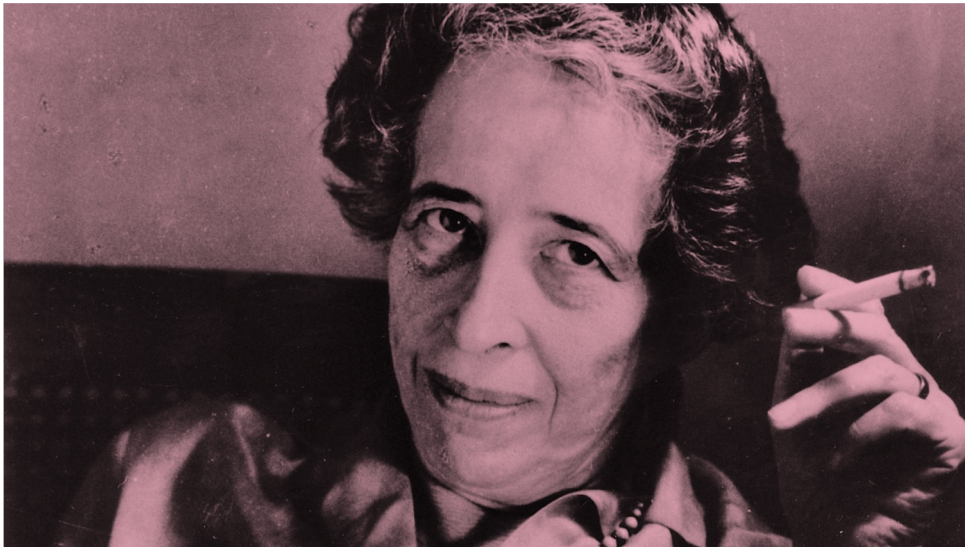


A vibrant, high-angle photograph of a busy New York City street intersection, likely Times Square or a similar area. The scene is filled with yellow taxis, a white USPS truck, and various pedestrians. Street signs for 'Broadway', 'W 46 ST', and 'ONE WAY' are visible. A large pink rectangular overlay is positioned in the center of the image, containing the title text.

Herausforderung Generative KI für Schulen und Universitäten

Sabine Theresia Köszegi, TU Wien

Denken und Freiheit



Hannah Arendt ; Quelle Foto: www.focus.de

"Will man die Menschen daran hindern, dass sie in Freiheit handeln, so muss man sie daran hindern, zu denken, zu wollen, herzustellen, weil offenbar all diese Tätigkeiten das Handeln und damit auch Freiheit in jedem, auch dem politischen Verstande implizieren."

(Freiheit und Politik, in "Zwischen Vergangenheit und Zukunft. Übungen im politischen Denken I", 1994, S. 204)

Ethische Herausforderungen durch GenKI

Individuelle Bedürfnisse & Rechte

- Gefahr für individuelle Autonomie
- Sicherheit
- Rechenschaft
- Zustimmung
- Eigentum und Kontrolle über Daten und intellektuelle Leistungen
- Psychologische Gefahren, wie Manipulation, etc.
- Gefahr der Isolation und Ersatz von direktem menschlichen Kontakt
- Gefahr des Kompetenzverlusts

Soziale Gerechtigkeit & Gesellschaft

- Gefahr für Demokratie
- Jobverlust
- Informationssicherheit, Presse- und Meinungsfreiheit
- Gerechtigkeit & Fairness
- Generationengerechtigk.
- Wohltätigkeit
- Soziale Solidarität & Inklusion
- Gesellschaftliche Institutionen unterminierend
- Gefahr der digitalen Spaltung (Divide)

Kultur und Identität

- Gefahr für die individuelle Identität
- Verlust der kollektive menschliche Identität und das gute Leben
- Verlust kultureller Vielfalt
- Psychologische Freiheit im Denken und in der Meinungsbildung
- Vorurteile, Diskriminierung und soziale Selektion

Umwelt & Nachhaltigkeit

- Nachhaltigkeit (Energieverbrauch)
- Verschmutzung und Verschwendung
- Gefahr für die Umwelt (seltene Erden, etc.)

(adaptiert von Stahl & Eke, 2024)

Zentrale Fragen

- Was ist (generative) künstliche Intelligenz und was ist menschliche Intelligenz? Erwartungen und Zukunftsbilder?
- Welche Kompetenzen sind in der Zukunft wichtig? Kernkompetenzen für Menschen im Kontext GenKI? Was genau ist KI Literacy?
- Wie können wir Schüler*innen und Studierende auf die neuen Herausforderungen in Gesellschaft und Arbeitswelt vorbereiten? Herausforderungen für Bildungseinrichtungen
- Wohin wollen wir als Gesellschaft?

Was ist Maschinenintelligenz?



