

KI in der Schule: Potenziale, Probleme und Postdigitalität

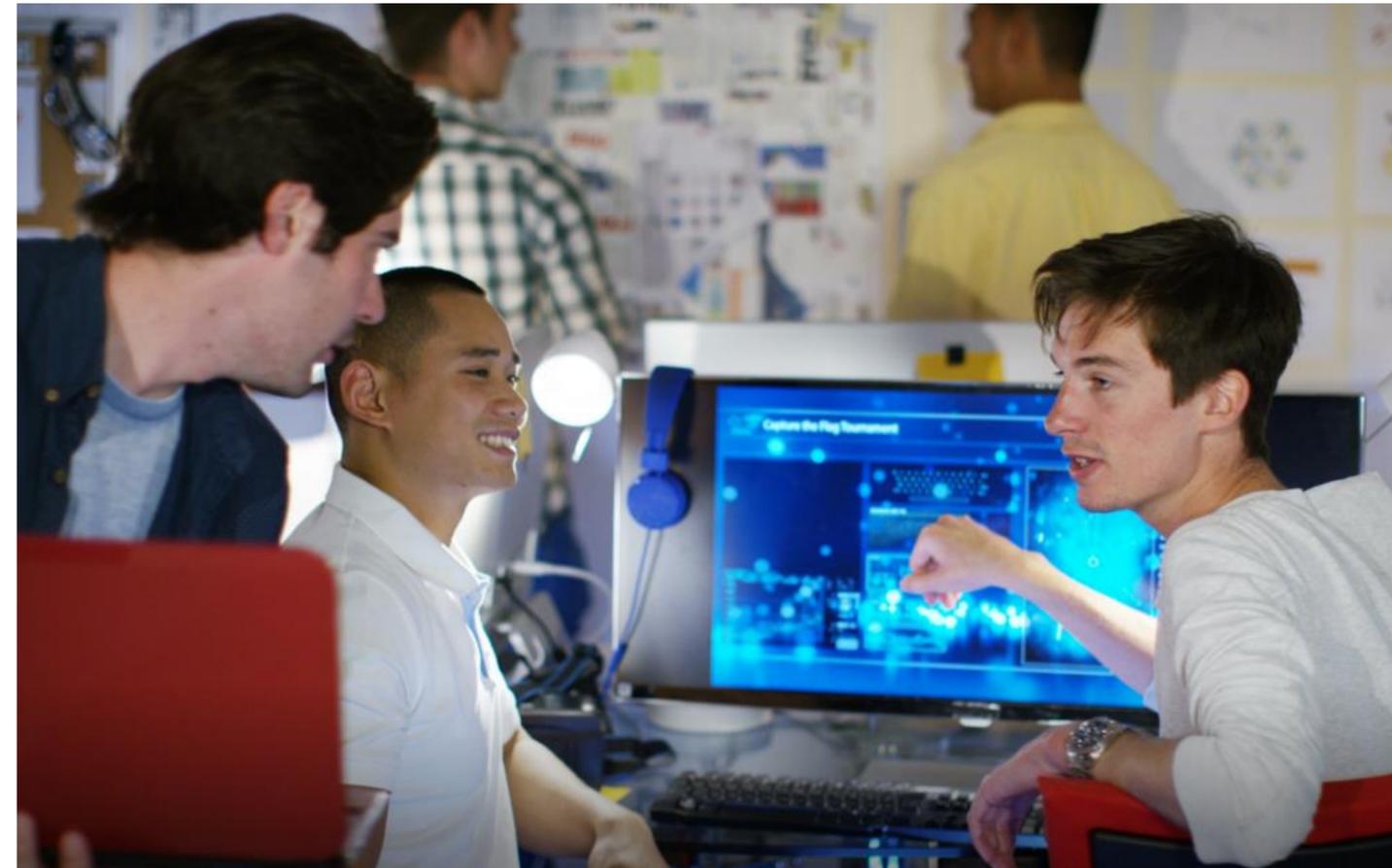
Prof. Dr. Holger Horz

gD der Akademie für Bildungsforschung und Lehrkräftebildung (ABL)
Studiendekan Fb 05 (Psychologie) der Goethe-Universität

ABL GOETHE-LEHRERAKADEMIE



1. **Einleitende Gedanken zur KI in der Bildung**
2. **Grundsätzliche Herausforderungen der Digitalisierung:
Womit müssen wir lernen umzugehen?**
3. **Chancen für die Schule durch KI**
4. **Ausblick**



Antizipierter Stellenwert der KI



„Google-Chef“ (CEO of Alphabet) **Sundar Pichai:**
Mit Blick auf die Entwicklung der Menschheit sei KI
„wichtiger als die Entdeckung von Feuer und Elektrizität“.



Wladimir Putin, 2017:

„Wer in KI-Technologien führt, beherrscht die Welt“



1. Einleitende Gedanken zur KI in der Bildung
2. Grundsätzliche Herausforderungen der Digitalisierung:
Womit müssen wir lernen umzugehen?
3. Chancen für die Schule durch KI
4. Ausblick



https://th.bing.com/th/id/OIP.W4y_DCK-GE2m8qhUBIvLPAHaDt?w=337&h=175&c=7&r=0&o=5&dpr=1.5&pid=1.7

Alte Ängste vor der Digitalisierung

Geschlossen und abgewickelt!

**Prognosen sind schwierig,
insbesondere wenn sie die Zukunft
betreffen**

(Niels Bohr)

**Verfälschende und
unethische
Arbeitsweise**

„gewalttätig“

„... wird es in Deutschland
Todesfälle [...] geben.“



IGLU 2021 – Schlechte Leseleistung durch computerbasiertes Lesen?

Tabelle 9.1: Nutzung digitaler Geräte durch Schülerinnen und Schüler während des Lesunterrichts (Kategorie *Mindestens einmal pro Woche*, Angaben der Lehrkräfte, gewichtet auf die Schülerpopulation).

