

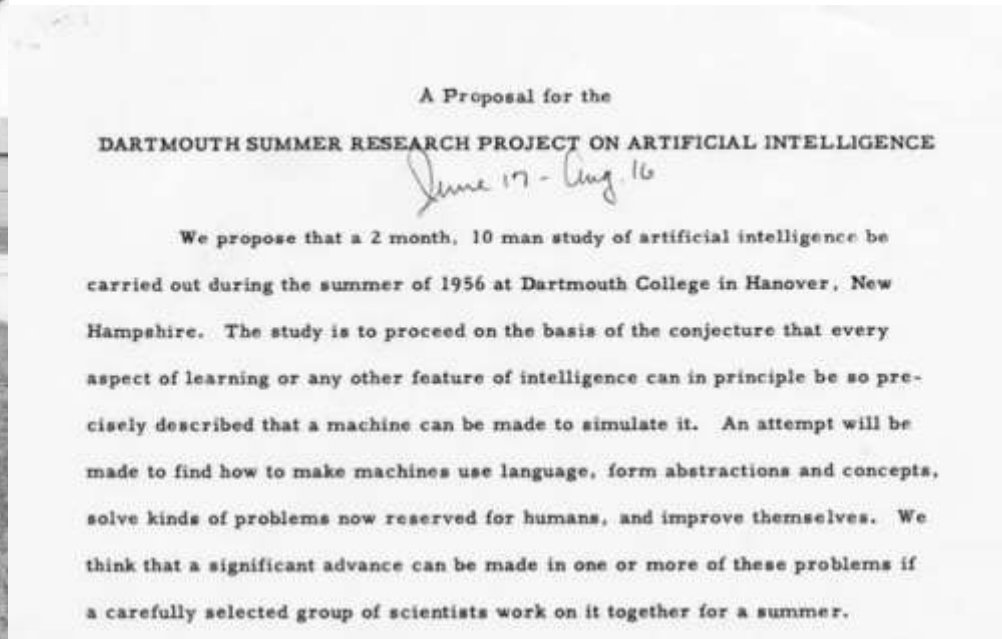
Zukunftsperspektiven von KI für den Bildungs-/Hochschulbereich

Prof. Dr. Niels Pinkwart

Online-Veranstaltung "KI-Zukunftsperspektiven – wie verändert Künstliche Intelligenz die Bildung und die Gesellschaft?"

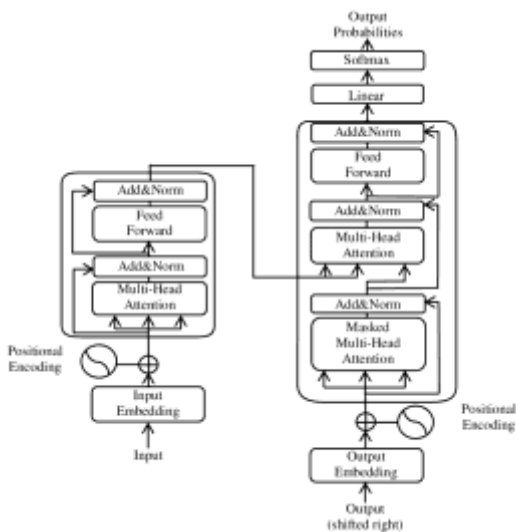
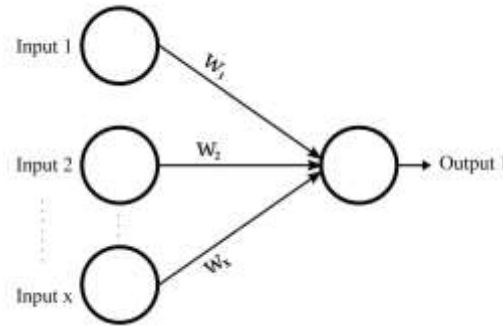
17. April 2024

Künstliche Intelligenz – Ursprünge Dartmouth Conference 1956



KI-Meilensteine (Auswahl)

- 1957: Perzeptron
- 1966: ELIZA
- 1997: Deep Blue
- 2011: Siri
- 2016: AlphaGo
- 2022: ChatGPT



Künstliche Intelligenz

Typische Definition(en)

- „Künstliche Intelligenz ist die Eigenschaft eines IT-Systems, »**menschenähnliche**«, intelligente Verhaltensweisen zu zeigen.“
 - Bitkom e. V. und Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz
- „Die künstliche Intelligenz [...] ist ein Teilgebiet der Informatik, welches sich mit der Erforschung von Mechanismen des **intelligenten menschlichen Verhaltens** befaßt [...].“
 - Spektrum der Wissenschaft, Lexikon der Neurowissenschaften
- „Unter künstlicher Intelligenz (KI) verstehen wir Technologien, die **menschliche Fähigkeiten** im Sehen, Hören, Analysieren, Entscheiden und Handeln ergänzen und stärken.“
 - Microsoft Corp.
- „Künstliche Intelligenz ist die Fähigkeit einer Maschine, **menschliche Fähigkeiten** wie logisches Denken, Lernen, Planen und Kreativität zu imitieren.“
 - Europäisches Parlament (Webseite)