Quelle Warner Bros. Deutschland

Algorithmus

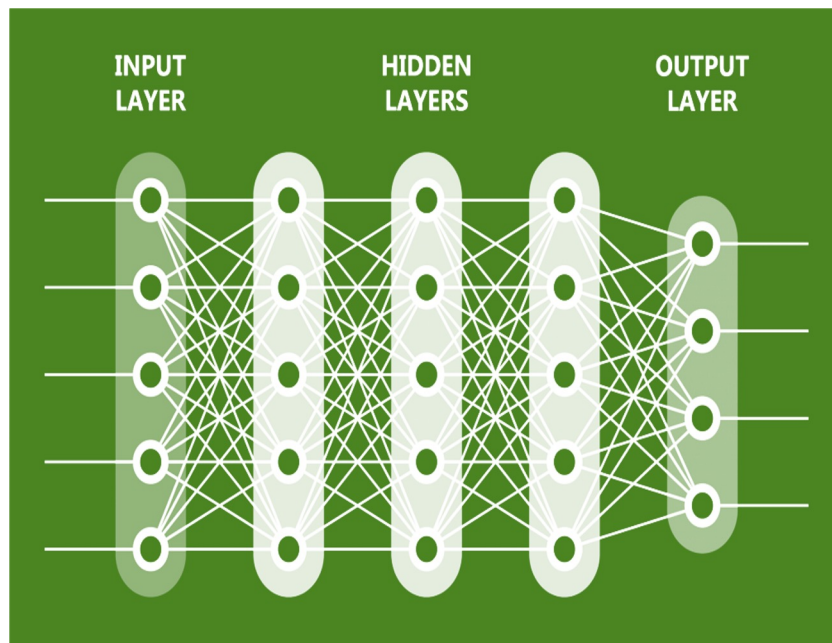
logische Abfolge von Schritten zur Organisation, Bearbeitung und Analyse großer Datenmengen

= Ergebnis einer Modellbildung:
Formalisierung von Problem & Ziel

Algorithmische Systeme

menschliches Urteilsvermögen wird ganz oder teilweise durch Algorithmen ersetzt

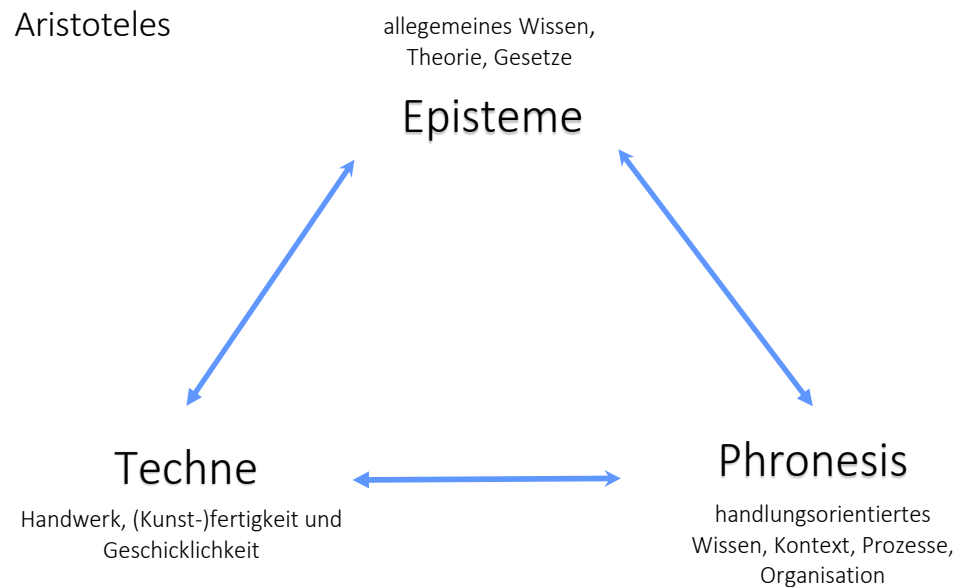
Neuronale Netze



Large Language Models

Errate die fehlenden; du darfst dabei alle verfügbaren Texte zu Hilfe nehmen, dabei Textarten und Textquellen unterscheiden.
..... die Wahrscheinlichkeit, mit der ein bestimmtes Wort auf ein anderes oder eine Wortreihenfolgeund füge das Wort mit der Wahrscheinlichkeit ein. Vergleiche dann deine Lösung mit der Lösung und passe Deine Berechnungen an.

Was ist menschliche Intelligenz?



Klugheit

Die praktische Weisheit, das Wissen um das in ethischer Hinsicht Gute, Zuträgliche und Angemessene

Die Fähigkeit zu angemessenem Handeln im konkreten Einzelfall unter Berücksichtigung aller für die Situation relevanten Faktoren, Handlungsziele und Einsichten, die der Handelnde kennen kann.

Das Chinesische Zimmer

Denken: schlussfolgern, nachvollziehen, kombinieren, etc.

Verstehen: Sinn zuschreiben

Kreieren

Bewerten: gut/schlecht, wahr/falsch, schön/hässlich, etc.

Fühlen: mitfühlen

versus

Rechnen: prognostizieren, klassifizieren, clustern, etc.

Halluzinieren (Syntax statt Semantik)

Simulieren (z.B. Emotion)



Quelle: John Searle (1980) *Minds, Brains, and Programs*; Grafik Wikicommons

Zukunftsbilder

Maschinenintelligenz

Geht auf Alan Turing zurück

Maschinen lernen und imitieren menschliches Denken mit Hilfe von Neuronalen Netzen. Die auf großen Datenmengen trainierten Algorithmen ersetzen den ineffizienten, fehlerhaften Menschen bei Entscheidungen und Aufgaben.