Staaten und Regionen	Verwendung digitaler Geräte während des Lesunterrichts mindestens einmal pro Woche					
	Digitale Texte lesen		Fakten und Definitionen recherchieren		Rechercheprojekt durchführen	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Norwegen (5. Jgst.)	89.5	(1.9)	85.9	(2.3)	44.0	(3.3)
Usbekistan	86.2	(3.4)	84.3	(3.9)	56.6	(4.8)
Oman	82.8	(3.9)	70.2	(4.5)	30.9	(4.7)
Neuseeland	79.0	(2.4)	89.4	(2.0)	67.1	(2.9)
Türkei	77.9	(4.0)	71.4	(4.6)	51.0	(5.1)
Aserbaidschan	74.5	(5.2)	76.7	(5.0)	64.8	(6.3)
>= Australien	74.4	(3.4)	76.0	(3.6)	56.7	(4.2)
Dänemark	70.5	(3.3)	73.7	(3.2)	52.5	(3.7)
Malta	69.5	(3.4)	65.4	(3.9)	27.3	(4.4)
Nordmazedonien	68.4	(4.2)	65.9	(5.3)	44.9	(4.9)
>= Iran	64.6	(6.9)	70.1	(6.3)	56.8	(7.9)
Schweden	59.3	(3.7)	70.9	(3.6)	55.8	(4.4)
Jordanien	59.0	(6.7)	58.6	(6.6)	42.0	(6.4)
>= Brasilien	57.0	(8.0)	46.6	(7.7)	40.7	(7.1)
Ägypten	56.6	(8.0)	61.9	(7.5)	41.5	(7.7)
Polen	54.4	(5.0)	50.5	(4.6)	5.4	(2.0)
>= Israel	52.9	(6.0)	47.7	(5.5)	26.1	(4.7)
Portugal	50.5	(5.2)	50.1	(5.2)	30.5	(4.7)
Bulgarien	49.6	(4.7)	54.8	(4.6)	50.1	(5.1)
Niederlande	49.0	(5.0)	33.3	(4.2)	30.6	(3.9)
Spanien	44.6	(4.4)	54.0	(4.3)	25.4	(3.9)
Macau	43.0	(0.1)	30.6	(0.1)	16.6	(0.1)
Kosovo	42.2	(5.9)	38.5	(5.5)	37.7	(6.1)
Russische Föderation	41.8	(6.1)	61.3	(5.6)	23.1	(5.0)
Slowakei	41.1	(4.8)	49.7	(4.6)	16.4	(3.0)
>= Südafrika	40.5	(12.5)	45.6	(10.9)	39.5	(9.3)
Serbien	40.3	(6.8)	43.9	(6.7)	23.4	(5.9)
Italien	39.0	(4.9)	55.8	(5.5)	30.8	(4.5)
Hongkong	38.3	(5.3)	34.9	(5.4)	21.3	(4.7)
Montenegro	34.0	(4.1)	44.0	(5.0)	23.4	(3.7)
Finnland	33.8	(3.6)	37.8	(3.0)	13.8	(2.3)
>= England	32.5	(4.9)	54.2	(5.3)	35.3	(5.5)
Singapur	31.9	(3.0)	40.9	(3.2)	14.5	(2.6)
Taiwan	31.4	(4.4)	35.7	(4.4)	24.9	(4.2)
Deutschland	29.3	(4.4)	23.3	(3.8)	10.1	(2.6)
Albanien	28.5	(4.9)	51.6	(5.7)	23.3	(4.8)
Tschechien	27.9	(3.2)	30.4	(4.8)	12.2	(3.9)
Zypern	25.3	(6.2)	34.8	(6.8)	23.3	(5.9)
Slowenien	24.3	(6.7)	35.3	(8.2)	5.6	(3.3)
Österreich	24.1	(4.3)	30.8	(4.6)	24.2	(4.3)
Belgien (Fläm. Gem.)	18.7	(3.2)	27.1	(4.5)	14.3	(3.9)
Belgien (Franz. Gem.)	15.4	(6.2)	20.2	(7.3)	16.6	(6.2)
Frankreich	13.4	(3.2)	12.6	(3.3)	9.9	(3.5)
International ^{Welle 1}	47.1	(0.8)	50.2	(0.8)	29.9	(0.7)
VG OECD ^{Welle 1}	44.2	(1.0)	47.5	(1.1)	27.2	(0.9)
VG EU ^{Welle 1}	38.8	(1.1)	42.6	(1.1)	23.9	(0.9)
Benchmark^{Welle 1}						
Alberta, Kanada	69.8	(5.4)	66.9	(5.4)	41.6	(4.8)
Neufundland und Labrador, Kanada	65.8	(5.1)	54.3	(5.8)	36.7	(4.8)
>= Südafrika (6. Jgst.)	55.1	(11.1)	65.7	(10.5)	29.9	(11.1)
Moskau, Rus. Föd.	51.7	(5.6)	67.9	(5.2)	24.5	(5.0)
British Columbia, Kanada	51.0	(5.1)	50.0	(4.9)	37.8	(4.9)

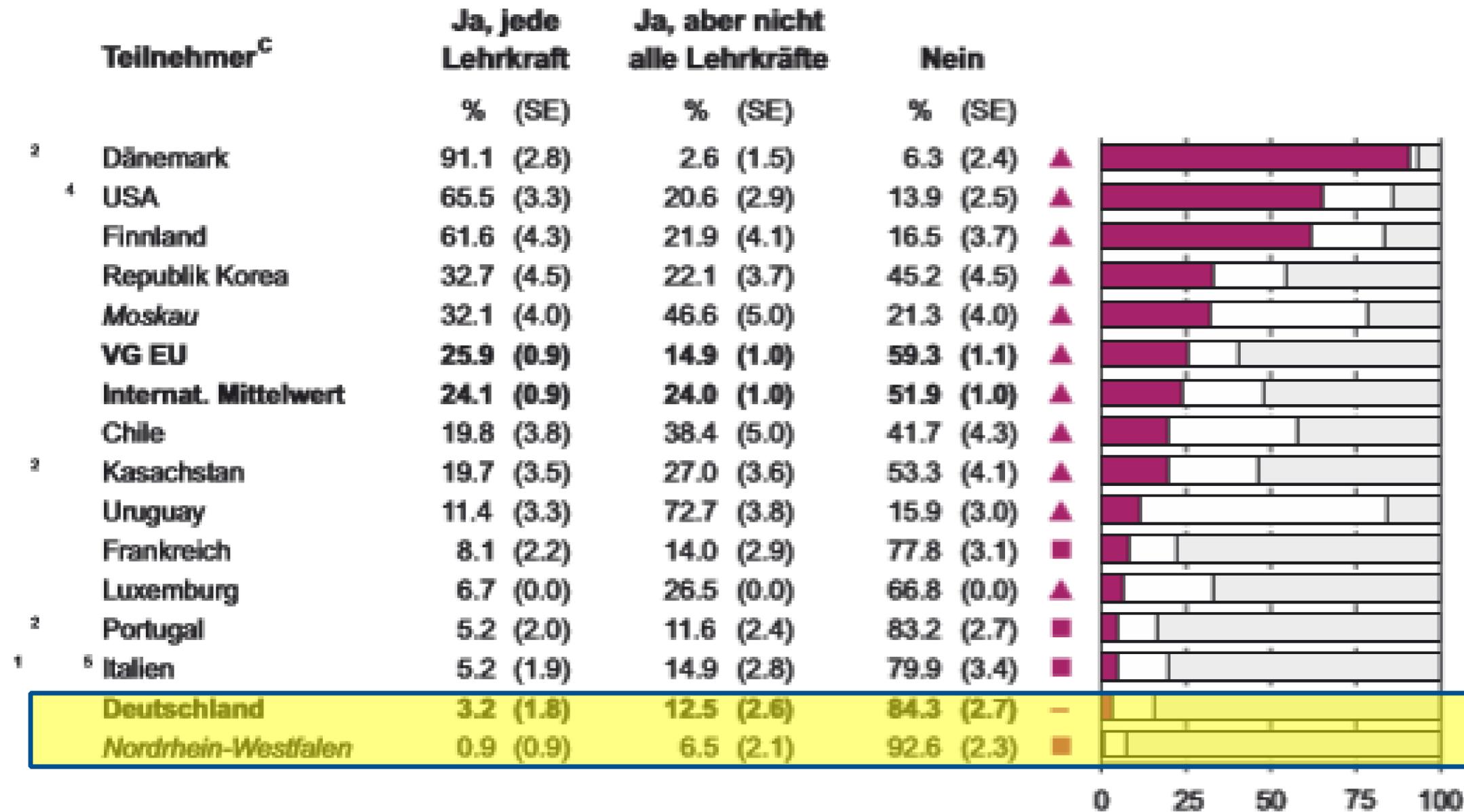
Singapur	31.9	(3.0)	40.9	(3.2)	14.5	(2.6)
Taiwan	31.4	(4.4)	35.7	(4.4)	24.9	(4.2)
Deutschland	29.3	(4.4)	23.3	(3.8)	10.1	(2.6)
Albanien	28.5	(4.9)	51.6	(5.7)	23.3	(4.8)

Sich verschlechternde Leseleistung und Mathefähigkeiten in D (IGLU, 2021)

- Ursächlich seien Computer in Schulen und die intensive private Computernutzung
- ➔ **Moratorium für Computer in Schulen ?**
(Karolinkaja-Institut, 2023; Gesellschaft für Bildung und Wissen e.V., 2023)

>= Die Testdurchführung erfolgte aufgrund der COVID-19-Pandemie ein ganzes Jahr später am Ende des vierten Schuljahres für die nächste Kohorte.
IEA: Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) © IGLU 2021

Echte Gefahr: IT-Ausstattung im internationalen Vergleich (ICILS, 2019)



▲ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie „Ja, jede Lehrkraft“ liegt in ICILS 2018 signifikant über dem entsprechenden Anteil in Deutschland ($p < .05$).