EU-KI-Grundverordnung (Beschluss EU-Parlament März 2024)



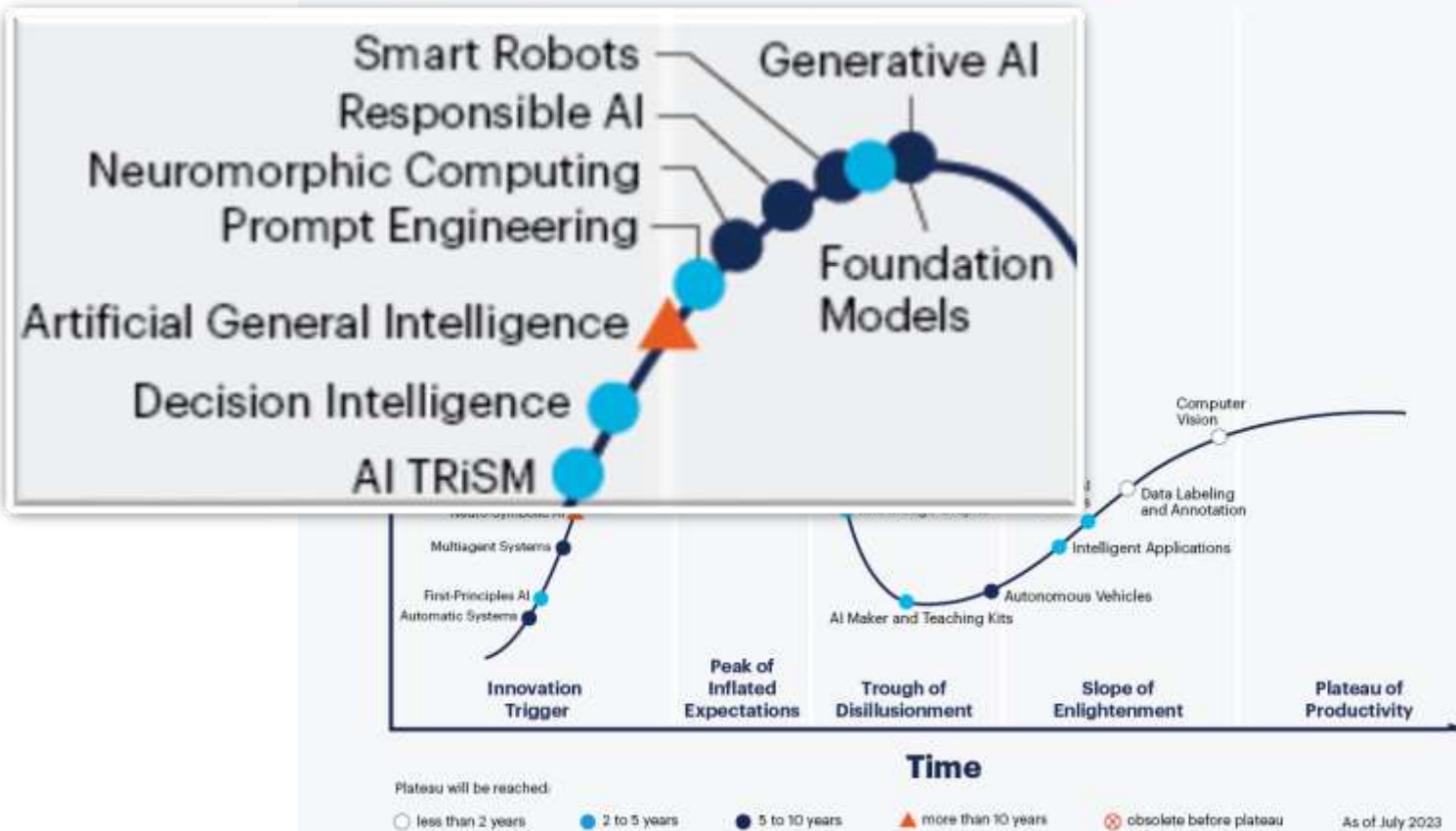
Artikel 3(1):

"KI-System": ein maschinengestütztes System, das so konzipiert ist, dass es mit unterschiedlichem Grad an **Autonomie** betrieben werden kann, das nach der Einführung **Anpassungsfähigkeit** zeigen kann und das für explizite oder implizite Ziele aus den Eingaben, die es erhält, **ableitet, wie** es Ergebnisse wie Vorhersagen, Inhalte, Empfehlungen oder Entscheidungen erzeugen kann, die physische oder virtuelle Umgebungen beeinflussen können;

(Anlehnung an OECD-Definition,
Abgrenzung zum einfachen Algorithmenbegriff)

