

KI und Hochschulen

in Zeiten der Abhängigkeit von Dritten

Anspruch - Wirklichkeit - Perspektiven.

Jörg Müller-Lietzkow - Working Paper – Hamburg / Berlin 7.9.2026

Inhalt

1	Eine Analogie.....	3
1.1	Ahnung	3
1.2	Der GPT-War	3
2	Intellektuelle Souveränität	6
3	Annäherung.....	9
4	Anspruch – Wirklichkeit - Perspektiven	10
4.1	Anspruch	10
4.2	Wirklichkeit	13
4.2.1	Können Sie beweisen, dass die KI falsch liegt?.....	14
4.2.2	Sind 80% die Antwort auf alle Fragen?.....	17
4.3	Perspektiven.....	18
4.3.1	KI-Forschung im Vergleich	19
4.3.2	KI Stack in der Wissenschaftslandschaft Deutschland	20
4.3.3	Die Selbstbefassung	22
4.3.4	Offene oder proprietäre Systeme generativer KI	23
5	AI First – No AI? – Souveränitätsorientierte AI!.....	24
6	One more Thing	26
7	Klassisch: Literatur, Quellen sowie Links.....	28
8	Anhang zum GPT War	31
8.1	US-Anbieter.....	31
8.2	China-Anbieter	31
8.3	RoW-Anbieter	32

Abbildungen

Abbildung 1 - Browser War Netscape vs. Microsoft (1994-2010).....	3
Abbildung 2 - Der GPT-War (2020-2026)	4
Abbildung 3 - Führende GPT Modelle 2026 und deren Anwendungsgebiete	5
Abbildung 4 - Infografik zur Marktsituation im GPT War 2026	6
Abbildung 5 - KI-Synthese (ChatGPT) des Papiers des Wissenschaftsrats (2026).....	7
Abbildung 6 - Stanford AI Index Maschine versus Menschen (2026).....	11
Abbildung 7 - Geopolitisches Verteilungsmodell generativer KI	15
Abbildung 8 - KI Forschung im globalen Vergleich	20
Abbildung 9 - KI Stack des nationalen Wissenschaftssystems	22
Abbildung 10 - US-GPT/LLM-Markt (Stand 9/2026).....	31
Abbildung 11 - CHINA-GPT/LLM-Markt (Stand 9/2026)	31
Abbildung 12 - RoW-GPT/LLM-Markt (Stand 9/2026)	32

Für Rückfragen:

Prof. Dr. Jörg Müller-Lietzkow
Präsident
Professur für Ökonomie und Digitalisierung
HafenCity Universität Hamburg (HCU)
Henning-Voscherau-Platz 1

20457 Hamburg

+49.40.300880.2726

+49.178.5448978

Joerg.Mueller-Lietzkow@vw.hcu-hamburg.de (Präsident)

Joerg.Mueller-Lietzkow@hcu-hamburg.de (Professur)

Vorbemerkung: Der Text ist eigenständig erarbeitet und formuliert (inklusive aller Fehler ☺), aber zu Recherche- und Vorbereitungszwecken wurde u.a. auch auf ChatGPT sowie teilweise andere KI-Modelle neben traditionellen Quellen und Berichten zurückgegriffen, ggf. Fragmente übernommen. Die Grafiken sind KI-basiert auf Basis der zusammengetragenen Daten und Texte mit ChatGPT erstellt worden (eigene Prompts).

1 Eine Analogie

1.1 Ahnung

Ich adressiere mit diesem Text mit Sicherheit 83 Mio. Bundestrainer:innen – mit dem Unterschied, Sie haben Ahnung. Wir alle haben Ahnung, über das Überthema Künstliche Intelligenz – haben wir! Oder? Das kann man sofort feststellen: Werden wir konkret, sprechen wir über Machine Learning und Deep Learning, Derivate wie die generative KI sowie neuronale Netze oder doch eher (humane) Robotik und Automatisierung. Im Kern sprechen wir vor allem über höhere Mathematik, statistische Verfahren, Algorithmik und natürlich auch die Programmierung bzw. neuere Formen, wie Vibe-Coding. Nicht vergessen werden sollten die darunter liegenden Layer, wie Technologie, Infrastrukturen, Computing Power etc.

Ich zumindest für mich nehme nicht in Anspruch von all diesen Themen so viel Ahnung zu haben. Vielleicht – nur vielleicht – verwechseln wir alle aktuell die einfache semantische Kommandoanweisung (Prompt) im Rahmen generativer KI größer, meist Industriegetriebener Foundation (bzw. Frontier) Modelle an der ein oder anderen Stelle mit der Ahnung über das nicht trennscharfe Spektrum dessen, was KI heute ausmacht.¹

1.2 Der GPT-War

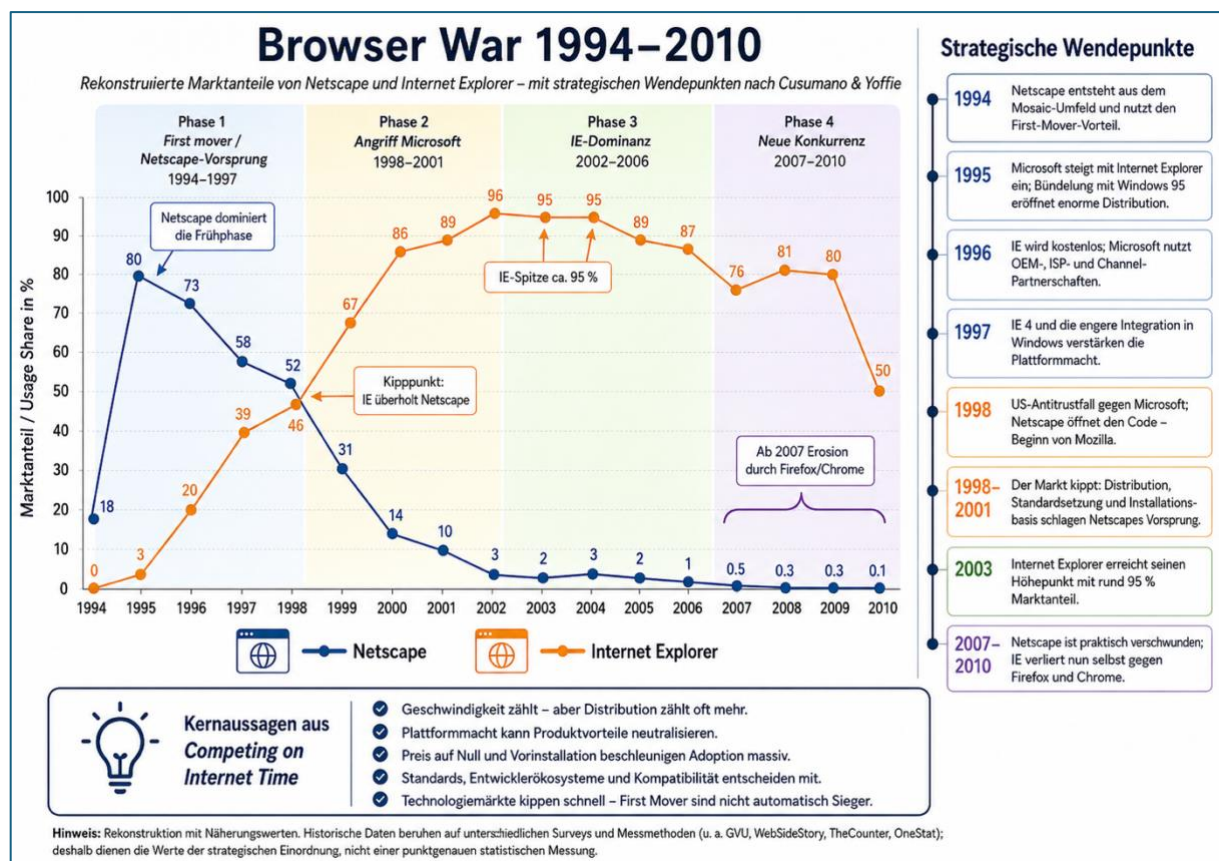


Abbildung 1 - Browser War Netscape vs. Microsoft (1994-2010)

¹ Zu den „Skills im KI Zeitalter“ siehe (OECD 2026c).

Und ein zweites „Vielleicht“. Vielleicht ist es auch so, dass uns die Geschwindigkeit der Entwicklungen (man fühlt sich an den legendären Browser-War der 1990er Jahre erinnert; Cusumano & Yoffie 1998) radikal überfordert (vgl. Abbildung 1). Die Analogien zu den 1990er-Jahren sind offenkundig. Im Mittelpunkt der damaligen Auseinandersetzung stand vor allem die Frage des Zugangs, die Portalfunktion eines Browsers zu dem, was wir hinlänglich als Internet bezeichnen, die schnell in Geschäftsmodellen endete.

Am Anfang der Geschichte ging es auch um die Frage, wie schnell Technologiediffusion ein kritisches Maß der Marktdominanz erreichen kann. Das Ende dieser Geschichte ist hinreichend bekannt. Microsoft hat sich im Wesentlichen gegen Netscape und seine Mitbewerber durchgesetzt. Heute fordern nur Apple und Google mit einer installierten Nutzerbasis über deren Betriebssysteme Microsoft in dem Feld überhaupt noch heraus.

Eine ähnliche Situation wie damals finden wir heute, bei der es im Hinblick zumindest auf die US-Unternehmen darum geht, welches „Portal“ Menschen in die Welt der künstlichen Intelligenz nutzen. Im Fokus steht dabei die generative KI, konkreter noch die Chat-Bots. Abgekürzt soll dies als „GPT War“ bezeichnet werden (vgl. Abbildung 2).

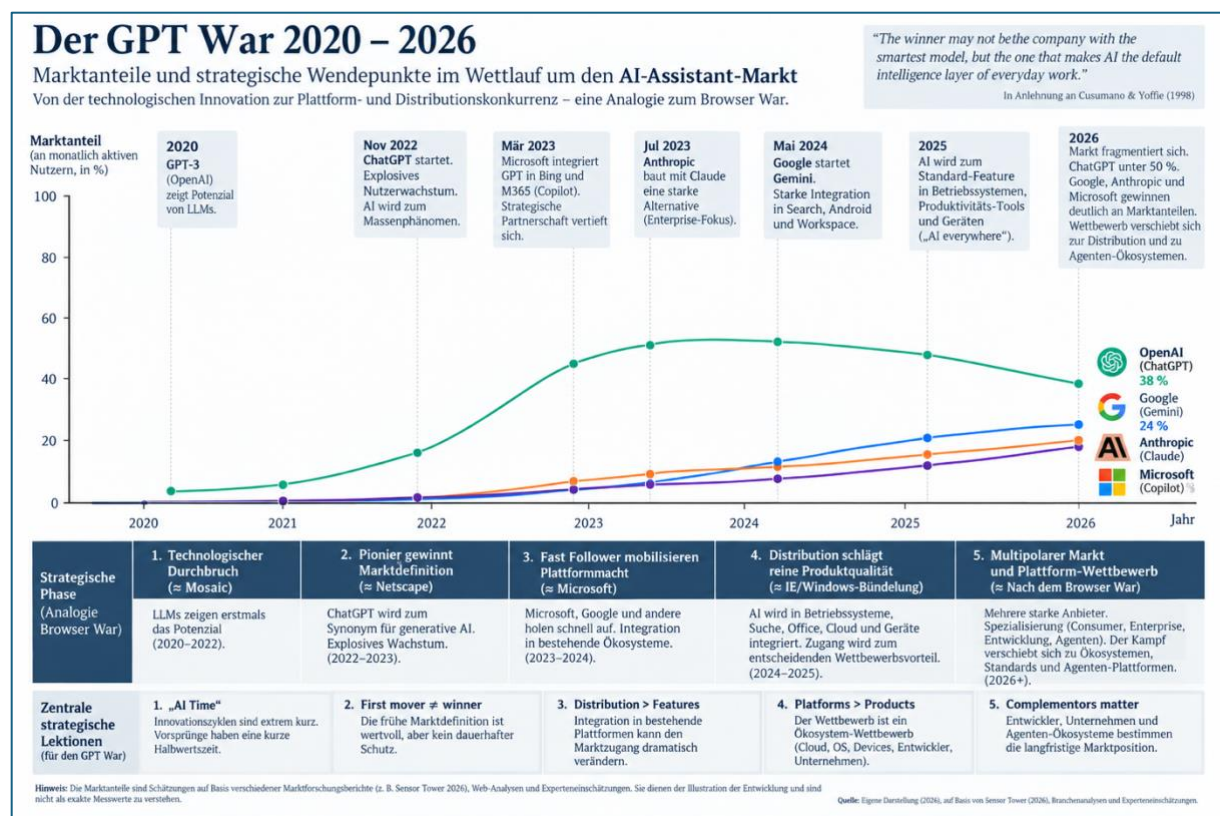


Abbildung 2 - Der GPT-War (2020-2026)

Offenkundig geht es wieder zunächst um die Eröffnung eines gigantischen Marktes. Gleichzeitig sind es die Giganten Microsoft (Copilot) und Google (Gemini), die aufschließen und Potenziale ausspielen können, die ggf. aus wirtschaftlicher Sicht nicht durch die beiden aktuell bekanntesten Anbieter von Foundation Modellen, OpenAI (ChatGPT) und Anthropic (Claude), langfristig beantwortet werden können, da diesen

sowohl Optionen der Querfinanzierung als auch der nachhaltigen Geschäftsmodelle bei gleichzeitig gigantischen Investitionen in Infrastrukturen und Personal fehlen.

