

# Entwicklungsmöglichkeiten für Bildungssysteme in Zeiten von ChatGPT et al.

DiskursForum der Zeitschrift für Zukunftsforschung

Version 0.1 © Zeitschrift für Zukunftsforschung

Keywords: *Bildungssystem, passive Bildung, technische Hirne, Cyborg, Szenarien*

DOI: <https://doi.org/10.63370/zfz.v14i1.114>

Inhalt:

Einleitung

1. Essay: Prof. Dr. Michael Clasen: *Entwicklungsmöglichkeiten für Bildungssysteme in Zeiten von ChatGPT et al.*
2. Replik 1: Dr. Aljoscha Burchardt: *Wo bleibt die Persönlichkeit und woher kommt das Wissen?*
3. Replik 2: Dhenya Schwarz: *„Wissen allein ändert erst einmal gar nichts!“*
4. Replik 3: Wenzel Mehnert: *LLMs zwischen Bildung, Halbbildung und Verwertungslogiken*
5. Replik 4: ChatGPT: *Was kann Bildung unter den Bedingungen allgegenwärtiger KI überhaupt noch leisten?* [Generierte Replik]
6. Resümee: Prof. Dr. Michael Clasen: *Der Fokus wechselt vom Wissen auf die Bildung*

## Einleitung

Die Künstliche Intelligenz ist Ausdruck einer weiteren Metamorphose des Bildungssystems. Am 30. November 2022 veröffentlichte OpenAI nicht das erste oder einzige, aber das erste frei zugängliche und kostenlose Sprachmodell. Seither ist das Bild einer neuen Zeitrechnung – v.GPT und n.GPT – zumindest in der Forschung, Bildung und Lehre nicht gänzlich aus der Luft gegriffen. Acht Wochen nach der Veröffentlichung von der KI-Galionsfigur ChatGPT 3.5, als viele Forschende und Lernende vermutlich noch nicht dazu gekommen waren, das Sprachmodell zu testen, schrieb Prof. Doris Weßels (2022) in *Forschung & Lehre*: „Seit dem 30. November 2022 ist meine Welt – und die vieler Bildungsexpertinnen und Bildungsexperten – gefühlt eine andere Welt, die uns in eine „Neuzeit“ führt, von der wir nicht wissen, ob wir sie lieben oder fürchten sollen.“ Sprachmodelle waren Neuland. Woher die Aufregung? Früh war klar, dass Faktentreue und die Halluzinationen Schwachstellen der Sprachmodelle sind. Während man Ungenauigkeiten von Suchmaschinen bereits kannte, bei denen auch nicht jeder Link der Suchanfrage entsprach, hat ChatGPT (nach wie vor) Probleme mit dem Halluzinieren und Erfinden von Informationen. Das Lernen und Forschen an sich werden die Sprachmodelle uns daher wahrscheinlich nicht (gänzlich) abnehmen können. Was aber früh schockierte, waren die Geschwindigkeiten und die Masse produzierter Informationen, die oft nicht gut waren, aber für vieles vielleicht doch „gut genug“, um in diverse Bereiche der Praxis vorzudringen. In vier Zukunftsthesen elaboriert Weßels (2022): (1) KIs werden zu individualisierten Lernbegleitern. (2) Weil KI massenhaft deskriptiv reproduziert, müssen sich die Prüfungsformen anpassen (von Hausarbeiten und Klausuren stärker zu mündlichen Prüfungen etc.). (3) Statt schriftlicher Ergebnisse muss der Prozess der Genese der Texte stärker in den Fokus rücken. (4) Lehrende werden zu Architektinnen mit Navigationsfunktion in digitalen Lernräumen. Entscheidend für den Verlauf des technologiegetriebenen, sektoralen Wandels ist die „Eingriffstiefe“ der Technologie und die „Adaptionsfähigkeit“ des Sektors (Dolata, 2008a; 2021).<sup>1</sup> Die Eingriffstiefe der KI in Bildung und Forschung ist weitreichend, weil sie grundlegende Kompetenzen (Schreiben, Recherchieren), Verfahren (schriftliche Prüfungsleistungen und -bewertungen) und

---

<sup>1</sup> Ulrich Dolata (2008b) veranschaulichte den technologischen Wandel eines Sektors anhand der Musikindustrie, deren basale Wiedergabemedien (Schallplatte, Kassette, CD, MP3, Streaming) sich ständig veränderten.

Prozesse (Antragstellung, Publikationen) tangiert – sie könnte eine neue „Basistechnologie“ (Dolata, 2008a, S. 47) darstellen, die künftig konstitutiv für die Forschung und Bildung ist. Wie sich die individuelle und kollektive Adaptionsfähigkeit (des Bildungssystems) erweist, bleibt abzuwarten. Sie entscheidet jedoch darüber, ob es zur „antizipativen Anpassung“ oder „krisenhaften Reaktion“ des Bildungssektors kommt (Dolata, 2008a, S. 44). Schließlich sei als weitere kritische Variable die Geschwindigkeit technologischer Entwicklung ergänzt. Denn derzeit übersteigt die Geschwindigkeit der KI-Entwicklung die Rhythmen wissenschaftlicher Aufarbeitung und Publikation, weshalb Forschung, sofern sie kein Zaungast sein möchte, in die Zukunft schauen sollte.

In unserem diesjährigen Diskursforum vertiefen wir Fragen künstlicher Intelligenz sowie von der Unterscheidung zwischen Wissen und Bildung. *Prof. Michael Clasen* macht den Aufschlag und betrachtet die prospektiven Auswirkungen der KI auf den Bildungssektor als Mensch-Maschine-Schnittstellenproblem. Wie integrieren wir KI? Wie sehr sind wir bestrebt, Wissen zu erlangen? Und wie sehr sind wir bereit, technische Hilfsmittel einzusetzen? Er entwickelt dafür Szenarien, die vom klassischen Humboldtschen System und der „Entnetzung“ (Stäheli 2021), über Augmented- und Cyborg-Szenarien bis hin zur „Entakademisierung“ reichen. *Dr. Aljoscha Burchardt* fragt nach den Grenzen des Wissens und somit auch der Trainingsdaten der KI. Besteht die Lehre denn „nur“ aus Wissensvermittlung und -genese, oder geht es um mehr? Hierzu reflektiert *Dhenya Schwarz*, wie KI ihre Beziehung zur Schreibpraxis irritierte, inwiefern Bildung aber eben auch mehr ist, als Informationsverarbeitung. *Wenzel Mehnert* wirft kritische Fragen nach dem (Daten-) Eigentum proprietärer Modelle auf, insbesondere, wenn sie „frei“ oder „kostenlos“ zugänglich sind. Und statt nur *über* das Modell zu reden, möchten wir es auch zu Wort kommen lassen. Entsprechend haben wir auch ChatGPT die Zukunft der Bildung reflektieren lassen. Schließlich resümiert Clasen die Bildung als kritisches Korrektiv.

Seitens der Redaktion danken wir allen Beteiligten, dass sie sich die Zeit genommen haben, über die Zukunft der Bildung in Zeiten künstlicher Intelligenz zu diskutieren!

Tim Franke, Daniel Richter & Antje Bierwisch im März 2026  
*für die Redaktion der Zeitschrift für Zukunftsforschung*

## Literatur

- Dolata, U. (2008a). Technologische Innovationen und sektoraler Wandel: Eingriffstiefe, Adaptionfähigkeit, Transformationsmuster: Ein analytischer Ansatz. *Zeitschrift für Soziologie*, 37 (1), S. 42-59.
- Dolata, U. (2008b). Das Internet und die Transformation der Musikindustrie: Rekonstruktion und Erklärung eines unkontrollierten Wandels. *Berliner Journal für Soziologie*, 18(3). <https://doi.org/10.1007/s11609-008-0025-4>
- Dolata, U. (2021). Sektoraler Wandel durch Technik. In B. Blättel-Mink, I. Schulz-Schaeffer, & A. Windeler (Hrsg.), *Handbuch Innovationsforschung* (S. 201–218). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-17668-6\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-658-17668-6_13)
- Stäheli, U. (2021). *Soziologie der Entnetzung*. Suhrkamp.
- Weßels, D. (2022, 20. Dezember). ChatGPT – ein Meilenstein der KI-Entwicklung. *Forschung & Lehre*. <https://www.forschung-und-lehre.de/lehre/chatgpt-ein-meilenstein-der-ki-entwicklung-5271>

# 1 Essay: Entwicklungsmöglichkeiten für Bildungssysteme in Zeiten von ChatGPT et al.

*Prof. Dr. Michael Clasen, Abt. Wirtschaftsinformatik (F4WI), Hochschule Hannover,  
Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover*

## Einleitung

Große Sprachmodelle wie ChatGPT, Grok, LLaMA, Gemini oder Deepseek haben die Welt verändert. Spätestens jetzt hat Künstliche Intelligenz auch den Bildungssektor erreicht. Doch während an unseren Bildungseinrichtungen derzeit engagiert darüber diskutiert wird, wie generierte Hausarbeiten entlarvt oder zumindest gekennzeichnet werden könnten oder ob die Nutzung solcher Werkzeuge gleich ganz verboten werden sollte (z.B. Mundorf et al., 2022), wird übersehen, dass der Wandel weit gravierender sein wird. Ein Hauptgrund dafür wird sein, dass Künstliche Intelligenzen im Bereich der Kernkompetenz von Bildungseinrichtungen wildern werden: der Bildung.

In diesem Beitrag wird zunächst ein neues Speichermodell für Wissen vorgestellt (Abbildung 1), das dem Autor als zukünftig wahrscheinlich erscheint. In diesem Modell wird das für Menschen verfügbare Wissen nicht nur in eigenen biologischen Hirnen, sondern auch in technischen Hirnen gespeichert, die häufig mehreren Menschen gleichzeitig zur Verfügung stehen und somit von diesen parallel genutzt, aber auch gemeinsam weiterentwickelt werden. Anschließend werden vier mögliche Zukunftsszenarien geschildert. Nach diesen Szenarien könnten Bildungseinrichtungen ihre Zukunftsstrategien überdenken und neu ausrichten. Abschließend wird diskutiert, ob die Wissensgenerierung ohne Lernen überhaupt möglich sein kann und wohin die Entwicklung des Bildungssektors gehen könnte.