■ Kein signifikanter Unterschied zum Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie „Ja, jede Lehrkraft“ im Vergleich zum entsprechenden Anteil in Deutschland

■ Ja, jede Lehrkraft
□ Ja, aber nicht alle Lehrkräfte
■ Nein

Eickelmann et al., 2019



In Kitas, Schulen, Hochschulen

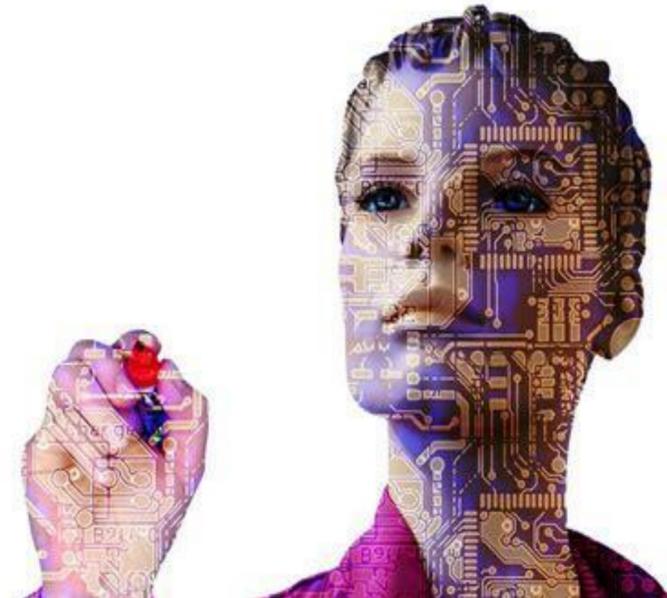
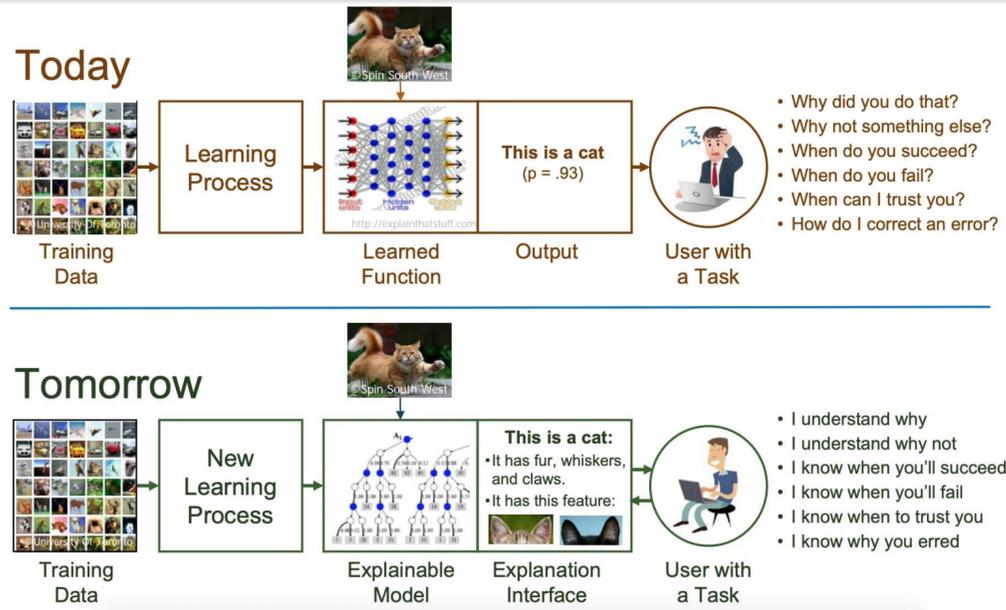
5+ Nicht mal jede zehnte Lehrkraft erlebt Digitalisierung als Entlastung

Einfach, schnell, effizient – das sind die Versprechen des digitalen Arbeitens. Eine neue Studie zeigt: Bei den meisten Erziehern, Lehrkräften und Professorinnen kommen diese Erleichterungen nicht an, im Gegenteil.



https://praevention-aktuell.de/wp-content/uploads/2020/10/AdobeStock_95012321_WavebreakmediaMicro_72.jpg

Die echten KI-Probleme



Grundsätzliche Herausforderungen der KI :

1. Blackbox & Bias

Eingaben und Operationen des KI-Systems für den Benutzer nicht nachvollziehbar.

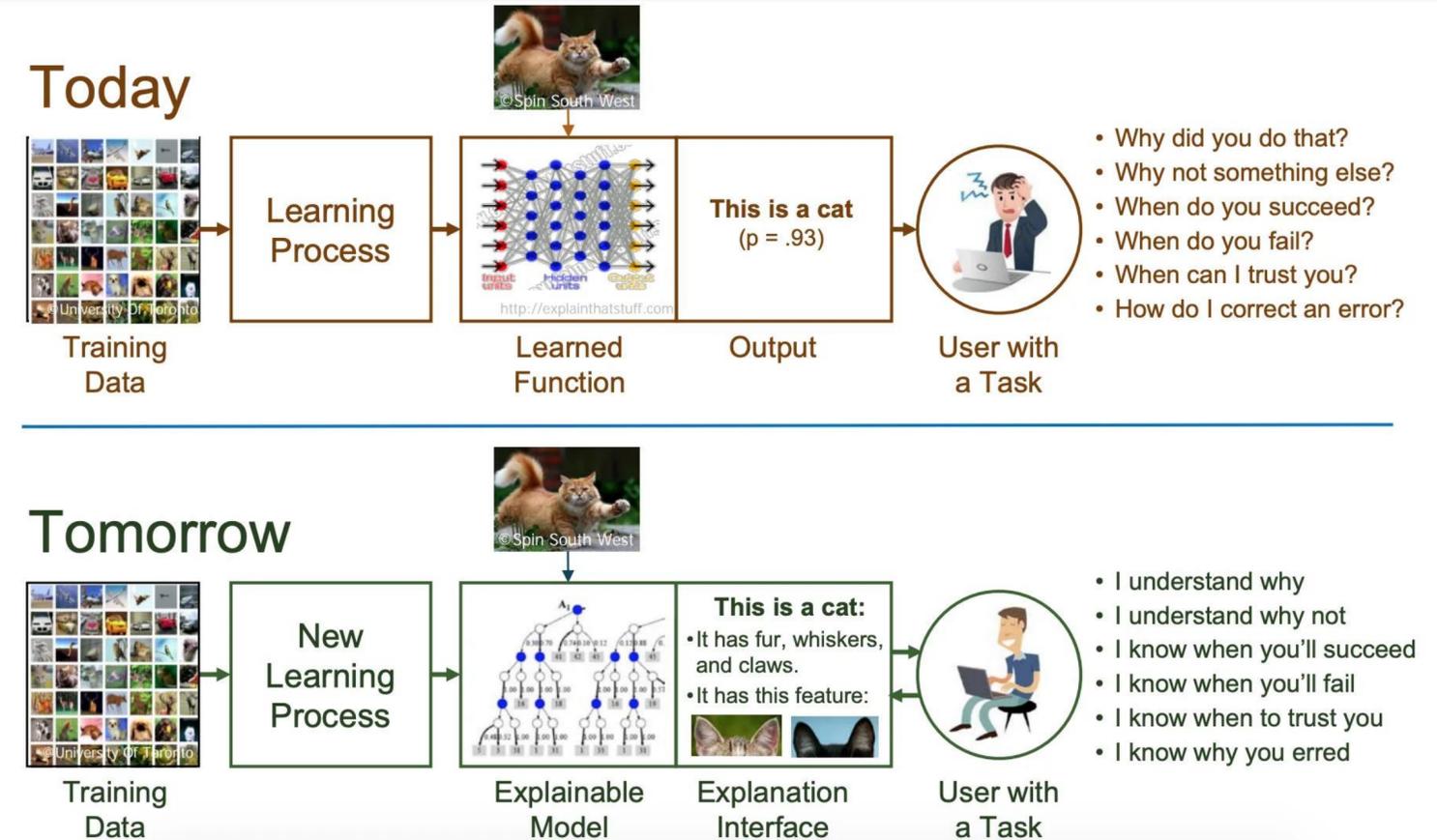
Häufige „Black-Box“-Entwicklung:

➔ Schwierige inhaltliche Interpretation des Prozesses.

Häufig: KI-Voreingenommenheit (Bias)

Ursachen z.B.: Vorurteile der Entwickler in Algorithmen (z.B. Racial Profiling; 2016 Microsoft Chatbot “Tay”)

➔ **Explainable KI**



<https://lawtomated.com/explainable-ai-all-you-need-to-know-the-what-how-why-of-explainable-ai/>

Grundsätzliche Herausforderungen der KI:

2. Kompetenzproblem

- KI macht Fehler macht wegen fehlender Entscheidungskompetenz, aber Menschen übertragen KI Entscheidungen
(z.B. Unfälle beim automatisierten Fahren, fehlgelenkte Waffen)
 - KI hat kein Konzept der Verantwortlichkeit
 - Problem der Unvorhersehbarkeit längerer Selbstlernprozesse von Maschinen
- **Diskursfähigkeit, ethische Grundsatzdiskussion**
- **„Robotergesetze“, Teilautonomie**



<https://www.ki-risiken.de/2020/01/23/k%C3%BCnstliche-dummheit-trifft-menschliche-ignoranz-das-kompetenzproblem-der-ki/>

Grundsätzliche Herausforderungen der KI:

3. Das Midas-Problem und Dooming-Ängste

Unsere Wünsche werden wahr, aber was sind die Folgen?
Unbekannte Nebenwirkungen künstlicher Intelligenz?

Wegfall von Jobs → Untätigkeit von Bevölkerungsteilen
→ Ungerechte Verteilung wächst

„AI Dooming“ und Risiken der AGI

→ Reflexion und gesellschaftlicher Diskurs
→ Vielfacher Matthäus-Effekt

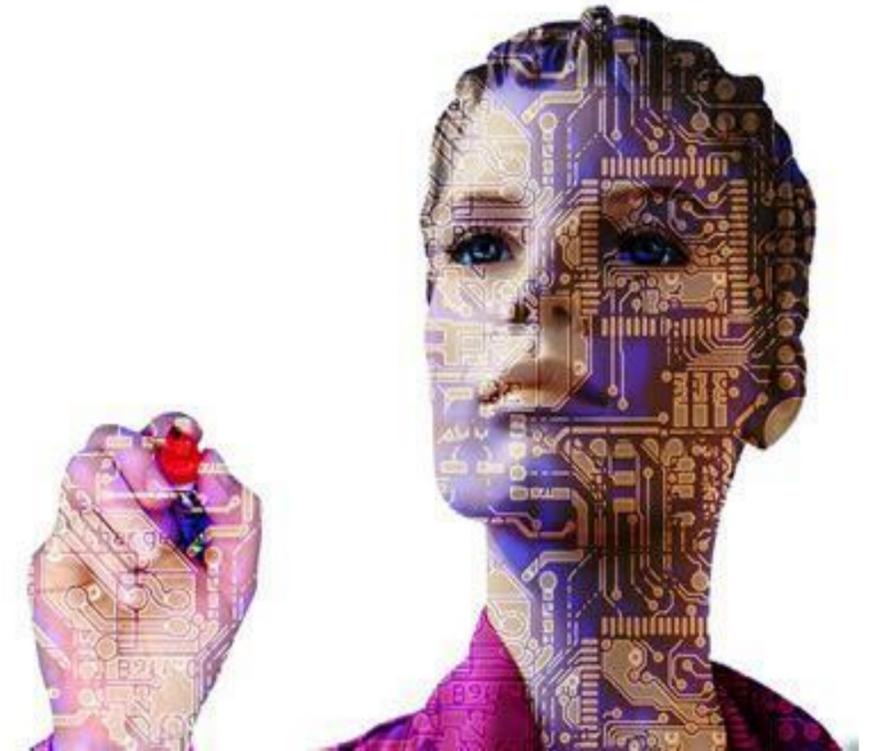


Grundsätzliche Herausforderungen der KI:

4. Glaubwürdigkeit

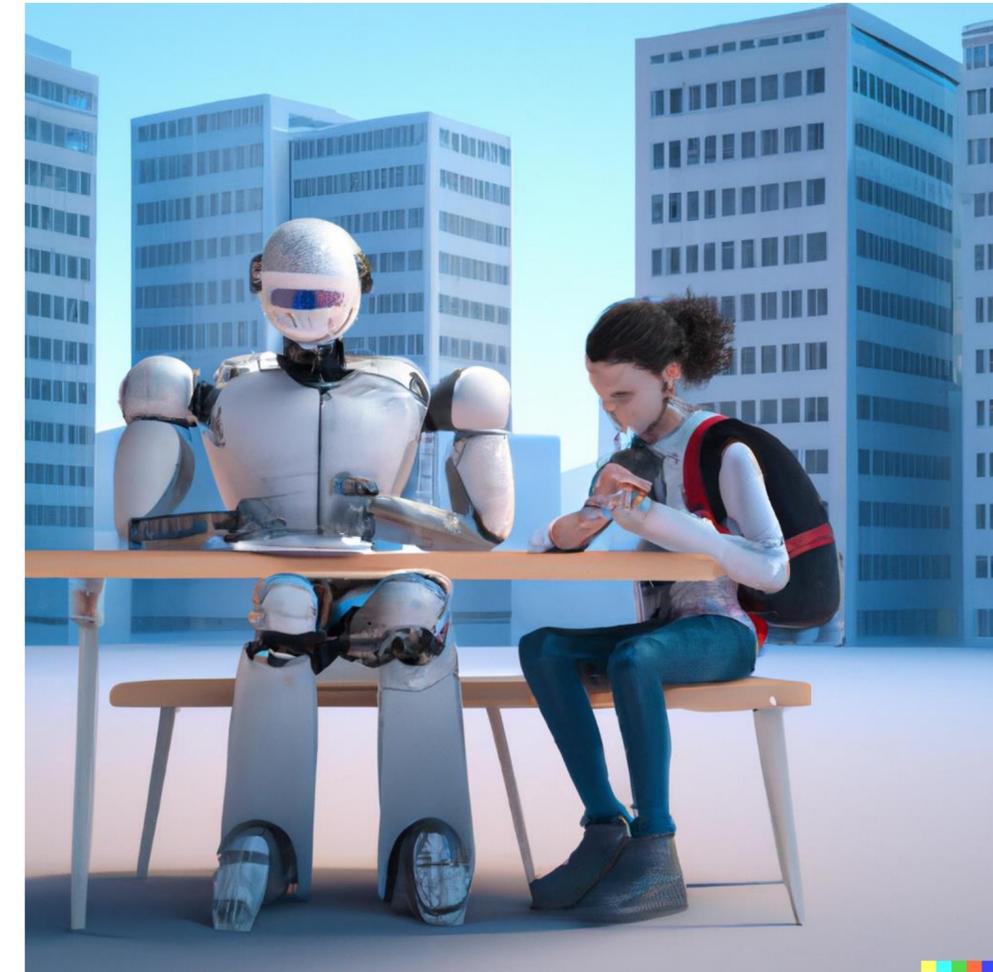
1. Generierung von schwer zu erkennenden, gefälschten Inhalten („Deep Fakes“)
2. Manipulation echter Medieninhalte
3. Verstärkte Verbreitung von Desinformation
4. Schwierigkeiten bei der Überprüfung und Nachverfolgung