Aktuelle Technologietrends

Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2023



gartner.com

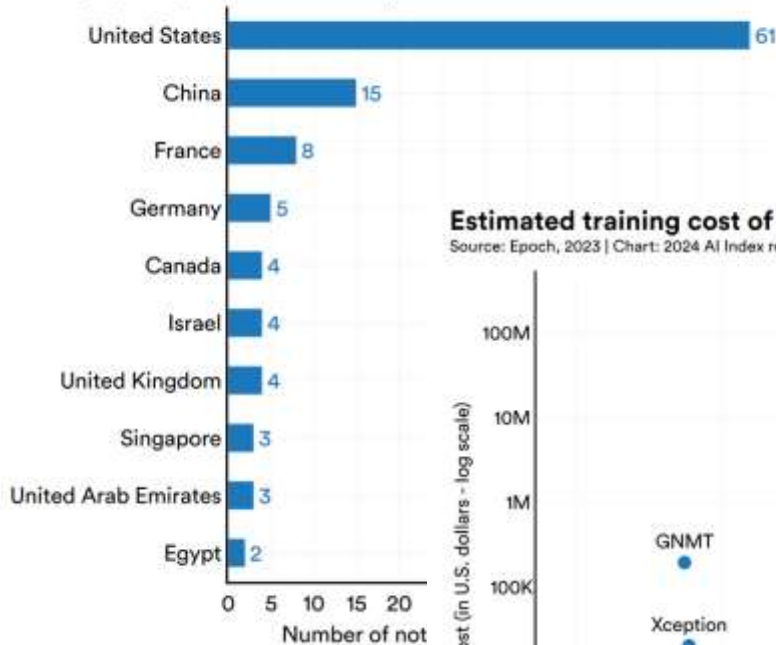
Source: Gartner
© 2023 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. 2079794

Gartner.

Aktuelle Technologietrends

Number of notable machine learning models by geographic area, 2023

Source: Epoch, 2023 | Chart: 2024 AI Index report



Estimated training cost of select AI models, 2016–23

Source: Epoch, 2023 | Chart: 2024 AI Index report

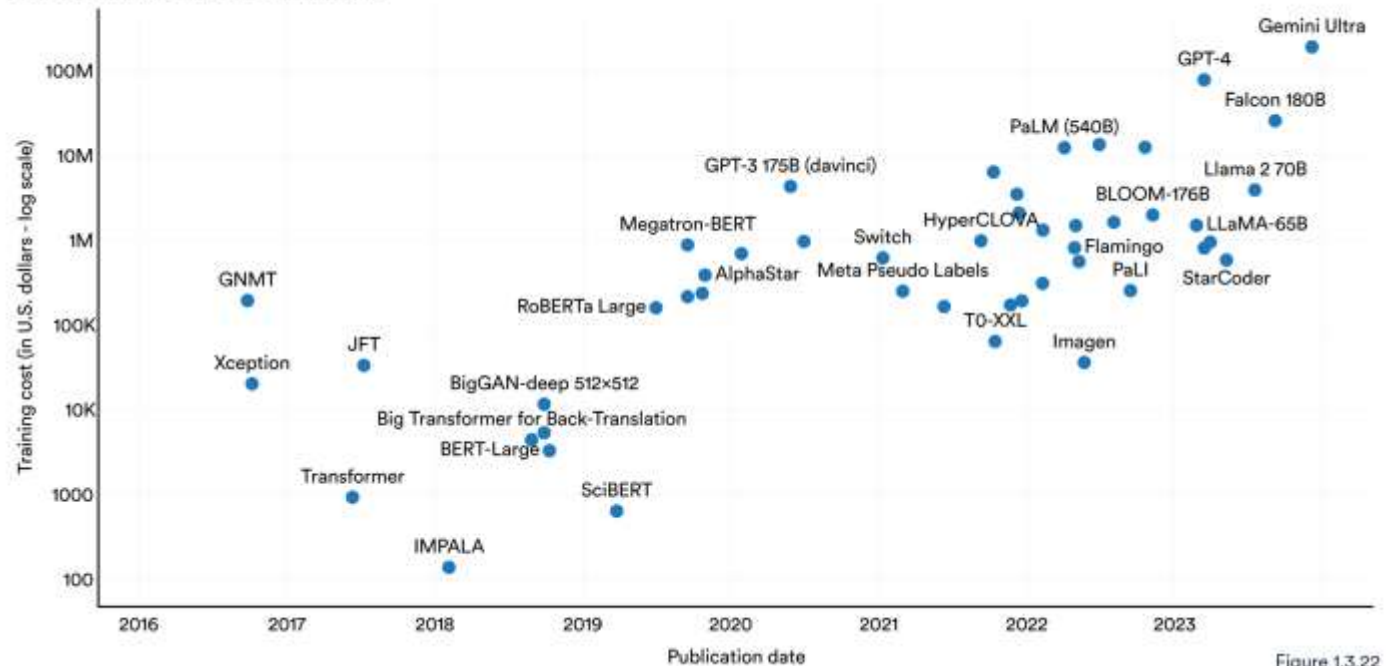


Figure 1.3.22

Nestor Maslej, Loredana Fattorini, Raymond Perrault, Vanessa Parli, Anka Reuel, Erik Brynjolfsson, John Etchemendy, Katrina Ligett, Terah Lyons, James Manyika, Juan Carlos Nieves, Yoav Shoham, Russell Wald, and Jack Clark, "The AI Index 2024 Annual Report," AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University, Stanford, CA, April 2024.