## Vom Kleinhirn zum Welthirn?

Durch das Aufkommen großer Sprachmodelle wie ChatGPT stehen uns bereits heute „Hirne“ mit beindruckendem Weltwissen zur Verfügung. Von diesen Welthirnen wird es künftig einige wenige geben, die allen Menschen kostenlos zur Verfügung stehen. Sie werden sich vor allem politisch und moralisch unterscheiden (z.B. Feng et al., 2023; Oswald, 2024) und es wird vermutlich eine zentrale Entscheidung eines Menschen werden, wessen politischer Couleur man angehören möchte. Allerdings wird es auch möglich sein, mehrere Welthirne anzuzapfen und somit mehrere

Gesinnungen miteinander zu vergleichen und zu vereinen. Es steht aber außer Frage, dass die Betreiber dieser Welthirne über große Macht verfügen werden.

Dass es künftig nur wenige dieser Welthirne geben wird, liegt daran, dass auch hier die Gesetze der Webökonomie gelten werden. Hohe Fixkosten bei geringen Grenzkosten, sowie hohe Netzeffekte u.a. durch besseres gemeinsames Lernen, werden zu hohen Marktkonzentrationen führen (Clasen, 2022). Mit anderen Worten: Die am meisten genutzten Welthirne werden am klügsten sein, da sie am stärksten durch die Interaktion mit den Menschen lernen können.

Neben den bereits heute verfügbaren Welthirnen werden sich weitere Hirne auf niedrigeren Organisationsebenen entwickeln. So wird es vermutlich diverse institutionelle Hirne geben, die z.B. das Wissen eines Unternehmens speichern und den Mitarbeitern, Geschäftspartnern und Kunden verfügbar machen. Findet ein Mitarbeiter eine bessere Lösung für ein Problem, steht dieses Wissen sofort allen anderen Kollegen zur Verfügung. Einer lernt für alle. Und da dieses Unternehmenswissen auch erhalten bleibt, wenn wichtige Mitarbeiter das Unternehmen verlassen, werden weitere Innovationsschübe kaum zu verhindern sein. Durch ERP-Systeme und Business Intelligence (BI) wurden hierzu in den letzten Jahrzehnten gewaltige Vorarbeiten geleistet, die jetzt durch Kombinationen mit Künstlicher Intelligenz sehr einfach nutzbar werden. Die viel zitierte Utopie „Wenn Siemens wüsste, was Siemens weiß“ wird zur Realität.

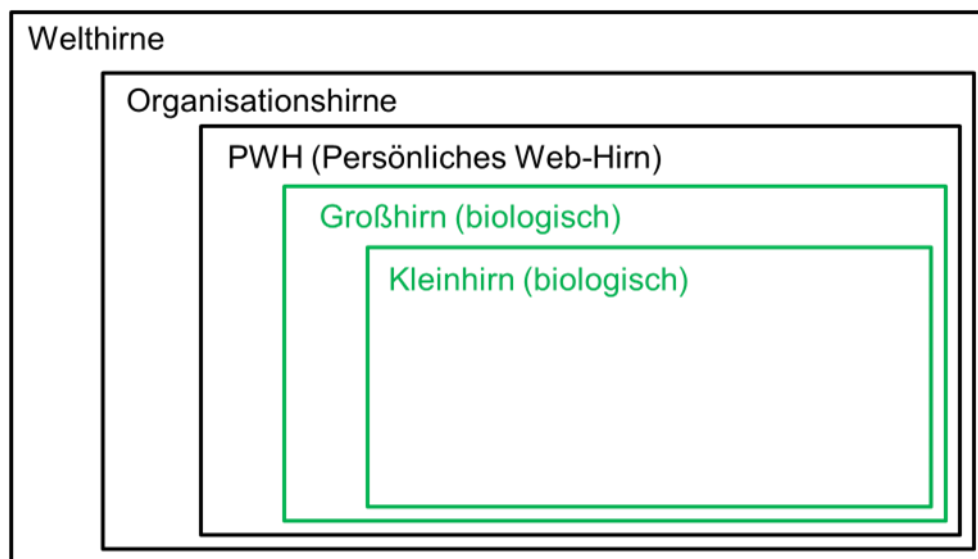


Abbildung 1: Künftige Speicherorganisation für Wissen in Hirnen und Datenbanken

Auf individueller Ebene wird es Persönliche Web-Hirne (PWH) geben. Um persönliche digitale Assistenten erweitert, werden diese PWHs für uns mitdenken, einfache Routineaufgaben wie die Terminplanung übernehmen, aber auch einen alternativen, nicht flüchtigen Speicher für neues privates Wissen darstellen. Wenn vom Menschen gewollt, vergessen diese PWHs nichts und würden auch nach unserem Tode weiter existieren können. Persönliche Web-Hirne wären unser immaterielles digitales Abbild, unser Digitaler Zwilling, unsere Seele.

### **Die Bildungssysteme von morgen in vier Szenarien**

Im Folgenden werden vier Szenarien zur Bildungslandschaft von Morgen vorgestellt, die mit Methoden der strategischen Vorausschau entwickelt wurden (z.B. Fink und Siebe, 2006, S. 15ff.). Sie basieren u.a. auf Diskussionen in der Lehrveranstaltung „Innovations- und Zukunftsmanagement“ im Masterstudiengang „Digitale Transformation“ der Hochschule Hannover.

Bei der Entwicklung der Szenarien wurden zunächst zwei Haupttreiber für Veränderungen im Bildungssektor identifiziert (Abbildung 2). Als vielversprechende Kandidaten wurden nach diversen Diskussionen und Iterationsschleifen a) der „Grad des Strebens nach ‚eigenem‘ Wissen“ und b) der „Grad der Nutzung von technischen Hilfsmitteln in der Lehre“ identifiziert. Der erste Faktor (x-Achse) beschreibt also, inwieweit Menschen künftig noch bestrebt sind, Wissen selbst zu erlangen und in ihren eigenen biologischen Gehirnen abzuspeichern. Diese Form von Wissen wird im Folgenden als aktives Wissen bezeichnet. Alternativ zu diesem aktiven Wissen wird es künftig vermutlich möglich sein, über komfortable Mensch-Maschine-Schnittstellen direkt auf Welt- oder Organisationswissen, gespeichert in großen Sprachmodellen, Vektordateien und Datenbanken, zuzugreifen. Diese Form von Wissen wird im Folgenden als passives Wissen bezeichnet. Der zweite Faktor (y-Achse) beschreibt die Intensität der Nutzung moderner Technologien in der Vermittlung von Bildung. Aus der Kombination der beiden Achsen ergeben sich 4 Quadranten, die für unterschiedliche Zukünfte und für unterschiedliche Strategien stehen, wie sich Bildungseinrichtungen künftig positionieren könnten. Nachfolgend werden die 4 Szenarien vorgestellt.

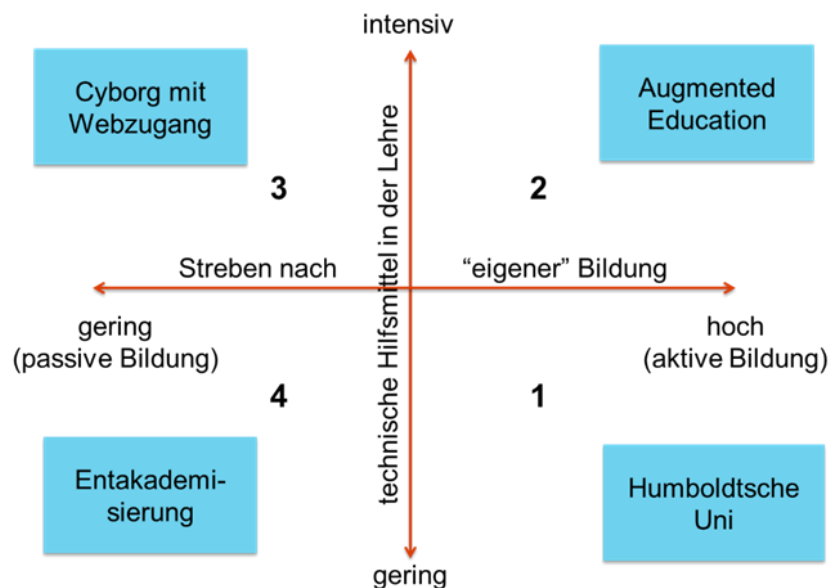


Abbildung 2: Mögliche Zukunftsszenarien für Bildungseinrichtungen

### Szenario 1: Die klassische humboldtsche Universität

Dieses Szenario repräsentiert den Wunsch, auch weiterhin eigenes aktives Wissen mit einem niedrigen Grad an Technisierung in der Lehre zu erlangen. Es wird also mit klassischen Lehrmethoden klassisch gepaukt. Dies schließt sämtliche Mühsal mit ein, die es bedarf, einen komplizierten Sachverhalt zu durchdringen. Es schließt aber auch die Freude mit ein, wenn dies gelungen und man zu einer neuen Erkenntnis gelangt ist. Die Frage, ob echte Erkenntnis auf andere Art und Weise, mit weniger Mühsal erlangt werden kann, ist derzeit wohl noch ungelöst und wird von den Anhängern dieses Szenarios eher bestritten.