Mensch-Maschinen Symbiose

Geht auf J.C.R. Licklider zurück

Maschinen übernehmen Aufgaben, die Menschen schwer fallen und helfen so Entscheidungsqualität zu verbessern, Menschen von Routine-Arbeit zu befreien und Raum für Kreativität & sinnstiftende Arbeit zu schaffen.

Wer profitiert von GenKI?

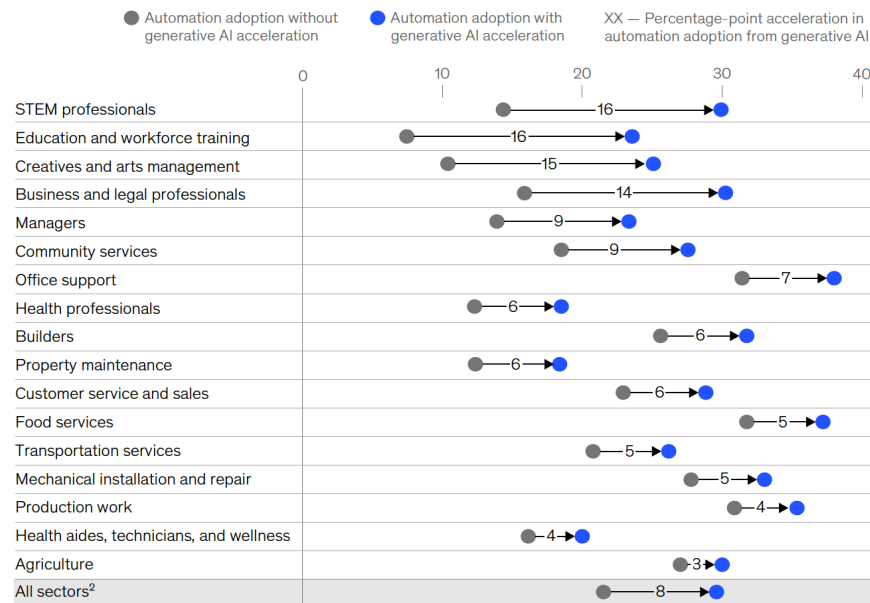


Automatisierungspotenzial KI & Generative KI

Exhibit E2

With generative AI added to the picture, 30 percent of hours worked today could be automated by 2030.

Midpoint automation adoption¹ by 2030 as a share of time spent on work activities, US, %



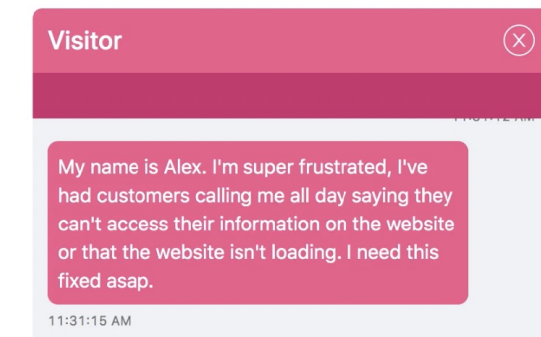
¹Midpoint automation adoption is the average of early and late automation adoption scenarios as referenced in *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*, McKinsey & Company, June 2023.
²Totals are weighted by 2022 employment in each occupation.
 Source: O*NET; US Bureau of Labor Statistics; McKinsey Global Institute analysis

Hartley et al (2024): Weltbank-Survey zur Nutzung Generativer KI:

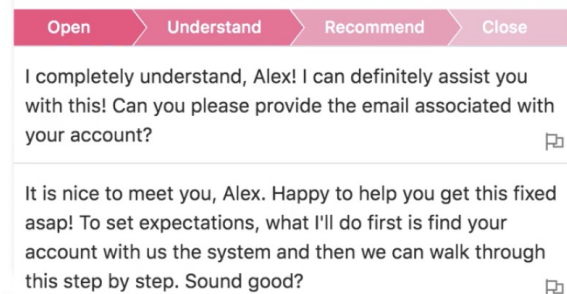
- 30% über 18jähriger verwenden regelmäßig GenKI in ihrer Arbeit
- GenKI wird eher von gebildeten, jüngeren und männlichen Arbeitnehmer*innen genutzt
- Produktivitätsgewinn liegt zwischen 300% und 500% (hauptsächlich durch Zeitersparnis)

Wie wirkt sich Generative KI auf Produktivität aus?

