

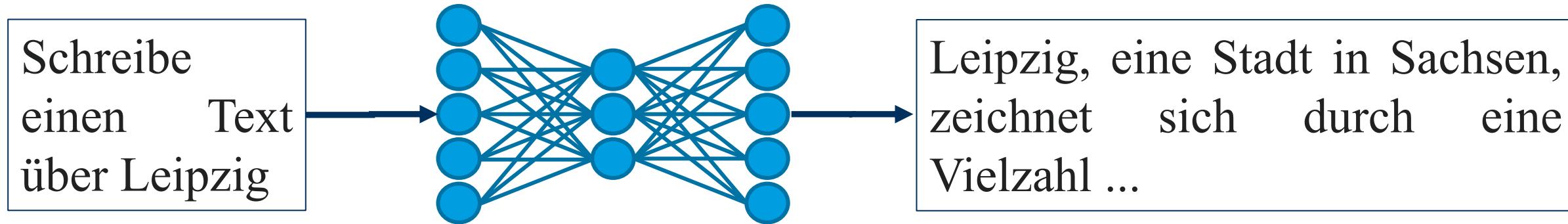
Funktionsweise von Sprachmodellen

Robert Haase

Diese Folien können unter den Bedingungen der [CC-BY 4.0](#) Lizenz wiederverwendet werden, falls nicht anders spezifiziert.