Im Großen und Ganzen stellt dieses Szenario die Bildungslandschaft der Vergangenheit dar. Will eine Hochschule oder andere Bildungseinrichtung diese Strategie verfolgen, muss sie nur die bereits angeschafften Tablet-Computer und Smart-Boards aus den Unterrichtsräumen verbannen und sich wieder Bücher anschaffen. Studenten und Schüler müssten wieder Bücher lesen! Vermutlich werden diese Strategien eher in Orchideenfächern wie Philosophie und Kunstgeschichte, als in Massenfächern wie BWL und Jura zu finden sein. In diesem Szenario geht es darum, die Freude am Lernen zu genießen.

### Szenario 2: Augmented Education

Im Zukunftsszenario 2 wird ebenfalls angestrebt, eigenes aktives Wissen zu erlangen. In diesem Falle sind aber sämtliche heutigen und künftigen technischen



Hilfsmittel willkommen. Weit mehr als die Sprachlabore der 1960er Jahre und die Einführung von Tablet PCs heutzutage, werden künftig virtuelle KI-Lehrer jedem einzelnen Schüler das Wissen in einer für ihn maßgeschneiderten Form anbieten und im virtuellen Dialog festigen. Was früher Schülern von Privatlehrern vorbehalten war, wird nun demokratisiert, da virtuelle KI-Lehrer kaum Grenzkosten verursachen. Virtuelle Lehrer ermöglichen eine Mass-Customization der Lehre, was einer Quadratur des Kreises nahekommt. Diese Form des aktiven Lernens wird den Studenten vermutlich mehr Freude bereiten und dadurch effizienter als derzeitige Lehrmethoden sein. Die menschlichen Lehrkräfte werden künftig verstärkt Curricula vorgeben, beim Lernprozess als zusätzliche Sparringspartner fungieren und am Ende das erlernte Wissen abprüfen und über ein Diplom bescheinigen.

In fernerer Zukunft wird es vermutlich möglich sein, Wissen über eine Schnittstelle aus technischen Hirnen direkt in biologische Hirne zu überspielen. Das benötigte Wissen wird ohne Mühsal, ähnlich wie eine Offline-Karte bei Google-Maps auf das eigene Smartphone, einfach in das eigene biologische Hirn heruntergeladen. Ob dies dann aber noch ein aktiver Lernprozess mit Erkenntnisgenerierung ist, ist fraglich. Diese Technologie stellt den Übergang dar, Wissen nicht mehr aktiv zu erlangen, sondern nur bei Bedarf passiv aus technischen Hirnen bzw. Datenbanken abzurufen. Dies ist das dritte Szenario „Cyborg mit Webzugang“.

### **Szenario 3: Cyborg mit Webzugang**

Cyborgs mit Webzugang werden in ihren biologischen Hirnen nur noch über eine Basis aus aktivem Allgemeinwissen verfügen und spezielle Informationen bei Bedarf ad hoc aus technischen Hirnen hinzuziehen. In den biologischen Hirnen gibt es technische Schnittstellen, über die wir per Gedanken über unser Smartphone (oder dessen Nachfolgetechnologie) auf APIs von Datenbanken mit Spezialwissen zugreifen können. Die Antwort wird uns instantan zurückgespielt, so dass uns die Antwort auf eine gerade gestellte Frage sofort zur Verfügung steht. Wer mit solchen Systemen aufwächst, wird vermutlich nicht mehr unterscheiden können, ob er eine Rechenaufgabe selbst gerechnet oder ob er die Antwort auf eine gerade gestellte Frage selbst „gewusst“ hat oder nicht. Unsere Gehirne werden sich auf die Verarbeitung dieser neuen Form des Input einstellen und sich für dessen Verarbeitung auch biologisch optimieren.

Die Verifizierung dieses passiven ad hoc-Wissens wird künftig eine wichtige Rolle spielen. Die Provider dieser Informationen werden viel Macht besitzen und werden diese auch ökonomisch ausnutzen. Bildungseinrichtungen haben in diesem Szenario

nicht mehr die Aufgabe, Wissen zu vermitteln, sondern würden sich auf die Aspekte konzentrieren, die aus Wissen Bildung werden lassen. Nämlich zur Verfügung gestelltes Wissen kritisch zu reflektieren und in verschiedenen Kontexten anzuwenden, sowie soziale und persönliche Fähigkeiten zu entwickeln und zu kultivieren. Im Bereich der Forschung würden Hochschulen weiterhin zuverlässiges Wissen generieren und digital konsumierbar bereitstellen. Auf diesem Gebiet werden sie mit vielen anderen Wissensanbietern konkurrieren. Zuverlässiges Wissen wird künftig vermutlich von denjenigen bereitgestellt, die es erzeugt haben. Das produzierende Gewerbe wird Produktwissen, Behörden Verordnungswissen und Forschungseinrichtungen Forschungswissen bereitstellen.

#### **Szenario 4: Entakademisierung**

Dieses Szenario könnte frei nach Nietzsche auch als „Der letzte Mensch“ bezeichnet werden. Wenn Gruppen von Menschen künftig weder nach eigenem aktiven Wissen streben sollten, noch technische Substitute verwenden wollen, werden sie ihre Wettbewerbsfähigkeit im Spiel des Lebens einbüßen. Sie werden ihre Führungsrolle in der Evolution verlieren und an Menschen, Cyborgs oder Maschinen abgeben, die die neuen Bildungsmöglichkeiten besser zu nutzen wissen. Diese neue Elite, die Nietzsches „Übermensch“ nahekommst, wird dadurch um Größenordnungen intelligenter sein und ihre Ziele effektiv durchzusetzen wissen. „Letzte Menschen“ benötigen keine Bildungseinrichtungen. Sie wären in diesem Szenario also obsolet. Die Übermenschen aber, würden sich in Bildungseinrichtungen der übrigen drei Szenarien aus- und weiterbilden.

#### **Wissen ohne zu lernen?**

Wissen sei in diesem Artikel definiert nach Probst et al. (2012, S. 23) als „die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen. ... Wissen stützt sich auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Personen gebunden. Es wird von Individuen konstruiert und repräsentiert deren Erwartungen über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge.“ Die Gretchenfrage vor allem des dritten Szenarios wird sein, ob es überhaupt möglich ist, Wissen, ohne einen Lernprozess zu generieren. Dies werden vermutlich viele Leser derzeit verneinen. Die viel zitierte Kofferklausur scheint diesen Kritikern ein Argument zu liefern. Es nützt Studenten in einer Klausur meist wenig, alle Informationen in Buchform vorliegen zu haben, wenn sie sich im Vorfeld nicht mit dem Stoff beschäftigt und die vielfältigen Informationen gesichtet,

bewertet, sortiert und in einen Zusammenhang gebracht haben. Reine Informationen, ohne eine verknüpfende und bewertende Weiterverarbeitung zu Wissen, scheinen nutzlos zu sein. Noch schwerer vorstellbar ist es, dass jemand Fähigkeiten wie das Klavierspielen einfach downloaden kann.

Diese Skepsis teile ich derzeit noch, möchte aber gleichzeitig vor naiver menschlicher Hybris warnen. Auch Wissen und Fähigkeiten sind im Gehirn oder anderen Regionen des menschlichen Körpers auf eine derzeit noch nicht verstandene Art und Weise in Form von Materie kodiert. Grundsätzlich spricht also nichts dagegen, diese biologischen Datenspeicher technologisch von außen gezielt zu manipulieren. Da sich der technologische Fortschritt derzeit nochmals stark beschleunigt und die künftige Rechenleistung von Quantencomputern sogar doppelt exponentiell wachsen soll (Newen, 2024), halte ich es für vernünftig, das heute Unvorstellbare für künftig möglich zu halten.

Bis dahin könnte sich aktives und passives Wissen in ähnlicher Weise unterscheiden, wie der aktive vom passiven Wortschatz. Begriffe des passiven Wortschatzes verstehen wir ohne Probleme, würden sie bei der Formulierung eigener Sätze aber nicht anwenden. So könnte auch passives Wissen helfen, Sachverhalte zu verstehen, obwohl wir dieses nicht aktiv in neue Überlegungen einbezögen. Aber Wörter unseres passiven Wortschatzes können bei häufiger Nutzung aktiviert werden, was auch für passives Wissen vorstellbar ist. Dies wäre eine neue Art des Lernens durch Nutzung. Passives Wissen wäre dann nicht mehr und nicht weniger als eine Vorstufe eines aktiven Wissens.

## **Wohin geht die Reise?**

Szenarien sind nicht mehr und nicht weniger als mögliche Zukünfte. Über die Eintrittswahrscheinlichkeit machen Szenarien prinzipbedingt keine Aussagen (Steinmüller, 2015, S. 32). Allerdings können Szenarien wie diese dazu beitragen, politische Diskussion anzustoßen und einen Rahmen zu setzen. Sehr wahrscheinlich wird sich keines der vorgestellten Szenarien in Reinform durchsetzen und zur Wirklichkeit werden. Viel wahrscheinlicher ist eine Mischung der Szenarien 1 bis 3. Denkbar wäre, dass wir weiterhin versuchen werden, eine solide Basis an eigenem aktiven Wissen effizient mittels moderner Technik zu erlangen (Szenario 2), auch um zu einem gebildeten Individuum zu werden und dadurch hinzugezogenes adhoc-Spezialwissen (Szenario 3) besser einordnen und bewerten zu können. Bildungseinrichtungen werden sich künftig wohl weniger mit der Wissensvermittlung als mit der gesellschaftskonformen Anwendung dieser enorm gewachsenen Wissensbasis

beschäftigen. Zudem wird an Hochschulen die Rolle der Forschung gegenüber der Lehre an Bedeutung zunehmen.

Szenario 1 wird wohl mehr und mehr zur historisch glorifizierten Kunstform werden, die von einigen ohne ökonomischen Druck, freiwillig und aus Freude an der Sache betrieben wird. In einer immer effizienteren Gesellschaft mit mehr und mehr Freizeit, könnte sich in diesem Szenario ein durchaus lukrativer Bildungsmarkt entwickeln. Ähnlich wie manch ein Landwirt aus Spaß an der Ineffizienz ein paar Hektar mit einem historischen Lanz Schlepper beackert, wird manch ein Althumanist seine Freude an der Wissensgenerierung aus historischen Datenspeichern wie Büchern behalten.