→ Vermittlung kritischer Methodenkenntnisse



<https://th.bing.com/th/id/OIP.UQDmho3G1gB7ENhBSetO2AHaFO?w=262&h=185&c=7&r=0&o=5&dpr=2&pid=1.7>

1. Einleitende Gedanken zur KI in der Bildung
2. Grundsätzliche Herausforderungen der Digitalisierung:
Womit müssen wir lernen umzugehen?
3. Chancen für die Schule durch KI
4. Ausblick



Neue Transparenz und Steuerung: Learning Analytics

Auswertung von Prozess- und Log-Daten in digitalen Lernumgebungen

(Jivet, Scheffel, Specht, & Drachsler, 2018)

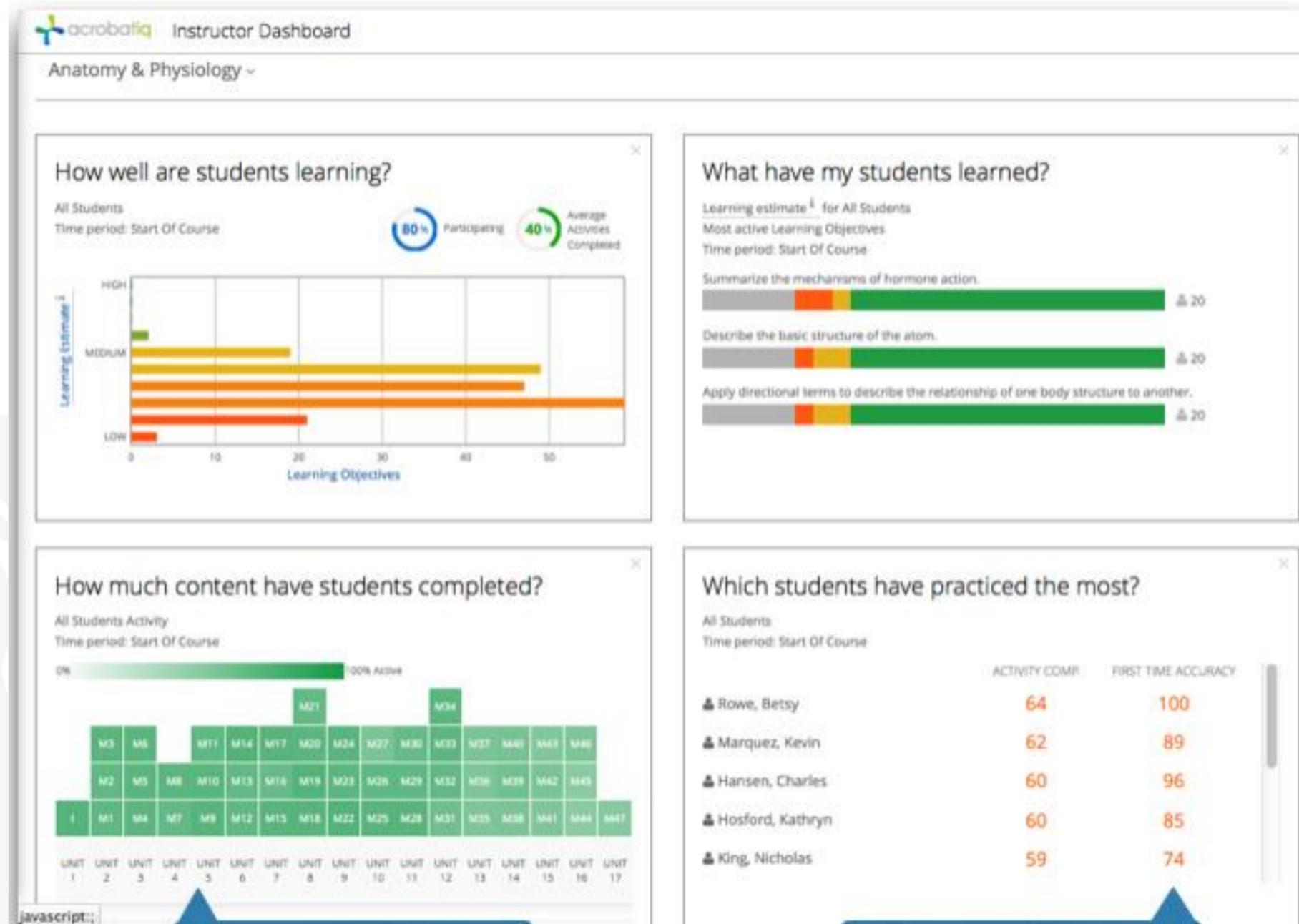
Bisher geringe Nutzung von LA, trotz
großem Potenzial:

- Automatisierte Lernverlaufsdagnostik
- Identifizieren von Lernern mit
Unterstützungsbedarf
- Unterstützung bei der Reflexion durch
Visualisierungen



