

Souveräne KI-Infrastrukturen für Hochschulen

[https://aidare.org/
ki-infrastruktur-fur-digitale-autonomie-an-hochschulen/](https://aidare.org/ki-infrastruktur-fur-digitale-autonomie-an-hochschulen/)

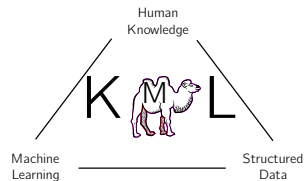
Benjamin Paaßen

Universität Bielefeld / DFKI

Strategiebriefing KI in Studium und Lehre, 23.09.2025

Einleitung

Hintergrund



Motivation: Warum Sprachmodelle in der Lehre?

Presseinformation

**Mangel an IT-Fachkräften
droht sich dramatisch zu
verschärfen**

Deutscher Industrie- und Handelskammer

**Für die Energiewende fehlen mehr
als 500 000 Fachkräfte**

10. Dezember 2024, 15:28 Uhr | [Kommentare](#)

Motivation: Warum Sprachmodelle in der Lehre?

Presseinformation

**Mangel an IT-Fachkräften
droht sich dramatisch zu
verschärfen**

Deutscher Industrie- und Handelskammer

**Für die Energiewende fehlen mehr
als 500 000 Fachkräfte**

10. Dezember 2024, 15:28 Uhr |  [Kommentare](#)



Motivation: Warum Sprachmodelle in der Lehre?

Presseinformation

**Mangel an IT-Fachkräften
droht sich dramatisch zu
verschärfen**

Deutscher Industrie- und Handelskammer

**Für die Energiewende fehlen mehr
als 500 000 Fachkräfte**

10. Dezember 2024, 15:28 Uhr | [Kommentare](#)



Image by Tulane Public Relations

Usage according to CC-BY 2.0

Tutoring System for Programming

[New Task](#)[About](#)[Contact](#)[Profile](#)

```
'''python
#Implementiere die Fakultät von n
#Nutze die folgende Signatur.
#Beachte, dass die Fakultät nicht für negative Zahlen definiert ist.
def factorial(n):
    ...
...'''
```

```
##Feedback for task 1
test_large_factorial:
Test success
test_factorial:
Test success
```

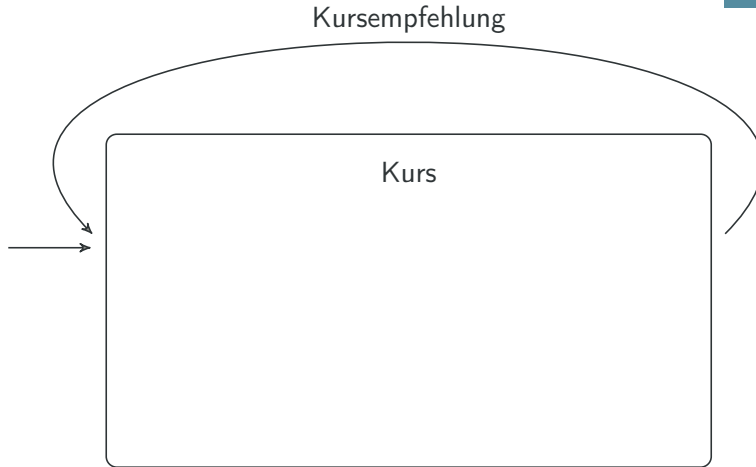
```
1 def factorial(n):
2     if n < 0:
3         raise ValueError("Factorial is undefined for negative numbers.")
4     elif n == 0:
5         return 1
6     else:
7         result = 1
8         for i in range(1, n + 1):
9             result *= i
10        return result
```