Vielleicht können die Überlegungen dieses Artikel Bildungseinrichtungen dabei unterstützen, eine für sie erfolgreiche Strategie in spannenden Zukünften zu finden.

## Literaturverzeichnis

- Clasen, M. (2022). Es ist Zeit zum Umdenken – Ein Plädoyer für die Digitalisierung. *Information Philosophie*, 50(1), März/April 2022, S. 80-83.
- Feng, S., Young, Park, C. Y., Liu, Y., & Tsvetkov, Y. (2023). From Pretraining Data to Language Models to Downstream Tasks: Tracking the Trails of Political Biases Leading to Unfair NLP Models. *Proceedings of the 61st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, Volume 1: Long Papers, S. 11737–11762.
- Fink, A., & Siebe, A. (2006). *Handbuch Zukunftsmanagement*. Campus Verlag.
- Mundorf, M., Weßels, D. & Wilder, N. (2022, 20. Dezember). ChatGPT ist erst der Anfang. *Blogbeitrag Hochschulforum Digitalisierung*. <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/ChatGPT-erst-der-anfang>.<sup>2</sup>
- Neven, H. (2024, 29. Oktober). *Quantum computers aren't what you think – they're cooler*. TED Talk. [www.ted.com/talks/hartmut\\_neven\\_quantum\\_computers\\_aren\\_t\\_what\\_you\\_think\\_they\\_re\\_cooler?subtitle=en](https://www.ted.com/talks/hartmut_neven_quantum_computers_aren_t_what_you_think_they_re_cooler?subtitle=en)
- Oswald, B. (2024). *Wahl-O-Mat zur Europawahl: ChatGPT würde eher links wählen*. <https://www.br.de/nachrichten/netzwelt/wahl-o>

---

<sup>2</sup> Auch als Gastbeitrag hier: Mundorf et al. (2022, 21. Dezember). ChatGPT ist erst der Anfang. <https://www.orca.nrw/blog/gastbeitrag/ChatGPT-ist-erst-der-anfang/>.

mat-zur-europawahl-chatgpt-wuerde-eher-links-  
waehlen,UDVoo9D

Probst, G., Raub, S. & Romhardt, K. (2012). *Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource sinnvoll nutzen* (7. Auflage). Springer Gabler.

Steinmüller, K. (2015). Modalität. In: L. Gerhold, D. Holtmannspötter, C. Neuhaus, E. Schüll, B. Schulz-Montag, K. Steinmüller, & A. Zweck (Hrsg.), *Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung*, Springer VS.

## 2 Replik 1: Wo bleibt die Persönlichkeit und woher kommt das Wissen?

*Dr. Aljoscha Burchardt, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), Salzufer 15/16, 10587 Berlin*

Zunächst einmal gefällt mir an der Vision einer technikgestützten Bildung die Fokussierung auf zwei Dimensionen, die in dieser provokativen Verkürzung meines Erachtens sehr geeignet ist, wichtige Denkprozesse in den betroffenen Institutionen anzuregen.

Bei der Darstellung des Menschen mit seinen kognitiven Fähigkeiten als zwei Module innerhalb verschiedener technischer Erweiterungen drängt sich die folgende Frage auf: Wo bleibt hier das – im wörtlichen Sinne – unteilbare Individuum? Kognitionspsychologisch wurde dessen Existenz zwar schon länger angezweifelt, aber bisher fühlte es sich zumindest noch so an. Und wie steht es um die Persönlichkeit? Wie kann ich in diesem Komplex, der sich durch ein hohes Maß an technischer Reproduzierbarkeit auszeichnet, überhaupt noch einen Unterschied machen? Diese Fragen stellen sich vor dem Hintergrund der drei hochschulischen Bildungsziele (Fach-)Wissenschaft, Persönlichkeitsbildung und Arbeitsmarktvorbereitung, die der Wissenschaftsrat 2015 formuliert hat und die wir in einer interdisziplinären Arbeitsgruppe kürzlich in Bezug auf die Veränderungen durch KI ebenfalls in verschiedenen Szenarien beleuchtet haben (Filipovic et al., 2025; Wissenschaftsrat, 2015). Die Bildungsziele verdienen einer Neubewertung und sollten in den Szenarien mitgedacht werden.

Wenn man das Thema Bildung verlässt und auf die Szenarien unter dem Blickwinkel der Wissenserzeugung schaut, dann dürften Szenario 3 (Cyborg mit Webzugang) und 4 (Entakademisierung) langsamer und schneller auf ein Wissensplateau zusteuern, wo kein neues Wissen entsteht, sondern nur bestehendes Wissen wiederverwertet und neu zusammengesetzt wird. Die derzeitigen Unkenrufe der Betreiber großer Sprachmodelle, dass das „Internet“ als Trainingsdaten ausgereizt sei und das Plateau so gut wie erreicht, werden sich relativieren, da beispielsweise bessere Lernverfahren und das Anzapfen von Bild- und Video als Lernquellen, das Lernen in situ (Embodiment) und diverse Hybridsysteme aus stochastischer und wissensbasierter KI hier nicht eingerechnet sind. Dennoch ist es als Szenario vorstellbar, dass die KI-Systeme irgendwann mal an Grenzen des Wissens stoßen. In Szenario 1 (klassisch-humboldtsche Universität) wird Wissen klassisch durch Menschen erworben und in Szenario 2 (Augmented Education) unterstützt die Maschine den Menschen in der

Bildung, wobei hier aktives Lernen in Richtung der Menschen verstanden wird. Es gibt beim Maschinellen Lernen ebenfalls das Konzept des „Active Learnings“, bei dem die Maschine beispielsweise Hypothesen, die sie generiert hat, den Nutzern zum Validieren vorlegt. Auch, wenn das auf den ersten Blick attraktiv klingt, hat dieses Verfahren in der Vergangenheit ein Nischendasein geübt. Als Antwort auf die Frage, wo neues Wissen herkommt, könnte das die Antwort sein, auf Neudeutsch Ko-Kreation. Die in Szenario 2 (Augmented Education) angerissene Frage, wer die Wissensanbieter sind und welches Wissen und welche Perspektiven angeboten werden (siehe auch Simanowski, 2025), ist sehr relevant auch in Bezug auf den Wunsch nach digitaler Souveränität, bzw. im Kontext hier Forschungsfreiheit.

## Literaturverzeichnis

- Filipovic, A., Burchardt, A., Hirsbrunner, S. D., Michel, A., Puzio, A., Reinmann, G., Schaumann, P., Schroll, A.-L., Tippe, U., Wan, M., & Wilder, N. (2025). Künstliche Intelligenz: Grundlagen für das Handeln in der Hochschullehre. Ergebnisse der Arbeitsgruppe „Künstliche Intelligenz: Essenzielle Kompetenzen an Hochschulen. *Arbeitspapier Nr. 86, Hochschulforum Digitalisierung*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15055337>
- Simanowski, R. (2025). *Sprachmaschinen: Eine Philosophie der künstlichen Intelligenz*. C.H. Beck.
- Wissenschaftsrat. (2015). *Empfehlungen zum Verhältnis von Hochschulbildung und Arbeitsmarkt - Zweiter Teil der Empfehlungen zur Qualifizierung von Fachkräften vor dem Hintergrund des demographischen Wandels*. Bielefeld. [www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4925-15.html](http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4925-15.html)

### 3 Replik 2: „Wissen allein ändert erst einmal gar nichts!“

*Dhenya Schwarz, Leitung OECHERLAB Aachen. Kapuzinergraben 19 D, 52062 Aachen*

#### **Warum Bildung mehr sein muss als die Schnittstelle zum Welthirn**

Wie sich das anfühlt: Wenn man plötzlich verliert, was man bislang als seine „Superpower“ empfand. Für mich ist das das Schreiben. Gedanken in Sprache zu übersetzen, Strukturen zu erkennen, Argumente präzise zu formulieren – das ist über Jahre hinweg mein Werkzeug zur Weltaneignung gewesen. Mit der täglichen Arbeit an der Schnittstelle von Wissenschaft, Verwaltung und Gesellschaft ist diese Fähigkeit zum Kern meiner beruflichen Identität geworden. Seitdem ich regelmäßig mit LLMs wie ChatGPT arbeite, habe ich immer häufiger das Gefühl: Es ist nicht mehr meine Superpower. Der Prozess hat sich verselbstständigt – schneller, glatter, aber auch flacher. Es ist ein seltsamer Kontrollverlust: Ich kann Inhalte besser, schneller, effizienter produzieren – und verliere dabei doch etwas. Einen Denkraum vielleicht. Einen inneren Muskel.

Diese Erfahrung scheint zunächst biografisch. Doch sie verweist auf eine viel grundsätzlichere Frage, die Clasen in seinem Aufschlag zur Diskussion stellt (s. Kap. 2): Welche Bedeutung hat das Lernen in einer Welt, in der Maschinen schneller antworten als wir selbst denken (können)? Worin liegt der Wert des Bildungssystems, wenn sich „Wissen“ überall auf Knopfdruck abrufen lässt? Und: Was verlieren wir, wenn wir uns zu sehr auf das „Welthirn“ verlassen?

#### **Fähigkeiten statt Fakten: Die vergessene Dimension der Bildung**

Ich teile Clasens These, dass Bildung sich im digitalen Zeitalter neu legitimieren muss. Doch mein zentraler Einwand lautet: Der Fokus auf den Zugang zu Wissen greift zu kurz. Bildung war – zumindest in ihren normativen Idealen – nie nur das „Eintrichtern“ von Inhalten. Sie war immer auch die Schulung von Fähigkeiten: Darunter fallen zum Beispiel die Kompetenzen zur Kontextualisierung, zur kritischen Reflexion, zur ethischen Einordnung, zur eigenen Meinungsbildung. Diese Fähigkeiten entwickeln sich durch Reibung, durch kognitive Dissonanz, durch den Prozess des Suchens, Irrens und Verwerfens. Es sind genau jene Fähigkeiten, die LLMs nicht abbilden können – und vielleicht nie werden.