KI in der Bildung – vor 10 Jahren



“Education is a sector far behind the curve in taking advantage of the advances being made in data science in adjacent sectors of the economy”

(R. Pea / Learning Analytics Workgroup Report, 2014)

“The public sector, including education, faces higher hurdles because of a lack of data-driven mind-set and available data”

(Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. New York, NY: McKinsey Global Institute).

KI in der Bildung - gestern



Present-day education systems are still largely run on the nineteenth-century “factory model” of education: all students are forced to learn at the same speed, in the same way, at the same place, and at the same time. (...) But AI can help us lift those limitations. The perception, recognition, and recommendation abilities of AI can tailor the learning process to each student and also free up teachers for more one-on-one instruction time.

Kai-Fu Lee 2018: AI Super Powers: China, Silicon Valley, and the New Worlds Order.

In der Zukunft wird es darum gehen, die künstliche Intelligenz von Computern mit den kognitiven, sozialen und emotionalen Fähigkeiten und Werten von Menschen zu verknüpfen.

Andreas Schleicher 2020: OECD Lernkompass 2030.

KI in der Bildung - heute



Key Technologies & Practices

- AI-Enabled Applications for Predictive, Personal Learning
- Blurring the Boundaries between Learning Modalities
- Microcredentials
- Supporting Students' Sense of Belonging and Connectedness
- Generative AI
- HyFlex



Schlüsseltechnologien, aus Horizon Report 2023

The AI in education market size has grown exponentially in recent years. It will grow from **\$3.99 billion in 2023 to \$5.57 billion in 2024 at a compound annual growth rate (CAGR) of 39.7%**. The growth in the historic period can be attributed to digital learning platforms, personalized learning initiatives, adaptive learning systems, big data and analytics, early ai tutoring systems.

The AI in education market size is expected to see exponential growth in the next few years. It will grow to **\$21.13 billion in 2028 at a compound annual growth rate (CAGR) of 39.6%**. The growth in the forecast period can be attributed to remote and hybrid learning, ai-enabled assessment tools, growing edtech investments, teacher support systems, teacher support systems. Major trends in the forecast period include ai-powered learning analytics, augmented reality (AR) and virtual reality (VR) in education, ethical ai in education, ai-enhanced language learning, gamification and ai.

AI in Global Education Market Report, TBRC 2024

AI Act Anhang III: KI-Systeme mit hohem Risiko

3. Allgemeine und berufliche Bildung:

- (a) KI-Systeme, die dazu dienen, den **Zugang oder die Zulassung** zu Einrichtungen der allgemeinen und beruflichen Bildung auf allen Ebenen zu bestimmen oder natürliche Personen zuzuweisen;
- (b) KI-Systeme, die zur **Bewertung von Lernergebnissen** eingesetzt werden sollen, auch wenn diese Ergebnisse zur Steuerung des Lernprozesses natürlicher Personen in Einrichtungen der allgemeinen und beruflichen Bildung auf allen Ebenen verwendet werden;
- (ba) KI-Systeme, die für die **Bewertung des angemessenen Bildungsniveaus**, das eine Person erhalten wird oder zu dem sie Zugang haben wird, im Rahmen von/innerhalb von Bildungs- und Berufsbildungseinrichtungen verwendet werden sollen;
- (bb) KI-Systeme, die zur **Überwachung** und Erkennung von verbotenen Verhalten von Schülern bei **Prüfungen** im Rahmen von/innerhalb von Bildungs- und Berufsbildungseinrichtungen eingesetzt werden sollen.

Technische Veränderungen: Feedback - Chatbots als Tutoren



- Oft gewünscht: „Bildungs-Chatbots“ mit generativer KI
- Probleme (u.a.): gesicherter Kursbezug, fachlich/didaktische Kontrolle
- Ansatz: Chatbot ruft Informationen aus einer Reihe von Vorlesungsmaterialien ab und analysiert sie, um eine Frage zu beantworten und einen umfassenden Überblick über das jeweilige Thema zu geben.
- Aktuelles Verfahren:
 - Forschungsprototyp auf Basis des ReAct-Ansatzes
 - Agent, der bei Bedarf entscheidet, das Vorlesungsmaterial-Index-Tool zu verwenden.
 - Verwendung von GPT-3.5-Turbomodell von OpenAI und LlamaIndex Bibliothek zur Implementierung der Retrieval Augmented Generation (RAG)-Methodik.
- Demonstrator aus Tech4Comp:
<https://biwi-ai-tutor.streamlit.app/>



Technische Veränderungen: Feedback - Chatbots als Tutoren



BiWi AI Tutor

Welcome to the demonstration of our AI Tutor Chatbot. This tool is designed to assist with answering queries related to lecture content. Here are some key details:

- The chatbot retrieves and analyzes information from a set of lecture materials to answer specific queries, providing a comprehensive view of the related topic at hand.
- Please note that this chatbot is a research prototype and is currently under development. This demonstration represents its current capabilities, with further improvements expected.
- The chatbot utilizes the GPT-3.5-turbo proprietary model by OpenAI to generate responses, and Langchain library for implementing the retrieval augmented generation methodology.
- The chatbot is basically a ReAcT agent who decides to use the lecture material if needed. It goes over many steps which are nicely displayed before printing the final answer to your question.
- When the chatbot's answer includes 'Explanation', then this means it used the lecture material to answer your question. 'Explanation' includes sub-questions, their answers, and the referenced lecture material.
- If you provided a question that should be answered using the lecture material, but the chatbot answered it without 'Explanation' tab, then ask your question again, but add 'Laut Vorlesung' to your question.
- Your feedback is critical to our ongoing development efforts. We encourage you to share your insights and suggestions after dealing with the chatbot and testing its performance.

Happy Learning! 🤗

 Hallo, wie kann ich dir helfen?

Was ist die Zusammenfassung von Vorlesung 37.

Technische Veränderungen: Feedback auf Bewegungen

Multimodal immersive learning with AI for psychomotor skills



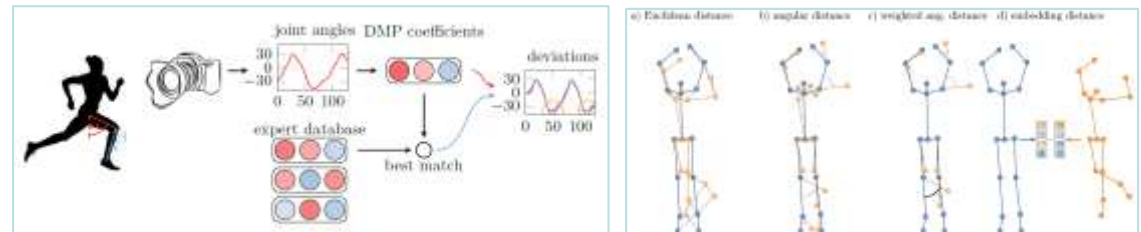
Ziele:

- ML für Leistungsanalyse und Fehlerklassifikation, adaptives Feedback
- Anwendungsszenarien: Sport/Tanz, Mensch-Roboter-Kooperation



Technische Veränderungen: Feedback auf Bewegungen

- Fallbeispiel Workout:
 - Vorbeugen von Verletzungen und Haltungsschäden
 - Trainingseffekte verbessern

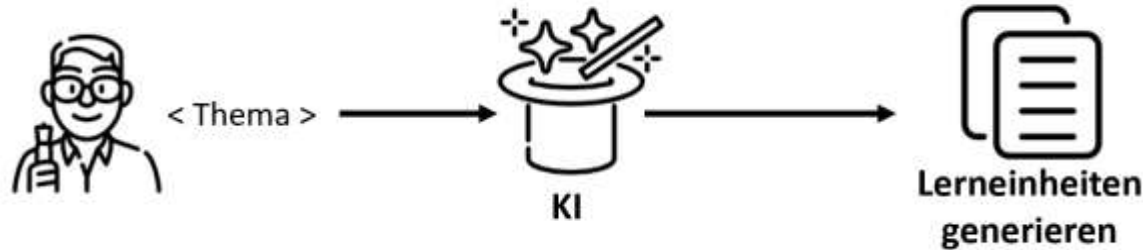


- Ansatz: Automatische Erkennung von Keypoints
- Winkelberechnungen zwischen Keypoints
- Realzeitfeedback unter Rückgriff auf „optimale“ Bewegungsmuster



Rollenänderung: Sprachkursgenerierung

dfki
ai



Inhaltliche Anforderungen:

- Identifikation von Wörtern, die zum vorgegebenen Thema passen
- Identifikation von semantischen Zusammenhängen zwischen Wörtern
- Formulierung von Sätzen
- Formulierung von Texten
- Erstellung von Bildmaterialien in Relation zu Wörtern, Sätzen und Texten

Methodische Anforderungen:

- Kombination von Lerninhalten zu Lernmaterialien
- Auswahl von Methoden zur Adressierung von Sprachkompetenzen
- Wissenslücken/falsches Verständnis identifizieren und füllen/korrigieren
- Definition von Microlearning-Einheiten (Courseware)

Rollenänderung: Sprachkursgenerierung

Lernen durch logisches Schließen



Karotte



Lauch



Kartoffel

- A: Karotte
- B: Lauch
- C: Kartoffel
- D: Spinat

a: schneiden

Ich schneide den Spinat.