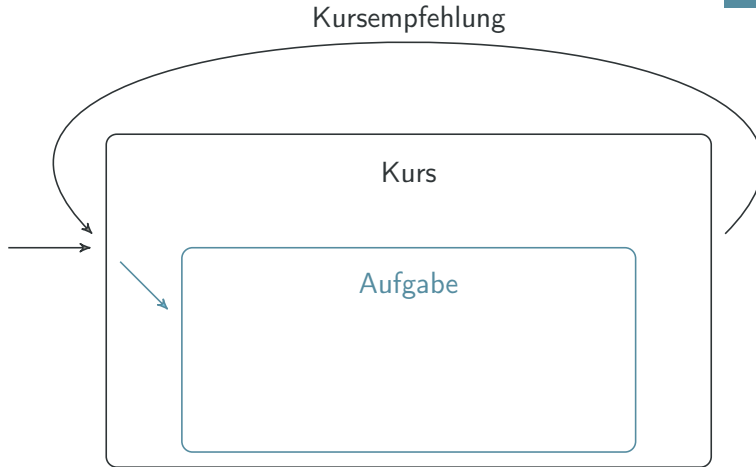
Run

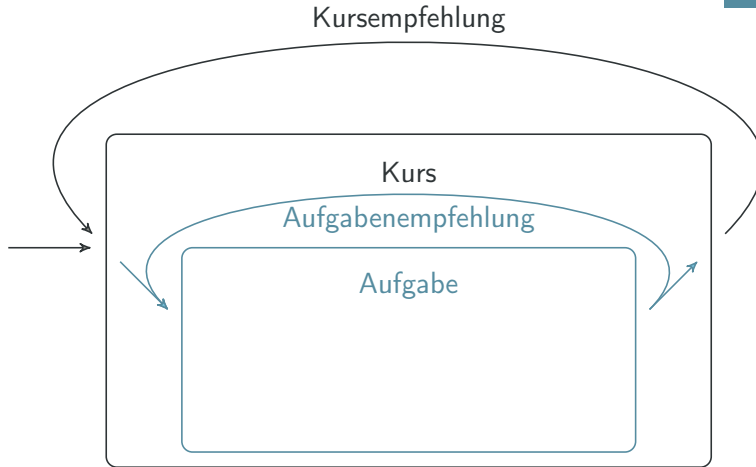
Feedback

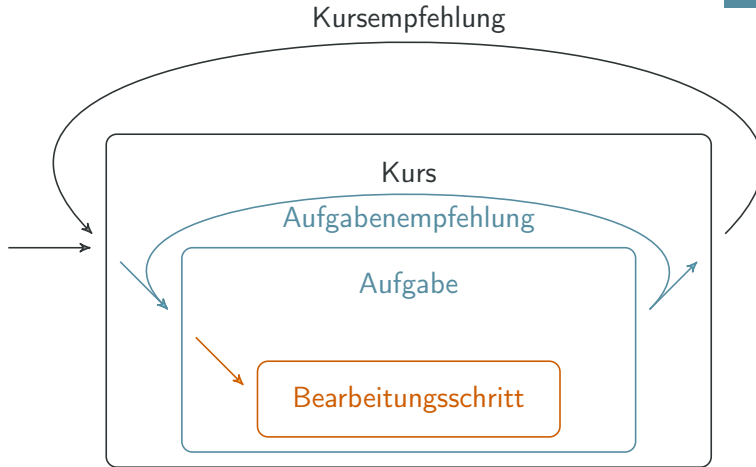
Submit

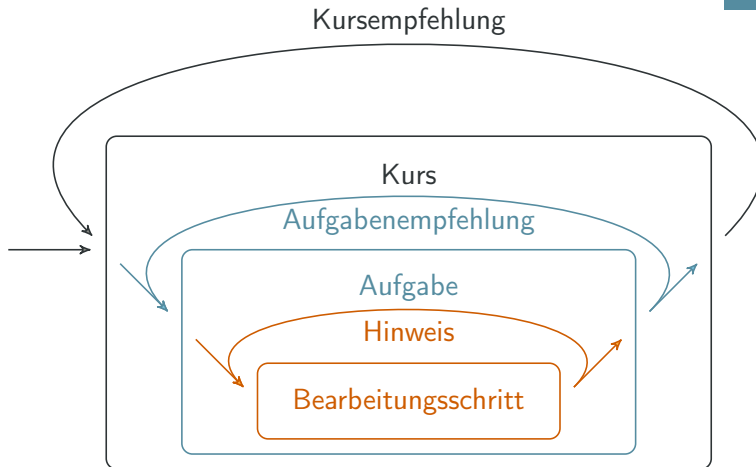








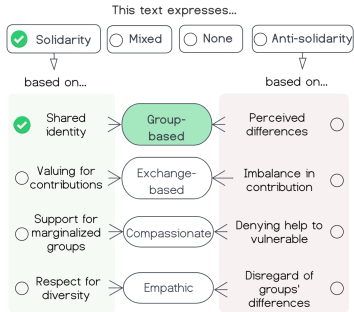




Beispiel für Forschungsnutzung

- Datensatz: Sämtliche Reichs- und Bundestagsreden der letzten 155 Jahre (Kostikova, Beese u. a. 2024)
- Aufgabe: Annotiere Solidarität und Anti-Solidarität gegenüber Frauen und Migrant*innen (Kostikova, Pütz u. a. 2025)

Immigrants must receive the guaranteed minimum wage just like everyone else and the same support as everyone else.