Wenn wir diese Fähigkeitsdimension zugunsten eines rein funktionalistischen Verständnisses von „Wissenstransfer“ aufgeben, laufen wir Gefahr, uns selbst zu entmündigen. Wir bauen dann ein System, in dem Wissen zwar verfügbar ist, aber nicht mehr verarbeitet, gewichtet oder weitergedacht wird. Die Gefahr besteht darin, dass wir verlernen, mit Ambiguitäten umzugehen, Perspektivwechsel vorzunehmen, Verantwortung zu übernehmen. Das Ergebnis: Wissen wird zu einer Flüssigkeit ohne Gefäß.

Besonders deutlich zeigt sich diese Entwicklung im schulischen Bereich: Das Humboldtsche Ideal einer ganzheitlichen Persönlichkeitsbildung tritt hier zunehmend in den Hintergrund – so zumindest meine persönliche Beobachtung. Stattdessen beobachten wir ein funktionalistisches Bildungssystem, in dem „Kompetenzorientierung“ oft als technokratische Wissensvermittlungsroutine erscheint. Fähigkeiten wie Kritik, Reflexion oder Selbstwirksamkeit entstehen hier – wenn überhaupt – als glückliche Nebenwirkungen.

### **Augmentierung oder Entkernung?**

Clasen schlägt verschiedene Szenarien vor – von der vollständigen Augmentierung bis zum „Humboldtschen Bildungsideal“ in neuer Gestalt. Besonders zugespitzt formuliert er ein Zukunftsbild, in dem BCIs („Brain-Computer-Interfaces“) Wissen direkt ins Gehirn einspeisen. Für mich ist das weniger visionär als vielmehr beunruhigend. Die Vorstellung einer technologischen Verschmelzung ignoriert, wie wenig wir das biologische Gehirn bislang verstehen – insbesondere seine Fähigkeit zur Bedeutungsbildung. Der Mensch ist mehr als eine Speicherplatte. „Wissen“ lässt sich nicht downloaden. Es braucht Verkörperung.

Das Cyborg-Modell, das Clasen als Übergangsform beschreibt, macht eine zweite Frage virulent: Wer kontrolliert den Zugang zu diesen Technologien? Wer hat Macht über das Welthirn? Die Techniken der Augmentierung sind keine neutralen Werkzeuge, sie sind eingebettet in wirtschaftliche, soziale und politische Machtstrukturen. Schon heute beobachten wir, wie Bildungsplattformen, automatisierte Nachhilfe-Tools oder Lernalgorithmen eher bestehende Ungleichheiten reproduzieren als abbauen.

### **Macht, Wissen und Reproduktion – Bildung als soziales Spannungsfeld**

Die Vision eines Welthirns wirft grundsätzliche Fragen nach Deutungshoheit, Normsetzung und epistemischer Gerechtigkeit auf. Wer entscheidet, welches Wissen ins

Welthirn eingespeist wird? Wer kuratiert, filtert, gewichtet? Diese Fragen sind nicht rein technisch. Sie sind zutiefst politisch. In einer globalisierten Welt, in der Macht zunehmend via Plattformen ausgeübt wird, müssen wir Bildung auch als ein Feld der Auseinandersetzung begreifen – nicht als Anpassungsdienstleistung.

Gerade in einer Zeit, in der Populismus, Desinformation und Wissenschaftsskepsis zunehmen, brauchen wir Menschen, die nicht nur wissen, was richtig ist, sondern auch warum was wichtig ist. Bildung ist dann nicht mehr nur eine Brücke zur Wissensdatenbank – sondern ein Raum für Werte, Konflikte, Irritationen.

Die Debatte um das „Welthirn“ ist dabei längst nicht nur eine bildungstheoretische Metapher. In akademischen Kontexten zeigt sich schon heute, wie Plattformen nicht nur Wissen aggregieren, sondern auch dessen Produktion externalisieren: Ghost-writing-Plattformen, sogenannte „Paper Mills“, florieren als Dienstleistungsindustrie für standardisierte Wissensabgaben. Die Fähigkeit zum Schreiben, zur Strukturierung von Argumenten und zur Reflexion wird damit zunehmend outsource-bar – eine Entwicklung, die das Versprechen von Bildung untergräbt, das eigene Denken zu stärken. Und bis hierhin haben wir noch nicht die Qualität dieser Produkte thematisiert und welche Bedeutung sie für das zukünftige Welthirn hätte, etwa wenn schlechte oder falsche Publikationen die Datenbasis fluten.

Wenn wir Bildung auf Output und Zugriffsfunktion reduzieren, laufen wir Gefahr, genau jene Prozesse auszuhöhlen, die zu Bildung im eigentlichen Sinn führen.

### **Lernen als körperlicher Prozess – Ein Plädoyer für die biologische Intelligenz**

Eine oft vergessene Perspektive in der Debatte um KI und Bildung ist die Materialität des Lernens. Lernen verändert unser Gehirn auf neuronaler Ebene. Es ist ein körperlicher, zeitgebundener, kontextualisierter Prozess. Wenn wir Lernen nur noch als Schnittstellenarbeit mit externen Datenquellen begreifen, entkoppeln wir diesen Prozess von seiner biologischen Grundlage. Wir vergessen, dass das Verstehen Zeit braucht – und Irritation.

Deshalb lautet mein Fazit: Wissen allein reicht nicht. Es braucht Fähigkeiten, Beziehungen, Kontexte, Körper. Die eigentliche Gretchenfrage lautet für mich: Können wir Bildung denken, die mit KI arbeitet, ohne sich ihr zu unterwerfen? Können wir neue Formen des Lernens entwickeln, die Technik nicht nur nutzen, sondern reflektieren?

### **Zwischen Resignation und Gestaltung: Der Raum dazwischen**

Derzeit dominiert vielerorts ein pragmatischer Umgang mit KI: Hauptsache effizient, Hauptsache professionell, Hauptsache anwendbar. Doch wenn wir Bildung auf diese Formel reduzieren, verlieren wir mehr als Zeit. Wir verlieren Subjektivität. Vielleicht ist das Humboldtsche Bildungsideal nicht realistisch – aber es bleibt als Korrektiv notwendig. Denn nur wer sich selbst bildet, kann sich zur Welt verhalten.

In diesem Sinne plädiere ich für eine Bildung, die sich nicht als technisches Interface begreift, sondern als Möglichkeitsraum. Und für eine Zukunftsforschung, die sich nicht in Szenarien erschöpft, sondern auch normative Fragen stellt: Welche Fähigkeiten brauchen wir, um Zukunft zu gestalten – nicht nur zu bedienen?

## 4 Replik 3: LLMs zwischen Bildung, Halbbildung und Verwertungslogiken

*Wenzel Mehnert, Austrian Institute of Technology (Wien) und Technische Universität Berlin*

Der Beitrag von Michael Clasen entwirft ein eindrucksvolles Zukunftspanorama, in dem große Sprachmodelle zu „Welthirnen“ anwachsen und Wissen zwischen biologischen und technischen Speichern zirkuliert. In dieser Zukunft müssen sich auch Bildungseinrichtungen neu erfinden. Die Szenarien schaffen das, was sie sollen: Diskussionen anstoßen. Diese Replik soll dabei vor allem die Grundannahmen der vorgestellten Szenarien diskutieren und damit die sprachlichen, ökonomischen und bildungstheoretischen Prämissen einer genaueren Betrachtung unterziehen.

### **Das Gehirn und das Problem der Halluzination**

Die von Clasen zentral gewählte „Hirn-Metapher“ ist ein interessantes und nachvollziehbares, weil oft verwendetes, Stilmittel. So wurden neue Technologien in der Geschichte der Menschheit oft anthropomorphisiert, um ihre inhärente Andersartigkeit zu verstehen. Die Anthropomorphisierung unterstellt, dass LLMs, ähnlich wie Menschen, denken könnten. Dabei besitzen Sprachmodelle nicht die Möglichkeit zu denken, sondern berechnen statistisch, welches Wort mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das vorherige Wort folgen wird. Ihre Ausgaben beruhen auf Mustererkennung, nicht auf überprüfbaren Tatsachen oder eigenen Erkenntnissen und Einsichten. Wo das menschliche Denken epistemisch auf Logik oder Semantik aufbaut, ist es bei LLMs reine Statistik.

Die Rede von Welthirnen suggeriert daher Fähigkeiten, die diese Systeme nicht haben. Die Metapher verschleiert die Funktionsweise von LLMs und erzeugt eine anthropomorphe Erwartungshaltung, die pädagogisch wie politisch problematisch ist. Das wirkt sich zum Beispiel auch auf den Umgang mit Fehlern oder der (Re-)Produktion von falschem Wissen aus. Wenn eine Maschine „denkt“, dann kann sie sich schonmal irren und Fehlergebnisse gehören zu einem zu verzeihenden Toleranzspektrum: Irren ist menschlich.

Aber eine Maschine ist nicht menschlich und die „Halluzinationen“, also die Produktion von falschem Wissen, ist kein Irrtum, sondern technische Konsequenz des Apparates (Juršėnas, 2023; Xu et al., 2025). Auch der Grad der Halluzinationen von LLM ist gut dokumentiert. Zum Beispiel zeigen Untersuchungen der European

Broadcasting Union, dass KI-Systeme in rund 45 % der Fälle falsche Antworten geben, in 31 % falsche Quellen anführen und in 20 % nachweislich falsche Aussagen produzieren (EBU, 2025). Ein System, das strukturell solche Fehler erzeugt, kann schwerlich als verlässlicher Wissensspeicher oder -provider verstanden werden. Dieser Umstand sollte bei der Diskussion über den Einsatz von KI im Kontext von Bildungseinrichtungen zumindest erwähnt, wenn nicht sogar kritisch reflektiert werden. Wenn also von Welthirnen gesprochen wird, die Wissen ähnlich wie ein menschliches Gehirn speichern, wird übersehen, dass hier kein Wissen im klassischen Sinn vorliegt, sondern nur statistische Textgenerierung betrieben wird. Um also eine alternative Metapher vorzuschlagen: LLMs sind Autocomplete-Systeme auf Steroiden.