- Aa: Ich schneide die Karotte.
- Ba: Ich schneide den Lauch.
- Ca: Ich schneide die Kartoffel.
- Da: Ich schneide den Spinat.**



Rollenänderung: Sprachkursgenerierung

①

A	B	C
l _A	l _B	l _C

②

a	b	c
l _a	l _b	l _c

③

Aa	Ba
l _A l _B l _C l _D	l _A l _B l _C l _D
Ca	Da
l _A l _B l _C l _D	l _A l _B l _C l _D

④

a	b
l _a l _b l _c l _d	l _a l _b l _c l _d
c	d
l _a l _b l _c l _d	l _a l _b l _c l _d

⑤

1:ACa	2:CDc
l ₁ l ₂ l ₃ l ₄	l ₁ l ₂ l ₃ l ₄
3:BDa	4:ABb
l ₁ l ₂ l ₃ l ₄	l ₁ l ₂ l ₃ l ₄

⑥

E	F
l _E l _B l _C l _D	l _A l _F l _C l _D
G	H
l _A l _B l _G l _D	l _E l _F l _G l _H

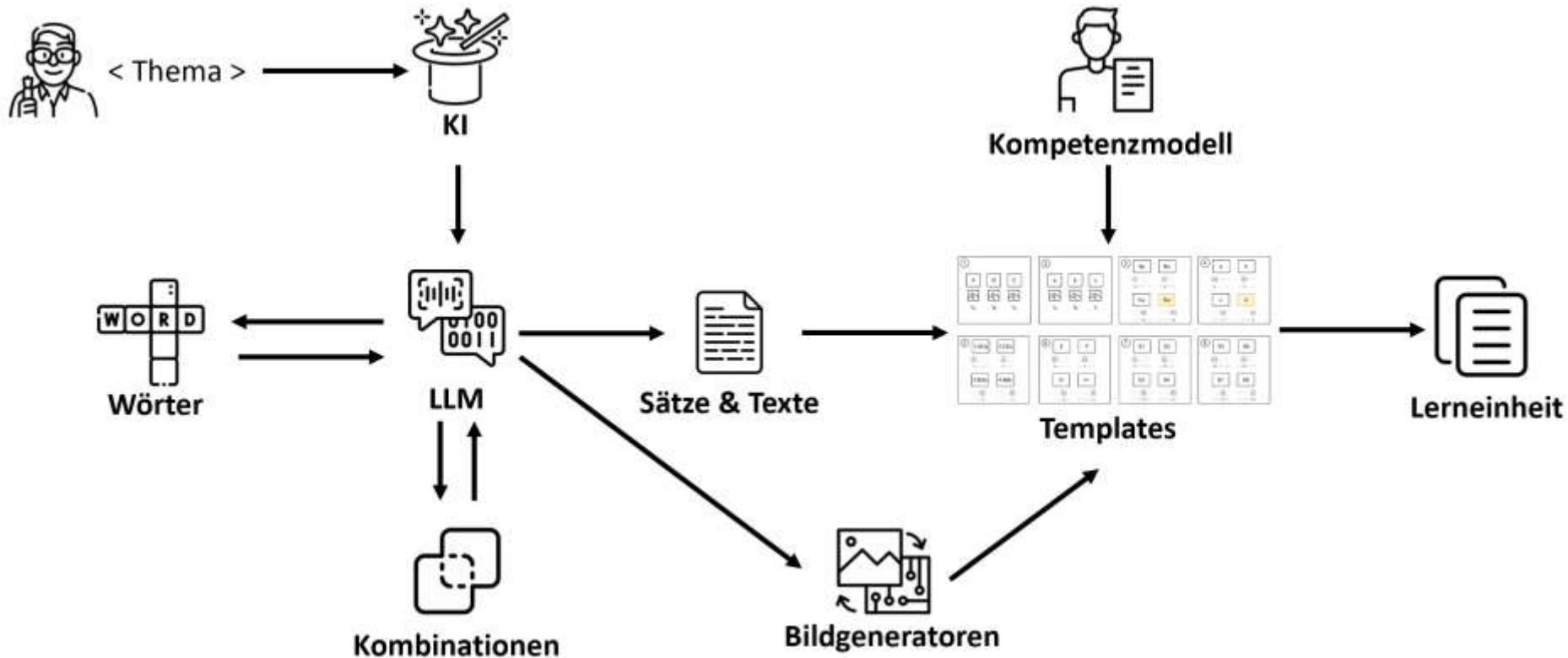
⑦

S1	S2
l _{S1} l _{S2} l _{S3} l _{S4}	l _{S1} l _{S2} l _{S3} l _{S4}
S3	S4
l _{S1} l _{S2} l _{S3} l _{S4}	l _{S1} l _{S2} l _{S3} l _{S4}

⑧

S5	S6
l _{S5} l _{S6} l _{S7} l _{S8}	l _{S5} l _{S6} l _{S7} l _{S8}
S7	S8
l _{S5} l _{S6} l _{S7} l _{S8}	l _{S5} l _{S6} l _{S7} l _{S8}