Zudem kommt es aber zu weiteren Wettbewerbern insbesondere aus China (siehe Abbildung 4), die die Situation etwas anders erscheinen lässt als in den 1990er Jahren. Dennoch sind viele Analogien unverkennbar.

Dimension ²	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Consumer-/ Chatbot-Marke	OpenAI / ChatGPT	Google / Gemini	Anthropic / Claude
Enterprise LLM/API	Anthropic / Claude	OpenAI	Google
Plattform-Distribution	Google / Gemini	Microsoft	OpenAI
Direkte Nutzerbindung	ChatGPT	Gemini	Meta AI
Coding / Agentic Enterprise	Anthropic	OpenAI	Google
Open-/ günstige Modelle	DeepSeek / Qwen	Meta AI	weitere chinesische Anbieter
China Consumer	ByteDance / Doubao	Alibaba / Qwen	Baidu / ERNIE / DeepSeek

Abbildung 3 - Führende GPT Modelle 2026 und deren Anwendungsgebiete

Ökonomisch wäre es sehr interessant, hier diese Gedanken fortzuführen. Im Sinne des Themas soll abgezweigt werden. Es geht nicht um die ökonomische Analyse oder gar die Bewertung des Handelns der Akteure im Rahmen des strategischen Managements. Es geht vielmehr um eine Analyse der Auswirkungen von KI auf den (nationalen) Wissenschafts- und Hochschulsektor.

Dabei soll aber auf die entstehenden Abhängigkeiten durch die Dominanz weniger Modelle eingegangen werden, denn diese prägt aktuelle Diskurse mehr, als wir es uns manchmal eingestehen wollen. Somit kehre ich zum Anfang zurück: Vielleicht haben wir eine Ahnung, eine Vorstellung von der Bedeutsamkeit der Entwicklungen, aber mit Sicherheit stehen wir erst am Anfang einer möglichen Einordnung der Komplexität dieser.

² Die Tabelle ist eine Abschätzung, die auf Basis der bekanntesten Modelle erfolgte im Rahmen der Recherche mit ChatGPT. Einige Modelle, wie z. B. Mistral AI sind hier nicht vertreten, da sie im Sinne der aktuellen Marktanteile eher in TIER 2 als TIER 1 fallen. Kontinentalspezifisch verschieben sich die Anteile. Eine solche Auswertung ließ aber die Datenbasis kaum zu (Stanford AI Index, OECD, McKinsey etc.). Für eine zukünftige Marktbewertung müssen vor allem die primär aus Amerika stammenden Marktstudien überprüft und ggf. Datenbereinigt werden.

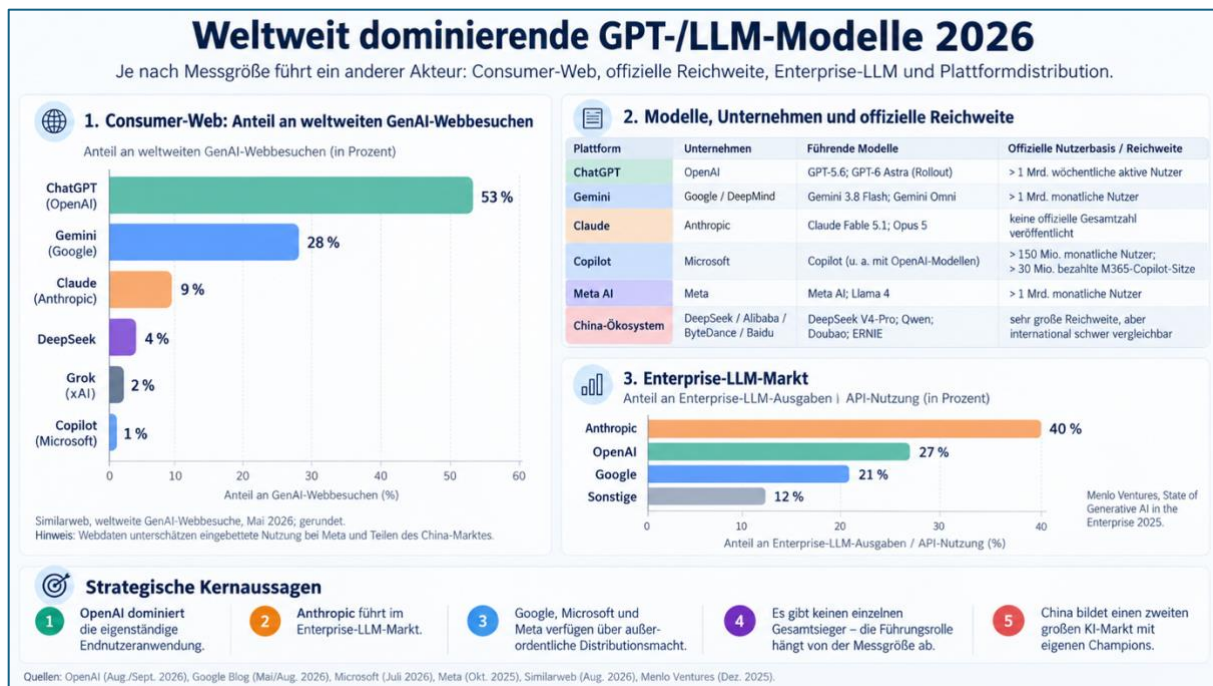


Abbildung 4 - Infografik zur Marktsituation im GPT War 2026

Auf jeden Fall gerät Wissenschaft nicht (nur) in Abhängigkeit wegen der Nutzung von KI. Vielmehr sind es die Kombination aus Zugang, technologisch notwendigen Infrastrukturen, dominierender Modelle und Standards aktuell weniger, nicht europäischer Akteure. Das tiefe Durchdringen der Systeme des gesamten Wissenschafts- und Hochschulsektors führt dann zu der Notwendigkeit einer Haltung sowie deren Operationalisierung.

2 Intellektuelle Souveränität

„Intellektuelle Souveränität“ (Wissenschaftsrat Juli 2026) – Was ein Brett!

Mit dem machtvollen Terminus Technicus der „Intellektuellen Souveränität“ hat der Wissenschaftsrat im Juli 2026 einen einerseits beeindruckenden Katalog für die Positionierung der Wissenschaft- und Hochschullandschaft im Zeitalter der (generativen) KI³ vorgelegt und andererseits eben zusätzlich, sehr viel generischer als vielleicht intendiert, Schwachstellen des Wissenschaftssystems in Deutschland vor dem Hintergrund des geltenden Rechtsrahmens pointiert adressiert.

Die fünf aus meiner Sicht wichtigsten Aussagen des Wissenschaftsrats⁴ lassen sich wie folgt zusammenfassen (siehe zusätzlich Abbildung 5):

³ KI ist nicht gleich KI (vgl. Leaton Gray 2024: 95). Eine lesenswerte Aufarbeitung findet sich sowohl bei Otte (2026, insbesondere Kapitel 3-5) und im Klassiker von Russel & Norvig (2023, insbesondere Kapitel 1-2).

⁴ Ebenso plausibel sind die Punkte 1-9 auf den Seiten 9-13 der Langfassung des Berichts des Wissenschaftsrats. Die Verdichtung hier soll nur verdeutlichen, dass auf abstrakter Ebene nahezu alle Fragen auf dem Tisch liegen. Nicht aber klärt der Wissenschaftsrat die operative und realweltliche Handhabung. Genau davon aber kann und wird ein Gelingen der Transformation des Wissenschafts- und

- **Intellektuelle Souveränität wird zum neuen Leitbild der Hochschulbildung.** KI soll das Denken unterstützen – nicht ersetzen.
- **Generative KI ist nicht ein bloßes digitales Hilfsmittel, sondern als Technologie, die wissenschaftliches Arbeiten, Erkenntnisgewinn und Lernprozesse selbst verändert.**
- **Fachwissen und eigenes Denken können nicht ersetzt werden, wenn es um die Nutzung von KI und deren Plausibilität geht.** Zusätzlich sollen Hochschulen gezielt KI-Kompetenzen vermitteln, aber auch KI-freie Lernräume, eigenständiges Arbeiten und neue Prüfungsformen schaffen, um Kompetenzverluste zu vermeiden.
- **Hochschulen benötigen gemeinsame und verbindliche strategische Rahmenbedingungen.** Dabei geht es nicht nur um Anpassungen in Studium und Lehre, sondern auch den Aufbau leistungsfähiger, souveräner KI-Infrastrukturen, rechtlicher Orientierung sowie gemeinsamer Lösungen von Bund und Ländern.
- **KI kann ein Katalysator für eine umfassende Hochschulreform sein.** Generative KI macht bestehende Schwächen des Hochschulsystems sichtbar und beschleunigt notwendige Reformen. Hochschulen sollen diese Entwicklung aktiv gestalten, statt lediglich auf technologische Veränderungen zu reagieren.



Abbildung 5 - KI-Synthese (ChatGPT) des Papiers des Wissenschaftsrats (2026)

Hochschulsystems im KI-Zeitalter mit Sicherheit (auch) abhängen. Vergleichbar auch Carden & Josh (2025).

Bei allem Wohlwollen und an vielen Stellen verständnisvollen Nicken und Zustimmung, gar Unterstreichen vieler guter Gedanken bleibt aber die aus Sicht der Hochschulen die Kernfrage: **Wie bzw. Was konkret (aus Sicht der Wissenschaft) ist zu tun? Und im Zusammenhang mit dem Souveränitätsbegriff ist zu fragen, wie denn trotz teilweise unvermeidbaren Abhängigkeiten (von KI/Software Dritter) Wissenschaft und Hochschulen diese so gestalten können, dass die wesentlichen Anforderungen (und das, was später als Anspruch formuliert wird), nämlich wissenschaftliche Urteilsfähigkeit, kontrollierbarer Output (Erkenntnisfortschritt) sowie notwendige Entscheidungsfindungen erhalten bleiben.**

Um gleich eine erste Antwort vorneweg zu nehmen: Sehr viel und vor allem sehr schnell, denn „generative KI“ (insb. Frontier Modelle), die aktuell prominenteste Form der KI (als Derivat des Machine bzw. Deep Learning), ist weit mehr als nur „Teilbereich der KI, der sich mit der Erstellung von Inhalten beschäftigt“ (Weinmann 2026: 23). Sie ist die zentrale Technologie, die einen hoch zugänglichen Handlungsspielraum schafft und sich dabei noch überproportional schnell weiterentwickelt. Daraus folgt, dass nahezu alle Stakeholder im Bereich der Wissenschaft darauf in der ein oder anderen Form zurückgreifen, denn die Niedrigschwelligkeit durch sehr zugängliche Nutzerinterfaces, basierend auf natürlicher Sprache forciert die Entwicklungen massiv.⁵

Wer in den letzten Ausgaben, insbesondere Ausgabe 9/2025, von Forschung und Lehre des Hochschulverbandes (DHV⁶) die zunehmende Anzahl von Artikeln zur Thematik zur Kenntnis genommen hat, versteht recht schnell, was damit gemeint ist: Das gesamte Leistungsspektrum der Wissenschaft ist multidimensional gefordert, nämlich sowohl in der Breite als auch der Tiefe, gekreuzt mit den verschiedenen Stakeholdergruppen und konfligierenden Ansprüchen.

Und, als sei es noch nicht genug, kommen neben den rein akademischen Fragen eine Vielzahl (geo)politischer Überlegungen sowie regulatorischen Herausforderungen und Konsequenzen in ungewohntem Ausmaß hinzu. Dies alles sollen Hochschulleitungen mit (vielfach wahrscheinlich eingeschränkter) Fachexpertise entscheiden, umsetzen, kritisch evaluieren und natürlich noch durch Vernetzung Skaleneffekte nutzen, die Kosten senken und gleichzeitig politische Wunschvorstellungen bedienen. Wohl dem, die oder der diese multiplen Aufgaben gleichzeitig handhaben kann – die meisten werden wahrscheinlich ein leichtes Gefühl der Überforderung verspüren.