### **Wer formt das „Wissen“ der Modelle?**

Ein wichtiger Aspekt für das Bildungssystem, der hier unerwähnt bleibt, ist die Produktion von Wissen in LLM-Systemen. Wie bei jeder Technologie trifft auch bei LLMs Kranzbergers erstes Gesetz zu: „Technologie ist weder gut noch schlecht, noch ist sie neutral.“ (Kranzberg, 1986, eigene Übersetzung) Das Wissen, das von LLMs produziert wird, ist nicht neutral. Wie Clasen mit Verweis auf Probst et al. (2013) beschreibt, ist Wissen immer an Personen gebunden und wird von Individuen konstruiert. Daten (Fakten und Zahlen) werden kontextualisiert und zu Informationen verdichtet. Informationen wiederum werden gewichtet, kontextualisiert und zu Wissen verdichtet (Krawczak, 2022). Bei Sprachmodellen stellt sich daher die Frage: Wer sind die Individuen, die Entscheiden, welche Daten zu Informationen und welche Informationen zu Wissen veredelt werden? Hier sind es die Entwicklerinnen und Entwickler, Datenkuratorinnen und Unternehmen, die maßgeblich prägen, welche Inhalte und normativen Vorstellungen in den Modellen wirksam werden.

Da LLMs ihre Trainingsdaten aus bestehenden Texten ziehen, übernehmen sie auch die bestehenden gesellschaftliche Vorannahmen, die von den Autoren in die Text eingeschrieben wurden (Hofmann et al., 2024; Weerts et al., 2024). Um ein Beispiel zu geben: Fragt man ein LLM „Was ist eine Familie?“ wird es in dem Großteil der Trainingsdaten die Annahme finden, dass eine Familie aus Mann, Frau und einem oder zwei Kindern besteht. Statistisch geben das die meisten Daten an. Ein LLM macht also aus der Mehrheit der Daten (der Häufigkeit des Auftretens) eine Information. Alternative oder queere Vorstellungen von Familie sind in den Trainingsdaten in der Minderheit und werden, statistisch betrachtet, weniger oft auftauchen und dadurch bei der Auswahl der Antwort des LLM weniger beachtet – sie werden

nicht zur Information und damit auch nicht zu Wissen. Um diese Verzerrung auszugleichen, greifen Entwickler über System-Prompts und Finetuning gezielt in den Anreicherungsprozess ein: Gewichtungen werden umgeschrieben, um unterrepräsentierte Perspektiven wie queere Familienbilder gleichwertig zu betonen. Es wird aktiv entschieden, welche Moral und welche sozialen Werte das Modell reproduzieren soll. Diese Eingriffe werden als „Algorithmic Fairness Interventions“ (Weerts et al., 2024) beschrieben und unterscheiden sich aktuell von Anwendung zu Anwendung. LLM sind somit in keinem Fall neutral. So hat zum Beispiel das LLM „Grok“ auf der Plattform X, betrieben von dem Techno-Faschisten Elon Musk, angefangen, von einem Genozid an Menschen mit weißer Hautfarbe in Südafrika zu halluzinieren. Diese Verschwörungstheorie entspricht nicht der Wahrheit, wurde aber bei Interaktionen mit dem Model immer wieder erwähnt und als Wissen verbreitet, selbst wenn gar nicht danach gefragt wurde. Das Thema wurde bewusst von den Entwicklern übergewichtet (Bussaja, 2025; Kerr, 2025). Damit wird deutlich: LLMs produzieren Wissen entlang der vorhandenen Daten und der Entscheidungen jener, die Daten auswählen und die Modelle nachjustieren.

### **Ökonomische Illusion des freien Zugangs**

Die dritte Fehlannahme, die in dem Szenarioprozess nachjustiert werden muss, ist die Annahme, dass Welthirne „allen Menschen kostenlos zur Verfügung stehen“ würden. Diese Annahme ist gegenwärtig unbegründet und es existieren auch keinerlei Trends, die so eine Annahme stützen würden. Digitale Plattformen sind selten wirklich kostenfrei, selbst, wenn sie ihren Service umsonst zur Verfügung stellen mögen. Vielmehr gehen sie mit einem Trade-off einher. Unternehmen wie Google oder Meta bieten unterschiedliche Services an, um die Aufmerksamkeit zu binden oder die Nutzerdaten zu sammeln, um diese dann an Werbetreibende zu verkaufen. Cory Doctorow beschreibt diese Dynamik als „Enshittification“ (2025): In der ersten Phase orientiert sich eine Plattform fast vollständig an den Nutzenden und bietet großzügige Funktionen, wenig Werbung und ein attraktives Design, um möglichst schnell zu wachsen und Abhängigkeiten aufzubauen. In der zweiten Phase verschiebt sich der Fokus zu den Geschäftskunden. Algorithmen und Schnittstellen werden so umgebaut, dass vor allem Werbetreibende und Verkäufer profitieren. Inhalte werden stärker kommerzialisiert, Reichweiten gegen Bezahlung verkauft, und die Nutzererfahrung beginnt sich zu verschlechtern. In der dritten Phase dient die Plattform vor allem den eigenen Profitinteressen. Gebühren steigen, Funktionen werden eingeschränkt oder können nur über Upgrades frei geschaltet werden, und beide Seiten, Nutzende und Geschäftskunden, werden stärker ausgepresst. Weil

Wechselkosten hoch sind und Alternativen fehlen, bleibt das System trotz sinkender Qualität stabil. Überträgt man dies auf Sprachmodelle, zeichnet sich ein ähnliches Muster ab. OpenAI diskutiert bereits Werbemodelle und Premium-Zugänge (Kleinman, 2026). Es bleibt offen, inwieweit dieses Geschäftsmodell sich auf die Antworten der Anwendungen auswirken wird. Aber: Wer die Zukunft von LLMs in der Bildung antizipieren möchte, kann nicht von kostenlosen KI-Infrastrukturen ausgehen, sondern muss die inhärente Marktlogik mitdenken.

### **Fazit – Wissen ist nicht gleich Bildung**

Zum Abschluss möchte ich noch auf eine sprachliche Ungenauigkeit verweisen, die für den Umgang mit LLMs essentiell ist: Bildung und Wissen sind zwei grundsätzlich unterschiedliche Konzepte. Bildung ist ein Prozess, Wissen ein Bestand. Wissen kann vermittelt werden, Bildung nicht. Bei Wilhelm von Humboldt dient Bildung der Aneignung der Welt in einer Weise, die Selbstbestimmung und Verantwortungsfähigkeit hervorbringt (Humboldt, 2017). Diese Dimension droht in den Szenarien, wo Wissen omnipräsent verfügbar ist, unterzugehen. Theodor W. Adorno beschrieb bereits 1959 die Gefahr der Halbbildung, in der Wissen fragmentarisch und verwertungsorientiert zirkuliert, ohne in ein reflektiertes Verhältnis zur Lebenspraxis zu treten (Adorno, 2006). Bildung bei Kant entspricht dem Mut und der aufgeklärten Haltung sich seines eigenen Verstandes zu bedienen (Kant, 2017) und Habermas verknüpft Bildung mit Mündigkeit und sieht sie als Grundvoraussetzung demokratischer Teilhabe (Habermas, 2011). Kurz: Wissen beantwortet die Frage, was jemand kennt; Bildung betrifft, wer jemand durch dieses Wissen wird.

Vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Wissensverzerrung durch LLM wird Bildung also umso wichtiger; ganz unabhängig von den Technologien, die für die Wissensvermittlung genutzt werden. Denn die eigentliche Herausforderung besteht nicht in der Wahl zwischen aktivem und passivem Wissen, sondern in der Frage, wie Bildung unter Bedingungen algorithmischer Textproduktion möglich bleibt. Sprachmodelle können hilfreiche Werkzeuge sein, doch sie erzeugen kein neutrales Wissen und Ersetzen keine Urteilskraft. Bildungseinrichtungen sollten daher weniger von zukünftigen Welthirnen träumen als von mündigen Menschen, die diese Technologien kritisch nutzen und den Umgang reflektieren können.