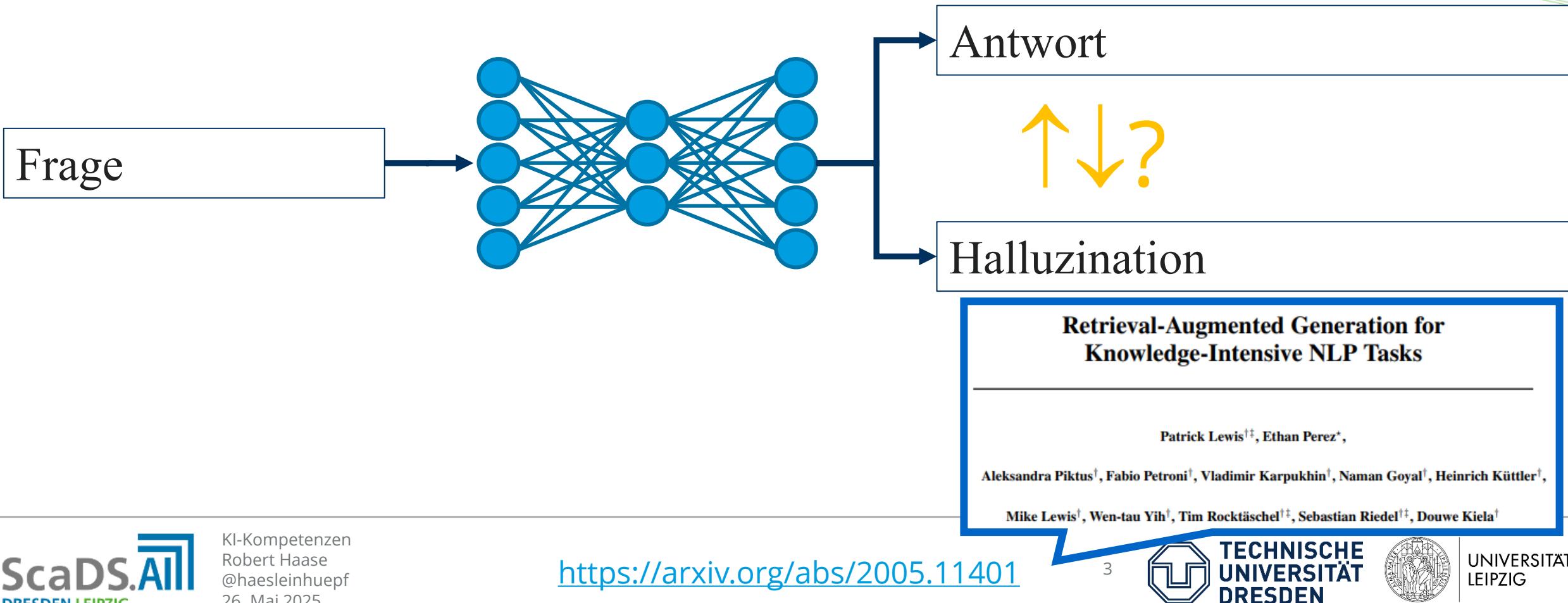
Große Sprachmodelle

Text-to-text, Text-Generierung