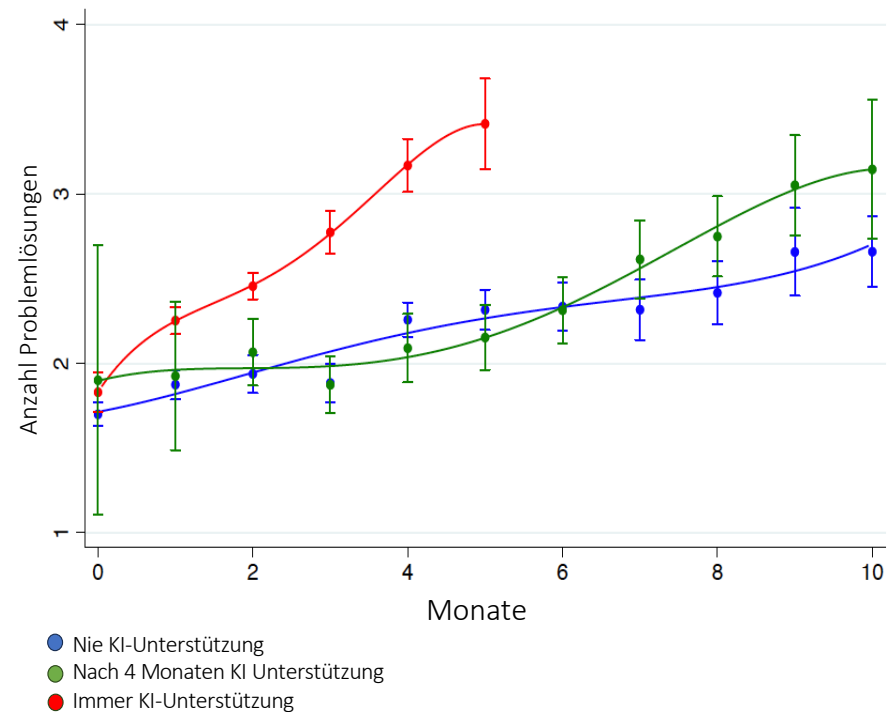
Beispiel: Assistenzsystem zur Lösung technischer Probleme



B. SAMPLE AI-GENERATED SUGGESTED RESPONSE

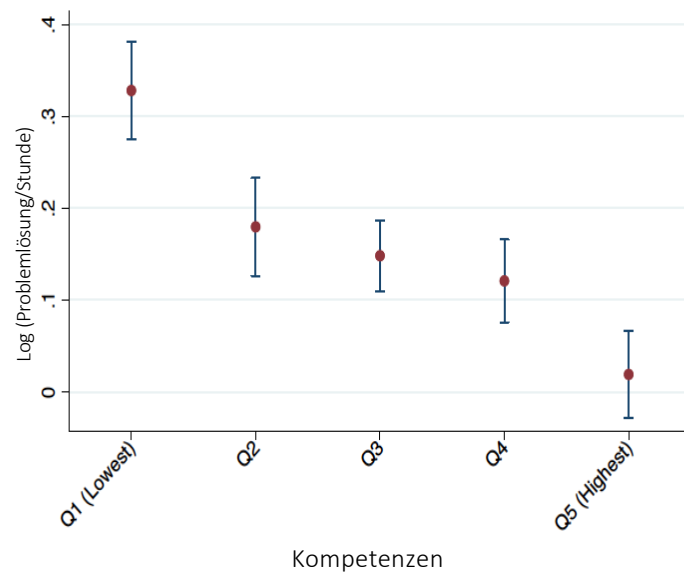


Vergleich Anzahl Problemlösungen pro Stunde im Lauf der Zeit

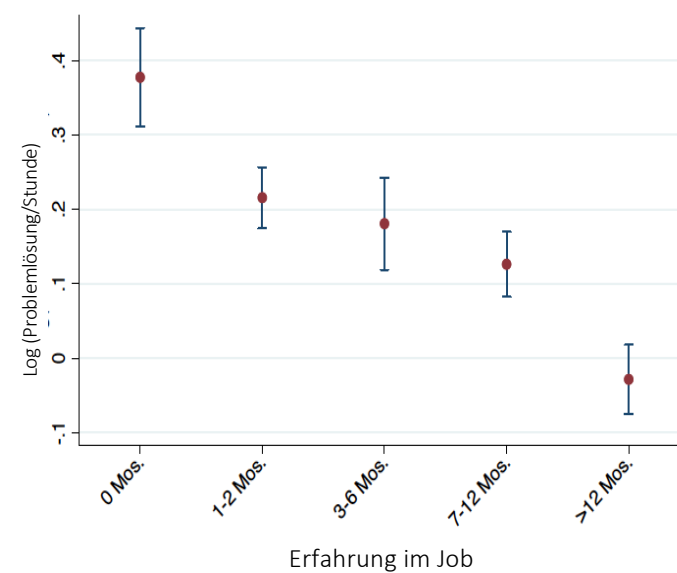


Wer profitiert von (Gen) KI?

