

Grafik: ChatGPT Plus, prompted by Doris Weßels, 5.02.2025

Im Spannungsfeld von Verheißung und Verhängnis: Der Einsatz von KI-Agentensystemen in der Bildung und Wissenschaft

Prof. Dr. Doris Weßels

Mitgründerin und Mitglied im Kernteam des KI-Kompetenzzentrums: <https://www.vkkiwa.de/>

Wissenschaftliche Projektleiterin im KI-Anwendungszentrum Schleswig-Holstein für das Zukunftslabor Generative KI:

<https://kuenstliche-intelligenz.sh/de/zukunftslabor-generative-ki>

Keynote-Vortrag für die EDU|days 2025, Krems, 2.04.2025



EDU|days

Universität für
Weiterbildung
Krems



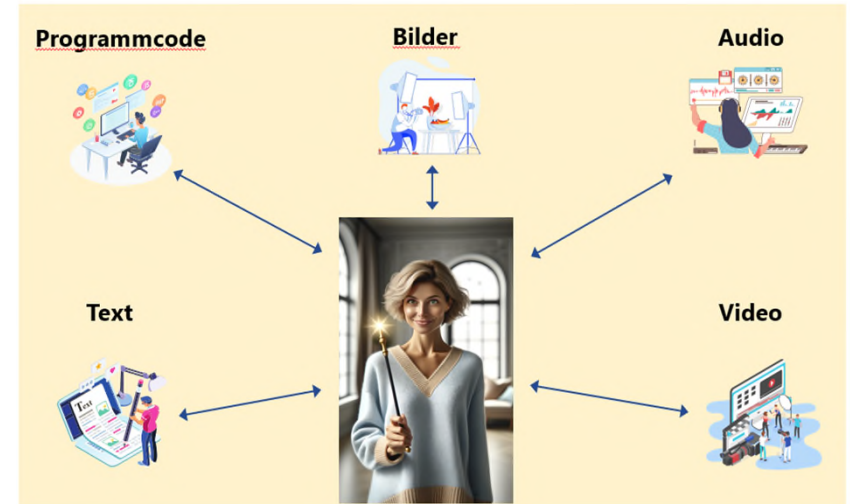
VK:KIWA

KI.SH

Die heutige
Begrüßung
übernimmt
mein
digitaler
Assistent
Leon
(in 10 Minuten
erstellt 😊)



Copyright Prof. Dr. Doris Weißels



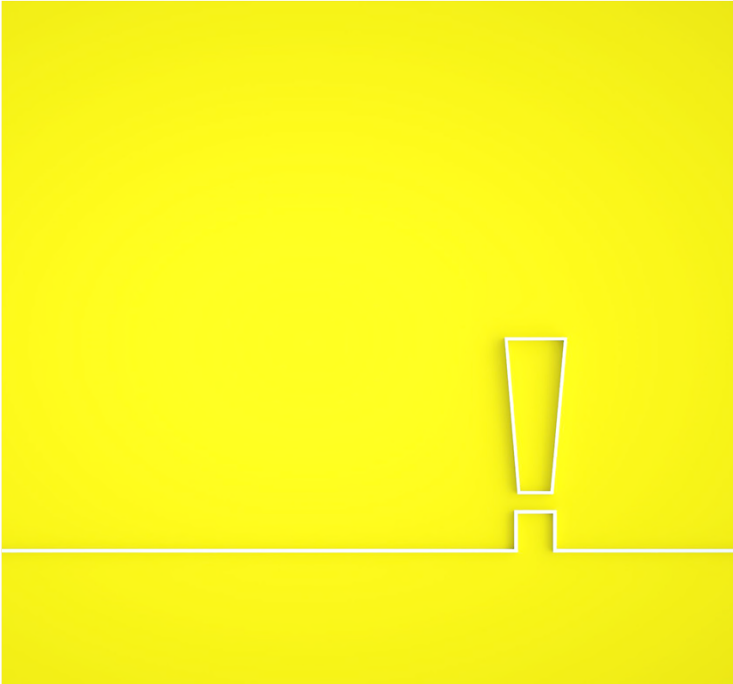
*Generative KI-Modelle und Werkzeuge sind
omnipräsent und immer leistungsstärker*

<https://app.heygen.com/videos/a54e3fa9d1084185b62c50a58183a126>

Version vom 8.12.2024

Der heutige Ablauf

1. **Generative KI**: Die KI-Rakete in der Wirtschaft, Wissenschaft und Bildung?
2. **Reasoning-Modelle und KI-Agentensysteme in der Bildung und Wissenschaft**: Verheißung oder Verhängnis?
3. **Zukunft der Bildung und Zukunftskompetenzen**: Mehr Fragen als Antworten
4. **Abschluss**: Fragen und Diskussion



Generative KI: Die KI-Rakete in der Wirtschaft, Wissenschaft und Bildung?

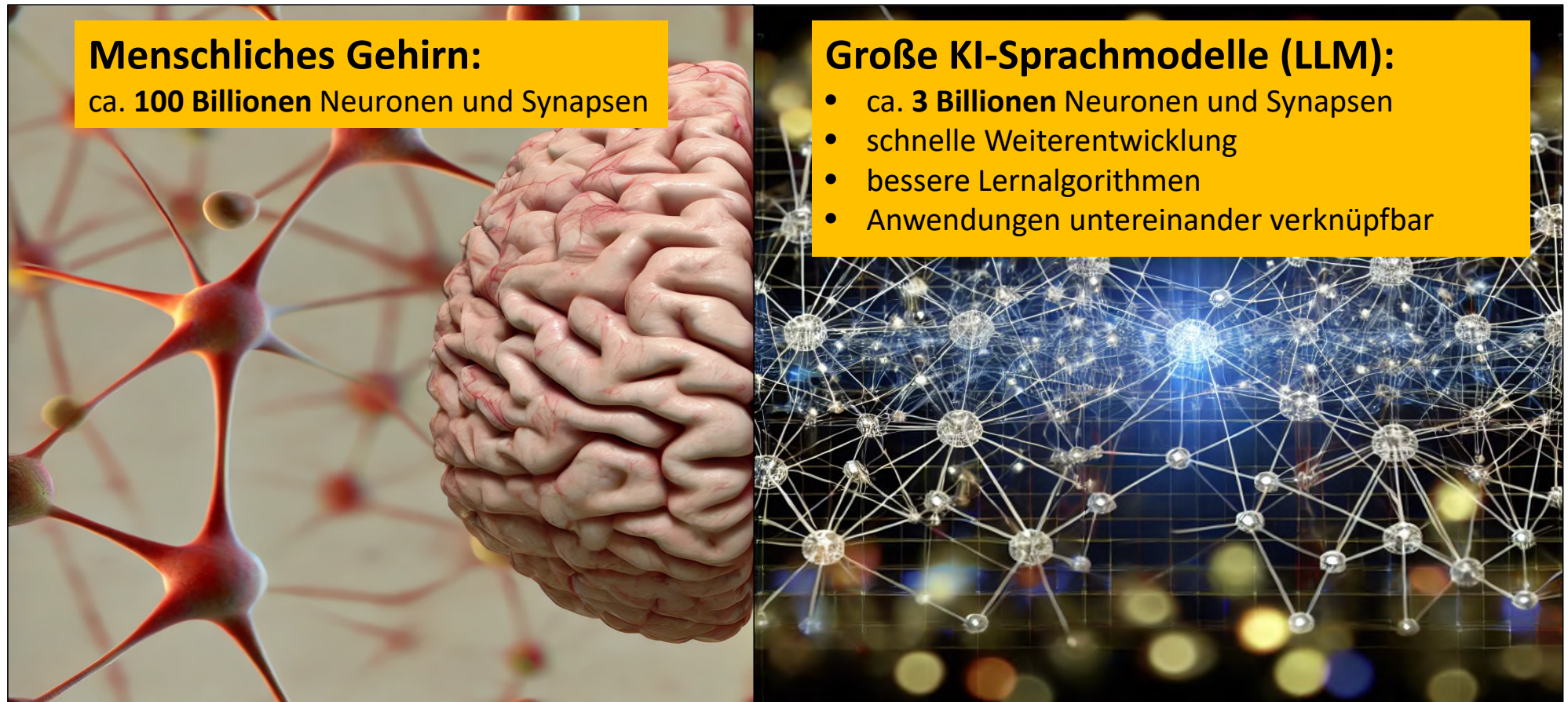
Wie können wir den Begriff KI definieren und erklären?

Künstliche Intelligenz ist die Fähigkeit einer Maschine, menschliche Fähigkeiten wie logisches Denken, Lernen, Planen und Kreativität zu imitieren.

- KI ermöglicht es technischen Systemen, ihre Umwelt wahrzunehmen, mit dem Wahrgenommenen umzugehen und **Probleme zu lösen**, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen.
- Der Computer **empfängt Daten** (die bereits über eigene Sensoren, zum Beispiel eine Kamera, vorbereitet oder gesammelt wurden), **verarbeitet sie und reagiert**.
- **KI-Systeme sind in der Lage, ihr Handeln anzupassen**, indem sie die Folgen früherer Aktionen analysieren und **autonom arbeiten**.

Quelle der Definition KI: <https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20200827STO85804/was-ist-kunstliche-intelligenz-und-wie-wird-sie-genutzt>, Aufruf: 25.09.2024

Der Ausgangspunkt: Menschliches Gehirn als biologisches neuronales Netz versus künstliches neuronales Netz als Software-Architektur großer KI-Sprachmodelle



Bildquelle: ChatGPT – DALL-E3, prompted by Doris Weßels am 11.10.2024, Aufruf: 25.09.2024

Die strategische Bedeutung des Einsatzes von KI

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz gilt als „Jahrhundertchance für den Mittelstand“, aber was machen wir daraus in Europa?

Wir müssen uns in der Breite der Gesellschaft endlich bewusst machen, dass wir in eine „neue Welt“ durch den Einsatz von KI-Technologien eingetreten sind. In der Vergangenheit hing das Wirtschaftswachstum maßgeblich vom Ausmaß der menschlichen Arbeitskraft ab.

*Im KI-Zeitalter gilt diese Regel nicht mehr. **Jetzt sind KI-Technologien der Turbo für Produktivitätssteigerungen und Wettbewerbsfähigkeit – in allen gesellschaftlichen Bereichen.** Diese Chance müssen wir schnellstmöglich nutzen: **Digitale Bildung ist die Basis und zugleich der Schlüssel für den Erfolg!***

Der Wert von KI: Ein KI-Feldversuch zu den Potenzialen hybrider Teams (März 2025)

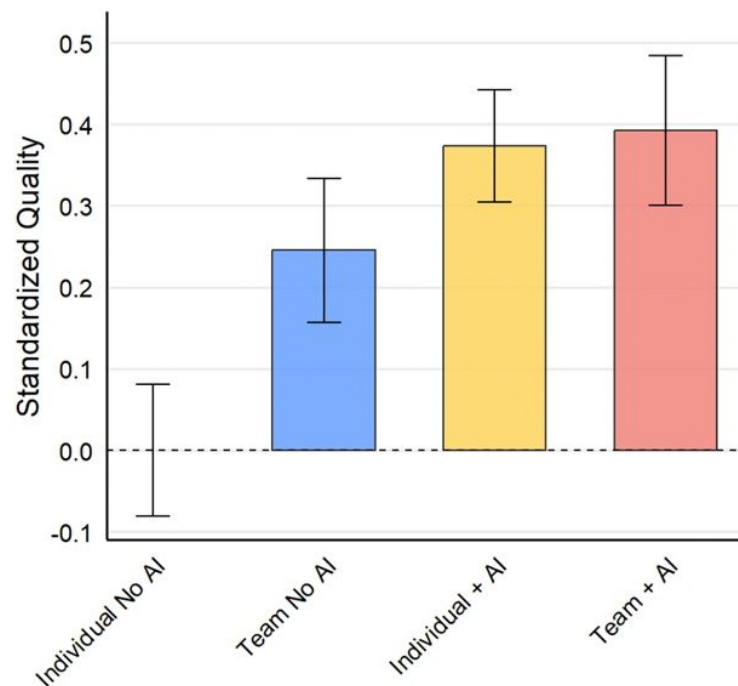
The Cybernetic Teammate: A Field Experiment on Generative AI Reshaping Teamwork and Expertise

Harvard Business School Strategy Unit Working Paper No. 25-043

Harvard Business School Technology & Operations Mgt. Unit Working Paper No. 25-043