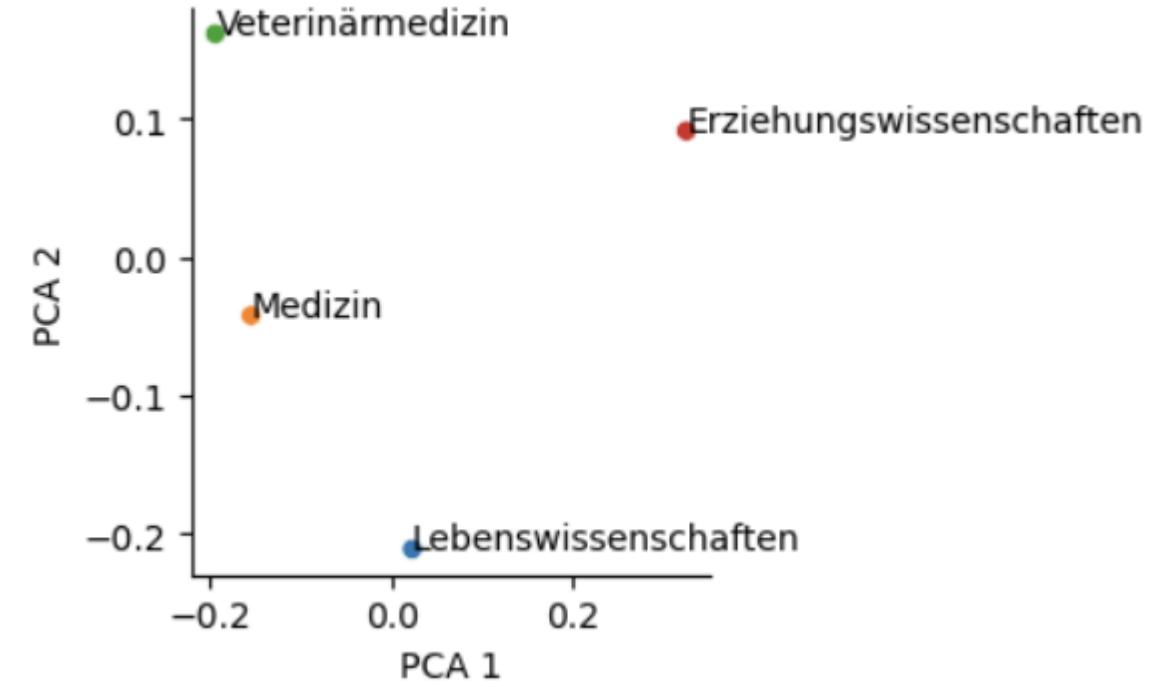
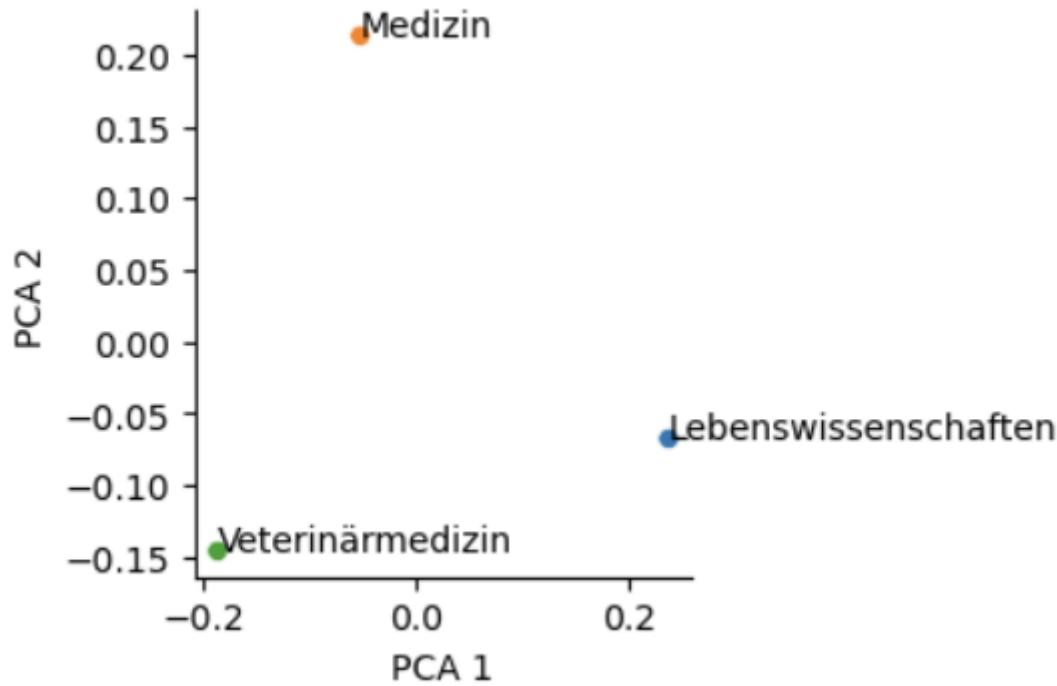
Große Sprachmodelle