<https://www.northeastern.edu/graduate/blog/learning-analytics/>

Learning Analytics



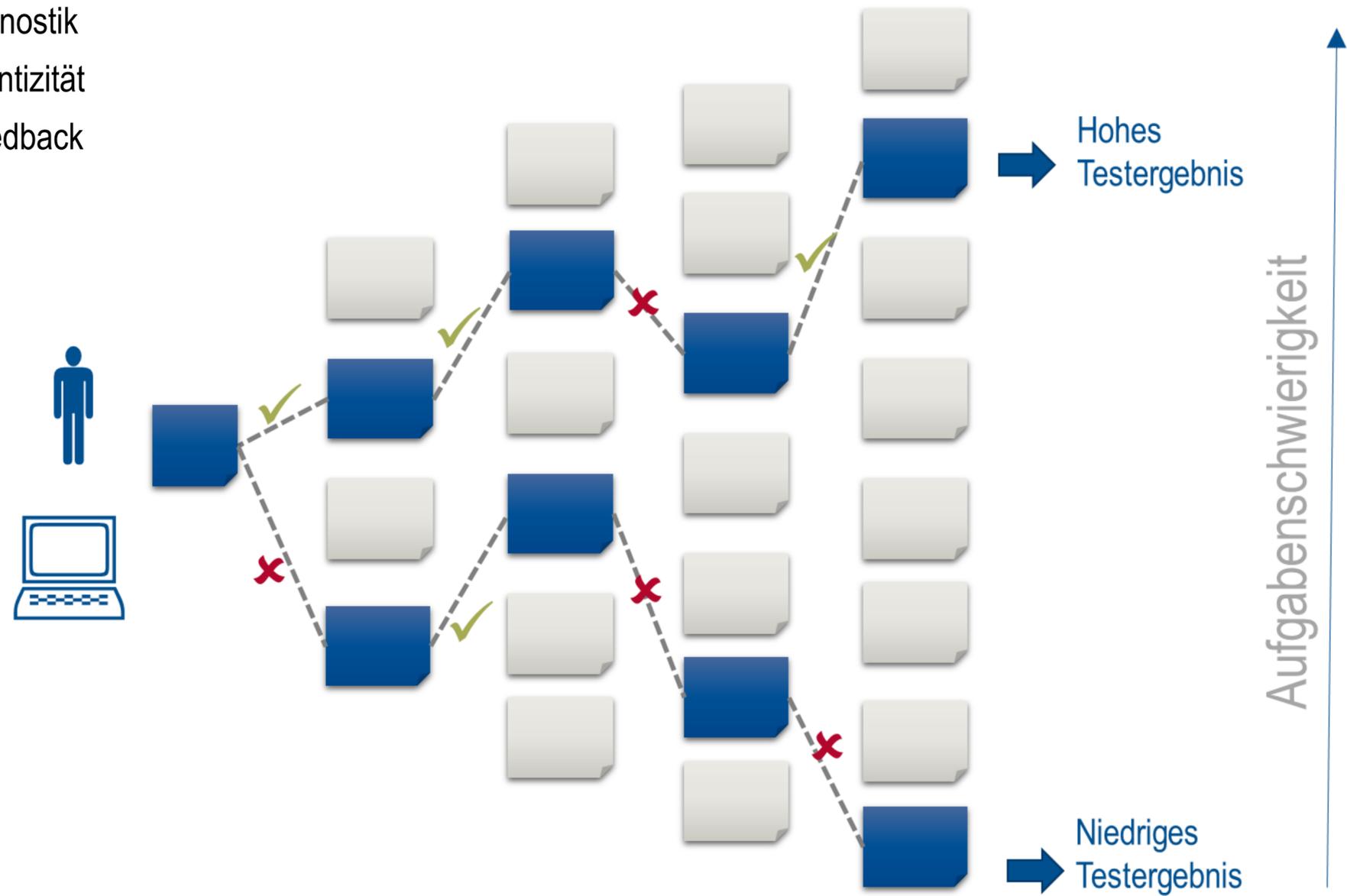
See where students are struggling.

See which students are practicing.

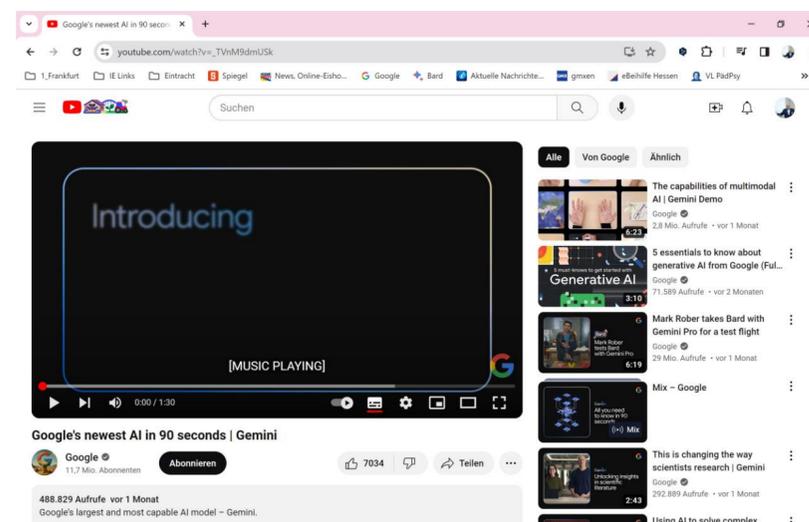
<https://thefotosgratis.eu/learner-analytics-dashboard.html>

Computer-basiertes adaptives Testen

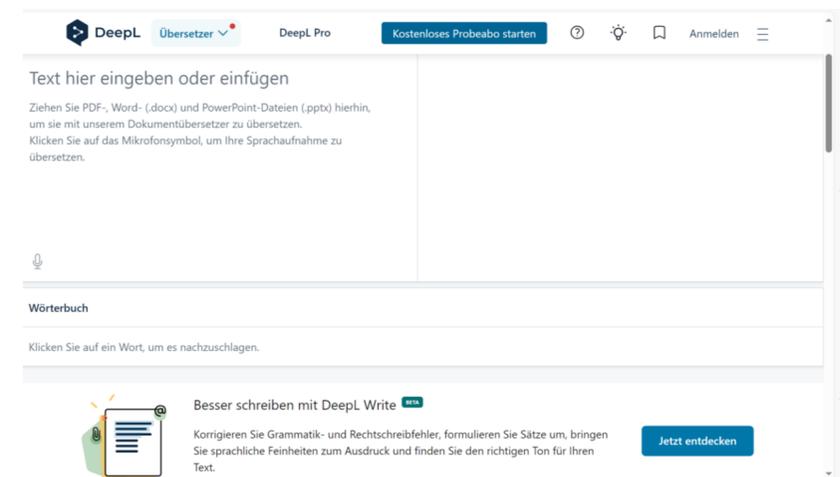
- Höhere Effizienz
- Adaptive Diagnostik
- Höhere Authentizität
- Schnelles Feedback



Neue Lerntools



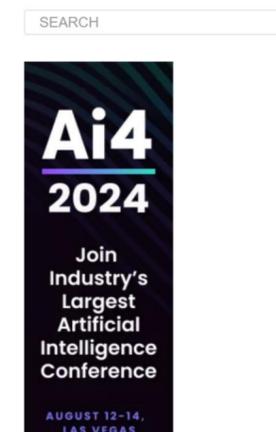
<https://www.youtube.com/watch?v=mHZSrtl4zXo>



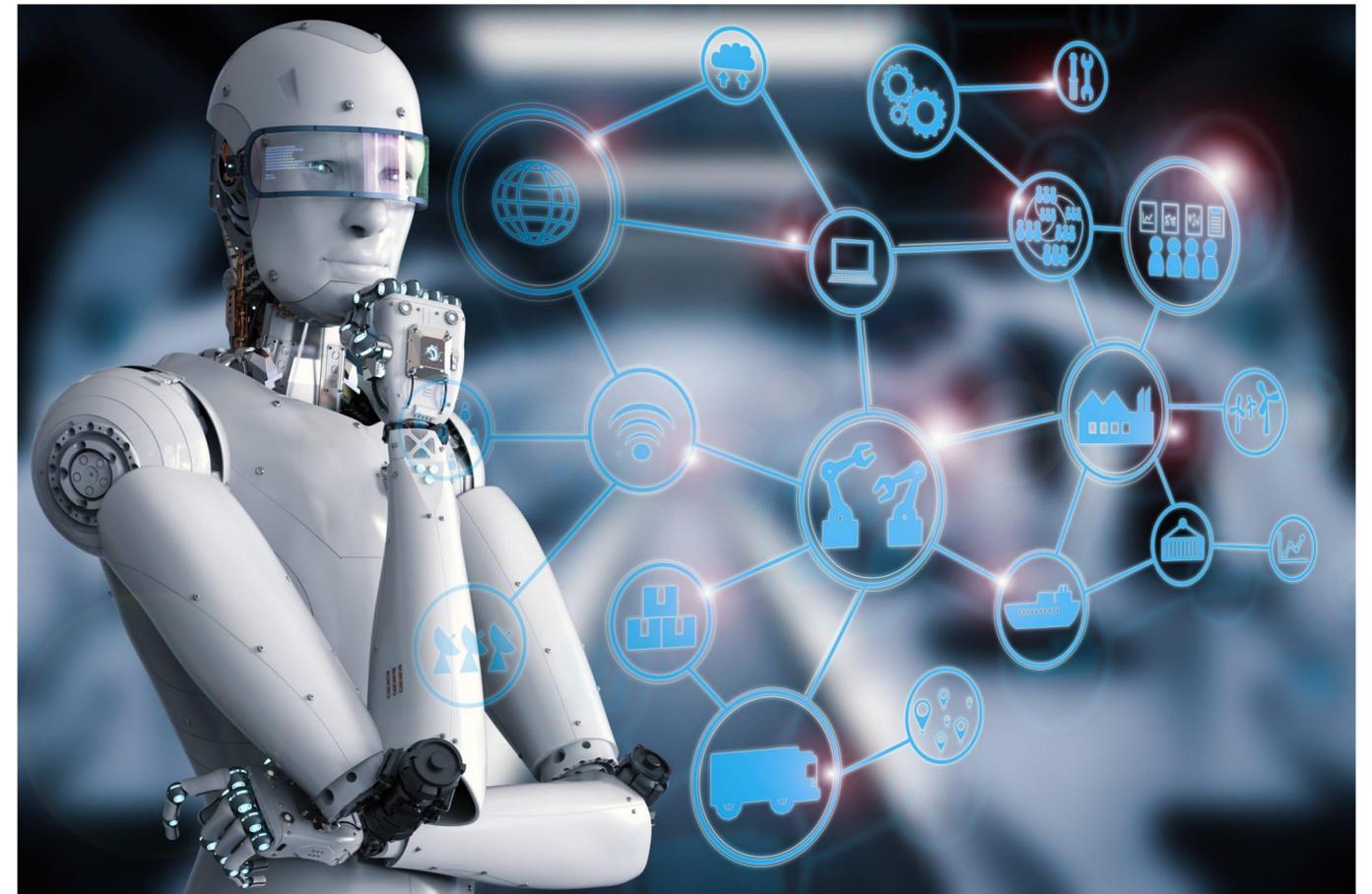
**Adaptiver Unterricht durch
massifizierte Individualisierung**