An der Stelle soll einmal die KI (ChatGPT) über die „Intellektuelle Souveränität“ bzw. deren Einordnung sprechen:

⁵ In Kombination mit Low Code bzw. No Code Ansätzen sowie Multiagentensystemen erwächst eine sehr mächtige Infrastruktur, die für die Wissenschaft vollkommen neue Methoden der Forschung ermöglicht.

⁶ Alle Hefte sind hier zum Download erhältlich: <https://www.hochschulverband.de/leistungen/forschung-lehre>.

„Die Empfehlungen des Wissenschaftsrats bilden gegenwärtig den kohärentesten deutschen Orientierungsrahmen für KI in der Hochschulbildung; ihre Wirkung hängt jedoch davon ab, ob Hochschulen und Länder aus der Leitidee überprüfbare Kompetenzziele, curricular ausgewiesene KI-freie und KI-integrative Phasen, neue Prüfungsarchitekturen, belastbare Governance sowie dauerhaft finanzierte Infrastrukturen ableiten.“ (ChatGPT 1.8.2026)⁷

Nachfolgend soll genau dieser Versuch, der einer möglichen operativen Rahmung in der Klammer der dominierenden Modelle sowie potenzieller Alternativen unternommen werden.

3 Annäherung

„The data does not point in a single direction. It reveals a field that is scaling faster than the systems around it can adapt.“ (Stanford AI Index 2026: 4)

Natürlich kann in diesem Beitrag keine universelle Antwort auf die sich, allein aufgrund der rasanten Weiterentwicklung⁸ der generativen KI (und der enormen Breite des gesamten Feldes), stellenden Fragen gegeben werden – diese Antwort wäre ja dann fast der themenleitende „General Problem Solver“ (Simon und Newell 1957).⁹ In diesem konzentrierten Text möchte ich eher ein wenig sensibilisieren für drei zentrale Fragen:

- Erstens – was ist unser **Anspruch** im KI Zeitalter – nicht generisch, sondern explizit?
- Zweitens – wie real ist ein Zielerreichungsgrad (des realen Einsatzes) in einem hochvolatilen Umfeld jenseits der akzeptablen 80% Marke **wirklich**?
- Drittens – welche **Perspektiven** bieten sich im Kontext der stark diskutierten digitalen Souveränität?

Unschwer zu erkennen ist, dass sich die Beantwortung der Fragen letzten Endes am Untertitel dieses Beitrags orientiert, als Schlüssel für die zentrale Herausforderung gegeben aktueller Rahmenbedingungen betrachtet: Im Jahr 2026 sind wir (in Europa / Deutschland) von US-amerikanischen Oligopolkonzernen im Digitalsektor¹⁰ abhängig

⁷ Zugehöriger Prompt: Wie bewertest Du die vom Wissenschaftsrat diesbezüglich entwickelten Empfehlungen zur Intellektuellen Souveränität. Zur Unterstützung füge ich Dir sowohl die Langfassung als auch die Kurzfassung hinzu. Bringe dies in Abgleich mit den Ergebnissen und der Literaturanalyse Deinerseits und erstelle eine Bewertung inklusive Bewertungsmatrix, SWOT-Analyse, Lückenanalyse (GAP) und konsentiert erscheinender Handlungsempfehlungen.

⁸ Die Geschwindigkeit drückt sich vor allem derzeit in der schnellen Abfolge von Veröffentlichungen der verschiedenen Transformer-Modelle (GPTs) aus. Anders, als bei Software üblich, bedeutet hier Versionierung sehr häufig Viertel- oder Halbjährige grundlegende Veränderungen.

⁹ Ein sehr lesenswerter Beitrag in dem Zusammenhang kommt von Jaeger & Naji (2025), die mit der Leitfrage „Was kann KI“ eine „Momentaufnahme einer irren Entwicklung wagen. Zur Wissenschaft merken Sie trefflich an: „KI löst das Problem, dass die Erkenntnisse innerhalb einzelner Forschungsbereiche so vielfältig sind, dass Menschen die möglichen Zusammenhänge nicht überblicken können.“ (ebenda 2025: 39).

¹⁰ Alternativ bestehen Angebote aus dem chinesischen Raum, die aber gerade im Hochschul- / öffentlichen Sektor vielfach aus guten Gründen noch kritischer betrachtet werden.

(vorausgesetzt man will nicht wertvolle Daten in chinesische Systeme einspeisen), Deutschland und Europa sind (noch) vom Good-Will der (nationalen wie europäischen) Politik abhängig mehr zu investieren und Deutschland und Europa sind abhängig davon, dass ein jeder im Wissenschaftssektor seine Haltung zum Thema KI im Kontext globaler Wettbewerbssituationen überprüft und ggf. modifiziert.¹¹

Letzteres stellt mit Abstand die komplexeste Herausforderung durch uns selbst: Sie fängt bei uns an und endet viel zu häufig auf der Ebene der Nutzung von vermeintlich einfachen Lösungen, die als komplexe Systeme umschrieben werden (vgl. Mehnert & Brink 2026: S. 229 ff.) dazu aber später mehr.

Wer sich nun erhofft, dass in diesem Text „Hands on“-Empfehlungen gegeben werden, den oder die enttäusche ich zwar ungern (diese finden sich u.a. bei Busse & Kleiber 2025), aber ich denke, meine einzige „Hands On“ Empfehlung liegt genau darin: „Hands On and Do IT“. Dies ist auch logisch richtig, denn die Eigenkompetenz ist unabdingbare Voraussetzung zur Beurteilungsfähigkeit (die ja ohnehin durch den AI Act in beruflichen Kontexten von Führungspersonal gefordert wird), auch bei aller damit einhergehenden Gefahr der Verzerrung durch positive oder negative Eigenerfahrungen.

Sehr schnell wird man u. a. dann feststellen, die „wahrgenommene KI“ (generative KI durch Bots) ist etwas anderes als die durch Informatik geprägte KI. KI ist eben nicht gleich KI, lakonisch, in Analogie zum alten Satz „Irgendwas mit Medien“, hat man heute zunehmend das Gefühl „Irgendwas mit KI“ zu machen. Zumindest der Anspruch muss aber deutlich höher gesetzt werden im Wissenschaftssystem.

4 Anspruch – Wirklichkeit - Perspektiven

Fangen wir also mit den drei zentralen Fragen an und arbeiten diese vor dem Hintergrund eines beschränkten Rahmens hier zunächst stringent im Hinblick auf Hochschulen und Wissenschaft ab.

4.1 Anspruch

Erstens – was ist unser Anspruch im KI Zeitalter – nicht generisch, sondern explizit?

Der generelle Anspruch ist schon seit geraumer Zeit durch die fortschreitenden Entwicklungen im doppelt kontingenten System der Wissenschaft definiert: Man ist Treiber:in und Nutzende:r zugleich. Einerseits ist es die Informatik, sind es die angrenzenden Wissenschaftsdisziplinen, die die Entwicklung der KI stark beschleunigen, andererseits ermöglichen einfache, niedrigschwellige Zugänge zu KI-Frontier-Modellen / KI-Foundation-Modellen (die heute im Schwerpunkt durch industrielle Entwicklung getrieben werden) eine grundlegende Transformation des Anspruchs: Ansprüche

¹¹ Um diese Abhängigkeiten zu verstehen, empfiehlt sich ein Blick in den „Atlas der KI“ von Kate Crawford (2024), insbesondere das Kapitel „Schluss: Macht“ (S. 280 ff.).

definieren dabei die Fachdisziplinen und Rahmenbedingungen gleichermaßen um im nächsten Schritt, der nächsten Iterationsstufe, zugleich ausgehebelt zu werden um dann neue generelle Ansprüche zu definieren.

In Kurzform: **Eine typisch simplifizierte Betrachtung von KI als Werkzeug muss ebenso scheitern, wie eine Überhöhung als größte Bedrohung des Systems an sich, die eher aktuell noch aus schlechten Science Fiction Filmen herrührt.**

Bedenklich stimmen aktuell (im Juli / August 2026¹²) die zahlreichen Berichte, nach denen sich KI-Systeme von Anthropic und OpenAI automatisiert und nicht autorisiert Zugang zu Drittsystemen verschaffen. Zumindest sind die Systeme umstritten und die dahinterliegenden, teilweise intransparenten Methoden werden hinterfragt bzw. Bias innerhalb der Systeme vermutet. In jedem Fall, dies belegt auch der Stanford AI Index (2026), gibt es inzwischen Bereiche, in denen KI dem Menschen sehr weit überlegen ist (vgl. Abbildung 6).

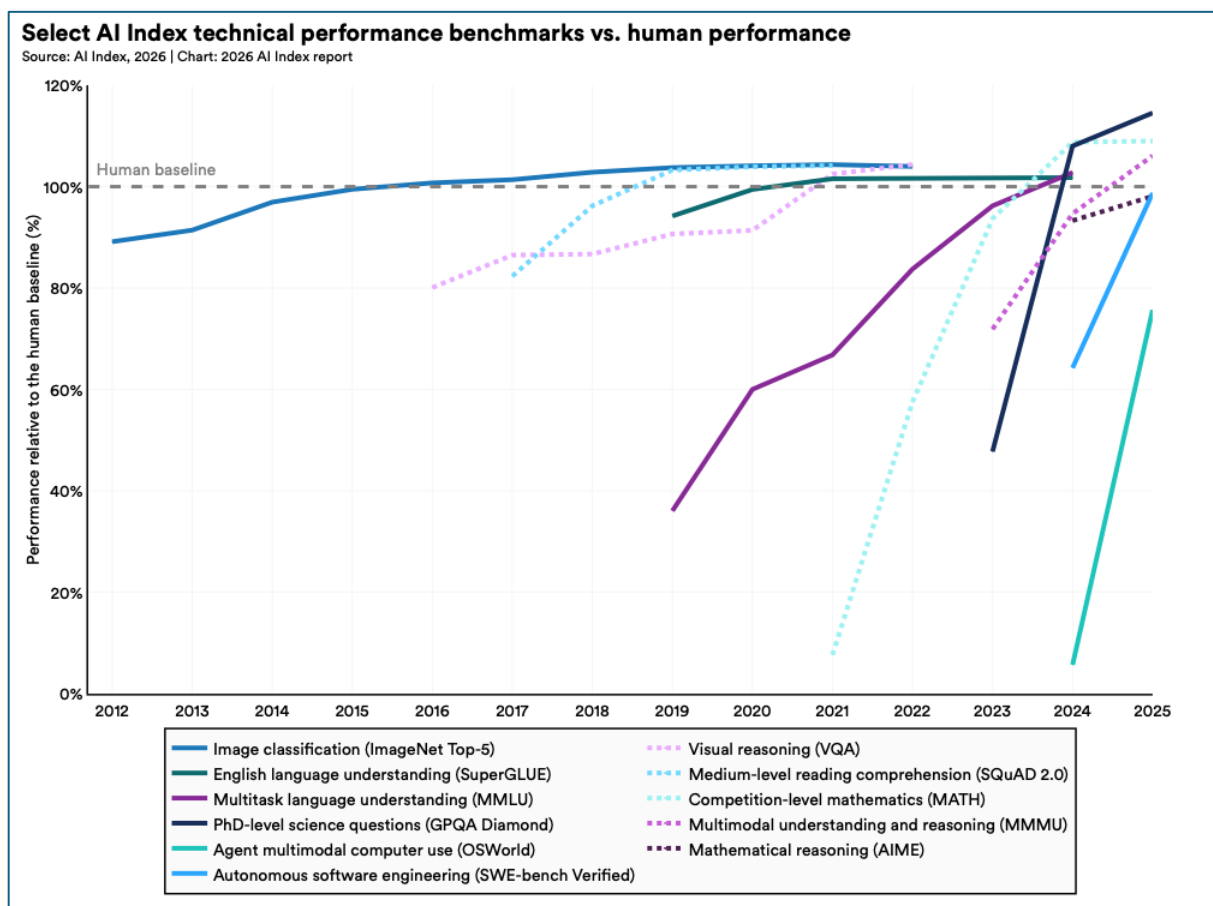


Abbildung 6 - Stanford AI Index Maschine versus Menschen (2026)