Harvard Business Working Paper No. No. 25-043

56 Pages • Posted: 21 Mar 2025 • Last revised: 21 Mar 2025



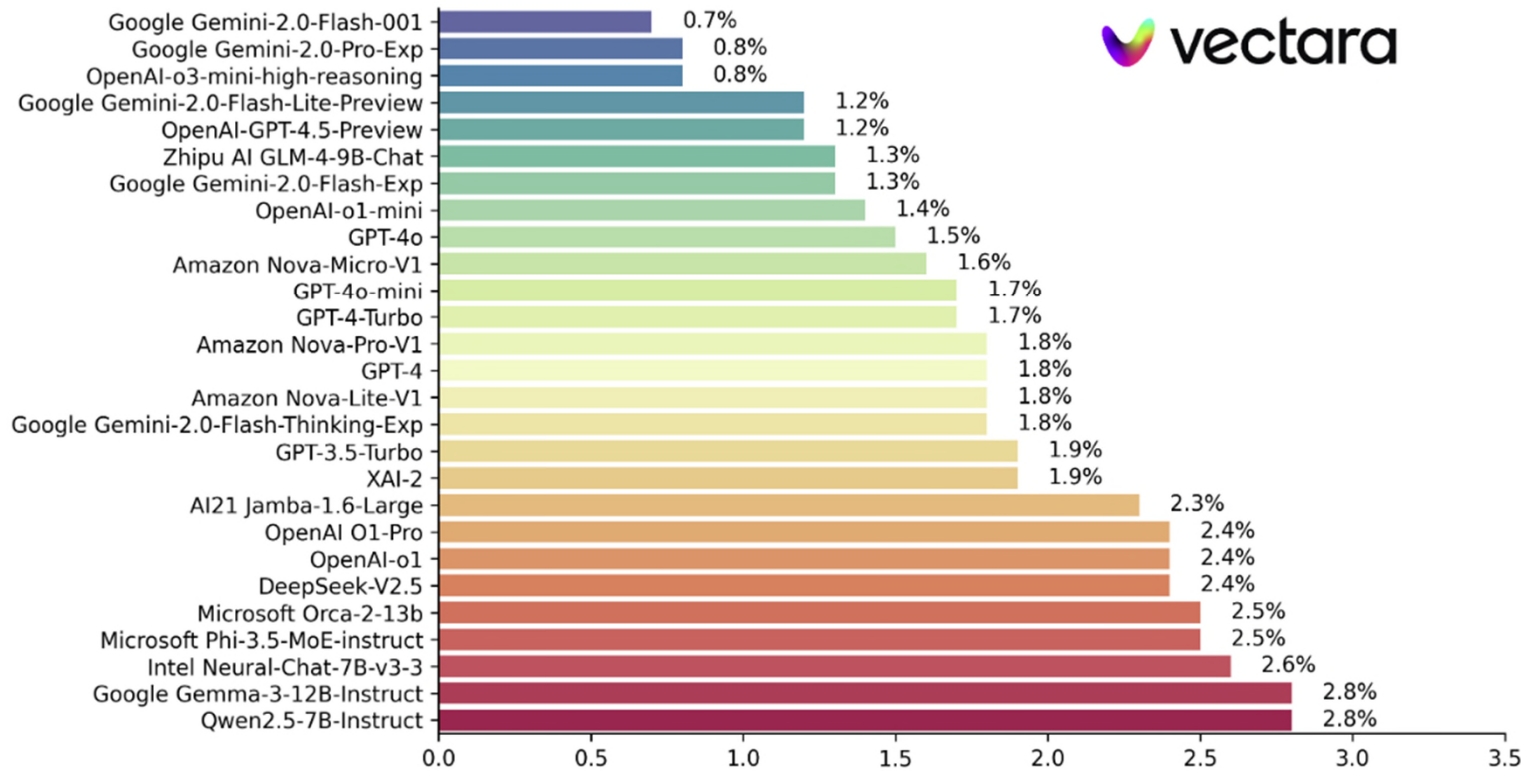
Auszug Abstract, übersetzt mit DeepL: „Wir untersuchen, wie künstliche Intelligenz die zentralen Säulen der Zusammenarbeit - Leistung, Austausch von Fachwissen und soziales Engagement - durch ein vorab angemeldetes Feldexperiment mit 776 Fachleuten bei Procter & Gamble, einem globalen Unternehmen für verpackte Konsumgüter, verändert. Bei der Arbeit an realen Produktinnovationsaufgaben wurden die Fachleute nach dem Zufallsprinzip entweder mit oder ohne KI und entweder einzeln oder mit einem anderen Fachmann in neuen Produktentwicklungsteams eingesetzt. Unsere Ergebnisse zeigen, dass KI die Leistung erheblich steigert

Dell'Acqua, Fabrizio and Ayoubi, Charles and Lifshitz-Assaf, Hila and Sadun, Raffaella and Mollick, Ethan R. and Mollick, Lilach and Han, Yi and Goldman, Jeff and Nair, Hari and Taub, Stew and Lakhani, Karim R., The Cybernetic Teammate: A Field Experiment on Generative AI Reshaping Teamwork and Expertise (March 21, 2025). Harvard Business School Strategy Unit Working Paper No. 25-043, Harvard Business School Technology & Operations Mgt. Unit Working Paper No. 25-043, Harvard Business Working Paper No. No. 25-043, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=5188231> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5188231>

Das große Problem bis heute: Halluzinationsrate bei großen KI-Sprachmodellen – sogar bei Zusammenfassungen von Dokumenten

Last updated on March 20th, 2025

Hallucination Rates for Top 25 LLMs



Zur Erläuterung: Bei dem Halluzinationsbewertungsmodell von Vectara wird bewertet, wie oft ein LLM bei der Zusammenfassung eines Dokuments Halluzinationen einführt.

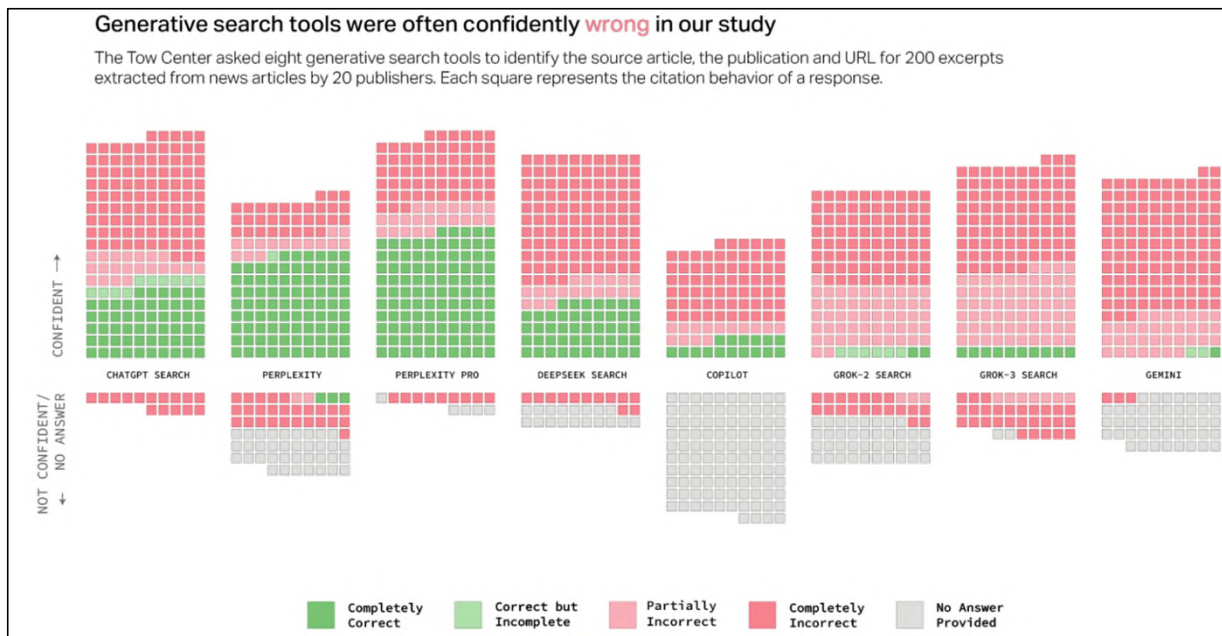
<https://github.com/vectara/hallucination-leaderboard>, Aufruf: 24.03.2025

Halluzinationsraten bei KI-gestützter Suche und Zitaten (Studie 2025): sehr hoch!



„Aufbauend auf unseren früheren Forschungen hat das Tow Center for Digital Journalism **acht generative Suchwerkzeuge** mit Live-Suchfunktionen getestet, um ihre Fähigkeit zu beurteilen, Nachrichteninhalte korrekt abzurufen und zu zitieren, und **um zu ermitteln, wie sie sich verhalten, wenn sie dies nicht können.**“

„Zur Methodik: „Wir wählten nach dem Zufallsprinzip zehn Artikel aus jedem Verlag aus und wählten dann manuell direkte Auszüge aus diesen Artikeln zur Verwendung in unseren Abfragen aus. Nachdem wir jedem Chatbot die ausgewählten Auszüge zur Verfügung gestellt hatten, baten wir ihn, die Überschrift des entsprechenden Artikels, den Originalverlag, das Veröffentlichungsdatum und die URL [...] zu identifizieren.“



„Die Antworten der Chatbots auf unsere Anfragen waren oft eindeutig falsch.

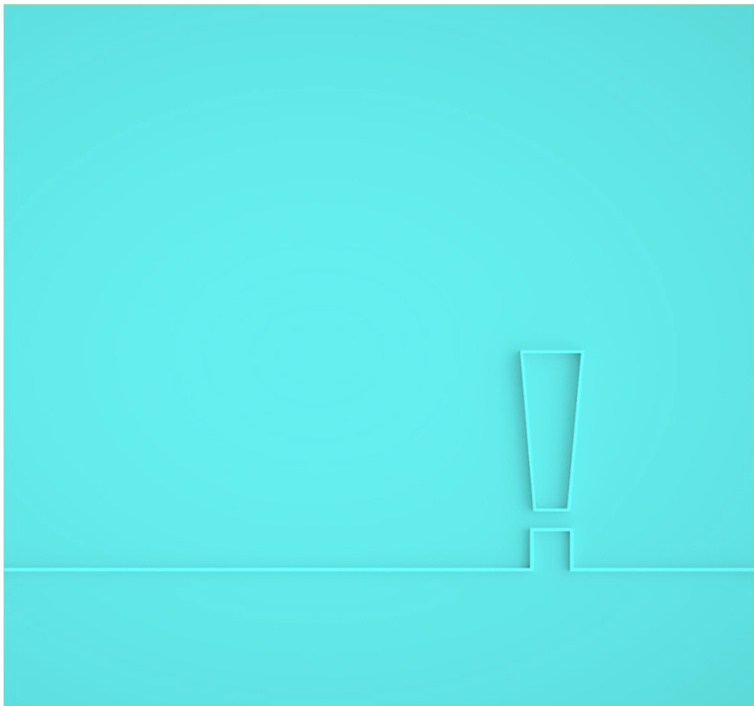
- Insgesamt gelang es den Chatbots oft nicht, die richtigen Artikel zu finden.
- Insgesamt gaben sie auf **mehr als 60 Prozent der Anfragen falsche Antworten.**
- Auf den verschiedenen Plattformen war der Grad der Ungenauigkeit unterschiedlich, wobei **Perplexity 37 Prozent** der Anfragen falsch beantwortete,
- während **Grok 3** eine viel höhere Fehlerquote aufwies und **94 Prozent** der Anfragen falsch beantwortete.“

https://www.cjr.org/tow_center/we-compared-eight-ai-search-engines-theyre-all-bad-at-citing-news.php, Auszüge übersetzt mit DeepL, Aufruf: 24.03.2025

Die „KI-Rakete“:
Wie gelingt uns ein
gemeinsamer und
verantwortungs-
bewusster
Aufbruch in eine
neue Welt mit KI?