	Human Label	Model Predictions			
		Soli	Anti-soli	Mixed	None
	Soli	110	3	7	10
	Anti-soli	65	12	8	
	Mixed		17	1	
	None			38	

(a) Annotators' agreement

	Human Label	Model Predictions			
		Soli	Anti-soli	Mixed	None
	Soli	187	2	11	20
	Anti-soli	3	41	7	16
	Mixed	12	7	10	6
	None	21	3	5	49

(b) Annotators vs. Model

Digitale Autonomie

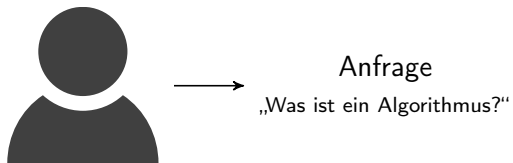
- ▶ ZiF Workshop May 2025 zu AI and Digital Autonomy in Research and Education → research network AIDARE
- ▶ Arbeitsgruppen zu: Konzept, Lehre, Forschung und Infrastruktur

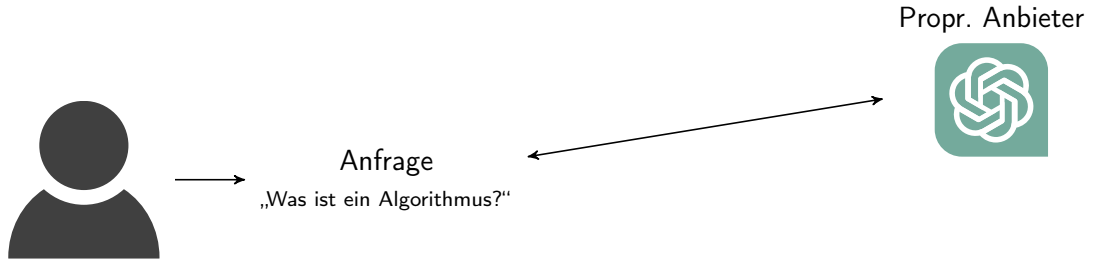


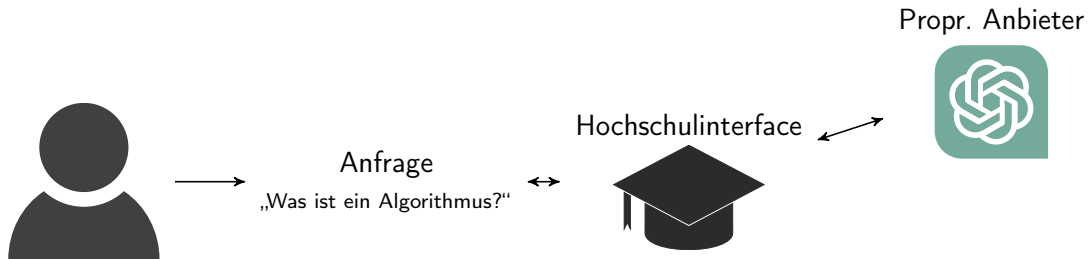
- ▶ Zunehmender KI-Einsatz birgt auch Autonomierisiken – für Lernende, Lehrende und Institutionen
 - ▶ Wettbewerbliche Abhängigkeiten
 - ▶ Daten
 - ▶ Gewohnheit/Lock-In
 - ▶ De-Skilling

- ▶ Zunehmender KI-Einsatz birgt auch Autonomierisiken – für Lernende, Lehrende und Institutionen
 - ▶ Wettbewerbliche Abhängigkeiten
 - ▶ Daten
 - ▶ Gewohnheit/Lock-In
 - ▶ De-Skilling
- ▶ Positiv gewendet: Digitale Autonomie meint Wahlfreiheit, Vermeidung von Abhängigkeiten und die Möglichkeit, normative Kompetenzen zu manifestieren (substantiver Autonomiebegriff)