Spannender erscheint die Frage aber: Was sind explizite Ansprüche, hier im Kontext. Systemisch sind dies alle die aufgabenbezogenen Ansprüche, die für das Wissenschafts- und Hochschulsystem gelten müssen. Konzentriert man sich auf die Hochschulen, bleibt

¹² Exemplarische Berichterstattung: <https://www.heise.de/news/OpenAI-liefert-mehr-Details-zum-Hugging-Face-Vorfall-11403154.html>; <https://wissenschaft.de/artikel/ki-kontrollverlust-auch-ki-agenten-von-anthropic-wurden-zu-hackern>.

es erstaunlicherweise die simple Trias aus Forschung, Lehre und Transfer sowie im Sinne der Verwaltung der rechtlich sichere Einsatz von KI in den Verwaltungssystemen als aktuelle Betrachtung stehen. Das offenkundige Dilemma skizziert sich aus dem weiter oben zitierten Satz aus dem Stanford AI Index: **Die Systeme passen sich nicht so schnell an, wie das Feld der KI sich entwickelt.** Gemeint sind eben nicht nur technische, sondern selbstverständlich auch die sozialen Systeme. Die Folge aktuell:

- In der Lehre sind die Herausforderungen und die Ansprüche teilweise widersprüchlich oder konfligierend. Außerdem erscheint durch KI eine neue Form von „Lehre“ am Horizont.
- In der Forschung wird häufig der Vorteil der mit KI einhergehenden Option der Mustererkennung im Machine Learning zum Treiber sowohl disziplinär als auch interdisziplinär.
- Im Transfer sind die in den Hochschulen diskutierten Modelle des KI-Einsatzes sicherlich noch am wenigsten öffentlich thematisiert. Dabei sind es die Transferpotenziale, z.B. im Sinne des StartUp-Transfers, die sehr gut auf genau diese Tools zugreifen könnten.
- In der Verwaltung ist KI nicht der Innovationstreiber, wohl aber die Herausforderung Schritt zu halten, Rechtsrahmen zu achten und gleichzeitig auch die Transformation als Chance der Entschlackung zu nutzen.

Gehen wir konkret zumindest auf die in der Hochschulwelt vertrauten Punkte ein:

- Lehre: Es wäre naiv KI nicht als wesentlichen Faktor auf beiden Seiten der „Lehre“, also den Lehrenden und Lernenden zu sehen. An sich ist das auch begrüßenswert und zeitgemäß. Allerdings, dies galt und gilt schon lange im Kontext z. B. von digital vermittelten Inhalten: Wird gelernt, was gelernt werden soll? Heute muss man zudem fragen, ob Lehre weiterhin originär ist oder (digital) kanonisiert.
- Forschung: Forschung ist der Blick nach vorne. Auch wenn KI heute laut Stanford AI Index „PhD-Level science questions“ entwickeln kann (vgl. Abbildung 6), bedeutet dies nicht im Umkehrschluss, dass KI die Forschung initiiert und / oder intendiert. KI ist ein wertvolles Instrument, kann Forschung unterstützen, beschleunigen, begünstigen und / oder ermöglichen. Dennoch bleibt die Erkenntnishoheit bei denjenigen, die die Erkenntnisse verwerten.¹³
- Transfer: Transfer ist kein geschlossenes Verständnis, was es ist und was nicht. Transfer kann sehr viel an Hochschulen heute abbilden. KI wird hier nicht unwesentlich eingesetzt, vor allem, wenn es z. B. um das Schreiben eines Business Plans auf Basis eines Forschungsergebnisses geht (Marktanalyse, Schutz- und Patentrecherche, Geschäftsmodell etc.).

¹³ Fraglicher aktuell ist, wie viele „Forschungsanträge“ aus „Vereinfachungsgründen“ mit KI generiert werden. Qualitätssicherung und letzten Endes die Weiterentwicklung von Forschung wird hier tatsächlich massiv von KI mit beeinflusst.

- Verwaltung: Die Verwaltung profitiert zumindest mittelbar schon heute von vielen KI-Elementen, die in Softwarepaketen implementiert sind. Es wäre naiv immer nur von „aktiver Steuerung“ auszugehen. Gerade große Softwarepakete haben heute alle KI-Bestandteile und werden genutzt. Anders sieht dies allerdings bei der aktiven Gestaltung eigener Agentensysteme aus, da dann schnell die üblichen rechtlichen Schranken greifen.

Die simple Betrachtung zeigt, dass es viele „Best Practice“¹⁴ Ansätze gibt und KI darüber hinaus als Arbeitswerkzeug sogar eine relativ hohe Akzeptanz genießt.¹⁵ Die Frage des Anspruchs aber ist damit nur unzureichend behandelt. Der Anspruch einer konsistenten Haltung trifft auf eine hohe komplexe und nicht homogenisierte Wissenschaftslandschaft. Die Widersprüchlichkeit an vielen Stellen aufzulösen ist eben nicht systematisch durchzuhalten.

Will man aber, wie eingangs gefragt, einen expliziten Anspruch zu KI bzw. KI und Hochschulwelt formulieren, sollte dieser in jedem Fall bei aller Spezifität einzelner Hochschulen deutlich jenseits der reinen Betrachtung als nützliches Werkzeug liegen. Erst wenn man die hohe transformative Bedeutung der Implementierung von KI in nahezu allen Systemen und deren Infrastruktur berücksichtigt, wird der holistische Blick vergegenwärtigen, dass wir an einem Wendepunkt stehen, der Wissenschaft für immer verändert.

Aus der Perspektive der Individuen tritt noch die Frage nach dem, was wir als „AI Literacy“ verstehen könnten (siehe Brothwick in Carden & Freeman 2025: 11 ff.). Dabei geht es aber nicht nur um basale Fähigkeiten. Aus Sicht von Brothwick sind es Wissen, Zusammenarbeit, Kommunikation, Transparenz, Ethik und kontinuierliches Lernen, die die Entwicklung einer AI Literacy beeinflussen.

Will man den Anspruch auch für den weiteren Argumentationsstrang manifestieren, leitet dieser sich aus einer weiter oben gestellten Frage ab: **Der Anspruch an die Nutzung von KI im Wissenschafts- und Hochschulsystem darf nicht zu fremdbestimmten Ergebnissen führen, die den Anspruch an Wissenschaft und Erkenntnisfortschritt minderqualitativ erfüllen. Auch für opake (generative) KI-Systeme müssen Gütekriterien für die wissenschaftliche Validierung ebenso gelten, wie eine Nachvollziehbarkeit jenseits der Black-Box KI gewährleistet sein.**

4.2 Wirklichkeit

Zweitens – wie real ist ein Zielerreichungsgrad (des realen Einsatzes) in einem hochvolatilen Umfeld jenseits der akzeptablen 80% Marke wirklich?

¹⁴ Einige finden sich hier: <https://www.bildungsserver.de/hochschulbildung/kuenstliche-intelligenz-ki-an-hochschulen-12012-de.html>.

¹⁵ Allein der Wissenschaftsrat zeigt in seinem Bericht beeindruckend, wie viele Projekte zum Aufbau von KI-Kompetenzen aktuell in Deutschland existieren (S. 77-89).

Ausgehend vom Anspruch diese Basistransformation von Wissenschaft zu akzeptieren und als gegeben anzunehmen, ist es wie vielfach bei nicht wirklich standardisierten und verbindlichen Prozessen. Es entstehen entweder Vielfalt und Insellösungen (mit im Zweifel hohem Zielerreichungsgrad) oder Rückgriffe auf Standardlösungen. Dabei geht es an dieser Stelle aber nicht nur um z. B. die Einführung eines typischen ERP-Systems, wo immer noch häufig die Frage besteht, ob man auf den Industriestandard SAP setzt oder doch auf kleinere, ggf. sogar Open Source Formate. Es geht nicht einmal um die Frage, ob man ein typisches Microsoft-Office Paket nimmt oder lieber in freieren Formaten Texte schreibt. Es geht im Kontext der KI Diskussion um eine grundlegendere Frage. Das hängt mit der Art des Outputs und weit weniger des Inputs zusammen. Bei einem ERP-System oder auch einem Office-Paket, bestimmen die Nutzenden letzten Endes durch Bereitstellung von Input auch im Wesentlichen den Output. Auch wenn in diesen Systemen inzwischen Elemente von KI integriert sind, handelt es sich zumeist um standardisierten Output, der erwartungsgemäß erscheinen sollte, ein Text, eine Kalkulation, eine Präsentation etc.

4.2.1 Können Sie beweisen, dass die KI falsch liegt?

Bei der Nutzung von generativer KI ist dies deutlich anders. Das beste Beispiel soll hier gleich mit im Text verarbeitet werden. Vor dem Hintergrund des entstehenden hohen Drucks, ist der Rückgriff auf Standardlösungen heute eher eine temporärere Nutzung marktdominierender Modelle generativer KI – auch ein wenig getrieben durch die eigene Erwartungshaltung bzw. Hype-Phasen.

Gerade zu Beginn war OpenAI mit ChatGPT ein Phänomen, das eine (teilweise extrem) schnelle und hohe Verbreitungsgeschwindigkeit erreichte. Es geht hier aber konkret um eine andere Frage, die des Outputs. Exemplarisch wurde zur Vorbereitung dieses Textes auch auf ChatGPT zurückgegriffen, insbesondere bei den Grafiken. Anknüpfend an Abschnitt 1 eine Infografik zur Marktmachtverteilungseinschätzung im Bereich generativer KI im ersten Halbjahr 2026 wurde die nachfolgende Abbildung 7 durch einen Prompt erstellt:

„Bitte versuche es erneut. Guten Morgen SOPHIA¹⁶, bitte erstelle mir eine Grafik, die die Weltmacht im Bereich der generativen KI darstellt. Ziel: Globus 2D, Modelle aus den USA (z. B. OpenAI mit ChatGPT, Anthropic mit Claude, Google mit Gemini, Microsoft mit Copilot etc.), China (DeepSeek, Kimi etc.) und aus Europa. Bitte recherchiere in den jeweiligen Verzeichnissen nach den großen Frontier Modellen. Zeige, wie stark die USA und China den Weltmarkt beherrschen. Suche ggf. dazu auch geeignete Statistiken. Die Grafik soll bei dem Vortrag eingesetzt werden, den ich am 7.9. bei der HRK halte. Wichtig

¹⁶ SOPHIA ist die vom Autor konfigurierte KI Agentin für Strategie, Organisation, Personal, Hochschul-Governance „in Academia“. Ihr wurden inhaltliche Papiere und Datenquellen als Wissensquellen zur Verfügung gestellt. Sie wird in der Pro-Version von ChatGPT eingesetzt. Die produzierten Ergebnisse bringen, anders als eine nicht agentisch begleitete generative KI, Vorwissen aus anderen Chats, Projekten und Prozessen mit ein. Der Output, um im Argumentationsrahmen zu bleiben, entstand somit in einem vorkonfigurierten Kontext und der gegebenen Informationsumgebung.

ist mir zu zeigen, wie stark Europa, Deutschland und somit auch das nationale Hochschulsystem von den Anbietern aus den USA und China abhängig ist. Bitte fertige einen ersten Entwurf. Nutze bitte auch die von mir hier mit eingespeisten Informationen in den Dokumenten.“

Nachdem der erste Prompt ins Leere lief und nicht zufriedenstellende Ergebnisse hervorbrachte, folgte ein zweiter, deutlich stärker quellenbezogener Prompt:

„Erstelle eine professionelle deutschsprachige 16:9-Infografik für einen HRK-Vortrag: Weltkarte 2D, USA dunkelblau, China rot, Europa grün. Titel: Weltmacht generative KI 2026. Zeige groß: USA 59 notable AI models, China 35, Europa 2. Links Box USA mit OpenAI, Anthropic, Google, Meta, Microsoft, xAI. Rechts Box China mit DeepSeek, Alibaba/Qwen, Moonshot/Kimi, Baidu/ERNIE, ByteDance/Doubao, Tencent/Hunyuan, Zhipu/GLM. Unten Box Europa mit Mistral AI, Aleph Alpha, Black Forest Labs, Stability AI. Unten eine klare Pfeilkette: Deutsche Hochschulen → ausländische KI-Modelle → Cloud-Plattformen → Chips/Rechenpower → Daten/Standards → Souveränitätsrisiko. Keine Logos, keine erfundenen Marktanteile, saubere deutsche Typografie, Quellenzeile: Stanford AI Index 2026, OECD.AI Index 2026, Wissenschaftsrat 2026, Statista 2025/26.“

Das Ergebnis überzeugt visuell deutlich mehr. Dennoch – und hierin liegt die Krux – kann man nicht aktiv sagen, ob die einbezogenen Daten hinreichend den gewünschten Output auf Basis wissenschaftlicher Akkuranz ermöglichen. Der Output bleibt in dem Fall eine typische intransparente Ergebnisdarstellung, die gut aussieht, aber angreifbar bleibt.