Einfluss von KI auf Anzahl Problemlösungen/Stunde nach MA-Kompetenzen



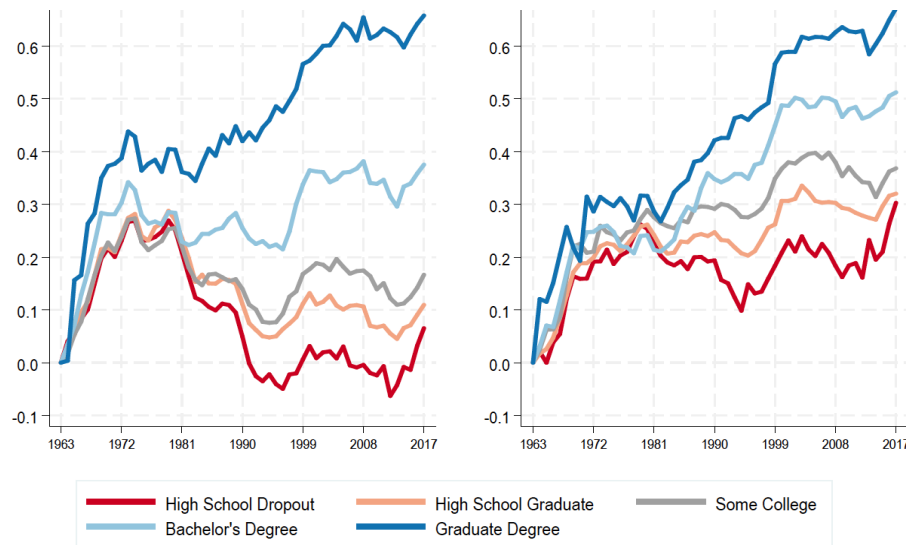
Einfluss von KI auf Anzahl Problemlösungen/Stunde nach MA-Erfahrung im Job



Quelle: adaptiert von Brynjolfsson, Li & Lindsay (2023) Generative AI @ Work

Wie wird sich KI auf Einkommen auswirken?

Kumulierte Veränderung der Realeinkommen nach
Bildungsabschluss
USA 1963 – 2017



Quelle: David Autor 2019: Work of the Past, Work of the Future

3 Phasen

- 1963 – 1972 Wachstum, alle profitieren
- 1972 – 1979 Stagnation; Ölschock
- 1979 – 2017 Digitalisierung; Einkommensspreizung

Prognose 2025 +

Verstärkung der Einkommensspreizung durch
(Gen)KI Technologie!

Vor allem mittlere Bildungsschichten können
ihre Erfahrungen und ihr Wissen am
Arbeitsmarkt durch die Automatisierung
kognitiver Routinetätigkeiten nicht mehr
kapitalisieren!

(Daron Acemoglu, 2024)

Wie verändern sich kognitive Kompetenzen mit GenKI?



Generative Search Tools und Wahrheit

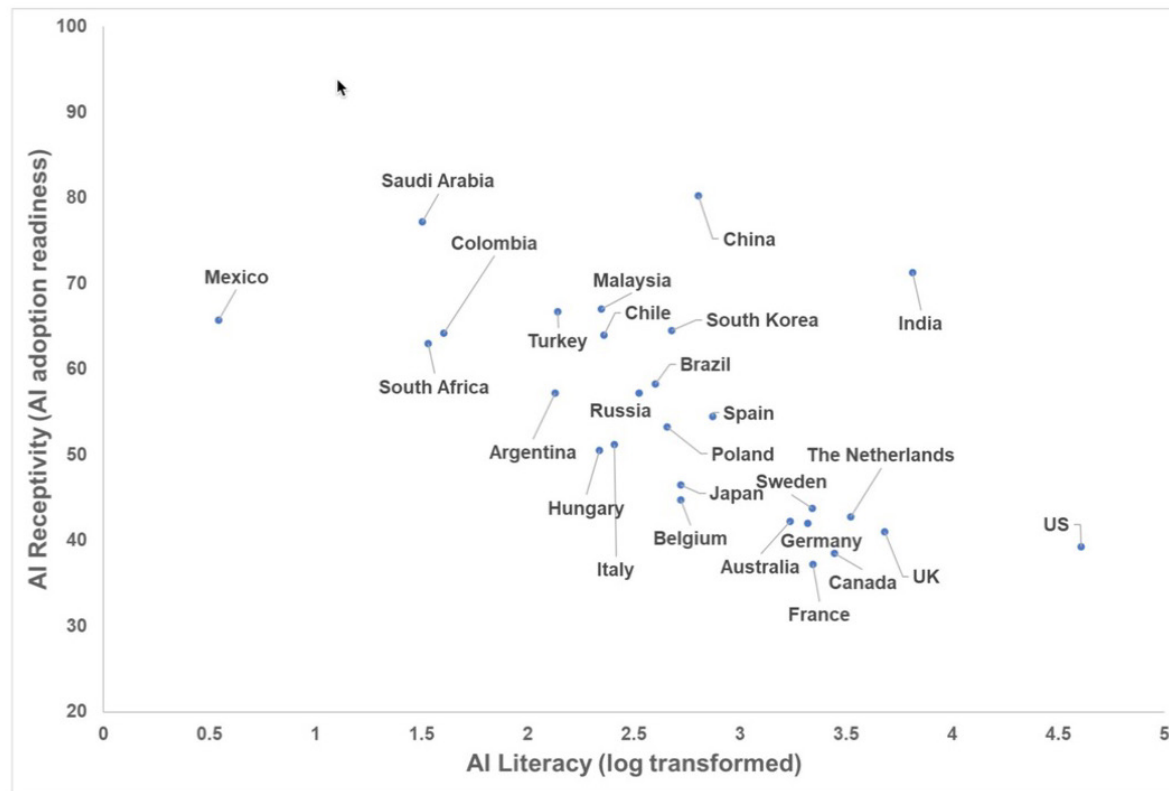
Generative search tools were often confidently **wrong** in our study

The Tow Center asked eight generative search tools to identify the source article, the publication and URL for 200 excerpts extracted from news articles by 20 publishers. Each square represents the citation behavior of a response.