Rollenänderung: Sprachkursgenerierung



Rollenänderung: Sprachkursgenerierung



Substantive $\{A, B, C, D, E, F, G, H\}$	Erstelle eine Liste von 20 Substantiven zum Thema [#topic]. Sprachlevel A1.
Verben $\{a, b, c, d\}$	Erstelle eine Liste von 20 Verben zum Thema [#topic]. Sprachlevel A1.
Relationen Substantive \Leftrightarrow Verben	Kombiniere Wörter [#nouns] mit [#verbs]. Die Liste soll nur das Substantiv und mindestens 4 Verben in einer Zeile enthalten. Verwende keine Nummern und keine Aufzählung.
Sätze	Erstelle einen Satz, der die Wörter [#noun1,#noun2,#verb] enthält. Der Satz darf maximal 12 Wörter enthalten. Sprachlevel A1.
Texte	Erstelle einen zusammenhängenden Text aus 10 Sätzen. Nutze folgende Wörter: [#words]. Jeder Satz darf maximal 7 Wörter enthalten. Sprachlevel A1. Jeder Satz in einer Zeile. Verwende keine Zahlen.

Rollenänderung: Sprachkursgenerierung

	Sätze
Nicht angemessen	<ul style="list-style-type: none">- Ich übe in der Schultasche.- Ich bete im Taufbecken.- Der schwüle Donner rollte heran.- Ich werde das Nest füttern.- Der Apfel ist voll.- Die Kuh servieren wir frisch.- Ich kaufe eine Leseratte.- Die Kuh wird portioniert.- Die Teppiche wachsen im Kaufhaus.- Am Tag der Deutschen Einheit schmücken wir auch Heiligabend.- Ich serviere Kaffeetrinkern in der Kaffeepause.- Die Konservierungsmittel lagern in Zahnheilkunde.
Fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none">- <u>Einen</u> Tischplatte abschrauben ist schwierig.- Ich suche den <u>Autorenname</u>.- Die Einbruchmeldeanlage <u>beleuchten</u> den Raum.- Ich liebe es, Hühnchen <u>scharfzu</u> machen, indem ich es in Zitronensaft <u>marinieren</u>.- Ich muss <u>den</u> IBAN des Kontoinhabers prüfen.- Bitte <u>ausstecken Sie</u> das USB-Ladekabel vom USB-Netzteil.

Rollenänderung: Sprachkursgenerierung

Nouns (2)



Wassermelone



Erdbeere



Melone



Limette

Sentences (1 noun + 1 verb)



Ich schäle die Banane.



Ich schäle eine Mango.



Ich schäle die Zitrone.



Ich schäle die Grapefruit.

Text 1-4



Ich liebe Obst.



Heute kaufe ich Bananen, Mangos und Zitronen.



Auch Grapefruits und Wassermelonen sind im Angebot.



Ich schäle die Bananen und friere sie ein.

Text 5-8



Die Mango presse ich zu Saft.



Die Zitronen verwende ich für Limonade.



In den Mixer kommen Erdbeeren und Melone.



Eine Limette verleiht dem Smoothie den letzten Kick.

Rollenänderung: Sprachkursgenerierung

Kürbis



Dazu nehme ich Karotte, _____ und Kartoffel.

Zucchini

schneiden

waschen

Lauch



Zusätzlich

Das

und

frischer

noch

Pfeffer

abschmecken.

Salz

kommt

Gericht

mit

Check



Dazu nehme ich Karotte, _____ und Kartoffel.

Check

Kompetenzanforderungen: Beispiel AI Comp Modell

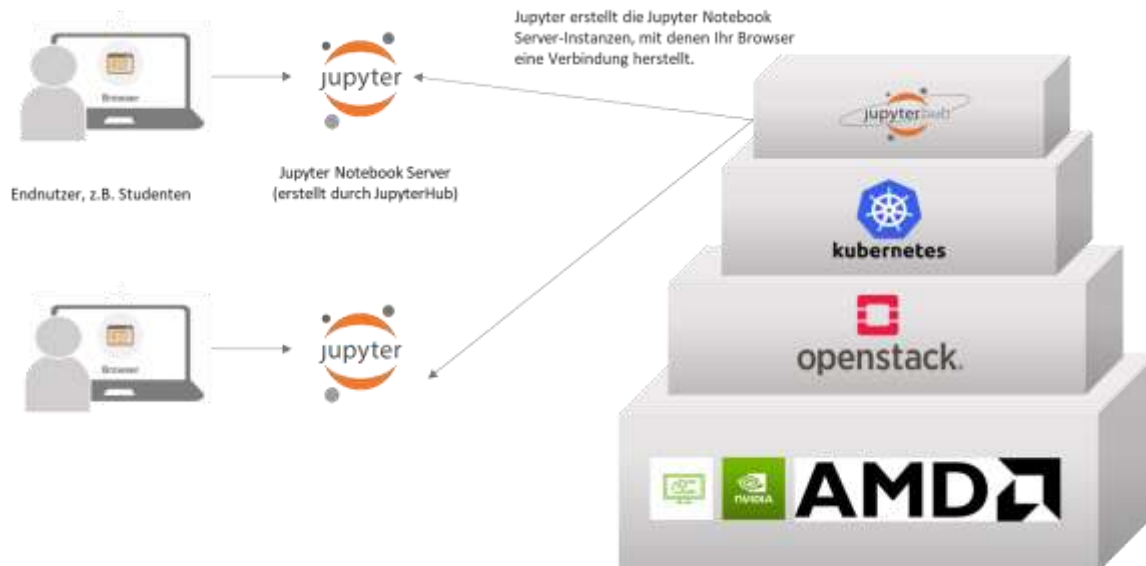


Future Skills für eine durch KI geprägte Lebenswelt

Kompetenzanforderungen: Projekt AI.SKILLS (BMBF, 2021-2025)