- ▶ Zunehmender KI-Einsatz birgt auch Autonomierisiken – für Lernende, Lehrende und Institutionen
 - ▶ Wettbewerbliche Abhängigkeiten
 - ▶ Daten
 - ▶ Gewohnheit/Lock-In
 - ▶ De-Skilling
- ▶ Positiv gewendet: Digitale Autonomie meint Wahlfreiheit, Vermeidung von Abhängigkeiten und die Möglichkeit, normative Kompetenzen zu manifestieren (substantiver Autonomiebegriff)
- ▶ Fokus hier: KI-Infrastruktur

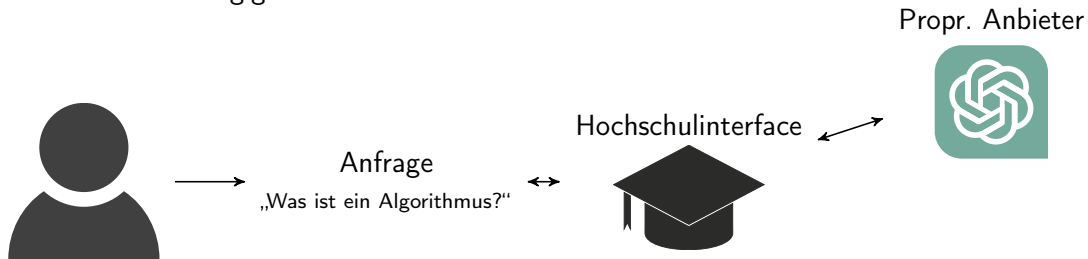


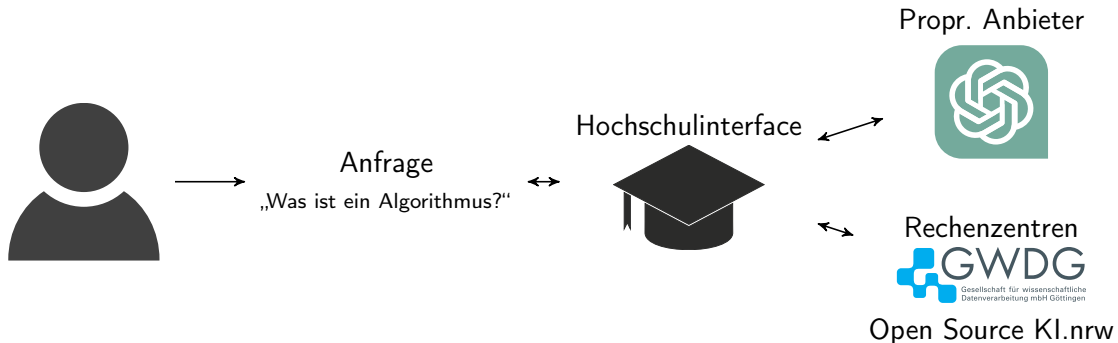




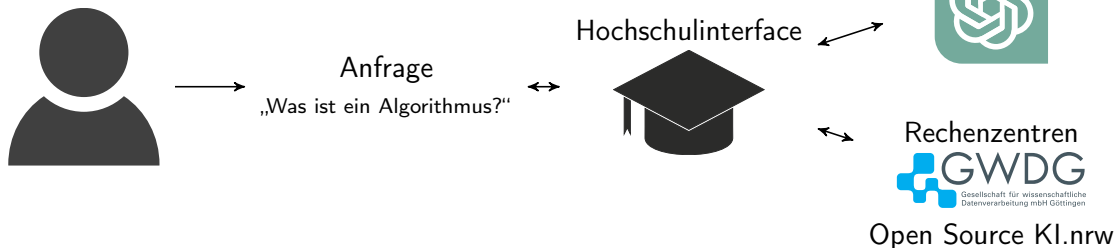
Zugangswege zu Sprachmodellen

- + Besserer Datenschutz
- + Gleicher Zugang für alle
- Abhängigkeiten bleiben bestehen

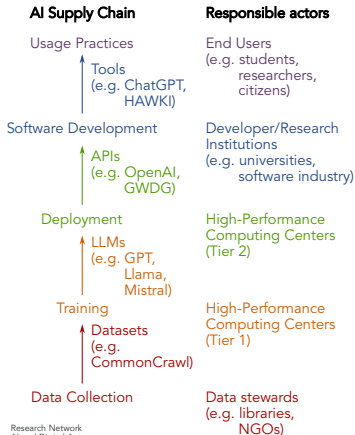




- + Besserer Datenschutz
- + Gleicher Zugang für alle
- + Abhängigkeiten aufgelöst
- ⇒ Wir haben dieses Ziel weitgehend erreicht!