TOW Center Studie: Quelle: https://www.cjr.org/tow_center/we-compared-eight-ai-search-engines-theyre-all-bad-at-citing-news.php, March 6th 2025

KI-Kompetenzen und Vertrauen in GenKI



Quelle: Tully, Longoni & Appel (2025): Lower AI Literacy Predicts Greater AI Receptivity

Je weniger Menschen über KI Technologien wissen, desto mehr Ehrfurcht haben sie vor der Technologie und desto eher erleben sie AI als magisch.

- Gefahr der falschen Erwartungsbildung
- Automatisierungsbias
- Falsche Einschätzung der eigenen Kompetenzen/des eigenen Wissens im Vergleich zur KI

Mensch Maschine – Symbiose & Kritisches Denken (1)

Kognitive Dimension nach Bloom	Beschreibung	GenKI verändert kritisches Denken (Lee et al. , Computer Human Interaction, 2025)
Wissen	Fakten, Begriffe, grundlegende Konzepte oder Antworten erkennen oder sich daran erinnern	statt Informationssuche → Informationsverifikation
Verständnis	Organisieren, zusammenfassen, übersetzen, generalisieren Beschreibungen geben und die Hauptgedanken darlegen	
Anwendung	erworbenes Wissen zur Lösung von Problemen in neuen Situationen nutzen	statt eigener Problemlösung → kuratieren, anpassen und adaptieren von Gen KI-Antwort
Analyse	Informationen untersuchen und in ihre Einzelteile zerlegen, bestimmen, wie die Teile zueinander in Beziehung stehen, Motive oder Ursachen identifizieren, Schlussfolgerungen ziehen und Belege finden, um Verallgemeinerungen zu stützen	statt erzeugen, gestalten, entwerfen → kuratieren & verwalten (Stewardship)
Synthese	Aufbau einer Struktur oder eines Musters/Modells aus verschiedenen Elementen, Zusammenfügen von Teilen zu einem Ganzen oder Zusammenführen von Informationen zu einer neuen Bedeutung	
Evaluierung	Meinungen präsentieren und verteidigen, indem man Urteile über Informationen, die Gültigkeit von Ideen oder die Qualität der Arbeit auf der Grundlage einer Reihe von Kriterien fällt.	

Vertrautheit mit der Aufgabe

- Hohe Vertrautheit mit der Aufgabe (Erfahrung, Kompetenzen) führt zur effektiven Delegation an GenKI (Kontrolle und Verantwortung bleibt bei der Nutzer*in)