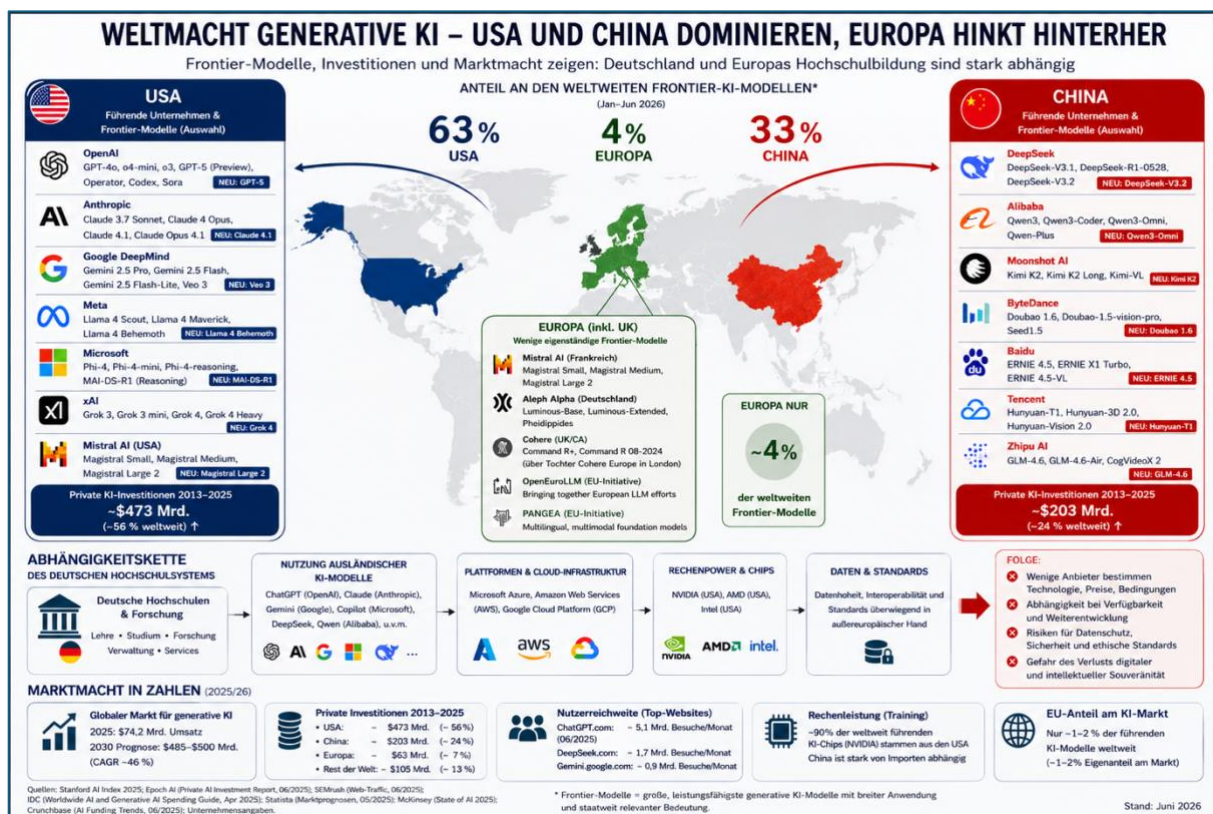


Abbildung 7 - Geopolitisches Verteilungsmodell generativer KI

Selbstverständlich kann man allein schon jeden Schätzwert in der Grafik in Frage stellen. Wenn man also jetzt anfängt die industriegetriebenen Modelle hier zentrale Aufgaben durch Eigenanalyse Output produzieren zu lassen, kommt man sehr schnell in den Bereich stark diskutierbarer und wenig belastbarer wissenschaftlicher Ergebnisse. Auch würde mit hoher Wahrscheinlichkeit ein anderes GPT-Modell einen ganz anderen Output liefern. Klassische Gütekriterien, wie wir sie z. B. aus dem Bereich der Statistik kennen, sind aktuell so nicht gegeben, zumindest wenn es sich um industriegetriebene generative KI handelt, die nicht transparent auf eigenen Servern lagert.

Und damit schließt sich ein wesentlicher Kreis. Man kann sehr wohl die evidente Abhängigkeit, will man heute insbesondere industriegetriebene generative KI einsetzen, konstatieren. Sie ist und bleibt (wie schon in den Jahren 2023-2025) im Wesentlichen auf die USA und China konzentriert. Die Lock-In Effekte sind bei den US-amerikanischen Modellen gleich doppelt gegeben: Einerseits profitieren die US-amerikanischen Big Player von vielen First-Mover-Effekten, sprich Wissen und Strukturen wurden auf Basis ihrer Modelle aufgebaut. Hier entsteht ein Phänomen, welches man gar nicht leicht auflösen kann: Die Güte der wissenschaftlichen Leistung durch oder mit opaken generativen Modellen ist trotz Plausibilitätsprüfungen nur eingeschränkt hinsichtlich deren Genese möglich. Damit wird nicht die externe Überprüfung der Ergebnisse mit anderen Validierungsmethoden ausgeschlossen.

Allein schon durch die Nutzung von unterschiedlichen Datenquellen zur Erstellung dieser Grafik, auch noch in Folge eines ersten Ansatzes mit weiteren Quellenangaben und Input führt zwangsläufig zu der Frage, ob wissenschaftliche Ergebnisse dadurch nicht nur verzerrt, sondern fremdbestimmt werden. Spätestens hier setzt die berechtigte Kritik ein, die mit Bias als typischem Phänomen beginnt, aber sehr viel weitreichender ist.

Und im Umkehrschluss muss man sich auch fragen, ob die ggf. eigenen Berechnungen und der zugehörige Output zwingend besser gewesen wären. Aktuell dürfte diese Diskussion sich vor allem bei studentischen Arbeiten manifestieren, aber es bleibt nicht auszuschließen, dass dies das gesamte Wissenschaftssystem zu neuen Überlegungen zwingen wird. Was ist die intellektuelle Souveränität wert, wenn ich nicht genau weiß, ob der Output eines industriegetriebenen generativen KI-Modells besser oder schlechter ist als durch herkömmliche Methoden entwickelter Output?

Ein zweiter Punkt: Für die staatlichen Hochschulen gelten sehr starke Ansprüche an Datenschutz (DSGVO) und Informationssicherheit aus bekannten Gründen. Hat man also z. B. datenschutzrechtskonforme Modelle etabliert, ist der Wechsel deutlich aufwändiger als nur ein technischer. Als Analogie kann man z. B. die Diskussion um „Office-Pakete“ sehen. Trotz zahlreicher Kritik seit Jahrzehnten an Microsoft, dominiert Microsoft Office in der nationalen Hochschullandschaft. Nun stelle man sich vor, dass man viel Zeit in das Training von Agenten innerhalb eines Ökosystems investiert hat, dies sogar den wesentlichen normativen Ansprüchen genügt, aber es sich herausstellt, dass der Output deutlich schwächer ist als die alternativen Modelle der generativen KI.

Um zum Ausgangspunkt der Argumentation zurückzukehren: Es geht bei der Entscheidung für den Einsatz von generativen KI Modellen eben nicht nur um die Frage der Wahl eines Standardsoftwarepakets. Es geht schlichtweg um die Frage, wie viel opaker Output, der erwartbar erzeugt wird, soll zugelassen werden? Wie kann der Anspruch an Wissenschaft und deren Ergebnisse sichergestellt werden. Die Absicherung und Güteüberprüfung des Outputs bleiben hier sehr anspruchsvoll. Bei opaken Modellen müssen diese wesentlich außerhalb des Modells organisiert werden.

4.2.2 Sind 80% die Antwort auf alle Fragen?

In unserer historischen Tradition des deutschen Ingenieursdenkens fällt es uns sehr schwer sich in einer Welt des „Trail and Error“ zu bewegen. Gerade KI aber setzt genau da an. Machine Learning basiert selbst auf iterativen Optimierungsprozessen. Insbesondere aber chinesische StartUps setzen in ihrer Philosophie auch da an. Einige Tech-Produkte in China werden unvollständig fertiggestellt / entwickelt und dann im Markt hinsichtlich deren Erfolgswahrscheinlichkeit verprobt (genannt: Shanzhai-Innovation, allerdings wird nie eine konkrete Prozentzahl genannt).

Überträgt man diesen Gedanken einmal flüchtig in Kombination mit dem letzten Abschnitt, kann man die Frage stellen: Sind 80% (im Sinne von gut genug) KI-Einsatz für das Feld nicht hinreichend, wobei dies keine exakte Zielmarke meint, sondern eher im Tenor „gut genug“ zu verstehen ist für den Wissenschafts- und Hochschulsektor?

Ausgehend von der Problematik der Überprüfung von Qualität bei den industriegetriebenen Modellen der generativen KI, wäre es überlegenswert, wenn man sich zunächst mit allen Prozessen innerhalb der Hochschulwelt auseinandersetzt, die Routinen unterliegen. Dabei stechen sofort Verwaltungsprozesse jeglicher Art ins Auge. Hier können die Methoden, wie die KI zu arbeiten hat, klar hinterlegt werden und eine Überprüfung ob im Output dieser eingehalten wurden, erscheint machbar. Hier einen Versuch zu unternehmen, zunächst einmal 80% der Prozesse als Zielmarke für eine KI-Strategie zu nutzen, erscheint plausibel. Es fängt bei typischen Reiseanträgen und Abrechnung an, geht über Personalprozesse bis hin zu komplexen Aufgaben der Kapazitätsplanung für Studienprogramme. Teilweise existieren hierfür industrielle Angebote, teilweise könnte man leicht mit ein wenig Aufwand eigene KI-Multisagentensysteme hierfür einsetzen.

Dieses 80% Verständnis scheitert aber im Bereich der Wissenschaft unmittelbar. Wie weiter oben gezeigt, kann man sich weder mit nicht wirklich überprüfbaren Ergebnissen zufriedengeben, noch scheint es sinnvoll, dass beispielsweise in der Lehre durch KI generierte Inhalte nur 80% des notwendigen Wissens in einem Skript enthalten sind. Auch reichen Forschungsarbeiten nicht, bei denen nur 80% Wahrscheinlichkeit besteht, dass das KI-unterstützte Ergebnis belastbar ist. Wissenschaft hat, wie weiter oben dargestellt eben einen anderen Anspruch und das differenziert diese auch von vielen anderen Lebensbereichen.

80% ist auch nicht in Anlehnung an Douglas Adams „Per Anhalter durch die Galaxis“ die ultimative Antwort, die dort 42 lautet. „Gut genug“ ist eben nicht „gut genug für Wissenschaft“. Damit schließt sich auch hier der Kreis zwischen den Abschnitten Anspruch und Wirklichkeit nicht zu 100%. Dennoch sollte klar geworden sein, dass der Einsatz von KI nicht allein davon abhängen kann und darf, welche Potenziale KI birgt. Sie ist immer auch im Zusammenhang mit dem Anspruch an die Aufgabe, die Herausforderung zu sehen. Ebenso wenig gilt der Umkehrschluss, KI nicht einzusetzen. KI kann sehr wohl viele Routine-Aufgaben automatisieren und damit einen großen Wertbeitrag liefern. Sie kann sogar in der Forschung helfen bisher unerkannte Muster offen zu legen oder auch schneller und gezielter die wissenschaftliche Arbeit in der Recherche zu unterstützen (wenn man Bias als mögliche Fehlerquelle toleriert bzw. durch weitere Eigenrecherche ausgleicht).

Vor dem Hintergrund gilt es die Frage der Perspektiven in den Mittelpunkt zu rücken und zu bewerten, wie ein am Anspruch gemessener Umgang mit KI im Hochschul- bzw. Wissenschaftssystem schlüssig für das spezifische nationale System der öffentlichen Hochschulen und Institutionen erscheint.

4.3 Perspektiven

Drittens – welche Perspektiven bieten sich im Kontext der stark diskutierten digitalen Souveränität?

