenzen überlassen, obwohl wir wissen, dass dies zentrale Kompetenzen in der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen von morgen sind? Natürlich spricht nichts dagegen, bestimmte Anwendungen als adaptive Systeme zu implementieren. Es stellt sich nur die Frage, an welchen Punkten dies für die weitere Kompetenzentwicklung vorteilhaft ist.

### Wie kann ein Alltag eines Schülers aussehen, der unter der Anwendung von KI lernt?


Er wacht auf und wird von der KI über seinen Tag informiert. Der Schüler bearbeitet die Aufgaben, die die KI ihm vorlegt und sein Lernfortschritt wird über den Tag regelmäßig geprüft. Zusätzlich erhält er Hinweise zu Verbesserungsmöglichkeiten in verschiedenen Lebensbereichen, wie sein Bewegungs- und Ernährungsverhalten, sein psychologisches Well-Being und auch (Kauf-) Tipps für den Konsum von Musik oder Videos. In bereits postdemokratischen Ländern wird die KI die soziale Steuerung hinzuschalten, damit die Anpassung des Einzelnen an soziale Normen nicht zu kurz kommt, z. B. über Punktekonto und Anreizsysteme der Verhaltenssteuerung.

**Prof. Dr. Michael Kerres**  
Universität Duisburg-Essen  
Fakultät für Bildungswissenschaften  
Lehrstuhl für Mediendidaktik und Wissensmanagement

## Ihre Ansprechpartnerinnen bei der VDI Technologiezentrum GmbH:

**Dr. Anette Braun**  
Themen: Technikfolgen, FuE Research  
E-Mail: braun\_a@vdi.de

**Anna März**  
Themen: Innovationspolitik, Digitale Bildung  
E-Mail: maerz@vdi.de

VDI Technologiezentrum GmbH  
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf  
www.vditz.de  
 @technikzukunft