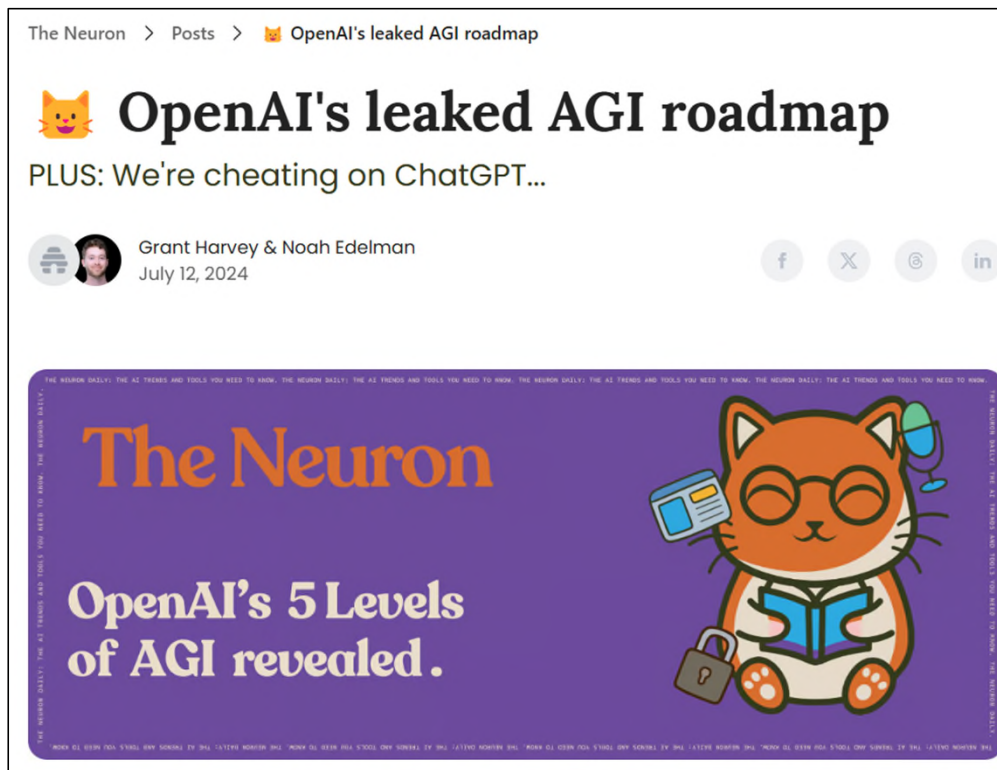


Grafik: ChatGPT mit GPT-4o, prompted by Doris Weßels, 20.03..2025



KI-Agentensysteme in der Bildung und Wissenschaft: Verheißung oder Verhängnis?

Juli 2024: OpenAI und 5 Stufen bis zur AGI



1. Level 1: Chatbots: what we currently have.

2. Level 2: Reasoners: PhD-level problem solvers.

3. Level 3: Agents: AI systems that can spend days taking actions for you.

4. Level 4: Innovators: your AI version of Thomas Edison.

5. Level 5: Organizations: a single AI doing the job of a whole company.

<https://www.theneurondaily.com/p/openais-leaked-agi-roadmap>, veröffentlicht am 12.07.2024, Aufruf: 14.12.2024

Charakteristika generativer KI-Agentensysteme, aber Achtung: Der Begriff „KI-Agent“ wird inflationär verwendet!

Quelle: <https://arxiv.org/pdf/2412.17481>, übersetzt mit DeepL, Seite 2:

„Im Vergleich zu herkömmlichen Agenten müssen generative Agenten in der Lage sein, komplexere Verhaltensweisen auszuführen, wie z. B. die Erstellung vollständiger personalisierter Blog-Beiträge auf der Grundlage historischer Informationen (Park et al., 2022). Daher benötigen generative Agenten zusätzlich zur Verwendung von LLMs als Kern auch die folgenden Eigenschaften:

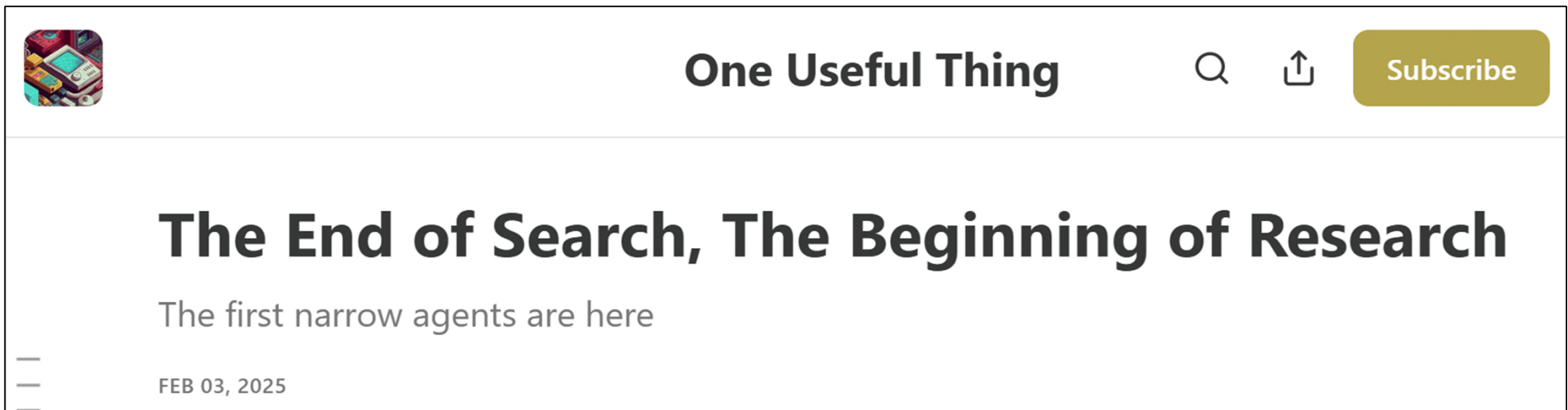
- (i) **Profiling** wird verwendet, um ihr Verhalten zu verknüpfen, indem Rollen in natürlicher Sprache beschrieben werden (Gao et al., 2023b) oder die Eingabeaufforderungen für jeden generativen Agenten basierend auf ihren Aufgaben angepasst werden (Xu et al., 2023c).
- (ii) **Das Gedächtnis** wird verwendet, um historische Verläufe zu speichern und relevante Erinnerungen für nachfolgende Aktionen des Agenten abzurufen, wodurch langfristige Aktionen möglich werden, während das Problem der begrenzten LLM-Kontextfenster gelöst wird. Es umfasst in der Regel drei Gedächtnisebenen: Langzeit-, Kurzzeit- und sensorisches Gedächtnis (Park et al., 2023).
- (iii) **Planung** bedeutet, allgemeines Verhalten für einen längeren Zeitraum in der Zukunft zu formulieren (Yao et al., 2023).
- (iv) **Aktion** führt die Interaktion zwischen dem generativen Agenten und der Umgebung aus (Wang et al., 2024a). Generative Agenten müssen möglicherweise eines von mehreren Verhaltenskandidaten auswählen, die ausgeführt werden sollen, z. B. eine Wahl treffen, für wen (Xu et al., 2024), oder Verhaltensweisen ohne zwingende Einschränkungen generieren, z. B. einen Textabschnitt generieren (Li et al., 2023).“

[Shuaihang Chen, Yuanxing Liu, Wei Han, Weinan Zhang, Ting Liu](https://arxiv.org/pdf/2412.17481): A Survey on LLM-based Multi-Agent System: Recent Advances and New Frontiers in Application, <https://arxiv.org/pdf/2412.17481>, veröffentlicht am 23.12.2024/7.01.2025, Aufruf: 11.01.2025

Februar 2025: Die Verbindung von Reasoning-Modellen und KI-Agentensystemen bei KI-Forschungsagenten

Ethan Mollick (übersetztes Zitat):

- „Die **Reasoner** liefern die intellektuelle Leistung,
- während die **agentenbasierten Systeme** die Fähigkeit zum Handeln bieten.“



The screenshot shows a YouTube video player interface. At the top left is a small icon of a smartphone. The channel name 'One Useful Thing' is centered at the top, with a search icon and an upload icon to its right. A 'Subscribe' button is located at the top right. The video title is 'The End of Search, The Beginning of Research' in large, bold black text. Below the title is the subtitle 'The first narrow agents are here' in a smaller, grey font. At the bottom left, there are three horizontal lines and the date 'FEB 03, 2025'.

<https://www.oneusefulthing.org/p/the-end-of-search-the-beginning-of>, veröffentlicht am 3.02.2025, aufgerufen am 9.02.2025

September 2024 (Vorabversion): Der Beginn mit ChatGPT-o1 (Codename „Strawberry“) und „complex reasoning“ und „chain of thoughts“

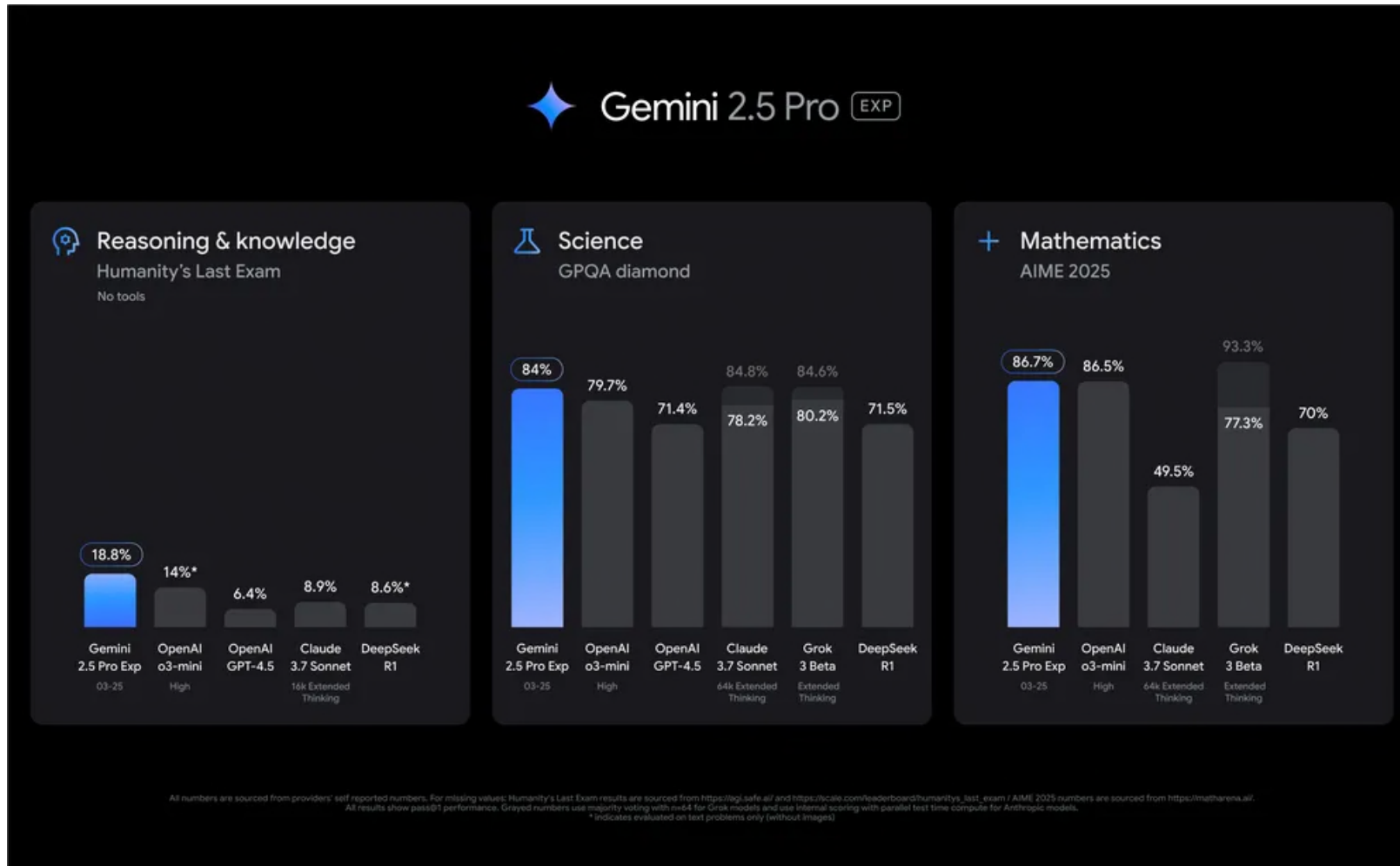


Ein großer Teil der Rechenleistung wird auf die **Inferenz (=Schlussfolgerung/Konklusion)** verlagert, anstatt auf das Pre-/Post-Training. LLMs sind textbasierte Simulatoren. Indem viele mögliche Strategien und Szenarien im Simulator durchgespielt werden, konvergiert das Modell schließlich zu guten Lösungen.