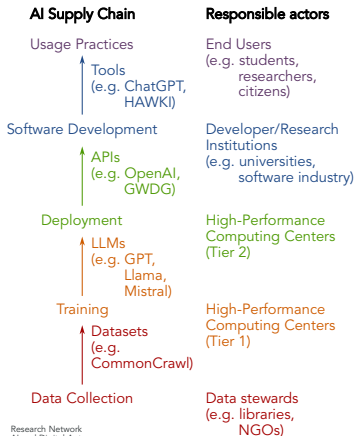


Public AI Infrastructure



Research Network
AI and Digital Autonomy
in Research and Education
AIDARE - 2025
Licensed under CC-BY-SA 3.0

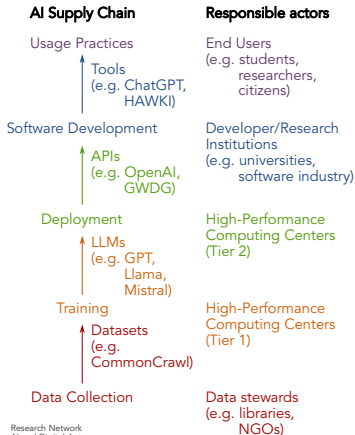
Public AI Infrastructure



Research Network
AI and Digital Autonomy
in Research and Education
AIDARE - 2025
Licensed under CC-BY-SA 3.0

- Wichtig: Hochschul-Werkzeuge müssen so gut sein, dass sie mit kommerziellen Werkzeugen konkurrieren können (sonst droht Schatten-Nutzung)

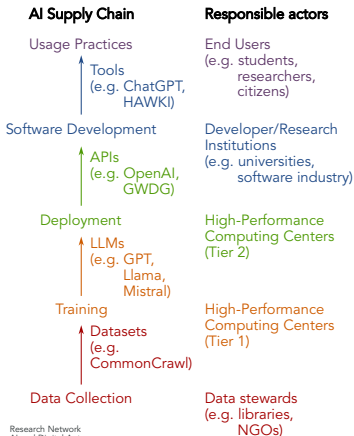
Public AI Infrastructure



Research Network
AI and Digital Autonomy
in Research and Education
AIDARE - 2025
Licensed under CC-BY-SA 3.0

- Wichtig: Hochschul-Werkzeuge müssen so gut sein, dass sie mit kommerziellen Werkzeugen konkurrieren können (sonst droht Schatten-Nutzung)
- Hochschulen brauchen die Unterstützung von Bund/Ländern und HPCs

Public AI Infrastructure



Research Network
AI and Digital Autonomy
in Research and Education
AIDARE - 2025
Licensed under CC-BY-SA 3.0

- ▶ Wichtig: Hochschul-Werkzeuge müssen so gut sein, dass sie mit kommerziellen Werkzeugen konkurrieren können (sonst droht Schatten-Nutzung)
- ▶ Hochschulen brauchen die Unterstützung von Bund/Ländern und HPCs
- ▶ Infrastruktur allein reicht nicht aus – es braucht auch individuelle AI literacy, gute Lehre, gegenseitiges Vertrauen, gute wissenschaftliche Praxis, u.v.m.

- ▶ Rechenzentren brauchen **Hardware** (Grafikkarten) und **Personal** um offene Modelle (z.B. Llama, Apertus) für Hochschulen bereitzustellen
- ▶ Vorschlag: Verteilte Zuständigkeit mit mehreren Rechenzentren → Abhängigkeiten vermeiden, Kompetenz an mehreren Stellen aufbauen
- ▶ Rezepte existieren bereits und sind effizient! (GWDG und OSKI.nrw als Vorreiter)
- ▶ Finanzierung von Bund und Ländern (Millionenhöhe) **aber** Hochschulen wählen ihre Vertragspartner autonom