„AI models for science can outperform human scientists, though bigger models do not always perform better. Frontier models outperform human chemists on average on ChemBench, yet they score below 20% on replication in astrophysics and 33% on Earth observation questions. A 111-million-parameter protein language model, MSAPairformer, beat previous leading methods on ProteinGym, and a 200-million-parameter genomics model, GPN-Star, outperformed a model nearly 200 times larger. Most AI foundation models for science come from cross-sector collaborations, in contrast with the industry-dominated landscape of general-purpose AI.“ (Stanford AI Index 2026: 11)

Einer der schillerndsten Begriffe in diesen Tagen ist der der „digitalen Souveränität“.¹⁷ Konnten Politiker:innen dies vor gut 5 Jahren etwas jovial formuliert kaum unfallfrei aussprechen, ist er heute Standardrepertoire vor dem Hintergrund geopolitischer und gesellschaftlicher Entwicklungen. Konkret leiten sich daraus zahllose neue Programme und Ansätze um, die sehr häufig in einer Open Source Debatte enden. Fast synonym und reflexartig folgt nämlich die Verwechslung mit Open Source Software als dem Königsweg zur digitalen Souveränität und in jüngerer Zeit der Erkenntnis, dass wir ebenso Hardware

¹⁷ Politisch wird dies auch durch das neue Bundesministerium flankiert: <https://bmfs.bund.de/themen/digitale-souveraenitaet>.

und sichere Infrastrukturen mit eigener Hardware (insbesondere Chips¹⁸) für eine echte (vollumfängliche) digitale Souveränität benötigen würden.

Um das in Realitätsabgleich zu setzen: Es gibt keine KI-spezialisierten leistungsfähigen Chips, wie von NVidia aus Deutschland, keine eigenen Core-Hardware-Komponenten für die digitale Infrastruktur aus Deutschland (nur Europa) und im Kontext der KI ist Deutschland nicht für weltweit wirksame eigene Foundation Models bekannt. Mit Aleph Alpha, jetzt Aleph Alpha Cohere¹⁹ ist wenigstens ein Unternehmen inzwischen international im Feld aufgestellt. Selbst der europäische Blick ist eher trüb als klar an der Stelle, wobei Mistral AI²⁰ inzwischen deutlich gegenüber anderen industriegetriebenen Modellen aufholt.²¹

Der Umkehrschluss ist aber nicht, dass man das nicht ändern kann – aber dafür benötigt man Zeit, viel Geld und vor allem den Willen dies zu tun, ganz zu schweigen davon, den ansonsten folgenden Braindrain zu verhindern. Hier soll es aber um die Frage der Hochschulen, etwas generischer das Wissenschaftssystem im Kern gehen.

4.3.1 KI-Forschung im Vergleich

Forschung zu KI spielt dabei eine elementare Rolle, denn letzten Endes sind es vor allem daraus entstehende Transferleistungen, die eine Weiterentwicklung des Feldes ermöglichen. Wiederum wurde KI genutzt um auf Basis verschiedener Berichte (AI Index Stanford 2025 und 2026, dem OECD AI Index 2026, McKinsey 2025 und 2026) sowie dem Hinweis auf entsprechende Publikationsdatenbanken eine Vergleichsgrafik zu erstellen. Es gilt, wie weiter oben, dass die Ergebnisse angezweifelt werden dürfen. Dennoch gibt Abbildung 8 einen guten ersten Überblick.

Erstens könnte man die Frage stellen, ob nicht die Wissenschaft selbst für sich die geeigneten Systeme entwickeln kann, sprich warum überhaupt dennoch Abhängigkeiten bestehen. Die Antwort liegt nicht so sehr in der Frage der Modellierung, sondern weit mehr

¹⁸ Das zentrale Problem ist nicht nur die Produktion, sondern auch das Chip-Design, denn daraus würde erst Souveränität entstehen. Hier fehlt es an Kompetenz: <https://www.mdr.de/nachrichten/deutschland/wirtschaft/entwicklung-chipindustrie-infineon-sachsen-dresden,chipdesign-100.html>. Erweitert: <https://table.media/ceo/executive-summary/souveraenitaet-chip-herstellung-geht-nicht-national>. Vertiefende Marktdaten finden sich bei BCG/SIA 2024 (mit Einschränkung, da Verbandsgetrieben).

¹⁹ Zu den Geschäftsfeldern und dem Unternehmen: <https://aleph-alpha.com/>. Zur Übernahme: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/uebernahme-aleph-alpha-100.html>. Weitere Hintergründe: <https://www.heise.de/news/Umbruch-bei-Aleph-Alpha-Gruender-geht-Schwarz-Gruppe-rueckt-vor-10750635.html>.

²⁰ Unternehmensinformationen hier: <https://mistral.ai/>. Mistral's Umsetzung des AI Act (Sicherheitsklassifikation) der EU: <https://www.heise.de/news/Mistral-veroeffentlicht-Modell-mit-neuer-Technik-fuer-Sicherheitsklassifikationen-11400596.html>. Aber auch Mistral koppelt sich an einen US-Giganten: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/microsoft-mistral-ai-ki-deal-100.html>.

²¹ Zusammenfassend zu den (riskanten) Allianzen der Big-Tech Konzerne im KI-Wettbewerb: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/digitales/allianz-der-techkonzerne-100.html>. (sehenswert ist dazu das dort verlinkte Interview mit dem Mistral AI Gründer Arthur Mensch).

der Infrastruktur und den zur Verfügung stehenden Trainingsdaten. Zumindest für spezielle Probleme kann dies aber ein Weg sein.

Aus dieser Perspektive lassen sich gleich mehrere Fragen ableiten:

Zweitens ist offen, ob es tatsächlich hinreichend ist, wissenschaftlich wettbewerbsfähig zu sein. Es zeigt sich immer wieder, dass die Kapitalmacht der großen Marktakteure hinreichend ist, dann die talentiertesten Menschen für sich zu gewinnen. Der Umkehrschluss ist, dass viel Wissen sogar im Deutschen Wissenschaftssystem entwickelt wird, aber dies eben kaum Skalierung bzw. Umsetzung in Deutschland und Europa erfährt.

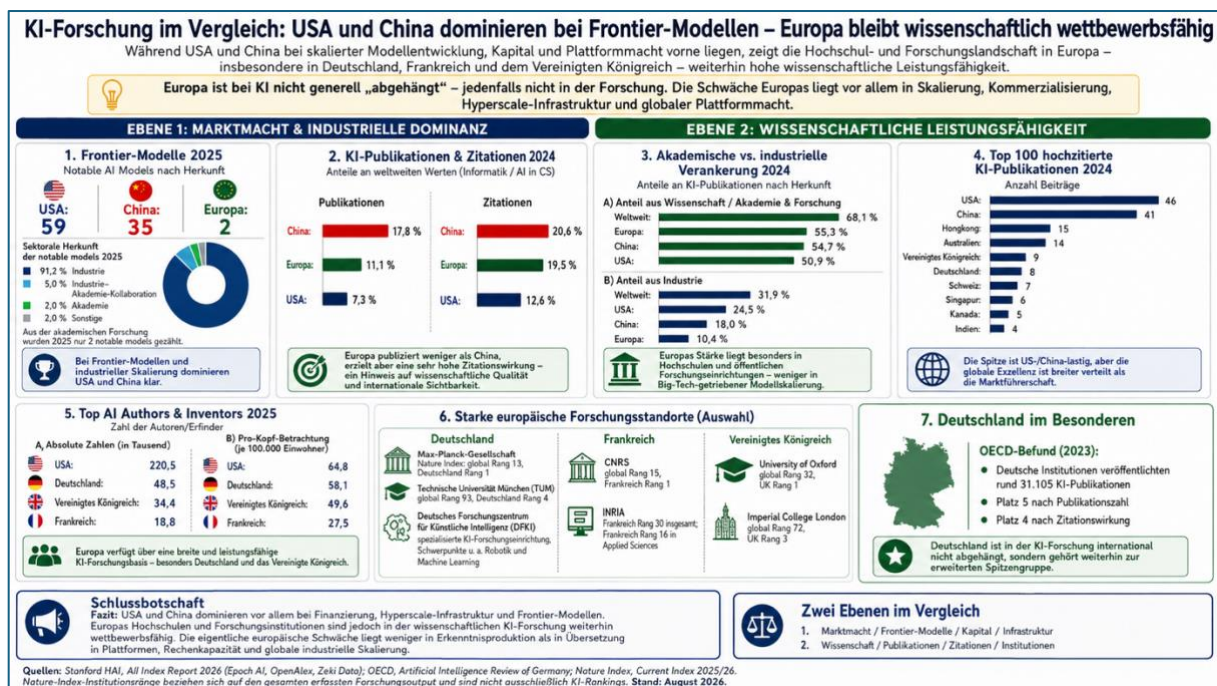


Abbildung 8 - KI Forschung im globalen Vergleich

Drittens ist unklar, inwiefern Forschungserfolge überhaupt für das System relevant sind. Forschung adressiert vielfach nicht unter der Prämisse der eigenen Systemstärkung, sondern der Fokussierung und Spezifität von Fragestellungen. Mit anderen Worten: Die Forschung zu KI, konkreter die wissenschaftliche Stärke, führt nicht automatisch zu technologischer bzw. digitaler Souveränität. Sie kann aber dazu beitragen dem Ziel intellektueller Souveränität näher zu kommen.

4.3.2 KI Stack in der Wissenschaftslandschaft Deutschland

Perspektivisch sollte man dennoch nicht davon ablassen Forschung an der Stelle zu befördern, denn Deutschland ist keine KI-Wüste. Diese erfreuliche Botschaft soll bei aller kritischen Betrachtung nicht untergehen. Gerade im Deutschen Wissenschaftssystem

gibt es sogar viele Ansatzpunkte.²² Ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit kann man einen gewissen KI-Stack konstatieren, der sowohl hinsichtlich des Einsatzes als auch der Genese von KI aussagekräftig ist.

Dazu wurde ein weiteres Mal die KI bemüht. Zunächst wurde eine Recherche hinsichtlich belastbarer Quellen für den Einsatz bevorzugter Tools in der Deutschen Wissenschaft durchgeführt. Auf der Basis wurde z. B. konkret nach HAWKI, der Academic Cloud, eingesetzten GPTs/LLM etc. gefragt. Entwicklungsplattformen, wie PyTorch, TensorFlow oder JAX wurden ebenso mit in die Recherche einbezogen. Damit wurde die KI beauftragt. Es zeigt sich, dass heute schon evident ein institutioneller Zugang zu generativer KI insbesondere über HAWKI oder Academic Cloud²³ gewährt wird. Weniger in Marktanteilen belegt als bekannt ist, dass Zugang zu Frontier-Modellen der industriegeleiteten Anbieter gewährt wird.

Allein schon der Zugang über das Microsoft 365-Paket, welches an vielen Hochschulen zur Verfügung steht, gewährt je nach Lizenz Copilot als LLM. Bekannt ist, dass sehr viele Hochschulen auf die Modelle von Anthropic, OpenAI und Mistral setzen. Hinzu kommen zunehmend Open Source Modelle, wo Hochschulen gesondert eigene Server aufsetzen. Einige dieser Informationen finden sich im KI-Monitor des Hochschulforums Digitalisierung / CHE (Budde & Tobor 2025). Weitere Quellen fanden sich bei der Max-Planck-Gesellschaft²⁴ sowie im Artikel von von Garrel & Mayer (2023) zur Nutzung von GPTs von Deutschen Studierenden. Die Nutzung von Frameworks (PyTorch, Tensor Flow, JAX) lässt sich indirekt gut durch die High Performance Computing und Forschungsinfrastruktur belegen.

²² Eine aktuelle Untersuchung zum britischen System findet sich bei Illingworth (2026), der 96 Institutionen untersucht hat.

²³ Mehr zur Academic Cloud: <https://academiccloud.de/de/>.

²⁴ https://www.mpg.de/24124791/gwdg_jb_2024?c=901669.



Abbildung 9 - KI Stack des nationalen Wissenschaftssystems

Auf Basis dieser Vorrecherche wurde die KI gebeten einen KI-Stack der deutschen Wissenschaft zu visualisieren. Die Abbildung 9 illustriert kursorisch, dass es zwar Abhängigkeiten von Dritten, insbesondere von industriegetriebenen generativen KI-Modellen gibt, aber keine Homogenität herrscht. Eine belastbare Gesamtauswertung in Prozentwerten wäre überfordernd, da die Datenbasis nicht eindeutig wäre. Dennoch wird klar, dass Deutschland weder in der Forschung noch beim Einsatz von KI deutlich führenden Anbieternationen hinterherläuft.