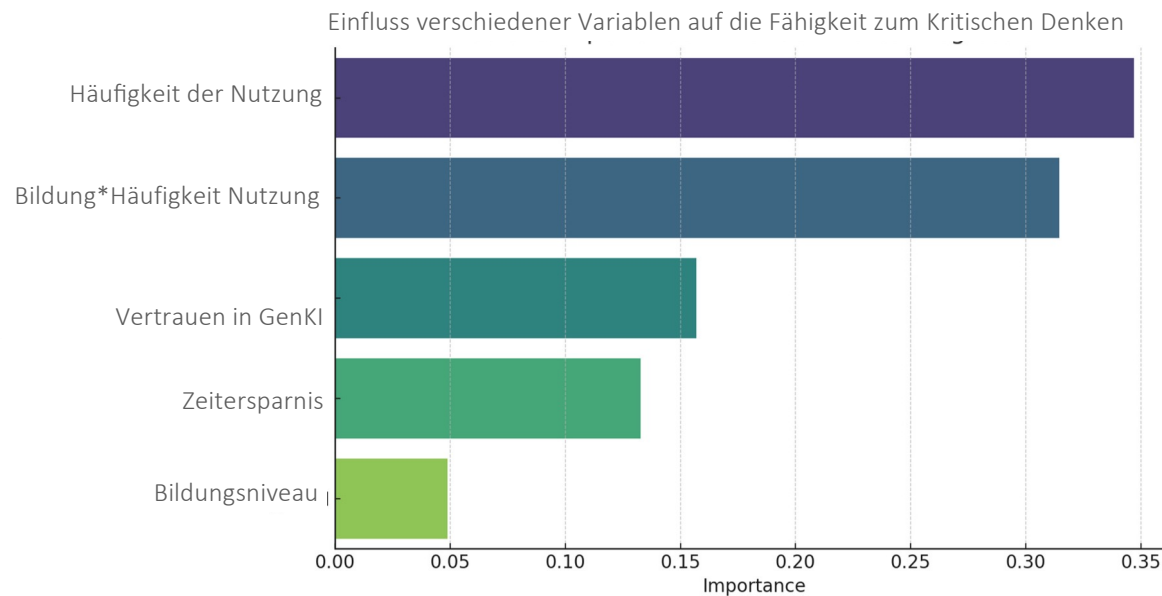
Vertrauen in eigene Kompetenzen

- Je höher das Vertrauen in eigene Kompetenzen, desto mehr investieren Nutzer*innen in kritisches Denken
- Je weniger Vertrauen Nutzer*innen in ihre Kompetenzen zur Lösung der Aufgabe haben, desto mehr Aufgaben delegieren sie an GenKI und betreiben damit "kognitive Entlastung" d.h. dass Nutzer*innen stärker auf GenKI verlassen und ihr kritisches Engagement bzw. kritisches Denken verringert

Vertrauen in GenKI

- Je höher das Vertrauen in GenAI, desto weniger investieren Nutzer*innen (Wissensarbeiter*innen) in kritisches Denken

Mensch Maschine – Symbiose & Kritisches Denken (2)



Quelle: Gerlich 2025: AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking, Societies 20254, 15, 6.

Key-Findings der Studie

- Signifikante und starke negative Korrelation zwischen Nutzung von KI-Tools & der Fähigkeit zu kritischem Denken
→ Nutzung von KI führt zum kognitiven Offloading und zur Verringerung von kritischem Denken (kein Kompetenzerwerb; Kompetenzverlust über die Zeit hinweg)
- Jüngere Nutzer*innen zeigen stärkere Offloading Effekte als ältere Nutzer*innen
- Höhere Bildungsabschlüsse zeigen höheres kritisches Denkvermögen; höhere Bildungsabschlüsse können Kompetenzverlust etwas abfedern

KI und menschliche Kreativität



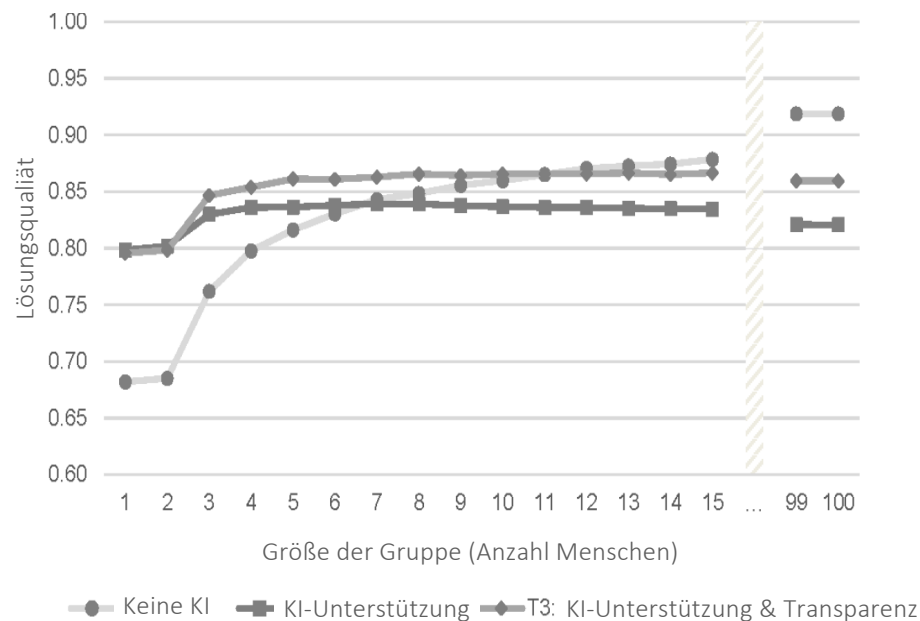
Potenziell negative Effekte auf menschliche Kreativität

- KI senkt die Qualität unserer Vorstellungskraft (Mamman et al. 2024).
- Kann menschliche Fähigkeit zur kreativen Problemlösung verschlechtern (Jackson, Dawson, & Wilson 2003; Mammen et al 2024).
- Kann das Vertrauen in eigene kreative Fähigkeiten reduzieren (Habib et al, 2024).

Werden wir als Gesellschaft klüger?



Wisdom of the Crowd (1)



KI-gestützte Entscheidungen
konvergieren zu ähnlichen Antworten
und verbessert die individuelle
Genauigkeit

ABER

in dem Maße, wie sich die individuelle
Genauigkeit verbessert, nimmt das
individuelle, einzigartige menschliche
Wissen ab!