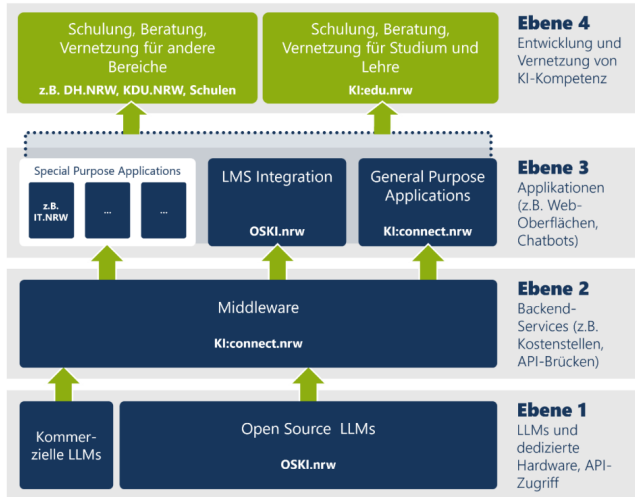
Hochrechnung für 3.6 Mio Nutzende aus Hochschulen (Studierende, Mitarbeitende, Administration) und 6 Jahre Betrieb mit einer Hardwaregeneration können wie folgt überschlagen werden:

3.6M Nutzende	Bedarf	Kosten pro Jahr	Kosten für 6 Jahre
Investition	72 - 4x GPU Knoten 72 - 16x GPU Knoten	— (3 Mio €)	18 Mio €
Betriebskosten	~7000 € pro Knoten	1 Mio €	6 Mio €
Personalkosten	8 Personen	800.000 €	4.8 Mio €
Gesamt		4.8 Mio €	28.8 Mio €

Quelle: <https://kisski.gwdg.de/dok/grundversorgung.pdf>

- ▶ Um lernwirksam zu werden müssen Sprachmodelle didaktisch sinnvoll in die Lehre integriert werden
- ▶ Besonders bedeutsam: retrieval augmented generation-chatbots für Lehrmaterial
 - ▶ Bereits vorläufig implementiert bei GWDG, in Entwicklung bei Open Source KI.nrw
 - ▶ Integration in Moodle, Ilias, Stud.ip, etc. in Arbeit
- ▶ TODO für Hochschulen: Eigene Lehr-IT vorbereiten, Lehrkräfte weiterbilden, fachdidaktische Entwicklungen in Projekten vorantreiben

Beispiel: NRW



Quelle: https://ki-edu-nrw.ruhr-uni-bochum.de/wp-content/uploads/2025/07/2025_07_09_KI-Strategiepapier_NRW.pdf

- ▶ Forschende haben für die allermeiste Forschung nicht die Kapazität, klassische HPC-Anträge zu schreiben
- ⇒ Steigende (Schatten-)Nutzung kommerzieller Schnittstellen mit AG-Firmenaccounts
- ⇒ Rechenzentren sollten selbst Schnittstellen für Spracmodell-Forschungsnutzung bereit stellen
- ▶ Kollateralnutzen: Lehrbezogene Forschungsprototypen für KI-Systeme können damit entwickelt werden (vgl. KI:edu.nrw-Praxisprojekte¹)

¹<https://ki-edu-nrw.ruhr-uni-bochum.de/ueber-das-projekt/phase-2/praxis-transferprojekte/aktuelle-praxisprojekte/>

Was kostet das alles?

IMPULSE ZUR BUNDESTAGSWAHL 2025

KI-ZUKUNFTSFONDS HOCHSCHULEN (2026-2030)

**1 Milliarde Euro für
KI-souveräne Hochschulen**

Quelle: https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2025-02/ki-zukunftsfornds_hochschulen_2026-2030.pdf

APERTVS

DEMOCRATIZING OPEN AND COMPLIANT LLMs FOR GLOBAL LANGUAGE ENVIRONMENTS

APERTUS V1 TECHNICAL REPORT

Project Apertus*

Core Team: Alejandro Hernández-Cano¹, Alexander Hägele¹, Allen Hao Huang¹, Angelika Romanou¹, Antoni-Joan Solergibert^{1,2}, Barna Pasztor², Bettina Messmer¹, Dhia Garbaya¹, Eduard Frank Ďurech^{1,2}, Ido Hakimi², Juan García Giraldo¹, Mete Ismayilzada¹, Negar Foroutan¹, Skander Moalla¹, Tiancheng Chen², Vinko Sabolčec¹, Yixuan Xu^{1,2}

- Kosten: ca. 120 mio. CHF für Supercomputer + ca. 20 mio. CHF Forschungsförderung – und noch mehr Modelle sind zu erwarten

17 Sep 2025

- ▶ Bisher ungelöst: Autonomiekonforme Sammlung von Trainingsdaten
- ▶ Selbst bei APERTUS: Opt-out plus automatische „Kuratierung“
- ▶ Zukunftsvision: Lizenzierung bei Autor*innen (meine Daten für KI nur bei offener KI) & Datensammlung bei (Uni-)Bibliotheken, Fachgesellschaften, Verlagen, Wikimedia, etc. (mehr als 10 Jahre)
- ▶ Wichtig: Autonomiekonform gesammelte Daten sind deutlich weniger aber bieten deutlich höhere Qualität

- ▶ Autonomiekonforme Bereitstellung von Sprachmodellen für Hochschulen bereits heute möglich (dank HAWKI, KI:Connect.nrw, GWDG, Open Source KI.nrw und vielen weiteren; Grund zu feiern!)