4.3.3 Die Selbstbefassung

Und noch eine Auffälligkeit: KI ist nicht nur etwa auf der Ebene der Anwendung bzw. der Entwicklung zu sehen. Die Ableitungen und die forschende Selbstbefassung mit KI erreicht erstaunliche Dimensionen. Die Anzahl der Publikationen, die sich mit der Anwendung von KI befassen, der empirischen Studien, die den Einsatz in verschiedenen Wissenschaftsfeldern untersuchen sowie generisch die Befassung mit den Auswirkungen von KI auf jeweils relevante Gebiete erreicht nahezu monatlich neue Spitzenwerte.

KI hat also nicht nur unmittelbare Auswirkung auf unser Wissenschaftssystem, sondern mittelbare Veränderungen und neue Forschungsdimensionen erschlossen bzw. sogar induziert. Das reicht von den vielen pädagogischen Untersuchungen über die Technikfolgeabschätzungsforschung auf diverse Märkte, den Untersuchungen zu den Veränderungen auf den Arbeitsmärkten, die Auswirkungen auf die Gesellschaft, die Frage der kognitiven Entwicklungen des Menschen etc..

KI fordert also das Wissenschaftssystem perspektivisch gleich mehrfach heraus und durch die intensive Selbstbefassung entsteht (unintendiert) neues Wissen durch die

Forschung über KI und nicht nur mit oder durch KI. Sandra Leaton Gray geht sogar noch einen konkreten Schritt weiter:

„In Verbindung mit der Notwendigkeit einer reflexiven Erkenntnistheorie wirft der Einsatz von KI in modernen Universitäten Fragen nach der potenziellen Neukonfiguration über die potenzielle Neugestaltung akademischer Disziplinen und der Neuformulierung von Fachgrenzen als Reaktion auf KI-gestützte Wissenspraktiken auf.“ (Leaton Gray 2024: 100)

Künstliche Intelligenz ist in dem Zusammenhang also nicht nur Methode oder Werkzeug. Sie bedeutet perspektivisch sowohl ein andersartiges Erkenntnisniveau (jenseits der Diskussion über Bias / Halluzinationen / Akkuranz / Komplexität / Faktenprüfung) als auch die Herausforderung dies wieder in Lehre und Studium zu übersetzen. Dabei geht es nicht nur um selbstreflexive Prozesse. Es geht vielmehr darum, dass aus der Befassung mit KI in der Wissenschaft, dem wachsenden Prozess der Einbettung in das Wissenschaftssystem und dem zusätzlich möglichen Erkenntnisgewinn konsequent zu Ende gedacht Fachgrenzen erodieren oder zumindest im Rahmen autopoietischer Systeme substanziellere Transformationen noch erwarten lassen.

Eine große offene Frage in dem Zusammenhang geht über die Frage der Systemabhängigkeit (zumindest im Kontext generativer KI) noch hinaus: Wie können Universitäten als Ort der Wissenschaft und somit der faktenbasierten Wahrheitsfindung verpflichtet notwendige Transparenz und damit eine hohe Güte der Erkenntnis sicherstellen. Verkürzt stellt sich die Frage, ob z. B. Offene Systeme (im Sinne Open Source) hier nicht von erheblichem Vorteil sind.

4.3.4 Offene oder proprietäre Systeme generativer KI

Der Beitrag wurde übertitelt mit der Einschränkung „KI und Hochschulen in Zeiten der Abhängigkeit von Dritten“. In der Tat zeigen sich zwei wesentliche Trends. Einerseits führt die hohe Nutzerfreundlichkeit der industriegetriebenen Modelle dazu, dass schnell und gerne (auch im Hochschulkontext) auf diese zurückgegriffen wird (siehe 4.3.2). Andererseits ist es im Bereich der Wissenschaft hinreichend bekannt, dass diese Modelle im Zweifel durch Training und Nutzung ungeklärte oder umstrittene Urheberrechtsverletzungen auftreten können. Vielfach ist vollkommen unklar, welche anderen Risiken oder Probleme daraus entstehen können. Zudem können sehr schnell aufgrund des EU AI Acts bei der Verwendung Verstöße gegen den normativen Rahmen entstehen.

Alternativ wird im Kontext der Diskussion immer wieder auf Open Source Modelle (zur Übersicht Weber 2026) verwiesen, die die Digitale Souveränität erhöhen und dazu führen, dass eine externe Kontrolle sowohl von Modellen als auch ggf. der Daten und somit in Ableitung der wissenschaftlichen Ergebnisse möglich sei. Open Source genießt insgesamt in der Wissenschaftswelt daher durchaus Sympathie und kann z. B. laut der Leopoldina im Kontext von KI dort helfen, wo mit Marktversagen zu rechnen ist (2024: 20).

Die Leopoldina warnt angemessen im Umkehrschluss, dass aufgrund der Offenheit diese Modelle leichter missbräuchlich verwendet werden können. Die Schlussfolgerung:

„Die Vor- und Nachteile offener KI-Modelle öffentlich zu diskutieren und angemessen abzuwägen, ist von entscheidender Bedeutung, um künftig ausbalancierte, praktikable und demokratieverträgliche Technologielösungen bereitzustellen. Die gegenwärtige Konstellation eines einfachen, gleichwohl nur scheinbar freien Zugangs zu opaken, proprietären Systemen dürfte die schlechteste Möglichkeit der Verwendung von generativer KI-Technologie darstellen; denn so werden frei verfügbare Wissens- und Nutzerdatenbestände ohne Einwilligung abgeschöpft und anschließend nach intransparenten, privatwirtschaftlich motivierten Regeln und Vorgaben zur Verfügung gestellt, ohne dass dieser Prozess gesellschaftsverträglich, ökonomisch ausgewogen und rechtlich abgesichert gesteuert oder begleitet werden könnte.“ (Leopoldina 2024: 21)

Ob man diese Meinung so teilt oder nicht, ganz schnell wird das schon adressierte Dilemma hier wieder ersichtlich: Die Abhängigkeit kann zwar durch offene Lösungen verringert werden, aber das bedeutet weder „bessere“ Ergebnisse noch die Sicherheit, dass diese Modelle die gewünschte Leistungsstärke auch dauerhaft bieten können.²⁵ Und es bleibt hier eine Form der Abhängigkeit von Dritten, in dem Fall häufig einer dispersen Community bzw., wie im KI-Stack weiter oben aufgezeigt, der hohen Heterogenität im nationalen Wissenschaftssystem, welche auf unterschiedlichste industriegetriebene Modelle zumindest im Bereich der generativen KI zurückgreift.

5 AI First – No AI? – Souveränitätsorientierte AI!

Nach Beantwortung zahlreicher Fragen runde ich zunächst ab mit einer Kernüberlegung zur AI First-Strategie für Hochschulen, die sowohl die bestehenden guten Ansätze einbindet, aber eben auch die Grenze der Einsetzbarkeit klar benennt – und diese ergibt sich aus dem regulatorischen Rahmen und dem spezifischen institutionellen Auftrag der Hochschulen im Wissenschaftssystem.

AI First klingt zunächst für Hochschulen nicht nur verlockend als zukunftsorientierter Ansatz, sondern in Zeiten der teilweise radikalen Kürzungen als probates Mittel über Kostensenkungen größere Finanzlücken mittelfristig schließen zu können. Konsequentermaßen umgesetzt am Beispiel, könnten die beliebten Reisekosten nur noch ein kurzer Prompt mit ein paar Belegen sein, dies wurde weiter oben schon ausgeführt (vgl. 4.2.2).

Aber selbst bei so banalen Alltagsfragen kommen sofort Fragen wie „Kann man über die Reiseroute ggf. nicht datenschutzkonforme Informationen erhalten?“, als

²⁵ Auf eine umfängliche Open Source Debatte wird hier bewusst verzichtet. Es würde sich zeigen, dass diese schon seit den frühen 2000er Jahren geführte Diskussion nicht nur durch rationale Argumente geprägt ist und allein schon durch das Standardwerk von Eric Raymond „The Cathedral and the Bazaar“ maßgeblich beeinflusst wurde (2001).

Diskussionspunkte auf. Im Rahmen der Lehre sind KI Tools eine wunderbare Unterstützung, aber sind dann die Daten der Studierenden, nutzt man eben nicht lokale, weniger leistungsstarke Modelle, sondern die globalen großen Frontiermodelle, sicher?

Diese Liste ist nahezu endlos und zeigt das Dilemma mehr als klar auf: AI First scheitert nicht an fehlender Technologie oder gar an fehlendem Geld. AI First scheitert auch am regulatorischen Rahmen. Wo Unternehmen teilweise über Agents (konkreter Multiagentensysteme) ganze kommunikative Geschäftsprozesse auslagern und über KI-Innovationen neue Umsatzquellen erschließen (OECD 2026b), sind die Mailaccounts von Hochschulangehörigen Hochsicherheitsgebiete. Wo Unternehmen Auswertungen personenbezogener Daten vornehmen können, wird der öffentliche Dienst eventuell schon am regulatorischen Rahmen scheitern. Auf jeden Fall sind die Grenzen für den öffentlichen Hochschulsektor mit seinem institutionellen Auftrag (teilweise deutlich) enger.

Das ist aber nicht der einzige Grund, denn der spezifische institutionelle Auftrag von Wissenschaftsinstitutionen ist eben nicht vergleichbar mit dem von gewinnorientierten Wirtschaftsunternehmen. Der Anspruch an Wissenschaft leitet sich im KI Zeitalter aus dem weiter oben gesagten ab.

Bedeutet das „No AI-Strategie“, was zumindest aus der Linie heraus stringent klingen würde. Hier ist es mehr Glauben als Wissen, aber das wäre fatal, denn durch die hohe Weiterentwicklungsgeschwindigkeit wird ein Schließen von Lücken durch eine No AI Strategie nicht nur kostspielig, sondern es fehlt an Personal und Talent.

Wir als Akademiker tendieren dann nicht selten zu einem Mittelweg, ohne gleich Michael Porter (1980) zu bemühen, ist man dann recht schnell „stuck in the Middle“. Die logische Frage „Warum?“ beantwortet sich von selbst, denn die Entwicklungsgeschwindigkeit lässt kein zaghaftes, gar verhaltenes Handeln zu.

Exemplarisch: War Agentic AI im Jahr 2025 noch der Megatrend, sind es heute die Frontiermodelle, die diese Aufgabe in sich aufgesogen haben. Hat man 2025 noch fleißig entsprechende Workflow-Automatisierungsplattformen eingesetzt, sind es heute genau diese, die diese Angebote übernehmen können (allerdings zu höheren Kosten²⁶). Es ist dann eher eine Wette auf die Zukunft, wo man seine Energien konzentriert. Und es gilt im Hochschulkontext sehr klug diese Wette anzunehmen. Es wird weder reichen, sich hier nur auf sich selbst zu verlassen, noch nur Trends aufzugreifen.

Zusammenfassend gilt es auf jeden Fall für eine souveränitätsorientierte KI im Hochschul- bzw. Wissenschaftskontext Eckpfeiler zu benennen, aus denen sich dann eine Strategie AI First ableiten ließe. Auf Basis des bisherigen Textes sollen dies sein:

²⁶ Lesenswert auf inhaltlicher Ebene: <https://blog.siemens.com/de/2026/02/frontier-vs-distilled-llms-im-jahr-2026-fahigkeit-kosten-und-die-ethik-der-modellwahl/>.

- **eine klare bedarfsgerechte Nutzungsorientierung unter Berücksichtigung des hohen wissenschaftlichen Anspruchs;**
- **eine Risiko-Abschichtung, die dem jeweiligen Kontext angemessen ist und die erforderliche Qualität absichert;**
- **eine Umkehrbarkeit bzw. Revisionierbarkeit um nicht in zunehmende Abhängigkeiten durch Lock-In-Effekte zu geraten sowie**
- **eine epistemische Kontrolle, die vor allem die Tragfähigkeit des Outputs von KI erlaubt oder auf Probleme klar hinweist.**

6 One more Thing ...

In einer KI-getriebenen Hochschulwelt, wo Lernende – gehen wir mal von funktionsfähigen und vertrauenswürdigen Systemen aus – greift KI auf zentrales Wissen zurück, welches nicht selten systemimmanent in der Wissenschaft generiert wird. Wenn aber Studierende letzten Endes weltweit über dieses Wissen zumindest sekundär durch KI bzw. KI-getriebene Systeme unterrichtet werden könnten, wenn dazu noch eine gewisse nachvollziehbare curriculare Logik hinzugefügt wird, stellt dies über kurz oder lang zwangsläufig zumindest eine der tragenden Säulen des Wissenschaftssystems, wie wir es heute kennen, signifikant bei exponentieller Weiterentwicklung in Frage: Studium und Lehre. Empfehlungen, wie Schaffung des sozialen Raumes Hochschule, gemeinschaftliche Lernstrukturen etc. mal dahingestellt, zeigt der einfache Reverse Engineering Test schnell, welche Studienprogramme mehr und welche weniger gefährdet sein werden, manche sogar ggf. schon sind.