Die 10 besten KI-Tools für die Bildung

Aktualisiert am 20. November 2023
By Alex McFarland



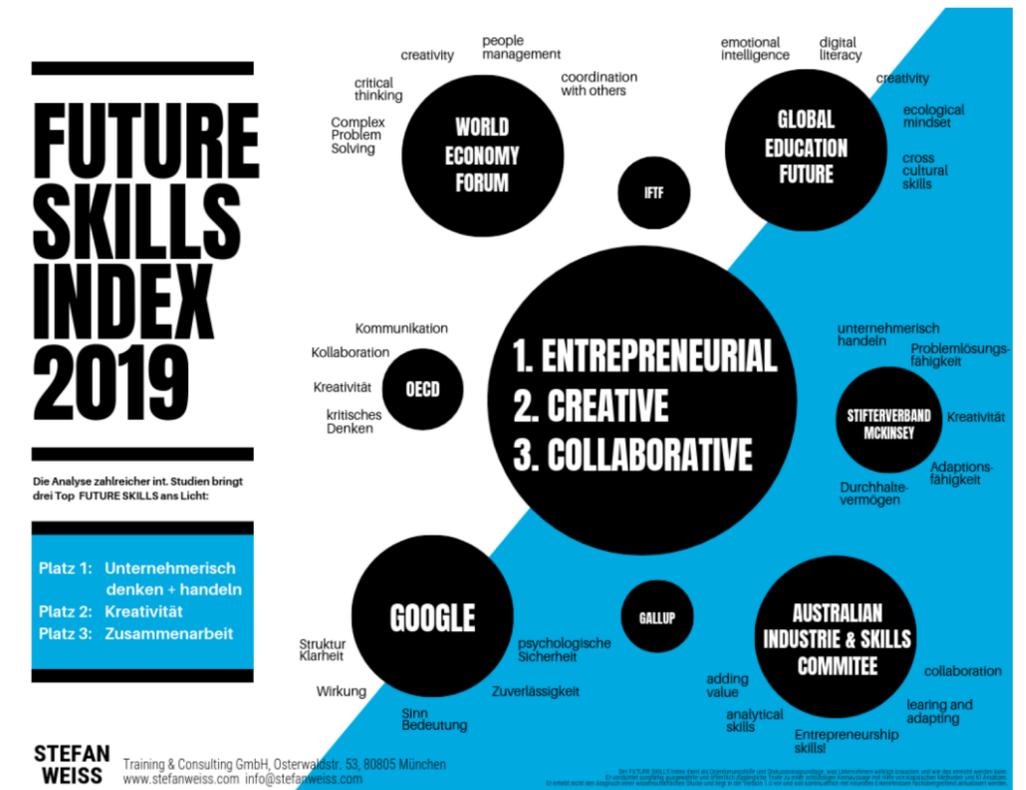
1. Einleitende Gedanken zur KI in der Bildung
2. Grundsätzliche Herausforderungen der Digitalisierung:
Womit müssen wir lernen umzugehen?
3. Chancen für die Schule durch KI
4. **Ausblick**



https://mmm.verdi.de/wp-content/uploads/2020/11/76758838_1-scaled.jpg

Wesentliche „Future Skills“

- Diskursfähigkeit
- Methodenkompetenz statt Bildungskanon
- Wissenschaftsorientierung
- Selbstbestimmung, Mitbestimmung, Solidarität
- Skills für Lifelong Learning (epistemisches Interesse, Selbstregulation)
- Media- und ICT-Literacy
- Virtual Identity Management
- ...
- **Cave: Matthäus-Effekt!**