### **Literaturverzeichnis**

- Adorno, T. W. (2006). *Theorie der Halbbildung*. Suhrkamp.
- Bussaja, J. (2025). Analyzing Grok 4's Engagement with Racism: A Case Study in AI Fragility and Deception. *Social Science Research*

- Network (SSRN)*. SSRN Scholarly Paper No. 5348379. July 11. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5348379>
- Doctorow, C. (2025). *Enshittification: Why Everything Suddenly Got Worse and What to Do About It*. MCD Books.
- Habermas, J. (2011). *Theorie des kommunikativen Handelns*. Suhrkamp Verlag.
- Hofmann, V., Kalluri, P. R., Jurafsky, D., & King, S. (2024). AI Generates Covertly Racist Decisions about People Based on Their Dialect. *Nature* 633 (8028), 147–54. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07856-5>
- Humboldt, W. v. (2017). *Schriften zur Bildung: Humboldt, Wilhelm von – Erläuterungen – Erziehungsfragen – Bildung*. Reclam Verlag.
- Juršėnas, J. (2023, 24. August). Can We Stop LLMs from Hallucinating? *Towards Data Science*. <https://towardsdatascience.com/can-we-stop-llms-from-hallucinating-17c4ebd652c6/>
- Kant, I. (2017). *Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung?* CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Kerr, D. (2025, 15. Mai). Musk’s AI Grok Bot Rants about “White Genocide” in South Africa in Unrelated Chats. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/technology/2025/may/14/elon-musk-grok-white-genocide>
- Kleinman, Z. (2026, 16. Januar). ChatGPT to Carry Adverts for Some Users. *BBC*. <https://www.bbc.com/news/articles/cvgjn012k3do>.
- Kranzberg, M. (1986). Technology and History: “Kranzberg’s Laws”. *Technology and Culture*, 27 (3), 544–60. <https://doi.org/10.2307/3105385>
- Krawczak, M. (2022). Daten, Informationen, Wissen: Methodische und strukturelle Herausforderungen der Coronapandemie. In: U. Stephanie, K. Ott, & C. Bozzaro (Hrsg.), *Die Coronavirus-Pandemie und ihre Folgen*. Universitätsverlag Kiel: Kiel. <https://doi.org/10.38072/978-3-928794-82-4/p9>
- EBU Union European Broadcasting. (2025). News Integrity in AI Assistants. *EBU/BBC*. [https://www.ebu.ch/files/live/sites/ebu/files/Publications/MIS/open/EBU-MIS-BBC\\_News\\_Integrity\\_in\\_AI\\_Assistants\\_Toolkit\\_2025.pdf](https://www.ebu.ch/files/live/sites/ebu/files/Publications/MIS/open/EBU-MIS-BBC_News_Integrity_in_AI_Assistants_Toolkit_2025.pdf)
- Weerts, H., Xenidis, R., Tarissan, F., Olsen, H. P., & Pechenizkiy, M. (2024). The Neutrality Fallacy: When Algorithmic Fairness Interventions Are (Not) Positive Action. *Proceedings of the 2024 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, New York (NY), FAccT ’24, June 5, 2060–70. <https://doi.org/10.1145/3630106.3659025>
- Xu, Z., Jain, S., & Kankanhalli, M. (2025, 13. Februar). Hallucination Is Inevitable: An Innate Limitation of Large Language Models. *Preprint, arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.11817>



## 5 Replik 4: Was kann Bildung unter den Bedingungen allgegenwärtiger KI überhaupt noch sein? [Generierte Replik]

ChatGPT, [www.chatgpt.com](http://www.chatgpt.com)

*Hinweis der* Liebe Leser:innen,

*Redaktion* in der folgenden Replik möchten wir der generativen KI die Gelegenheit geben, selbst Stellung zu beziehen. Es handelt sich bei der Replik um einen generierten Text. Er wurde auf Basis eines Prompts (siehe unten) erstellt. Die genannten Quellen wurden redaktionell geprüft. Darüber hinaus ist der Text unbearbeitet dargestellt.

*Prompt* „Übernimm die Rolle eines Zukunftsforschers mit Schwerpunkt Bildung und Technologie. Verfasse eine wissenschaftliche Replik auf den folgenden Beitrag zum Thema Entwicklungsmöglichkeiten von Bildungssystemen im Zeitalter generativer KI (ChatGPT et al.). Die Replik soll zentrale Thesen des Originaltextes präzise aufgreifen, kritisch reflektieren und durch eigenständige Überlegungen erweitern. Ordne die Argumentation in bildungs- und lerntheoretische sowie techniksoziologische Diskurse ein. Belege alle weiterführenden Überlegungen mit einschlägiger wissenschaftlicher Literatur. Der Text soll als Diskursbeitrag für eine wissenschaftliche Zeitschrift der Zukunftsforschung geeignet sein.“

Der vorliegende Beitrag entfaltet ein eindrucksvolles, bewusst zugespitztes Zukunftspanorama der Bildung im Zeitalter großer Sprachmodelle. Besonders produktiv ist dabei die Verschiebung des Diskurses weg von kurzfristigen Kontroll- und Verbotsfragen hin zu einer strukturellen Betrachtung der Frage, was Bildung unter Bedingungen allgegenwärtiger KI überhaupt noch sein kann. Die skizzierten vier Szenarien fungieren weniger als Prognosen denn als Denkwerkzeuge – ein Ansatz, der der Zukunftsforschung gut ansteht.

Im Folgenden möchte ich drei Aspekte vertiefen und teilweise kritisch ergänzen:

- (1) die Metapher der „Welthirne“ und ihre machtpolitischen Implikationen
- (2) die Gegenüberstellung von aktivem und passivem Wissen
- (3) die Rolle von Bildungseinrichtungen jenseits der Wissensvermittlung.

### **Welthirne und epistemische Macht**

Die Annahme weniger dominanter „Welthirne“, die weltweites Wissen bündeln und politisch-moralisch unterscheidbar sind, ist anschlussfähig an bestehende Analysen zur Plattformökonomie und zur Konzentration epistemischer Macht (Zuboff, 2019; Couldry & Mejias, 2019). Der Beitrag betont zu Recht, dass diese Systeme nicht neutral sein können. Allerdings ließe sich diese Beobachtung noch zuspitzen: Große Sprachmodelle stellen nicht nur Wissen bereit, sondern strukturieren Möglichkeitsräume des Denkens, indem sie Relevanzen setzen, sprachliche Frames verstärken und Unsicherheiten glätten (Bender et al., 2021). Bildungssysteme stehen damit nicht nur vor der Frage, wer Wissen bereitstellt, sondern wie epistemische Autorität konstruiert wird.

Eine zentrale Bildungsaufgabe der Zukunft könnte daher in der Ausbildung epistemischer Urteilskraft liegen: der Fähigkeit, maschinell generierte Antworten als kontingente, interessengeleitete und probabilistische Vorschläge zu erkennen – nicht als Wahrheit. Diese Kompetenz geht über klassische Medienkompetenz hinaus und ließe sich als „AI literacy“ oder „epistemic vigilance“ fassen (Sperber et al., 2010; Long & Magerko, 2020).

### **Wissen ohne Lernen? – Eine falsche Dichotomie**

Der Originaltext operiert mit einer klaren Unterscheidung zwischen aktivem, mühsam erworbenem Wissen und passiv verfügbarem, technisch zugeliefertem Wissen. Diese Dichotomie ist heuristisch hilfreich, greift jedoch aus lernwissenschaftlicher Perspektive zu kurz. Bereits die kognitionspsychologische Forschung zeigt, dass Lernen kein binärer Zustand ist, sondern ein kontinuierlicher Prozess der Internalisierung, Kontextualisierung und Anwendung (Anderson, 1982; Illeris, 2018). Auch heutige Lernprozesse sind hochgradig „technisch vermittelt“ – vom Taschenrechner bis zur Suchmaschine. Der qualitative Unterschied generativer KI liegt weniger im Ob der Auslagerung, sondern im Grad und in der Adaptivität der Unterstützung.

Interessant ist daher weniger die Frage, ob Wissen „heruntergeladen“ werden kann, sondern welche Formen von Lernen durch permanente kognitive Entlastung verdrängt oder transformiert werden. Empirische Studien zum sogenannten Google-Effekt zeigen etwa, dass externe Speicher die Behaltensleistung reduzieren, zugleich aber metakognitive Strategien fördern können (Sparrow et al., 2011). Übertragen auf KI-Systeme bedeutet dies: Bildung muss stärker darauf abzielen, Transfer-, Bewertungs- und Integrationsleistungen zu fördern, nicht primär die Speicherung von Fakten.

Die Analogie zum aktiven und passiven Wortschatz ist hier besonders fruchtbar. Sie deutet an, dass auch „passives Wissen“ lernwirksam werden kann – allerdings nur durch aktive Nutzung in variierenden Kontexten. Lernen durch Nutzung wäre damit kein Defizitmodus, sondern eine neue didaktische Leitidee.

### **Bildungseinrichtungen als Orte der Kontextualisierung und Verantwortung**

Besonders überzeugend ist die These, dass Bildungseinrichtungen im dritten Szenario ihre Rolle von der Wissensvermittlung hin zur Transformation von Wissen in Bildung verschieben. Diese Perspektive knüpft an klassische bildungstheoretische Positionen an, etwa an Humboldts Idee der Bildung als Selbst- und Weltverhältnis oder an Klafkis Konzept der kategorialen Bildung.

Neu ist jedoch der Kontext: Wenn zuverlässiges Spezialwissen zunehmend direkt von Produzenten bereitgestellt wird, entsteht für Hochschulen ein Legitimationsdruck. Ihre Daseinsberechtigung liegt dann weniger in der Exklusivität von Wissen, sondern in der Einbettung von Wissen in normative, gesellschaftliche und ethische Kontexte.

Daraus folgt, dass Zukunftsbildung nicht nur kognitiv, sondern auch normativ fundiert sein muss. Fragen nach Verantwortung, Macht, Teilhabe und Nachhaltigkeit werden zu zentralen Curriculumsbestandteilen (UNESCO, 2021). Gerade im Umgang mit KI bedeutet dies, Bildungseinrichtungen als Orte der Reflexion über Technikfolgen zu stärken – eine Aufgabe, die weder Welthirne noch personalisierte Assistenten übernehmen können.

### **Zwischen Szenarienlogik und sozialer Realität**

Das vierte Szenario des „letzten Menschen“ erfüllt eine wichtige provokative Funktion, läuft jedoch Gefahr, soziale Ungleichheit zu stark zu naturalisieren. Bildungshistorisch betrachtet sind technologische Umbrüche selten linear elitär verlaufen; vielmehr haben sie neue Spaltungslinien erzeugt, aber auch neue Formen von Teilhabe ermöglicht (Castells, 2010).

Entscheidend wird daher sein, wer Zugang zu welchen Formen von KI-gestütztem Lernen erhält und welche institutionellen Arrangements diese Nutzung rahmen. Bildungspolitik bleibt damit auch im KI-Zeitalter eine Frage der Gerechtigkeit – und nicht bloß der technologischen Adaptation.