Quelle Grafik: Jim Fan, <https://x.com/DrJimFan/status/183427986593332752> Aufruf: 14.09.2024

Siehe auch die Veröffentlichung: Large Language Monkeys: Scaling Inference Compute with Repeated Sampling
[Bradley Brown](#), [Jordan Juravsky](#), [Ryan Ehrlich](#), [Ronald Clark](#), [Quoc V. Le](#), [Christopher Ré](#), [Azalia Mirhoseini](#), <https://arxiv.org/abs/2407.21787v1>, Aufruf: 14.09.2024

25.03.2025: Gemini 2.5 Pro Experimental und Leistungsmerkmale



<https://blog.google/technology/google-deepmind/gemini-model-thinking-updates-march-2025/#advanced-coding>, Aufruf: 30.03.2025

Frühjahr 2025: Immer mehr leistungsstarke Chatbots und KI-Modelle mit Reasoning-Fähigkeiten, siehe LMSYS Chatbot Arena (1.04.2025) mit 221 (!) Einträgen, Top 10

Rank* (UB)	Rank (StyleCtrl)	Model	Arena Score	95% CI	Votes	Organization	License
1	1	Gemini-2.5-Pro-Exp-03-25	1440	+8/-8	5121	Google	Proprietary
2	2	ChatGPT-4o-latest (2025-03-26)	1406	+10/-7	4080	OpenAI	Proprietary
2	4	Grok-3-Preview-02-24	1404	+6/-5	11601	xAI	Proprietary
2	2	GPT-4.5-Preview	1398	+7/-6	11754	OpenAI	Proprietary
5	7	Gemini-2.0-Flash-Thinking-Exp-01-21	1380	+4/-5	23834	Google	Proprietary
5	4	Gemini-2.0-Pro-Exp-02-05	1380	+4/-4	20293	Google	Proprietary
5	4	DeepSeek-V3-0324	1370	+9/-12	2840	DeepSeek	MIT
7	5	DeepSeek-R1	1359	+6/-6	13836	DeepSeek	MIT
8	13	Gemini-2.0-Flash-001	1354	+4/-5	19501	Google	Proprietary
8	4	o1-2024-12-17	1351	+4/-4	26197	OpenAI	Proprietary

Link und Screenshot: <https://lmarena.ai/?leaderboard>, Aufruf: 1.04.2025

Der Kandidat auf Platz 1 zu finden im Google Studio (kostenlos nutzbar)

The screenshot shows the Google Studio interface with a dark theme. The main heading is "What will you build" with the subtext "Push Gemini to the limits of what AI can do using the Gemini A". Below this are three cards: "Code Optimizer", "Coffee Bot", and "Video". A configuration panel for the "Gemini 2.5 Pro Experimental 03-25" model is highlighted with a blue border. The panel includes the following information:

- Model Name:** Gemini 2.5 Pro Experimental 03-25 (gemini-2.5-pro-exp-03-25)
- Input/Output Pricing:** All context lengths, Input: \$0,00, Output: \$0,00
- Best for:** Coding, Reasoning, Multimodal understanding
- Use case:** Reason over complex problems, Tackle difficult code, math and STEM problems, Use the long context for analyzing large datasets, codebases or documents
- Knowledge cutoff:** Jan. 2025
- Rate limits:** 5 RPM, Free, 2 RPM 50 req/day
- Latency:** Adjustable slider

Other visible settings on the right include "Run settings", "Get code", "Model", "Token count / 1.048.576", "Temperature" (set to 1), "Tools", "Structured output", "Code execution", and "Function calling".

https://aistudio.google.com/prompts/new_chat, Aufruf: 30.03.2025, für Coding, Reasoning, Multimodal Understanding, Wissensbasis bis Januar 2025



Unser Praxistest mit Gemini 2.5 Pro Experimental 03-2025:

Aufgabenstellung:

Welche Zukunftskompetenzen werden im Zeitalter generativer KI besonders wichtig werden und sollten in der **schulischen Bildung** besonders gefördert werden?

Welche Kompetenzen verlieren an Bedeutung?

Erstelle mir hierzu eine Tabelle.

Praxistest Gemini 2.5 Pro Experimental 03-2025 als „denkendes“ Modell (Reasoning)

KI-Fokus: Zukunftskompetenzen in der Schule ✎

System Instructions

Welche Zukunftskompetenzen werden im Zeitalter generativer KI besonders wichtig werden und sollten in der schulischen Bildung besonders gefördert werden?
Welche Kompetenzen verlieren an Bedeutung?
Erstelle mir hierzu eine Tabelle.

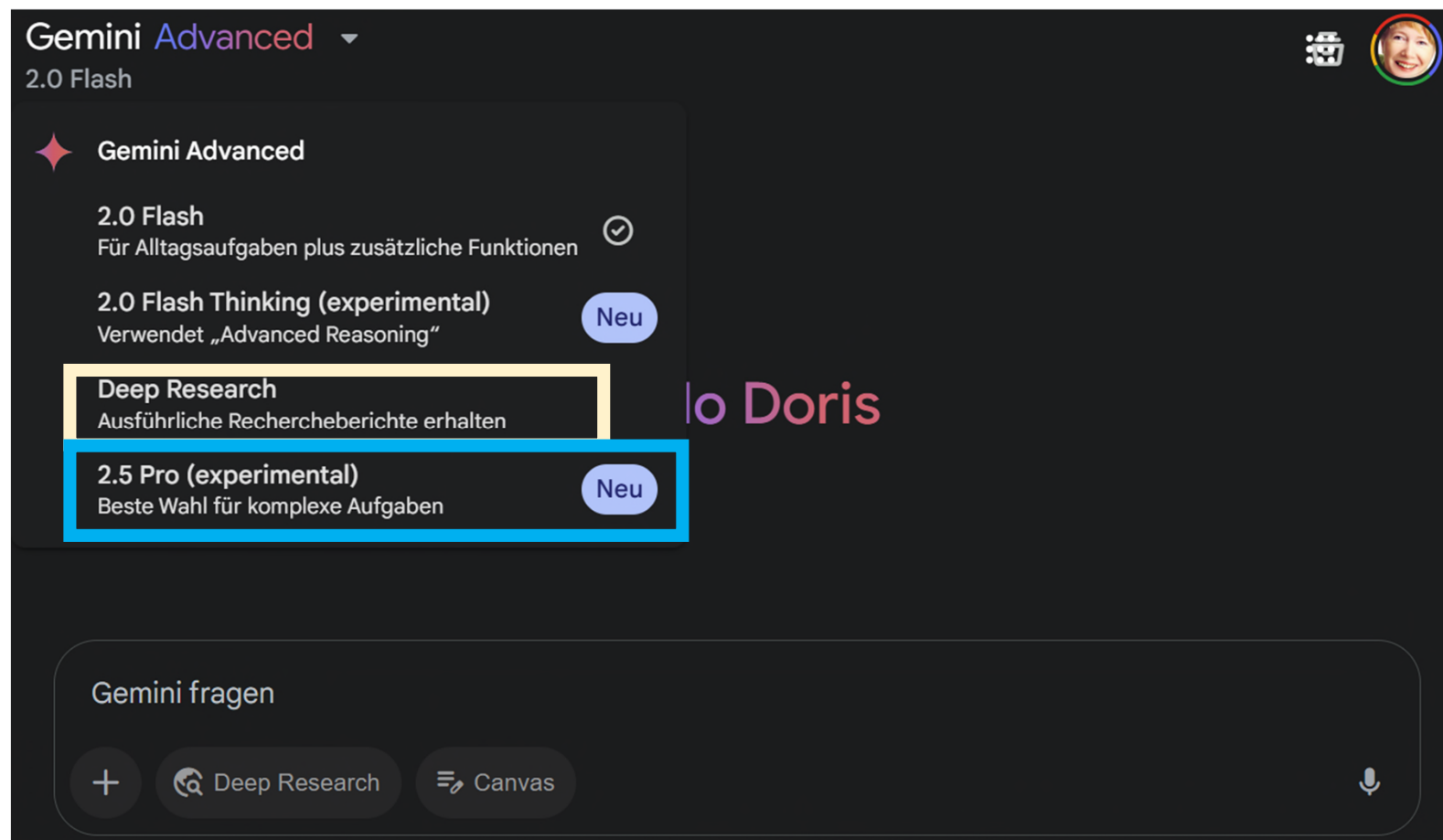
Thoughts
*The thoughts produced by the model are experimental
Expand to view model thoughts
18,8s

Absolut. Generative KI wie ChatGPT, Midjourney oder Copilot verändert die Anforderungen an zukünftige Arbeitnehmer und Bürger. Dies hat direkte Auswirkungen darauf, welche Kompetenzen in der schulischen Bildung stärker oder schwächer betont werden sollten.

Zum Ergebnisdokument:
<..\..\KI-Textgenerierung-Gemini-25-Pro-und-Deep-Research\Zukunftskompetenzen-schulische-Bildung-Gemini-25-Pro-Experimental-2025-03-30.docx>

https://aistudio.google.com/prompts/1yug7Bp1KCM3XOIFjQygOd_9GnksyxOZ7, Screenshot und Aufruf: 30.03.2025

Alternative: Zugang über Gemini Advanced von Google (30.03.2025), dort auch das Google-Modell „Deep Research“ nutzbar



lo Doris

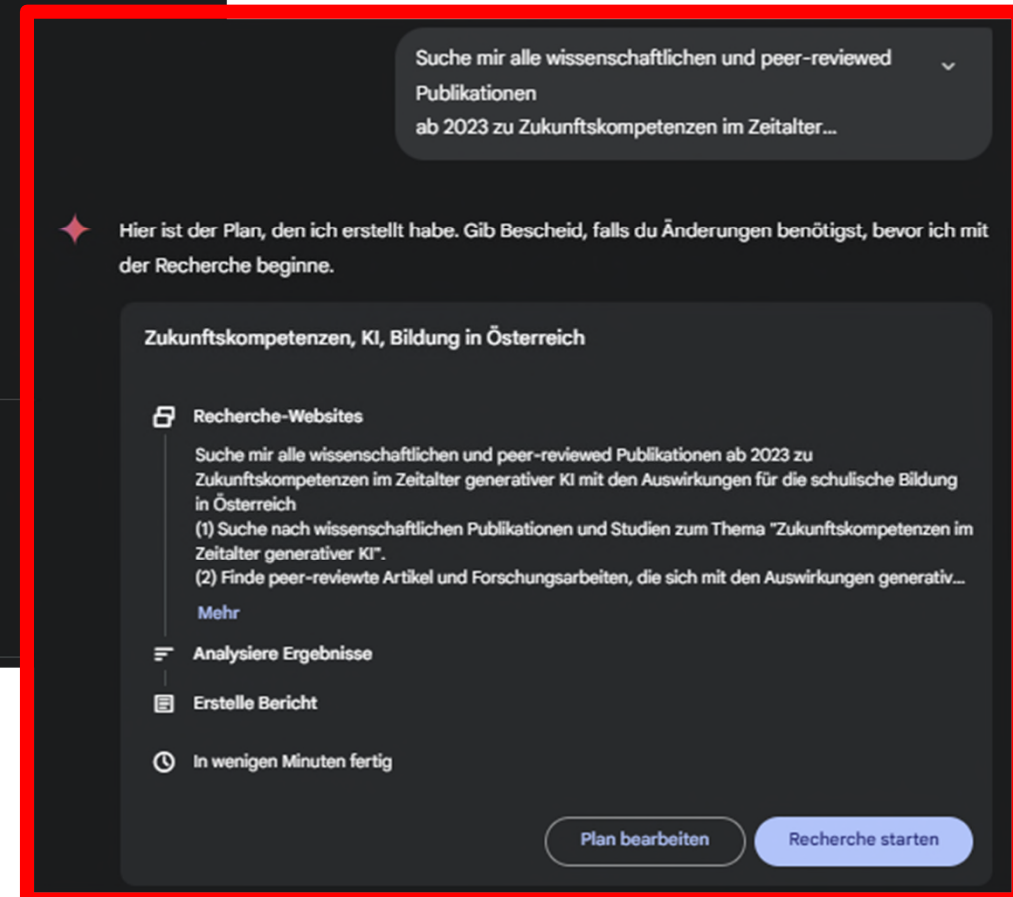
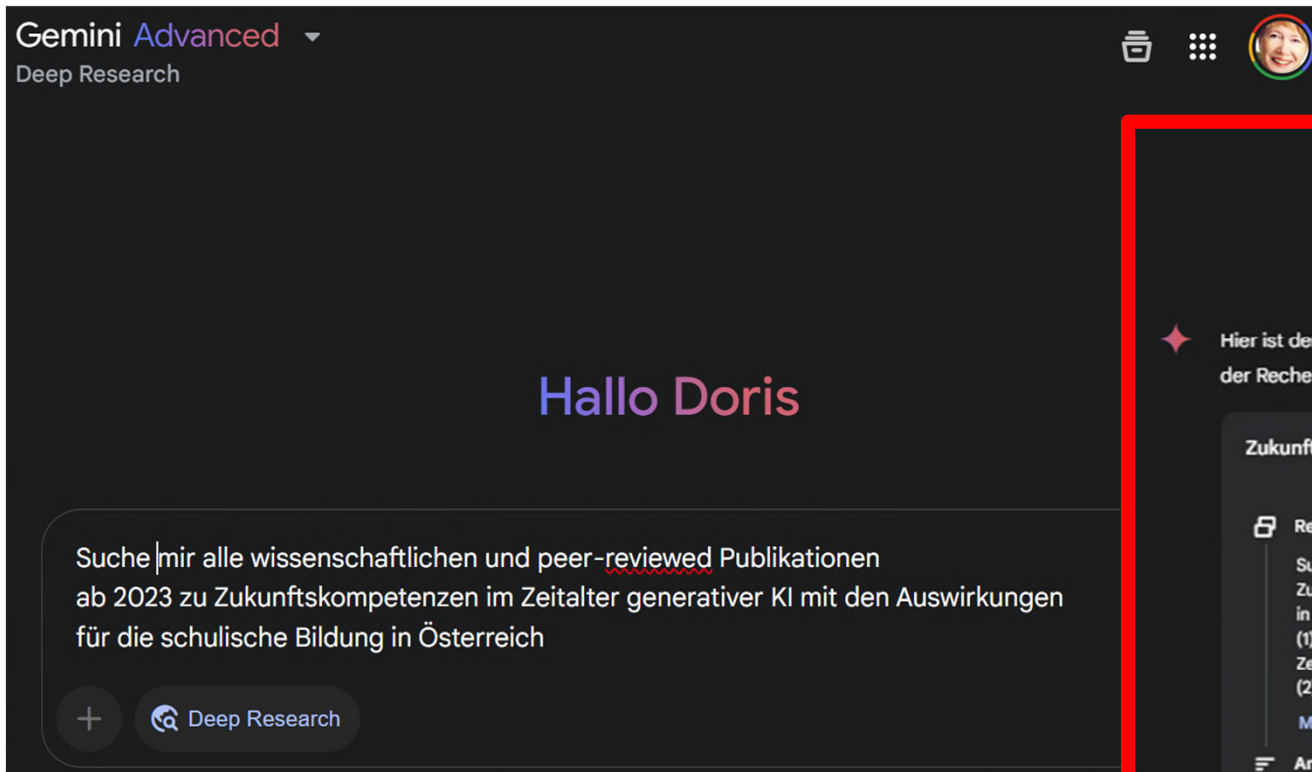