Ziel: Aufbau einer anwendungsorientierten Infrastruktur für KI-Communities in Lehr-Lern-Settings

- KI-Kompetenzaufbau
- Technische Infrastruktur
- Communities of Practice
- Vernetzungsformate



Kompetenzanforderungen: Projekt AI.SKILLS (BMBF, 2021-2025)



KI-Lehrzertifikat

KI-Micro-Degree

KI-Campus 2.0 HU Berlin



Das KI Micro-Degree umfasst drei Micro-Credentials:



KI Didaktik im Hochschulbereich: Austauschforum für Lehrende

Umfang ca. 5 AE

Praxisteil



Die praktische Anwendung des Gelernten:



Umfang ca. 45 Arbeitseinheiten



Kontextveränderungen: Ethik & Policy

Netzwerk "Ethische Nutzung von KI" - www.ethischeki.ecompetence.eu



Was ist Künstliche Intelligenz (KI)?

Wie kann ich KI ethisch in der Hochschule nutzen?

Diese Handreichung des Netzwerks "Ethische Nutzung von KI" richtet sich als Erstinformation an Lehrende in Hochschulen, die bisher noch nicht mit KI gearbeitet haben, und besteht aus grundlegenden Statements zur Nutzung von KI und der FAQ Liste mit Empfehlungen für die Praxis (Seiten 2-3).

10 Statements zu Künstlicher Intelligenz (KI)

1. Es gibt nicht *die eine* KI, sondern viele Arten von KI-Systemen mit unterschiedlichen Funktionen (zur Text- und Bild-Generierung, Übersetzung, Suche, Korrektur, Konvertierung etc.).
2. KI ist aktuell nicht "intelligent", sondern als sog. "schwache KI" eine Form der Automatisierung. Dabei werden große Datenmengen durch Algorithmen wahrscheinlichkeitsbasiert ausgewertet, wobei (von Menschen konzipierte und trainierte) Modelle und (menschliche) Bewertungen kombiniert werden.
3. KI wird zukünftig (nach aktuellem Kenntnisstand) nicht als sog. "starke (d.h. autonom lernfähige) KI" die Weltherrschaft übernehmen und auch kein autonomes Bewusstsein erlangen können.
4. KI ist nicht objektiv, sondern basiert auf Daten, die von Menschen erzeugt, ausgewählt und/oder klassifiziert werden, weshalb KI auch diskriminierend wirken kann.
5. KI bietet viele Chancen und viele Risiken: Pauschale Verbote sind keine Lösung, kluge Konzepte zur sinnvollen Nutzung sind notwendig, aber manchmal sind auch Verbote nötig.
6. KI hat keine Handlungskompetenz, denn diese liegt, wie die Verantwortung für die KI-Nutzung, immer beim Menschen. Die Hochschule muss diese menschliche Verantwortung durch geeignete Maßnahmen sicherstellen.
7. KI ist immer in Bezug auf den Zweck zu sehen, für den sie (als Werkzeug) eingesetzt wird, denn KI ist ein Werkzeug mit großen ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen.
8. KI durchdringt alle Lebenswelten und wird auch in der Bildung schon genutzt. Daher ist KI nicht zu ignorieren und sollte darüber hinaus für alle zugänglich sein.
9. Bildung ist insgesamt ein spezieller Sektor, der aufgrund der allgemeinen Menschenrechte auf Bildung, Kinderschutz, Privatheit, etc. besondere KI-Regulierungen und Sorgfalt benötigt.
10. Die Nutzung von KI-Systemen in Hochschulen darf nicht vollkommen automatisiert erfolgen. Entscheidungen und Bewertungen müssen immer durch Menschen verantwortet werden.

<https://ethischeki.ecompetence.eu/>



unesco

Guidance for generative AI in education and research

Education 2030

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

Fazit

- Realistische 10-Jahres-Prognose unmöglich
- Künstliche Intelligenz: wichtiges, sehr dynamisches Thema im Kontext von Digitalisierung und Bildung
- Aktuell getrieben von generativer KI – aber mehr als „nur“ Chatbots (und auch nicht völlig neu)
- Relevant für Organisationen, Arbeitsprozesse, Rollen, Kompetenzen, Regulation, Technologien & Infrastruktur
- Handlungsfelder in Hochschulen insbesondere: Lehre, Studium, Prüfungen, Forschung, Verwaltung & Querschnittsthemen (z.B. Diversität, Internationalisierung)