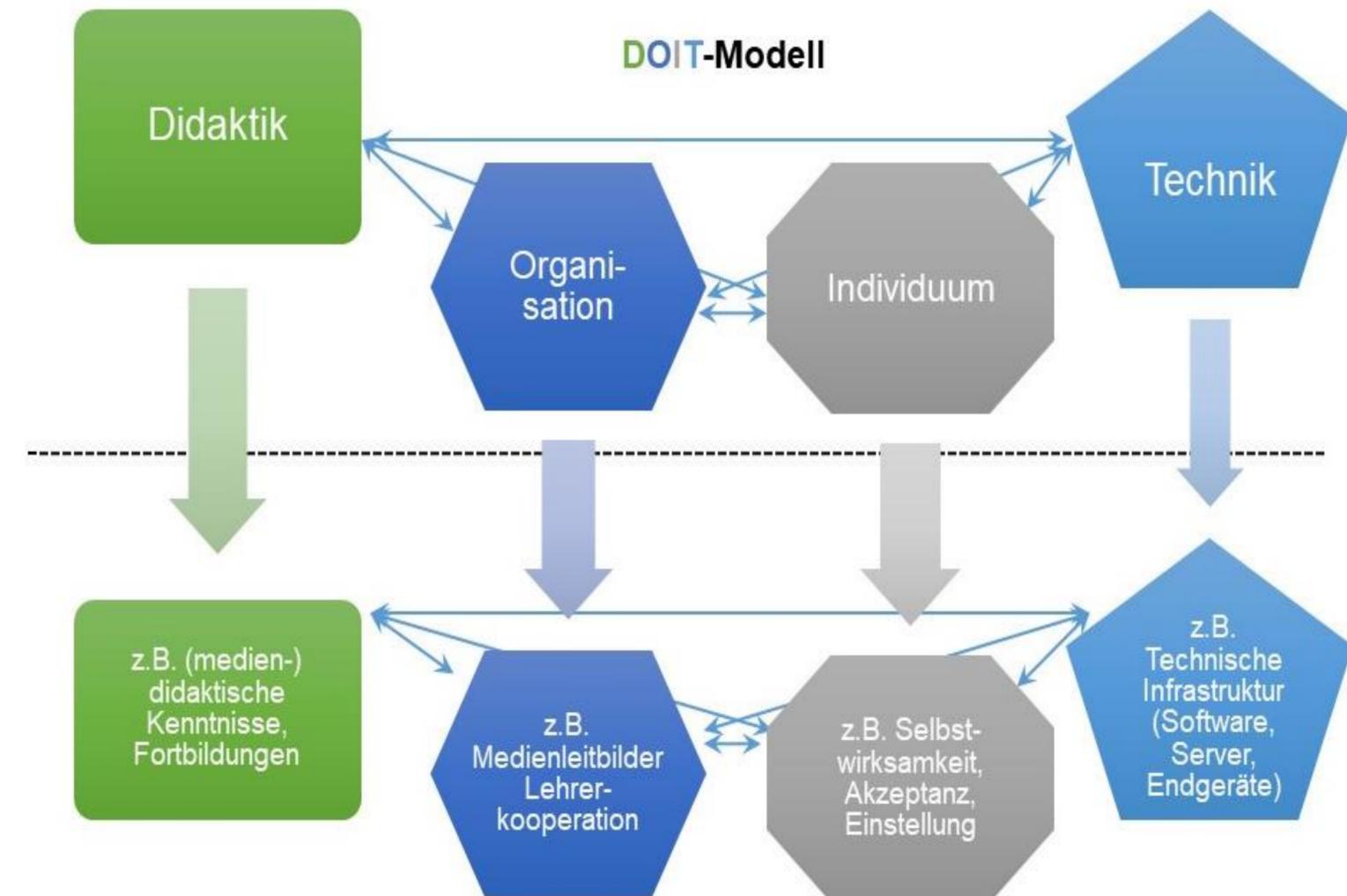


Ziel: Digitale Kompetenzen von Lehrkräften



Basis des Lernens und Lehrens und der der Schulentwicklung – DOIT Modell

- Interdependenz von Didaktik, Organisation, Individuum und Technik
- Mehrwerte und Chancen der Digitalisierung erlebbar machen und nutzen



Mehrwerte und Chancen - Didaktik

Primat des Pädagogischen

- Didaktik bestimmt die Technik!
Bsp.: [Lehrerschmidt - YouTube](#)

Adaptivität und Individualisierung

- Lernzeit & -ort, Lernprozess

Innovative Didaktik

- fachübergreifender Unterricht
- Praxisnahe Fort- und Weiterbildung

Verbesserte Diversität

- erfolgreicher Umgang mit Heterogenität:
Internationalisierung, Barrierefreiheit, inklusive
Unterrichtsformen



Mehrwerte und Chancen - Organisation

Mikroebene

- Effizient digitalisierte Schulprozesse (z.B. optimierte Raumverwaltung, Kommunikation)
- digitalisierte Verwaltung & Qualitätsmanagement

Mesoebene

- Kontinuierliche Begleitforschung
- Echte Kooperation mehrerer Schulen

Makroebene

- Digitale Arbeitskultur in Schulen
- Digitale Öffnung der Schulen



Mehrwerte und Chancen - Individuen

Assessment und Learning Analytics

- Adaptives und formatives Assessmentgestaltung

Diversität & Heterogenität

- Bi-/Multilingualer Unterricht
- Mehrsprachigkeit als Ressource

Persönlichkeits-, Kompetenz- und Werteeerziehung

- Demokratieerziehung
- Medienkompetenz
- überfachliche Kompetenzen

Selbstreguliertes Lernen

- Höhere Methodenkompetenz
- Entwicklung der „Future Skills“ für das 21. Jahrhundert
- Metakognitive Kompetenzen: Planen, Selbstbeobachtung, Reflexion



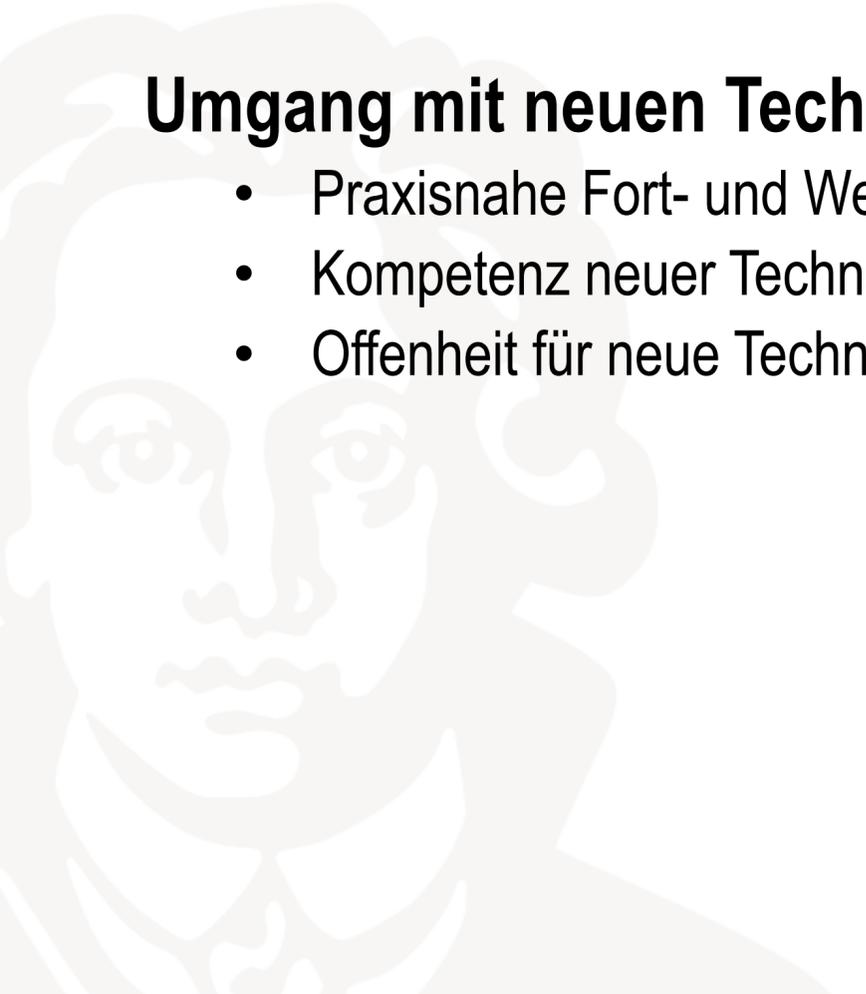
Mehrwerte und Chancen - Technik

Technische Infrastruktur

- Angemessene Größe der Schuleinheit für professionellen Support
- Proaktive technischen Ausstattungen
- Digitale Integration in den schulischen Alltag

Umgang mit neuen Technologien

- Praxisnahe Fort- und Weiterbildung
- Kompetenz neuer Technologien für Lernende und Lehrende
- Offenheit für neue Technologien im schulischen Umfeld



Zusammenfassung der Chancen durch KI in der Schule

Zukunftsfähig breit einsetzbare KI-gestützte Plattformen	Digitale Labore für den MINT-Unterricht
Digital gestützte Unterrichtsmaterialien	Optimierung der jeweiligen Angebote durch ständige Rückkopplung der Nutzer
KI-gestützte Korrekturassistenz	Digitale Lehrerfort- und -weiterbildungsprogramme
KI-gestützte Programme in den Bereichen Lernverlaufsdiagnostik, Schulverwaltung etc.	Digitale Angebote im Rahmen der universitären Lehreraus-, -fort- und -weiterbildung
Bereitstellung von digital gestützten Programmen für eine transparente Leistungsspiegelung	Digitale Kommunikationssysteme für interne und externe Schulkommunikation
Umfassende digitale Unterrichtsmedien	Hybride Lehr-/Lernsettings



digitalhouse
of education