Unser Praxistest mit Deep Research von Google als KI-Agent bzw. Forschungsassistent

Aufgabenstellung:

Suche mir alle wissenschaftlichen und peer-reviewed Publikationen ab 2023 zu Zukunftskompetenzen im Zeitalter generativer KI mit den Auswirkungen für die schulische Bildung in Österreich

Deep Research von Google in der Gruppe Gemini Advanced



<https://gemini.google.com/app>, Aufruf: 30.03.2025

Copyright Prof. Dr. Doris Weißels

EDU|days

Zukunftslabor Generative KI 24

Google Deep Research im Praxistest: Ergebnis nicht perfekt, aber gute Grundlage für eigene Recherche und Forschungsarbeiten

Aufgabenstellung:

Suche mir alle wissenschaftlichen und peer-reviewed Publikationen ab 2023 zu Zukunftskompetenzen im Zeitalter generativer KI mit den Auswirkungen für die schulische Bildung in Österreich

Struktur folgt diesen drei Schritten, Interaktion beim Rechercheplan möglich:

1. Recherche,
2. Analyse,
3. Berichterstellung

Denkprozess kann angezeigt werden. Ergebnis liegt in wenigen Minuten vor und lässt sich nach Google Docs exportieren.

Link zum mehrseitigen (hier 18 Seiten!) Ergebnisdokument: <..\..\Google-Deep-Research-ab-2024-12-23\Zukunftskompetenzen, KI, Bildung in Österreich-V-2025-03-30.docx>

<https://gemini.google.com/app/8939a40b6ef832f2>, Aufruf: 30.03.2025

Verwendete Online-Quellen (wissenschaftlicher Anspruch i.e.S. nicht erfüllt)

Referenzen

1. hochschulforumdigitalisierung.de, Zugriff am März 30, 2025, <https://hochschulforumdigitalisierung.de/publikationen/diskussionspapier-25-deskilling-durch-kuenstliche-intelligenz/>
2. KI in Schule und Bildung | Bildungsportal NRW, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.schulministerium.nrw/ki-schule-und-bildung>
3. zenodo.org, Zugriff am März 30, 2025, https://zenodo.org/records/10210312/files/Studie_Generative_KI_an_Schulen_DE.pdf?download=1
4. www.swk-bildung.org, Zugriff am März 30, 2025, https://www.swk-bildung.org/content/uploads/2024/02/SWK-2024-Impulspapier_LargeLanguageModels.pdf
5. KI macht Schule!, Zugriff am März 30, 2025, <https://ki-macht-schule.at/>
6. Veröffentlichungen zu KI in der Bildung - Bildung digital, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.bildung.digital/artikel/veroeffentlichungen-ki-schule>
7. Datenbanken - Fachbereichsbibliothek Bildungswissenschaft ..., Zugriff am März 30, 2025, <https://bibliothek.univie.ac.at/fb-bilispli/datenbanken.html>
8. Archive und Datenbanken : Medien- und Literaturpool ..., Zugriff am März 30, 2025, <https://erwachsenenbildung.at/themen/berufsfeld/medien-und-literatur/archive-und-datenbanken.php>
9. Datenbank "Bildungsforschung in Österreich - Pädagogische Hochschule Kärnten, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.ph-kaernten.ac.at/forschung/bildungsforschung-in-oesterreich/>
10. FIS Bildung im Fachportal Pädagogik, Zugriff am März 30, 2025, https://www.fachportal-paedagogik.de/literatur/produkte/fis_bildung/fis_bildung.html
11. Open Access in den Erziehungswissenschaften, Zugriff am März 30, 2025, <https://open-access.network/informieren/open-access-in-fachdisziplinen/erziehungswissenschaften>
12. Open Access in Educational Sciences, Zugriff am März 30, 2025, <https://open-access.network/en/information/subject-specific-open-access/educational-sciences>
13. Veröffentlichte Publikationen - Publikationen - Bildungsforschung ..., Zugriff am März 30, 2025, <https://www.iqs.gv.at/themen/bildungsforschung/publikationen/veroeffentlichte-publikationen>
14. Erziehung & Unterricht | öbv, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.oebv.at/erziehung-und-unterricht>
15. Online-Portale und Zeitschriften : Medien- und Literaturpool ..., Zugriff am März 30, 2025, <https://erwachsenenbildung.at/themen/berufsfeld/medien-und-literatur/online-portale-und-zeitschriften.php>
16. Future Skills lehren und lernen - Stifterverband, Zugriff am März 30, 2025, https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2024-10/future_skills_lehren_und_lernen.pdf
17. Künstliche Intelligenz – Chance für Österreichs Schulen, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/ki.html>
18. Bildung & Forschung - Digital Austria, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.digitalaustria.gv.at/Strategien/Digitaler-Aktionsplan/initiativen-digitale-aktionsplaene/bildung.html>
19. Digitale Grundbildung - Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/dgb.html>
20. Digitale Kompetenzoffensive für Österreich - Digital Austria, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.digitalaustria.gv.at/Strategien/DKO-Digitale-Kompetenzoffensive.html>
21. Digitale Kompetenzen - Digital Austria, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.digitalaustria.gv.at/kompetenzen.html>
22. STRATEGIE DIGITALE KOMPETENZEN ÖSTERREICH - OeAD-GmbH, Zugriff am März 30, 2025, https://oead.at/fileadmin/Dokumente/oead.at/OeAD_Stamm/Strategie-Digitale-Kompetenzen-Oesterreich_2_.pdf
23. Digitale Kompetenzoffensive: KI-Basiswissen für alle - Onlinesicherheit, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.onlinesicherheit.gv.at/Services/News/Digitale-Kompetenzoffensive.html>
24. AI4Schools – Wir bringen Künstliche Intelligenz in die Schule - Fraunhofer IAIS, Zugriff am März 30, 2025, <https://www.iais.fraunhofer.de/de/data-scientist-schulungen/ai-for-school.html>
25. Online-Impulsreihe: KI in der Berufsbildung – Herausforderungen ..., Zugriff am März 30, 2025, <https://ph-tirol.ac.at/ki-impulsreihe>
26. Repositorien für offene Bildungsressourcen - Erwachsenenbildung.at, Zugriff am März 30, 2025, <https://erwachsenenbildung.at/digiprof/neuigkeiten/17832-repositorien-fuer-offene-bildungsressourcen.php>
27. Forschung - FZIB - Forschungszentrum Inklusive Bildung, Zugriff am März 30, 2025, <https://fzib.at/de/unsere-forschung/>

Exkurs und Tipp: Organisationsentwicklung mit Deep Research Tools

Recherchiere die aktuellen Studienangebote aller pädagogischen Hochschulen in Europa. Mit welchem neuen Angebot könnte die pädagogische Hochschule Niederösterreich ein Alleinstellungsmerkmal entwickeln und besonders attraktiv für Lehramtsstudierende werden?

Analyse der Studienangebote europäischer Pädagogischer Hochschulen und Entwicklung eines Alleinstellungsmerkmals für die Pädagogische Hochschule Niederösterreich

1. Executive Summary

Die vorliegende Untersuchung analysiert die aktuellen Studienangebote pädagogischer Hochschulen in Europa, um Trends und mögliche Nischen in der Lehrerbildung zu identifizieren. Ziel ist es, auf dieser Grundlage ein innovatives Studienangebot für die Pädagogische Hochschule Niederösterreich (PH NÖ) zu konzipieren, das ein Alleinstellungsmerkmal schafft und die Hochschule für Lehramtsstudierende besonders attraktiv macht. Die Analyse europäischer Programme zeigt einen deutlichen Trend zur Integration von digitaler Bildung und Nachhaltigkeit in die Lehrerbildung. Aufbauend auf den bestehenden Stärken der PH NÖ, insbesondere in den Bereichen Primarstufe, Inklusion und zukunftsweisende Forschung, wird ein Masterstudiengang "Digitale Transformation für Nachhaltigkeit" vorgeschlagen. Dieses Programm soll Lehramtsstudierende befähigen, die Möglichkeiten digitaler Technologien zu nutzen, um Bildung für eine nachhaltige Entwicklung zu gestalten und somit den zukünftigen Anforderungen an Lehrerinnen und Lehrer gerecht zu werden.

12. Conclusion and Recommendations

Die Analyse der Studienangebote europäischer Pädagogischer Hochschulen hat gezeigt, dass die Integration von digitaler Bildung und Nachhaltigkeit in die Lehrerbildung ein zentraler Trend ist. Die Pädagogische Hochschule Niederösterreich verfügt bereits über Stärken in verwandten Bereichen wie inklusiver Pädagogik, zukunftsorientierter Forschung und digitalem Lernen. Der vorgeschlagene Masterstudiengang "Digitale Transformation für Nachhaltigkeit" bietet der PH NÖ die einzigartige Chance, diese Stärken zu bündeln und ein Alleinstellungsmerkmal zu entwickeln, das sie für Lehramtsstudierende besonders attraktiv macht.

Es wird daher empfohlen, dass die PH NÖ die Entwicklung dieses Masterstudiengangs als strategische Priorität betrachtet. Die nächsten Schritte sollten die Durchführung einer detaillierten Marktanalyse, die Ausarbeitung eines umfassenden Curriculums, die Rekrutierung von Expertinnen und Experten in den Bereichen digitale Bildung und Nachhaltigkeit sowie die Etablierung von Partnerschaften mit relevanten Institutionen umfassen. Mit diesem innovativen Studienangebot kann die Pädagogische Hochschule Niederösterreich ihre Position als führende und zukunftsorientierte Institution in der Lehrerbildung weiter festigen.

<https://gemini.google.com/app/5594e94af2a82057,..\\.\\KI-Textgenerierung-Gemini-25-Pro-und-Deep-Research\\Studienangebote, Nischen, Alleinstellungsmerkmal PH NÖ Gemini-Pro-Experimental-2025-04-01.docx> Umfang:

21 Seiten, generiert am 1.04.2025,

Copyright Prof. Dr. Doris Weißels

KI-Forschungsassistent: Elsevier mit ScienceDirect AI

ELSEVIER Academic & Government Health Industry Insights About Support Publish with us

Home > Products > ScienceDirect > ScienceDirect AI

Welcome to ScienceDirect AI. Eureka, every day.

ScienceDirect AI is a workflow companion that enables researchers to instantly surface, cite, compare and explore trusted evidence from deep within the peer-reviewed literature. It makes knowledge discovery more efficient, practical and rewarding.

[Book a demo](#)

ScienceDirect AI will Forschende mit intelligenter Suche, Zusammenfassungen und dem Vergleich von Studiendesigns unterstützen. Welche Chancen und Risiken das neue KI-Tool von Elsevier mit sich bringt.