- ▶ Autonomiekonforme Bereitstellung von Sprachmodellen für Hochschulen bereits heute möglich (dank HAWKI, KI:Connect.nrw, GWDG, Open Source KI.nrw und vielen weiteren; Grund zu feiern!)
- ▶ Nächste Schritte: Mehr Kapazitäten Schaffen, Lehrintegration, Forschungsnutzung

- ▶ Autonomiekonforme Bereitstellung von Sprachmodellen für Hochschulen bereits heute möglich (dank HAWKI, KI:Connect.nrw, GWDG, Open Source KI.nrw und vielen weiteren; Grund zu feiern!)
- ▶ Nächste Schritte: Mehr Kapazitäten Schaffen, Lehrintegration, Forschungsnutzung
- ▶ Mittelfristige Ziele: Wirklich offene, europäische Modelle (Vorbild Apertus!)

- ▶ Autonomiekonforme Bereitstellung von Sprachmodellen für Hochschulen bereits heute möglich (dank HAWKI, KI:Connect.nrw, GWDG, Open Source KI.nrw und vielen weiteren; Grund zu feiern!)
- ▶ Nächste Schritte: Mehr Kapazitäten Schaffen, Lehrintegration, Forschungsnutzung
- ▶ Mittelfristige Ziele: Wirklich offene, europäische Modelle (Vorbild Apertus!)
- ▶ Fernziele: autonomiekonforme Sammlung von Trainingsdaten, Souveränität bei Hardware

- ▶ Autonomiekonforme Bereitstellung von Sprachmodellen für Hochschulen bereits heute möglich (dank HAWKI, KI:Connect.nrw, GWDG, Open Source KI.nrw und vielen weiteren; Grund zu feiern!)
- ▶ Nächste Schritte: Mehr Kapazitäten Schaffen, Lehrintegration, Forschungsnutzung
- ▶ Mittelfristige Ziele: Wirklich offene, europäische Modelle (Vorbild Apertus!)
- ▶ Fernziele: autonomiekonforme Sammlung von Trainingsdaten, Souveränität bei Hardware
- ▶ **Wir sind schon weit! In Sachen KI-Infrastruktur für Hochschulen sieht die Zukunft gar nicht schlecht aus!**

- Deriyeva, Alina, Jesper Dannath und Benjamin Paaßen (2025). „SCRIPT: Implementing an Intelligent Tutoring System for Programming in a German University Context“. In: **Proceedings of the 26th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2025) Practitioner's Track** (Palermo, Italy). Hrsg. von Christian Stracke u. a. accepted.
- Gehring, Lukas und Benjamin Paaßen (2025). **Assessing LLM Text Detection in Educational Contexts: Does Human Contribution Affect Detection?** arXiv: 2508.08096 [cs.CL]. URL: <https://arxiv.org/abs/2508.08096>.
- Kostikova, Aida, Dominik Beese u. a. (2024). „Fine-Grained Detection of Solidarity for Women and Migrants in 155 Years of German Parliamentary Debates“. In: **Proceedings of the 2024 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)**. Hrsg. von Yaser Al-Onaizan, Mohit Bansal und Yun-Nung Chen, S. 5884–5907. DOI: 10.18653/v1/2024.emnlp-main.337.

- Kostikova, Aida, Ole Pütz u. a. (2025). **LLM Analysis of 150+ years of German Parliamentary Debates on Migration Reveals Shift from Post-War Solidarity to Anti-Solidarity in the Last Decade**. arXiv: 2509.07274 [cs.CL]. URL: <https://arxiv.org/abs/2509.07274>.
- VanLehn, Kurt (2006). „The Behavior of Tutoring Systems“. In: **International Journal of Artificial Intelligence in Education** 16.3, S. 227–265. URL: <https://www.public.asu.edu/~kvanlehn/Stringent/PDF/06IJAIED.pdf>.