Als ich im Wintersemester 1992 / 1993 mein Studium der Wirtschaftswissenschaften aufgenommen habe, erinnere ich mich genau, dass ich spätestens nach dem 2. Semester aufgehört habe zu Vorlesungen der allermeisten Lehrenden zu gehen – Lesen war ergiebiger und in den allermeisten Fällen erklärender. Ich habe viel Geld in gedruckte Bücher investiert und in der durch Nicht-Besuch der Hochschule gewonnenen Zeit das Geld dafür verdient.

Übertragen wir das einmal in die Gegenwart, so stellen wir schnell fest, dass dieses Modell weiter geht als Online-Hochschulen und digitale Programme. Es stellt in Frage: Was sind unsere Abschlüsse noch wert? Das will zwar niemand aktuell so sehen, aber die berechtigte Frage bleibt dennoch unbeantwortet im Raum. Schon heute hört man von vielen Studierenden sinngemäß: „Die KI hat mir das so erklärt, dass ich jetzt den Prof. verstehe!“

Die Beantwortung der Frage, wie wir einen echten Mehrwert im KI-Zeitalter durch und mit unseren Hochschulen generieren, ist entweder die partielle Ablösung der Abhängigkeit von Dritten durch Alternativen oder wie wir den souveränen Umgang mit diesen Abhängigkeiten gestalten. Genau in dieser souveränen Gestaltung liegt nicht nur eine

geopolitische Chance, sondern vor allem der Schlüssel zu der vom Wissenschaftsrat geforderten Intellektuellen Souveränität:

„Intellektuelle Souveränität ist ganz wesentlich auch als eine Haltung zu verstehen, die im Sinne einer humanen Bildung auf Selbstbehauptung und Autonomie, kritischer Distanz zu digitalen und KI-Technologien, Verantwortung und Reflexion sowie dem Widerstand gegen Vereinfachung gründet.“
(Wissenschaftsrat 2026: 66)

Zusammengefasst und eher als Anschluss, denn Abschluss formuliert: Wir werden uns deutlich mehr anstrengen müssen und Ansätze finden, die eben nicht durch algorithmische Intelligenz unsere wissenschaftliche Souveränität letzten Endes aushebelt. Noch besteht Hoffnung, dass wir nicht in 20 Jahren kleine menschliche KI-geschulte Wissensklone mit hohem wirtschaftlichen, aber wenig menschlichen Charakter anfangen auszubilden. Dieser Aufgabe sollten wir deutlich mehr Aufmerksamkeit schenken, als wir es bis dato tun.

Die strategische Aufgabe der Hochschulen im KI-Zeitalter besteht nicht darin, die Abhängigkeiten von KI-Systemen Dritter vollumfänglich zu beseitigen um „Intellektuelle Souveränität“ sicher zu stellen. Vielmehr gilt es eine Balance zu finden, die notwendigen Abhängigkeiten dabei so zu gestalten, dass letzten Endes daraus keine wissenschaftliche Fremdbestimmung entsteht und der Anspruch an Wissenschaft (Akkuranz, Transparenz, Nachvollziehbarkeit, Güte der Ergebnisse, Eigenständigkeit, Originalität) erhalten bleibt. Darin liegt letztlich die gesuchte Operationalisierung der Intellektuellen Souveränität.

7 Klassisch: Literatur, Quellen sowie Links

- BCG / SIA (2024): Emerging Resilience in the Semiconductor Supply Chain. https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2024/05/Report_Emerging-Resilience-in-the-Semiconductor-Supply-Chain.pdf.
- Budde, Jannica / Tobor, Jens (2025): KI Monitor 2025. Hochschulen gestalten den KI-Alltag. https://hochschulforumdigitalisierung.de/wp-content/uploads/2025/09/Blickpunkt_KI-Monitor25.pdf.
- Busse, Beatrix / Kleiber, Ingo (2025): KI in der Hochschulbildung. München.
- Carden, Giles / Freeman, Josh (Eds. 2025): AI and the Future of Universities. <https://www.hepi.ac.uk/wp-content/uploads/2025/10/AI-and-the-Future-of-Universities.pdf>.
- Crawford, Kate (2024): Atlas der KI. Die materielle Wahrheit hinter den neuen Datenimperien. München.
- Cusumano, Michael A. / Yoffie, David B. (1998): Competing on Internet Time. Lessons from Netscape and it´s Battle with Microsoft. New York.
- Illingworth, Sam (2026): What UK university AI policies actually do: A study of 96 institutions. <https://www.hepi.ac.uk/wp-content/uploads/2026/05/What-UK-university-AI-policies-actually-do-A-study-of-96-institutions.pdf>.
- Jaeger, Lars / Naji, Alexander (2025): Künstliche Intelligenz und Mensch: Eine kulturhistorische Reise von der Vergangenheit in unsere Zukunft. Heidelberg.
- Leaton Gray, Sandra (2024): Die Ethik der KI in Universitäten: Im Spannungsfeld zwischen Qualität, Identität und Privatsphäre. S. 94-108. In: Schork, Sabine (Hrsg., 2024): Vertrauen in Künstliche Intelligenz. Eine multiperspektivische Betrachtung. Wiesbaden.
- Leopoldina (2024): Generative KI – jenseits von Euphorie und einfachen Lösungen. Diskussionspapier Nr. 34 (2024). Halle.
- McKinsey (2025): The state of AI in 2025. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-2025>.
- McKinsey (2026): The state of AI in 2026. [https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai#/.](https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai#/)
- Mehnert, Florian / Brink, Stefan (2026): KI und die Zukunft unserer Gesellschaft. Künstliche Intelligenz verstehen. Berlin.
- OECD (2026): The OECD.AI Index. Technical Paper. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2026/02/oecd-ai-observatory-index_8f5fa0f2/32c01014-en.pdf.

- OECD (2026b): Competition in the age of AI. Initial evidence from microdata. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2026/07/competition-in-the-age-of-ai_e9f49e20/6f88a1ea-en.pdf.
- OECD (2026c): Skills in the AI age. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2026/07/skills-in-the-ai-age_e8d8c1e6/972bd15e-en.pdf.
- Otte, Ralf (2026): Künstliche Intelligenz für dummies. 3. Auflage. Weinheim.
- Porter, Michael (1980): Competitive Strategy. New York.
- Raymond, Eric S. (2001): The Cathedral & the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary. Beijing.
- Russel, Stuart / Norvig, Peter (2023): Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz. 4. Auflage. Halbergmoos.
- Stanford AI Index (HAI, 2025): Artificial Intelligence Index Report 2025; https://hai.stanford.edu/assets/files/hai_ai_index_report_2025.pdf.
- Stanford AI Index (HAI, 2026): Artificial Intelligence Index Report 2026; https://hai.stanford.edu/assets/files/ai_index_report_2026.pdf.
- Von Garrel, Jörg / Mayer, Jana (2023): Artificial Intelligence in studies – use of ChatGPT and AI-based Tools among students in Germany. Humanities and Social Sciences Communications 10 (2023).
- Weber, Irene (2026): Open Source Software. Basis für Zusammenarbeit, Innovation und digitale Souveränität. Wiesbaden.
- Weinmann, Siegfried (2026): KI verstehen und intelligent nutzen: Der sechste Sinn und die Evolution der Informatik. Wiesbaden.
- Wissenschaftsrat (2026): Intellektuelle Souveränität: Empfehlungen für die Hochschulbildung in Zeiten von generativer KI. <https://www.wissenschaftsrat.de/download/2026/3319-26>.
- Wissenschaftsrat (2026): Intellektuelle Souveränität: Empfehlungen für die Hochschulbildung in Zeiten von generativer KI - Kurzfassung. https://www.wissenschaftsrat.de/download/2026/3319-26_K.

Weiterführende verwendete Links:

- <https://academiccloud.de/de/>.
- <https://aleph-alpha.com/>.
- <https://blog.siemens.com/de/2026/02/frontier-vs-distilled-llms-im-jahr-2026-fahigkeit-kosten-und-die-ethik-der-modellwahl/>.
- <https://bmds.bund.de/themen/digitale-souveraenitaet>.
- <https://mistral.ai/>.
- <https://table.media/ceo/executive-summary/souveraenitaet-chip-herstellung-geht-nicht-national>.
- <https://wissenschaft.de/artikel/ki-kontrollverlust-auch-ki-agenten-von-anthropic-wurden-zu-hackern>.

- <https://www.heise.de/news/Mistral-veroeffentlicht-Modell-mit-neuer-Technik-fuer-Sicherheitsklassifikationen-11400596.html>.
- <https://www.heise.de/news/OpenAI-liefert-mehr-Details-zum-Hugging-Face-Vorfall-11403154.html>.
- <https://www.heise.de/news/Umbruch-bei-Aleph-Alpha-Gruender-geht-Schwarz-Gruppe-rueckt-vor-10750635.html>.
- <https://www.hochschulverband.de/leistungen/forschung-lehre>.
- <https://www.mdr.de/nachrichten/deutschland/wirtschaft/entwicklung-chipindustrie-infineon-sachsen-dresden,chipdesign-100.html>.
- https://www.mpg.de/24124791/gwdg_jb_2024?c=901669.
- <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/digitales/allianz-der-techkonzerne-100.html>.
- <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/microsoft-mistral-ai-ki-deal-100.html>.
- <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/uebernahme-aleph-alpha-100.html>.

8 Anhang zum GPT War

8.1 US-Anbieter



Abbildung 10 - US-GPT/LLM-Markt (Stand 9/2026)

8.2 China-Anbieter



Abbildung 11 - CHINA-GPT/LLM-Markt (Stand 9/2026)

8.3 RoW-Anbieter

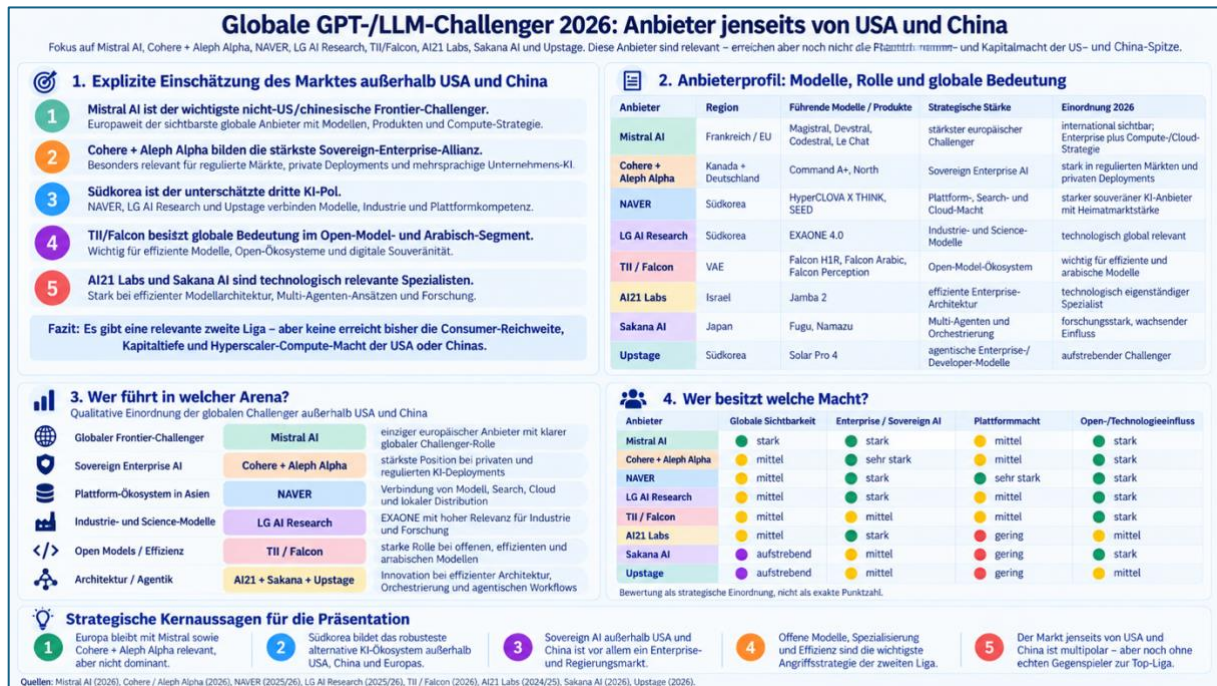


Abbildung 12 - RoW-GPT/LLM-Markt (Stand 9/2026)