Mit „ScienceDirect AI“ hat Elsevier vergangene Woche ein KI-Tool präsentiert, das die Literaturrecherche schneller und besser machen soll. Aus 14 Millionen Volltextartikeln und Buchkapiteln auf ScienceDirect können damit Informationen extrahiert, zusammengefasst und verglichen werden.

<https://www.elsevier.com/products/sciencedirect/sciencedirect-ai>, Aufruf: 22.03.2025

KI-Agent erstellt wissenschaftliche Publikation: AI Scientist von Sakana.ai am 12.03.2025

sakana.ai

The AI Scientist Generates its First Peer-Reviewed Scientific Publication

March 12, 2025

COMPOSITIONAL REGULARIZATION: UNEXPECTED OBSTACLES IN ENHANCING NEURAL NETWORK GENERALIZATION

Abstract

Neural networks often struggle with generalizing to unseen data, a phenomenon known as overfitting. This paper explores the role of compositional regularization in enhancing generalization. We propose a novel regularization technique that encourages the model to learn more robust and generalizable representations. Our experiments show that this technique significantly improves generalization performance on various tasks. We also provide a theoretical analysis of the proposed method, showing that it helps the model learn more stable and generalizable representations. This work highlights the importance of understanding the underlying mechanisms of generalization in deep learning and offers insights into how to design more effective regularization techniques.

1. INTRODUCTION

Empirical generalization refers to the ability to extend and predict novel combinations of data points. Understanding the mechanisms of generalization is a central goal in machine learning. This paper explores the role of compositional regularization in enhancing generalization. We propose a novel regularization technique that encourages the model to learn more robust and generalizable representations. Our experiments show that this technique significantly improves generalization performance on various tasks. We also provide a theoretical analysis of the proposed method, showing that it helps the model learn more stable and generalizable representations. This work highlights the importance of understanding the underlying mechanisms of generalization in deep learning and offers insights into how to design more effective regularization techniques.

2. RELATED WORK

Empirical generalization in neural networks has been a topic of extensive research (Bishop et al., 2011). In an attempt to understand the underlying mechanisms of generalization, researchers have proposed various regularization techniques, such as Weight Decay, Batch Normalization (Ioffe et al., 2015), and Dropout (Srivastava et al., 2014). These techniques have been shown to improve generalization performance in various tasks. However, the underlying mechanisms of how these techniques work are not fully understood. This paper explores the role of compositional regularization in enhancing generalization. We propose a novel regularization technique that encourages the model to learn more robust and generalizable representations. Our experiments show that this technique significantly improves generalization performance on various tasks. We also provide a theoretical analysis of the proposed method, showing that it helps the model learn more stable and generalizable representations. This work highlights the importance of understanding the underlying mechanisms of generalization in deep learning and offers insights into how to design more effective regularization techniques.

3. METHOD

The goal is to enhance empirical generalization in neural networks by introducing compositional regularization. Despite the benefits of regularization techniques, the underlying mechanisms of how they work are not fully understood. This paper explores the role of compositional regularization in enhancing generalization. We propose a novel regularization technique that encourages the model to learn more robust and generalizable representations. Our experiments show that this technique significantly improves generalization performance on various tasks. We also provide a theoretical analysis of the proposed method, showing that it helps the model learn more stable and generalizable representations. This work highlights the importance of understanding the underlying mechanisms of generalization in deep learning and offers insights into how to design more effective regularization techniques.

3.1. MODEL ARCHITECTURE

We use an LSTM-based neural network (Goodfellow et al., 2015) to generate sequences in this experiment. The model consists of an embedding layer and an LSTM layer.

3.2. COMPOSITIONAL REGULARIZATION

Let \mathbf{x} be the hidden state at time t . We define the compositional regularization as follows:

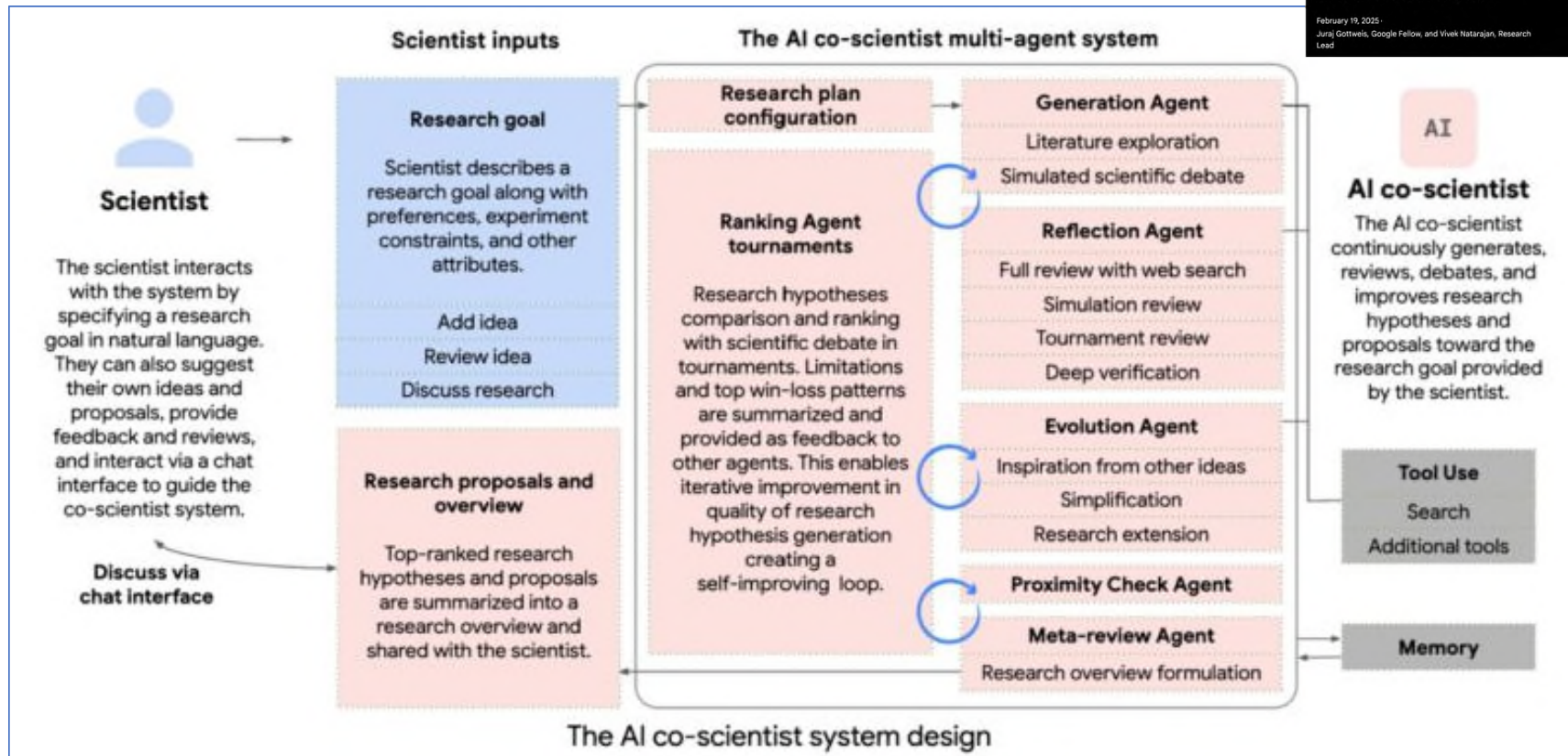
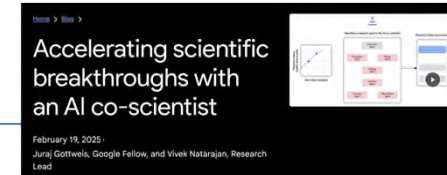
$$L_{reg} = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \mathbb{1}_{\{x_{ij} \neq 0\}} \cdot \mathbb{1}_{\{x_{ji} = 0\}}$$

where T is the length of the input sequence.

Auszug aus dem Summary: “We are proud to announce that a paper produced by [The AI Scientist](#) passed the peer-review process at a workshop in a top machine learning conference. To our knowledge, **this is the first¹ fully AI-generated paper that has passed the same peer-review process that human scientists go through.²** The paper was generated by an improved version of the original [AI Scientist](#), called **The AI Scientist-v2**. We will be sharing the full details of The AI Scientist-v2 in an upcoming release. This paper was submitted to an ICLR 2025 [workshop](#) that agreed to work with our team to conduct an experiment to double-blind review AI-generated manuscripts. We selected this workshop because of its broader scope, challenging researchers (and our AI Scientist) to tackle diverse research topics that address [practical limitations](#) of deep learning. The workshop is hosted at [ICLR](#), one of three [premier conferences](#) in machine learning and artificial intelligence research, along with NeurIPS and ICML.³ We conducted this experiment with the full cooperation of both the ICLR leadership and the organizers of this ICLR workshop. We thank all of them for supporting this research into how AI-generated papers fare in peer-review. Furthermore, we also received an institutional review board ([IRB](#)) approval for this research from the University of British Columbia. Lastly, we plan to give a talk at the [ICLR workshop](#) to share our experiences and particularly the challenges with the AI Scientist project.”

<https://sakana.ai/ai-scientist-first-publication/>, Aufruf: 22.03.2025

19.02.2025: Google und Multi-KI-Agentensystem für Forschungsaufgaben – AI co-scientist



<https://research.google/blog/accelerating-scientific-breakthroughs-with-an-ai-co-scientist/>, Aufruf: 21.02.2025



KI-Agentensysteme als Co-Teacher in der Schule?

**Meine These: Wir erwarten
Agentic Learning Workflows
(Januar 2025)**

Meine These: Wir erwarten Agentic Learning Workflows im Sinne eines Co-Teachings von Mensch und KI (Januar 2025) und auch hier die Frage: Verheißung oder Verhängnis?

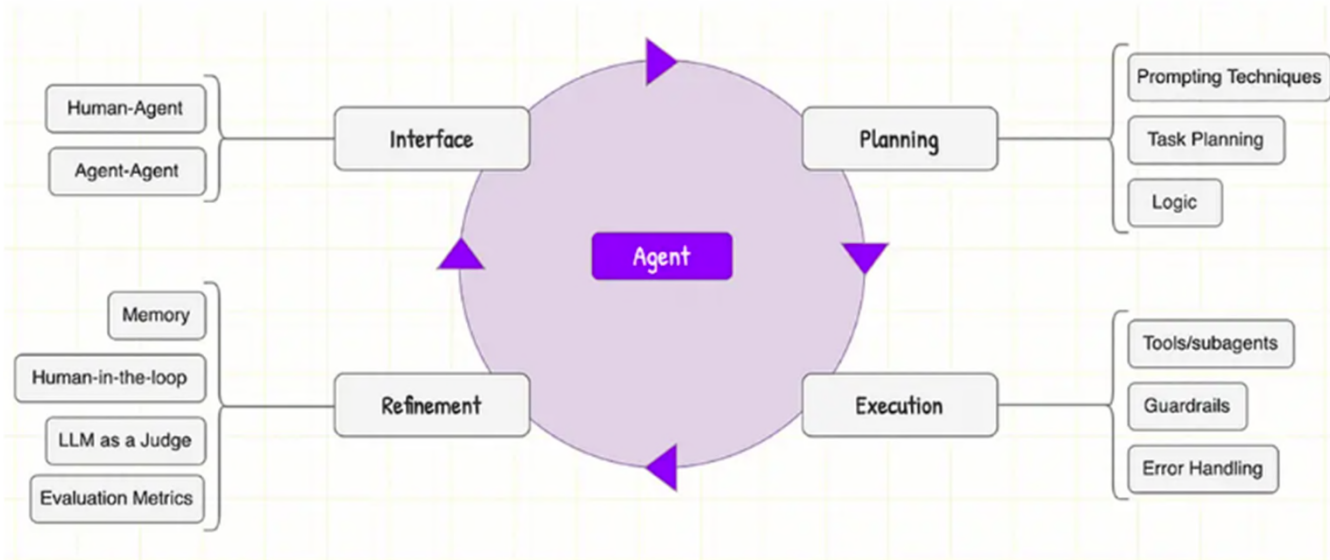
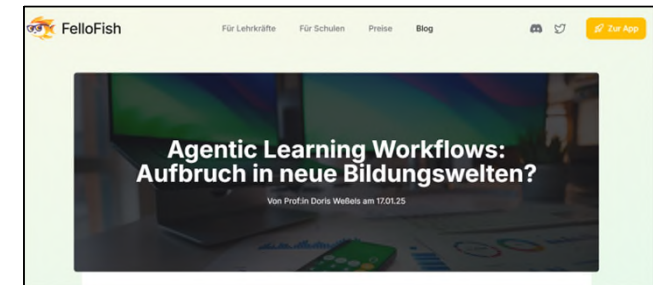


Abbildung 1: Kernkomponenten und Phasen eines agentengestützten Arbeitsablaufs, der von einem Agenten orchestriert wird

Grafik: Mahmood, O. (2024, 24. Dezember). Getting Started With Agentic Workflows - Towards AI. <https://pub.towardsai.net/getting-started-with-agentic-workflows-9703ac6ded62>. Zugegriffen: 1. Januar 2025.