Zusätzlich zu den sich aus den Szenarien ergebenden Entwicklungspfade wie adaptive Lernökosysteme, in denen KI-gesteuerte Plattformen personalisierte Lernpfade bereitstellen, oder Wissens-Reflexionszentren, in denen Lernende nicht Fakten aufnehmen, sondern Wissen kritisch analysieren, ethisch reflektieren und in gesellschaftliche Kontexte einbetten, oder hybride Kompetenzlabore, in denen aktives Wissen mit situativem Zugriff auf KI-Systeme verbunden werden, wobei soziale, kreative und metakognitive Fähigkeiten in den Vordergrund rücken, wären dezentrale Lernnetzwerke denkbar, in denen global vernetzte Communities, unterstützt von KI-Tutoren und Peer-Learning, klassische Bildungseinrichtungen ergänzen oder gar ersetzen.

### Fazit

Der Originalbeitrag liefert einen wertvollen Impuls für die strategische Neuausrichtung von Bildungssystemen im Zeitalter generativer KI. Seine Stärke liegt in der konsequenten Zukunftsperspektive. Ergänzend lässt sich festhalten: Nicht die Verfügbarkeit von „Welthirnen“ entscheidet über die Zukunft der Bildung, sondern die Fähigkeit von Bildungssystemen, kritische Distanz, Kontextualisierung und verantwortliche Anwendung von Wissen zu ermöglichen. Bildung wird damit weniger ein Speicherprozess als ein Orientierungsprozess in einer epistemisch überfüllten Welt.

### Literaturverzeichnis

- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review* 89(4), 369–406. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.89.4.369>
- Bender, E. et al. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? In: *FACCT '21: Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610 – 623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Castells, M. (2009). *The Rise of the Network Society*. John Wiley & Sons Ltd. DOI:10.1002/9781444319514.
- Couldry, N. & Mejias, U. (2019). *The Costs of Connection: How Data is Colonizing Human Life and Appropriating It for Capitalism*. Stanford University Press.
- Illeris, K. (2018). *Contemporary theories of learning*. Routledge.
- Klafki, W. (2007). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik* (6. Auflage). Beltz.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What Is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. In: *Proceedings of the 2020 CHI Conference*

- on Human Factors in Computing Systems*. Association for Computing Machinery, 1-16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Probst, G., Raub, S., & Romhardt, K. (2012). *Wissen managen* (7. Auflage), Springer Gabler.
- Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D.M. (2011). Google Effects on Memory. *Science* 333 (6043), 776-778. DOI: 10.1126/science.1207745
- Sperber, D., Clément, F., Heintz, C., Mascaro, O., Mercier, H., Origg, G., & Wilson, D. (2010). Epistemic Vigilance. *Mind & Language* 25(4), 359–393. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0017.2010.01394.x>
- UNESCO (2021). *Reimagining our futures together*. UNESCO.
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs.

## 6 Resümee: Der Fokus wechselt vom Wissen auf die Bildung

*Prof. Dr. Michael Clasen, Abt. Wirtschaftsinformatik (F4WI), Hochschule Hannover, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover*

„Gedanken in Sprache zu übersetzen, Strukturen zu erkennen, Argumente präzise zu formulieren – das ist über Jahre hinweg mein Werkzeug zur Weltaneignung gewesen.“ In diesem Zitat der zweiten Replik von Schwarz habe ich mich exakt wiedergefunden. Und genau aus diesen Gründen habe ich dieses Essay entwickelt. Diese Entwicklung fand noch ohne jeden Einsatz von KI statt, da es mein Text werden sollte und in erster Linie ich von dieser Entwicklung profitieren wollte.

Zunächst möchte ich mich für die gutgemeinten und tiefgründigen Repliken zu meinem Starttext bedanken. Diese Repliken stellen aus meiner Sicht eine Fortführung meiner Gedanken dar, die ich so nicht hätte herausarbeiten können, da sie auch aus angrenzenden Wissenschaftsdisziplinen stammen, dessen Spezialwissen mir fehlt. Diese Anreicherung meines ersten Aufschlages zeigt, dass dieses Format eines DiskursForums der Zeitschrift für Zukunftsforschung sehr erhellend und somit wertvoll ist.

Ich möchte daher nur auf sehr wenige Gedanken der Repliken explizit eingehen und die übrigen als sinnvolle Ergänzungen stehen lassen. Insgesamt legen die Repliken den Fokus auf den Menschen, seine Bildung und seine Persönlichkeit. Wie wollen und sollten wir uns künftig bilden? Dieser normative Aspekt fehlt im Ursprungsartikel. Mein Artikel war auch nicht normativ gemeint und ich möchte an dieser Stelle die Gelegenheit nutzen, dass ich keines der Szenarien favorisiere oder gar anstrebe. Die Szenarien 2 und 3 werden kommen, da sich der technische Fortschritt nicht aufhalten lässt. Aus den Repliken ist aber deutlich geworden, dass das humboldtsche Bildungsideal aus Szenario 1 nicht nur weiterhin eine Berechtigung hat, sondern als kritisches Korrektiv immer wichtiger wird, wenn künstliche Intelligenzen den Bildungsmarkt zu erobern versuchen. Burchardt ist also zuzustimmen, wenn er in Replik 1 fordert, dass künftig das Bildungsziel der Persönlichkeitsbildung stärker in den Fokus rücken sollte.

Schwarz weist in ihrer Replik darauf hin, dass „Verstehen Zeit braucht – und Irritation“ und dass Lernen ein „körperlicher Prozess“ sei. Dies sehe ich derzeit auch noch so, weise aber erneut darauf hin, dass sich auch biologische Körper grundsätz-

lich technologisch verändern lassen. Auch die Biotechnologien werden, nicht zuletzt durch den erweiterten Einsatz von KI, in den nächsten Jahren gewaltige Fortschritte machen. Insofern sind auch Fähigkeiten am Ende materiell kodiert, wenn auch nicht nur in Hirnen. Aber bis dahin könnten wir die Zeit nutzen, die uns die KI hoffentlich durch eine höhere Effizienz beim Lernen und anderen Lebensbereichen schenkt, um uns klassisch langsam im humboldtschen Sinne zu Bilden und resilienter gegen die Gefahren zu werden, die in der KI begründet liegen.

Mehnert kritisiert in seiner Replik drei Grundannahmen meines Textes, die aus seiner Sicht nicht zutreffend sind. Auch diesen Kritiken stimme ich in Teilen zu. Seine kategoriale Unterscheidung zwischen einem irrenden Menschen und einer halluzinierenden Maschine teile ich allerdings nicht. Das Ergebnis sind in beiden Fällen falsche Aussagen. Zudem ist meines Wissens noch nicht geklärt, wie genau ein biologisches Gehirn denkt. Auch in den synaptischen Spalten könnten biochemisch Wahrscheinlichkeiten eine Rolle spielen. Aber hierzu sollten sich Hirnforscher äußern, da wir Zukunftsforscher in diesem Bereich (und wie in fast allen anderen auch) nur gefährliches Halbwissen haben, wie Mehnert mit Bezug auf Adorno zu Recht kritisiert.

Entgegnen möchte ich als Ökonom aber der Kritik von Mehnert, dass es sowohl heute als auch künftig unbegründet sein wird, darauf zu hoffen, dass Welthirne kostenlos zur Verfügung stehen könnten. Das Bertrand-Paradoxon lehrt uns, dass sich schon in einem Duopol unter bestimmten Annahmen, die für KI-Modell nicht exotisch erscheinen, Preise in Höhe der Grenzkosten des Angebots etablieren. Bei vielen digitalen Geschäftsmodellen sind die Grenzkosten, also die Kosten einer weiteren zu erbringenden Dienstleistung, nahezu null. Für ChatGPT entstehen eben nahezu keine zusätzlichen Kosten, wenn eine zusätzliche Abfrage getätigt wird. Natürlich müssen auch hier die nicht unerheblichen Fixkosten erwirtschaftet werden. Aber dies kann schwierig werden, wenn es auch nur einen non-profit-Anbieter wie z.B. Wikipedia gibt. Auch bleibt abzuwarten, wie sich der Strombedarf und somit die laufenden Kosten dieser Elektronengehirne entwickeln werden.

Die Replik von ChatGPT schmeichelt dem Autor des Originalbeitrages durch sehr wohlwollende Formulierung. Danke dafür. Es ist beeindruckend, wie gut das Sprachmodell auf den Originaltext eingehen kann und wie lesbar das Ergebnis ist. 50 Prozent meiner Studenten hätten dies weit weniger gut hinbekommen. Dennoch fehlt der Tiefgang, so dass sich eine dezidierte Kritik meinerseits erübrigt. Die Repliken 1 bis 3 sind deutlich lehrreicher.

Am Ende meines Resümees freue mich, eine interessante und wichtige Diskussion angestoßen zu haben und hoffe, dass die vorgeschlagenen Szenarien auch für künftige Diskussionen eine Orientierung geben können.

**Michael Clasen:** Professor in der Abt. Wirtschaftsinformatik (F4WI) der Hochschule Hannover. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte liegen in der Agrarinformatik, der Auswirkung neuer Technologien und Standardisierungsprozessen.

Email: [michael.clasen@hs-hannover.de](mailto:michael.clasen@hs-hannover.de)

Webseite: <https://www.hs-hannover.de/service/personenfinder/person/1000004981/>

### **Lizenz**

Jedermann darf dieses Werk unter den Bedingungen der Digital Peer Publishing Lizenz elektronisch übermitteln und zum Download bereitstellen.

### **Empfohlene Zitierweise**

Clasen, M., Burchardt, A., Schwarz, D. & Mehnert, W. (2026). Entwicklungsmöglichkeiten für Bildungssysteme in Zeiten von ChatGPT et al., *Zeitschrift für Zukunftsforschung* 14, 4-35. <https://doi.org/10.63370/zfz.v14i1.114>