„Auf der Grundlage unserer Studien zeigt sich, dass Menschen, die mit künstlicher Intelligenz zusammenarbeiten, sich wie CYBORGS verhalten, mit hoher individueller Leistung, aber ohne menschliche Individualität.“

Quelle: Fügner et al. (2021) MIS Quarterly

Wisdom of the Crowd (2)

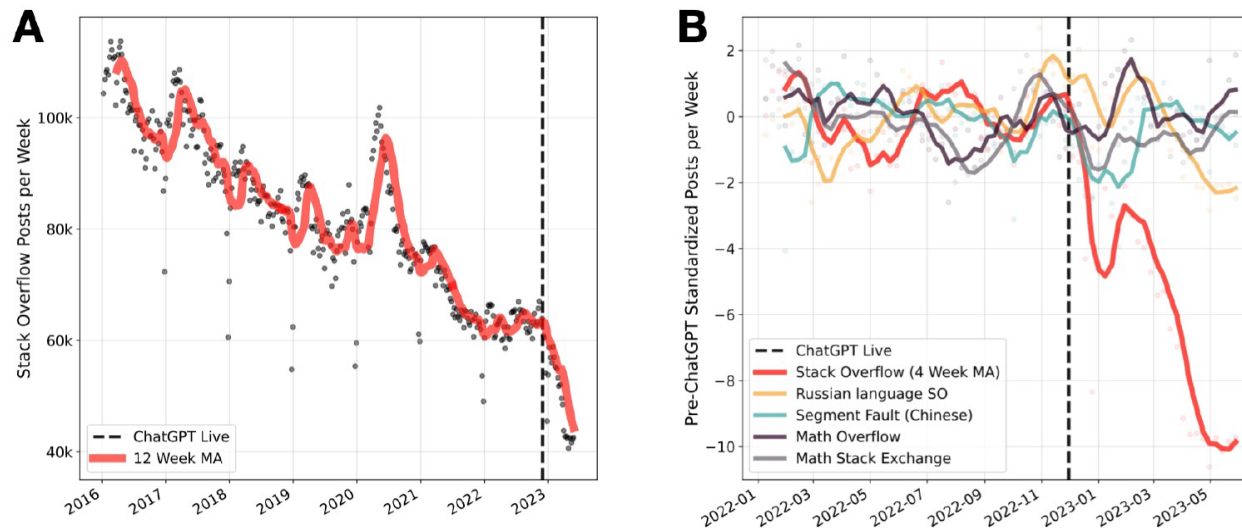


Figure 1: A) Time series of weekly posts to Stack Overflow since early 2016. The number of weekly posts decreases at a rate of about 7,000 posts each year from 2016 to 2022. In the six months after the release of ChatGPT, the weekly posting rate decreases by around 20,000 posts. B) Comparing posts to Stack Overflow, its Russian- and Chinese-language counterparts, and mathematics Q&A platforms since early 2022. Post counts are standardized by the average and standard deviation of post counts within each platform prior to the release of ChatGPT. Posting activity on Stack Overflow falls significantly more relative to activity on other platforms.

Quelle: Maria del Rio-Chanona et al. 2023: Are Large Language Models a Threat to Digital Public Goods? Evidence from Activity on Stack Overflow,

Wohin wollen wir als Gesellschaft?





Prozess versus Ergebnis

ku·ra·tie·ren

als Verwalter (Kurator) betreuen, organisieren;

von lat. *curare* (pflegen, kümmern, sorgen)

kre-ie-ren

schaffen, gestalten, erfinden,
als Eigenes hervorbringen

von lat. *creare* (erschaffen, wachsen machen)

UNESCO
KI KOMPETENZ-
RAHMEN FÜR
LEHRENDE

Kompetenz- Aspekte	Fortschritt		
	Erlernen	Vertiefen	Kreieren
Humanzentriertes Mindset	Human Agency	Menschliche Aufsicht/ Verantwortung (Accountability)	Soziale Verantwortung
Ethik der KI	Ethische Prinzipien	Sichere und verantwortliche Nutzung von KI	Mitentwicklung ethischer Regeln
KI-Grundlagen und Anwendungen	Grundlagen in KI- Methoden und Anwendungen	Anwendungskennntnisse	Erschaffen mit KI
KI – Pädagogik	KI-gestütztes Lehren	KI-Pädagogik	KI-gestützte pädagogische Transformation
Anwendungs- bezogene Kompetenzen	KI-gestütztes, lebenslanges Lernen	KI-gestütztes organisationales Lernen	KI zur Unterstützung von „Professional Transformation!“

UNESCO
KI KOMPETENZ-
RAHMEN FÜR
STUDIERENDE

Kompetenz- Aspekte	Fortschritt		
	Erlernen	Vertiefen	Kreieren
Humanzentriertes Mindset	Human Agency	Menschliche Aufsicht/ Verantwortung (Accountability)	KI Citizenship
Ethik der KI	Embodied Ethics	Sichere und verantwortliche Nutzung von KI	Ethics by design
KI-Methoden und Anwendungen	Grundlagen in KI- Methoden und Anwendungen	Anwendungskenntnisse	Entwicklung von KI-Tools
KI System Design	Problemlösen	Architekturdesign	Iteration und Feedback Loops

Sabine Theresia Köszegi



sabine.koeszegi@tuwien.ac.at

- Professorin für Arbeitswissenschaft und Organisation an der TU Wien
- Akademische Direktorin des Executive MBA Innovation, Digitalisierung und Entrepreneurship, TU ACE
- Vorsitzende des Österreichischen UNESCO Beirats für Ethik der KI
- Mitglied des Advisory Board für KI der Österreichischen Bundesregierung
- Mitglied des AI Advisory Pools der Stadt Wien