<https://www.fellofish.com/blog/agentic-learning-workflows-aufbruch-in-neue-bildungswelten>,

<https://www.faz.net/pro/digitalwirtschaft/kuenstliche-intelligenz/wenn-nur-ki-unterrichtet-110243394.html>, Aufrufe: 23.01.2025



Drei Arten des Einsatzes von Bildungstechnologien (Weßels, 22.01.2025)

<https://www.faz.net/pro/digitalwirtschaft/kuenstliche-intelligenz/wenn-nur-ki-unterrichtet-110243394.html>, Aufruf: 30.03.2025

Copyright Prof. Dr. Doris Weßels

	1. Automatisierung: Strukturierte, regelbasierte Lernunterstützung	2. KI-gestützte Lerntechnologie: Flexible Lernunterstützung mit KI	3. KI-Agent: Interaktives, individuelles und personalisiertes Lernen als Agentic Learning Workflow
Beispiel	Ein Lernmanagementsystem (LMS) sendet automatische Erinnerungen an Lernende, wenn eine Abgabe bevorsteht. Ebenso können standardisierte Tests automatisch korrigiert werden, indem vordefinierte Regeln verwendet werden.	Ein KI-gestütztes Feedback-Tool wird in ein Lernmanagementsystem integriert, um personalisierte Feedbacks zu Lernfortschritten zu geben. Lernende können einen Text hochladen, und das Tool bewertet die Struktur und gibt Verbesserungsvorschläge für Stil und Argumentation.	Ein virtueller KI-Tutor als KI-Lernagent begleitet den Lernenden autonom auf seinem individuellen Lernpfad, ausgerichtet auf die (in der Regel von den Lehrenden) vorgegebenen Bildungsziele.*
Aufgaben	Klare, deterministische Prozesse wie das Benoten von Multiple-Choice-Fragen oder das Versenden von Benachrichtigungen.	Analyse und Feedback, die über einfache Regelanwendungen hinausgehen, z. B. Grammatikprüfung oder Bewertung von offenen Fragen.	Simuliert eine menschliche Lehrkraft, die dynamisch auf die Bedürfnisse der Lernenden eingeht, stellt bildungsförderliche und qualitätsgeprüfte Inhalte bereit und steuert interaktive Lernprozesse.
Stärken	Zuverlässig, effizient und schnell.	Kann komplexere Regeln handhaben und personalisiertes Feedback geben.	Hochgradig anpassungsfähig, ermöglicht individuelles, multilinguales und -modales Lernen, kann multidisziplinäre Themenbereiche abdecken.
Schwächen	Kann nur spezifische, programmierte Aufgaben ausführen und keine neuen oder flexiblen Anforderungen berücksichtigen.	Benötigt gut trainierte Modelle, deren Qualität von den zugrunde liegenden Daten abhängt. Optimierungsansätze können aufwändig sein.	Unvorhersehbare Ergebnisse möglich, erfordert eine genaue Überwachung, um Fehlinformationen und Kontrollverluste zu vermeiden.

* Der KI-Lernagent analysiert das Wissen der Lernenden durch Interaktionen, gibt Feedback, motiviert und schlägt geeignete Übungen vor, passt den Schwierigkeitsgrad an und beantwortet Fragen, hat Zugriff auf kuratierte und qualitätsgeprüfte Content-Plattformen, nutzt diese Materialien in adressatengerechter Form, d.h. multilingual und multimodal. Der KI-Lernagent lernt eigenständig anhand des Verhaltens des Lernenden und optimiert kontinuierlich seine Rolle als virtueller Lernbegleiter. Diese Grafik stammt aus dem F.A.Z. PRO Digitalwirtschaft Briefing; www.faz.net/pro/digitalwirtschaft
Tabelle: sacco. / Quelle: nach Alexandre Kantias, 2024

Verheißung oder
Verhängnis?

Agentic Learning Workflows: Aufbruch in neue Bildungswelten?

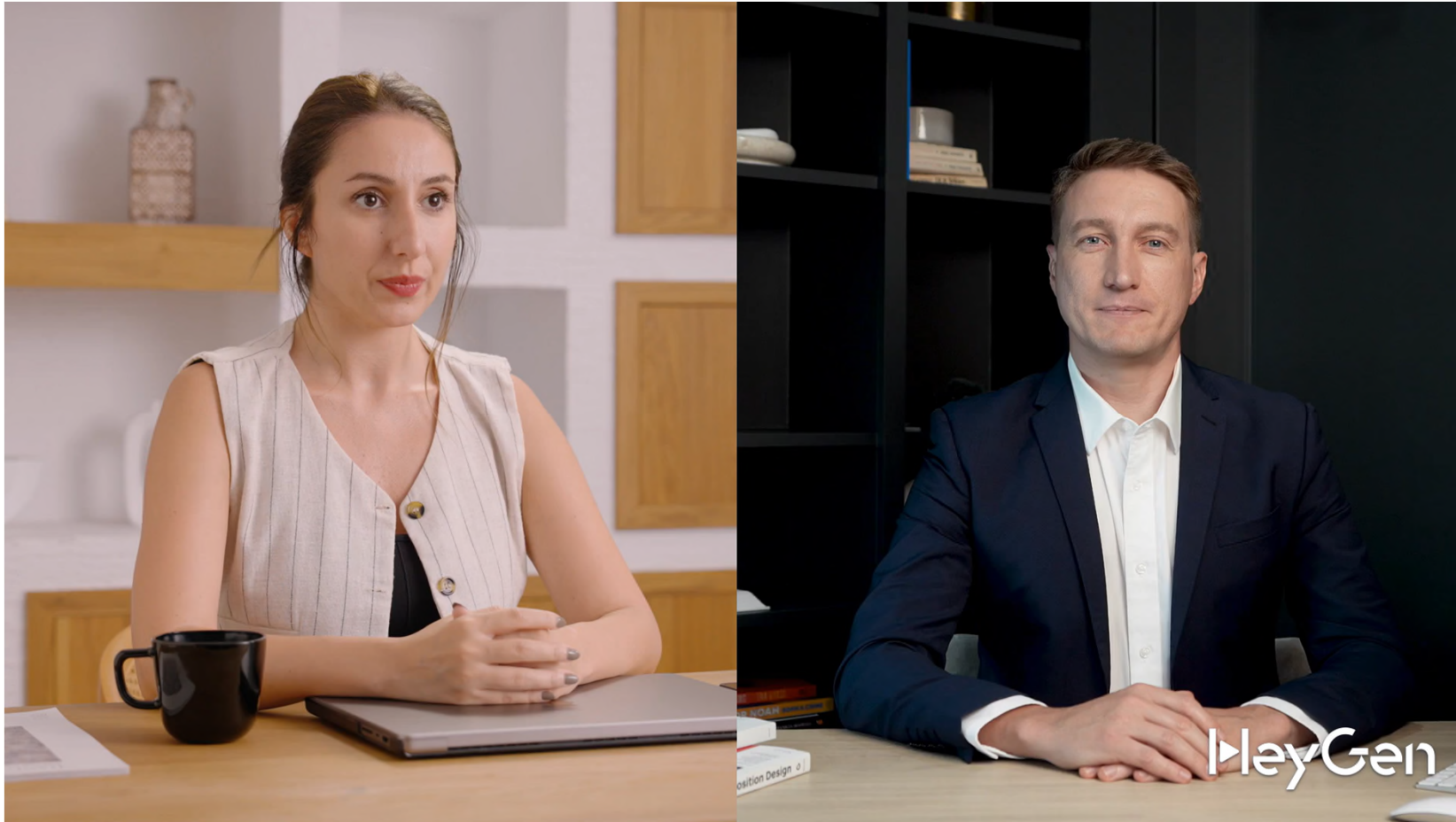
Von Prof:in Doris Weßels am 17.01.25

Der Rollenwandel für
Lehrende: Lehrende als
Architekt:innen
adaptiver KI-gestützter
Lernökosysteme

- Lehrende konzipieren im Sinne von Architekt:innen adaptive, KI-gestützte Lernökosysteme, die auf die individuellen Bedürfnisse der Lernenden zugeschnitten sind.
- In diesen Lernökosystemen entstehen Lernräume, in denen analoge und virtuelle Elemente synergetisch interagieren – unterstützt durch agentenbasierte Lern-Workflows.
- Wichtige Gestaltungsmerkmale und Rahmenbedingungen für das übergeordnete Co-Teaching von Mensch und Maschine ist die Verantwortungsübernahme der Lehrenden als Human-in-the-Loop-Ansatz.

<https://www.fellofish.com/blog/agentic-learning-workflows-aufbruch-in-neue-bildungswelten>, Aufruf: 30.03.2025

Der KI-generierte Videopodcast von HeyGen zu diesem Blogbeitrag (mehr Comedy 😊 als Info, aber mit Potenzial)



<https://app.heygen.com/share/d524db4befaf478391c0c7a3cc9bc425>, generiert am 1.04.2025, Aufruf: 2.04.2025

Multi-KI-Agentensysteme und unsere Evolution als Mensch im Zusammenspiel mit der KI: Manufakturist, Maschinist und Manager – viele neue Fragen!

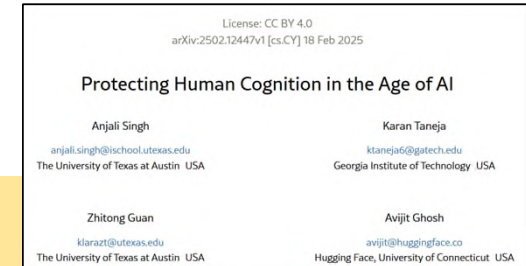
Manufakturist: ohne KI	Maschinist: mit KI	Manager: mit KI-Agenten	
			
<ul style="list-style-type: none">• Was bedeutet das für Bewertungen von menschlichen Leistungen und die Prüfungskultur?• Welche Arten von Kompetenznachweisen benötigen wir zukünftig? Heute bewerten wir das Handwerker-Geschick, aber war er oder sie wirklich als Handwerker tätig?• Wie bewerten wir Maschinisten? Ist es fair, wenn es keinen gleichberechtigten Zugang zu den Maschinen gibt?• Wie bewerten wir Manager?•			<p>WICHTIG: Neue Formen der Führung und neue Kompetenzprofile im Zeitalter generativer KI AI-Leadership</p>

Grafik: DALL-E 3 via ChatGPT, prompted by Doris Weißels, 3.11.2024
Copyright Prof. Dr. Doris Weißels



Zukunft der Bildung und Zukunftskompetenzen: Mehr Fragen als Antworten

Wenn KI immer mehr Aufgaben übernimmt, wie verändert das die menschliche Kognition? Metastudie vom 18.02.2025 und Fragen über Fragen...



Übersetzte Passage aus dem Abschnitt „Conclusion & Future Work“:

„Als Nächstes müssen **neuartige Bewertungsrahmen** entwickelt werden, insbesondere im Bildungsbereich, um das Denken und Lernen zu bewerten - und zwar über die konventionellen Metriken hinaus, um Dimensionen wie **Lerntiefe, kognitives Engagement, kritisches Denken und die Entwicklung metakognitiver Fähigkeiten** einzubeziehen.

Schließlich ist **weitere Forschung** erforderlich, um zu untersuchen, wie **kulturelle und sozioökonomische Faktoren** die kognitiven Auswirkungen der KI-Nutzung beeinflussen, wobei der Schwerpunkt auf Ungleichheiten beim Zugang, der digitalen Kompetenz und kulturellen Unterschiede bei den Unterrichtsansätzen liegen sollte.“

<https://arxiv.org/html/2502.12447v1>, Aufruf: 24.03.2035

Copyright Prof. Dr. Doris Weißels

Trotz aller Fragen: Bildung ist der Schlüssel zum Erfolg!

KI stellt uns Menschen vor die Herausforderung, eine **höhere kognitive Kompetenz** zu entwickeln.

Denn nur aus einer höher stehenden intellektuellen Position heraus besitzen wir die **kritische Digitalkompetenz** und die Kompetenz für das **AI Leadership.**



Quelle Grafik: ChatGPT Plus, prompted by Doris Weßels am 11.10.2024

Empfehlungen für den KI-Einsatz im Bildungsbereich von Sarah Eaton

„Making AI Visible in the Learning Process

One of the most effective approaches to teaching with AI is to bring it into the open. When we demystify these tools, students develop a more nuanced understanding of their capabilities and limitations.

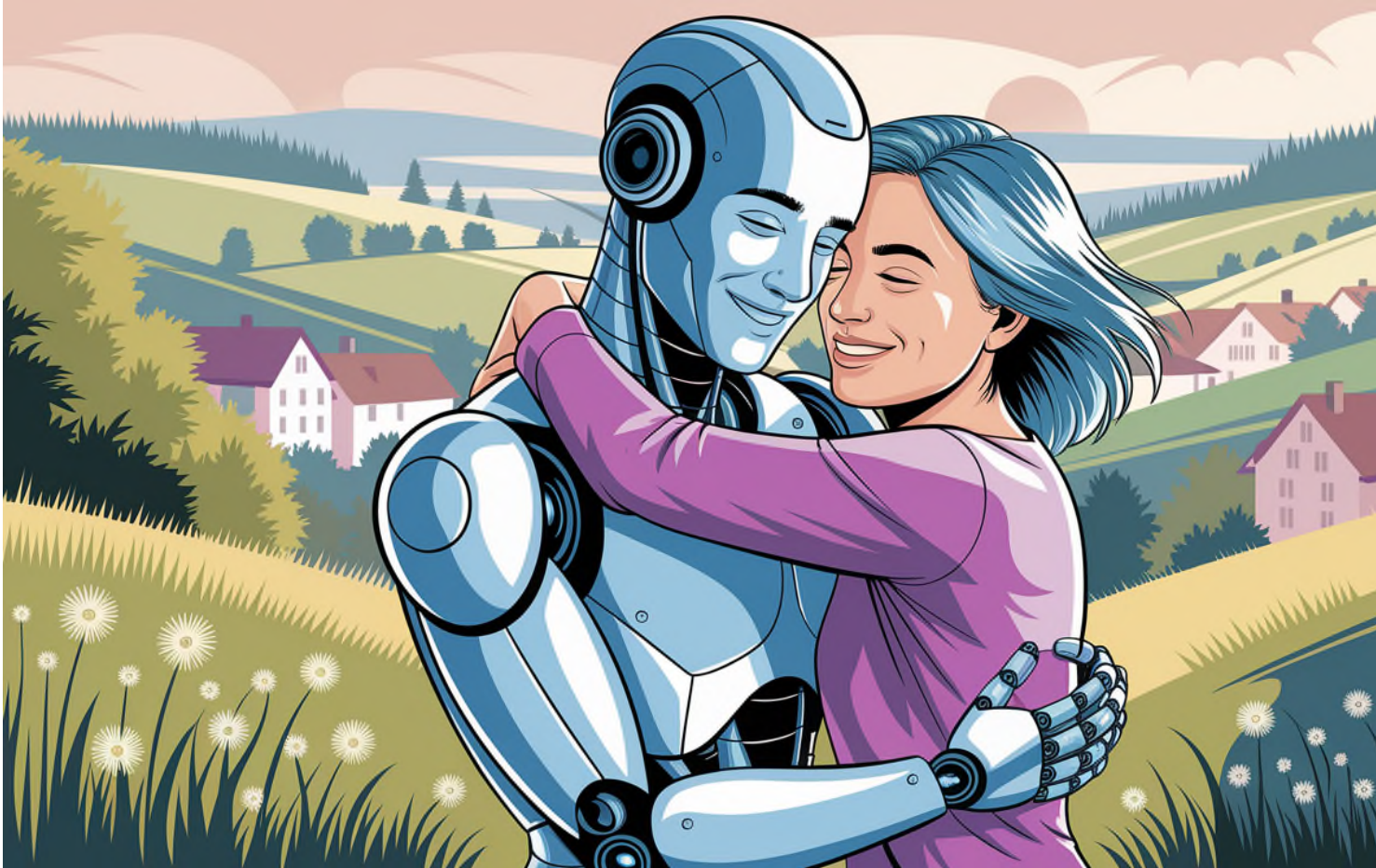
Start by dedicating class time to explore AI tools together. You might begin with a demonstration of how ChatGPT or similar tools respond to different types of prompts. Ask students to compare the quality of responses when the tool is asked to:

- Summarize factual information
- Analyze a complex concept
- Generate creative content
- Solve a problem in your discipline

Einer der effektivsten Ansätze für das Lehren mit KI besteht darin, sie in die Lehre zu integrieren und offen zu zeigen.

Have students identify where the AI excels and where it falls short. Hands-on experience that is supervised by an educator helps students understand that while AI can be impressive and capable, it has clear boundaries and weaknesses." *Quelle: Embracing AI as a Teaching Tool: Practical Approaches for the Post-plagiarism Classroom, <https://postplagiarism.com/2025/03/23/embracing-ai-as-a-teaching-tool-practical-approaches-for-the-postplagiarism-classroom/>, Aufruf: 24.03.2025*

Fazit: Kein Wettkampf von Mensch und Maschine, sondern die Synergien der Kollaboration mit KI-Technologien nutzen



1. Wir müssen den neuen **Akteur GenAI** in unsere Bildungsprozesse integrieren, dürfen ihn nicht als Gegner betrachten, benötigen aber eine **kritische Digitalkompetenz**.
2. Für die Integration sind **echte menschliche Intelligenz, Kreativität und die neue Führungskompetenz AI Leadership** erforderlich.
3. **Schule und Hochschule:**
 - Alte **Bildungs- und Kompetenzziele** müssen (selbstkritisch) reflektiert und kontinuierlich angepasst werden.
 - **Prüfungen** sind auf die neuen Bildungs- und Kompetenzziele auszurichten und sind kein Selbstzweck!

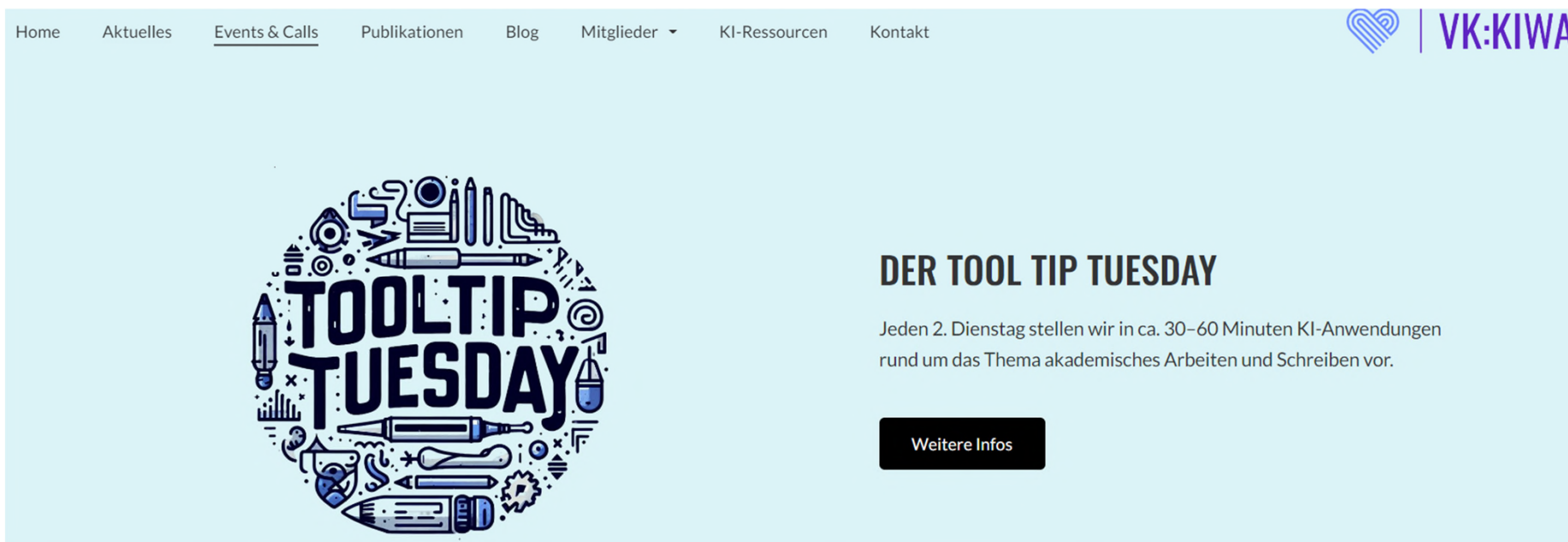
Bildquelle: <https://ideogram.ai/g/xTqDbNxPT1--U-2ZABGgEQ/2>, generiert am 21.03.2025



Abschluss: Fragen und Diskussion

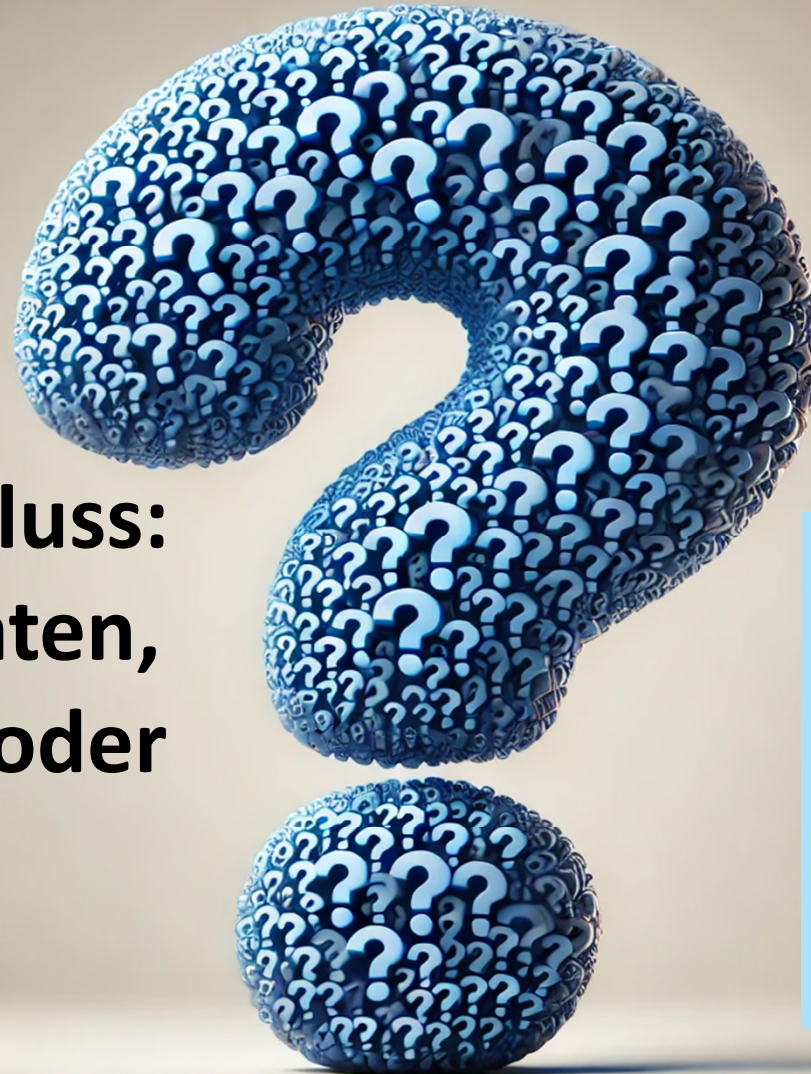
Lust auf mehr? Das Angebot unseres Virtuellen KI-Kompetenzzentrums VK:KIWA - Tool-Tip-Tuesday wieder ab 4.03.2025

Online und kostenlos, ohne Anmeldung:
<https://www.vkkiwa.de/events-und-calls/>



The screenshot shows the website's navigation menu with links for Home, Aktuelles, Events & Calls (highlighted), Publikationen, Blog, Mitglieder, KI-Ressourcen, and Kontakt. The VK:KIWA logo is in the top right. The main content area features a circular graphic with the text 'TOOLTIP TUESDAY' surrounded by various icons representing tools and academic work. To the right of the graphic, the text reads 'DER TOOL TIP TUESDAY' followed by a description: 'Jeden 2. Dienstag stellen wir in ca. 30-60 Minuten KI-Anwendungen rund um das Thema akademisches Arbeiten und Schreiben vor.' A black button with the text 'Weitere Infos' is positioned below the description.

**...und zum Abschluss:
Meine Kontaktdaten,
Ihre Fragen und/oder
Anmerkungen**



Meine Kontaktdaten:

- E-Mail: doris.wessels@fh-kiel.de
- Website Virtuelles Kompetenzzentrum: <https://www.vkkiwa.de/>
- Website Zukunftslabor Generative KI: <https://zgki.de/>
- Bluesky: @dwkro.bsky.social
- LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/doris-we%C3%9Fels-66a47711/>, siehe QR-Code oben, wenn Sie mir folgen möchten

Quelle Grafik: ChatGPT Plus, prompted by Doris Weßels am 5.10.2024