Text-to-text, Wissensextraktion

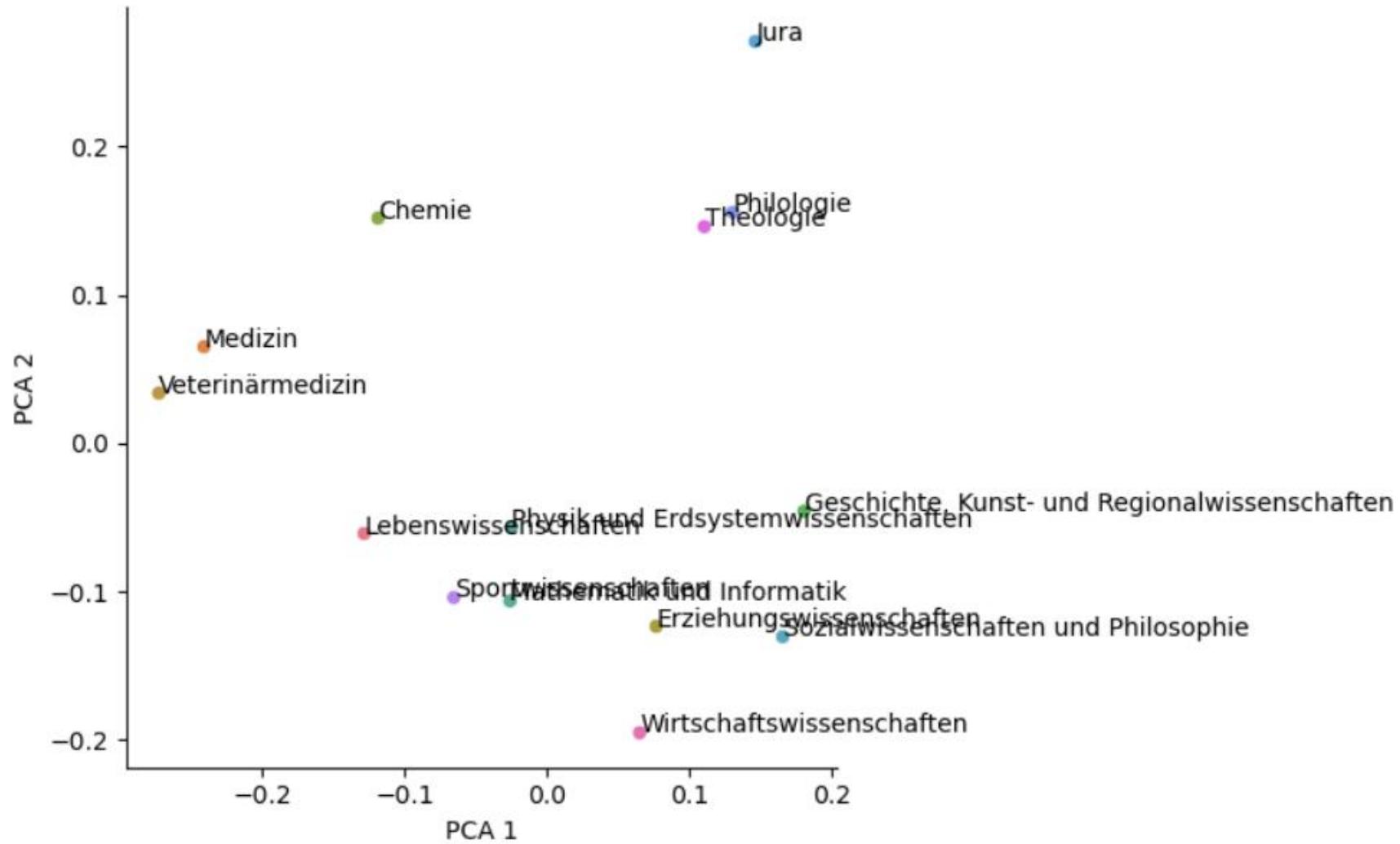


Embeddings

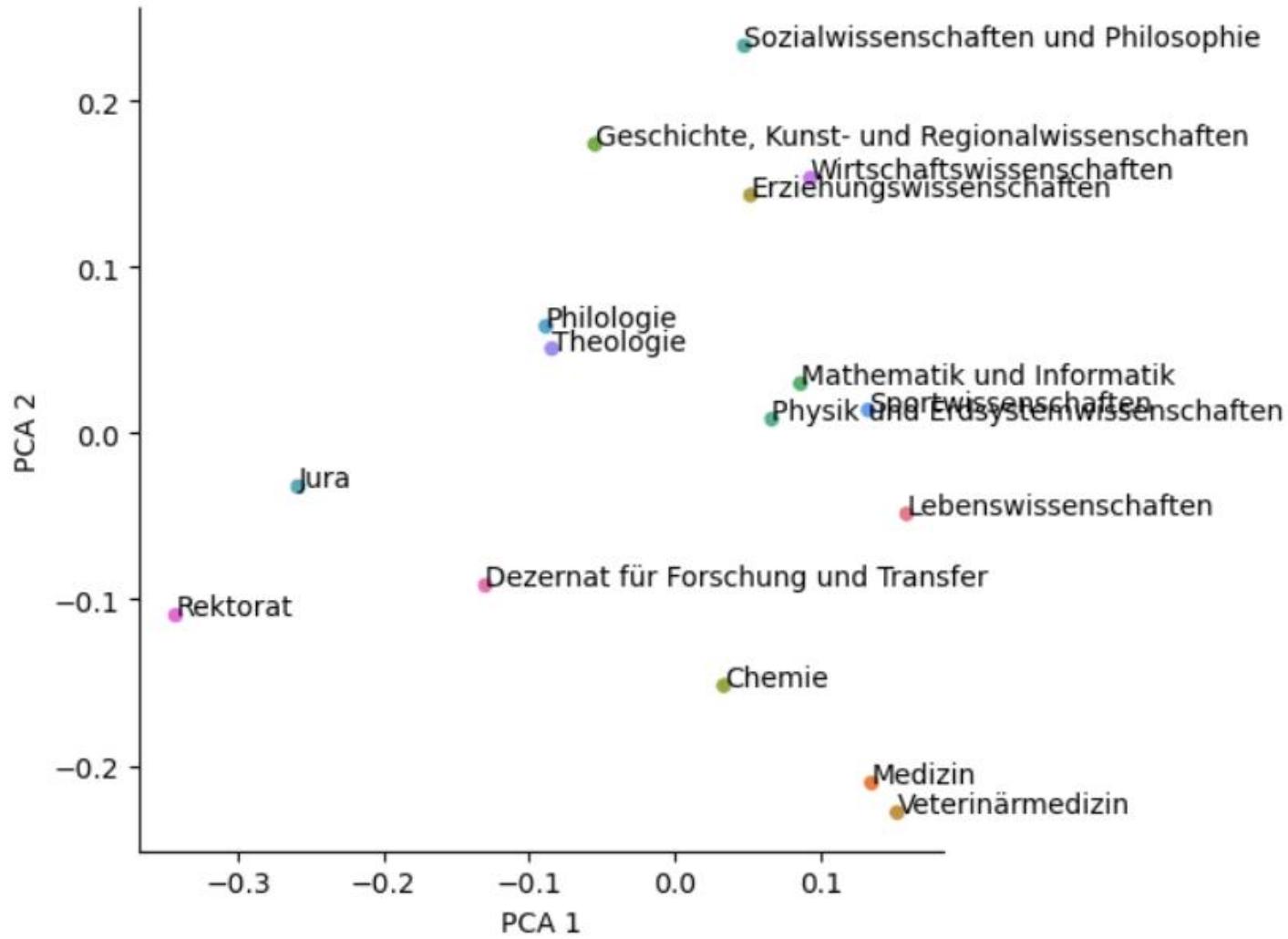
Embeddings repräsentieren Wörter, Sätze und Texte in Form von langen Vektoren von Zahlen. Der Abstand zweier Punkte im Raum beschreibt den Zusammenhang der jeweiligen Dinge.



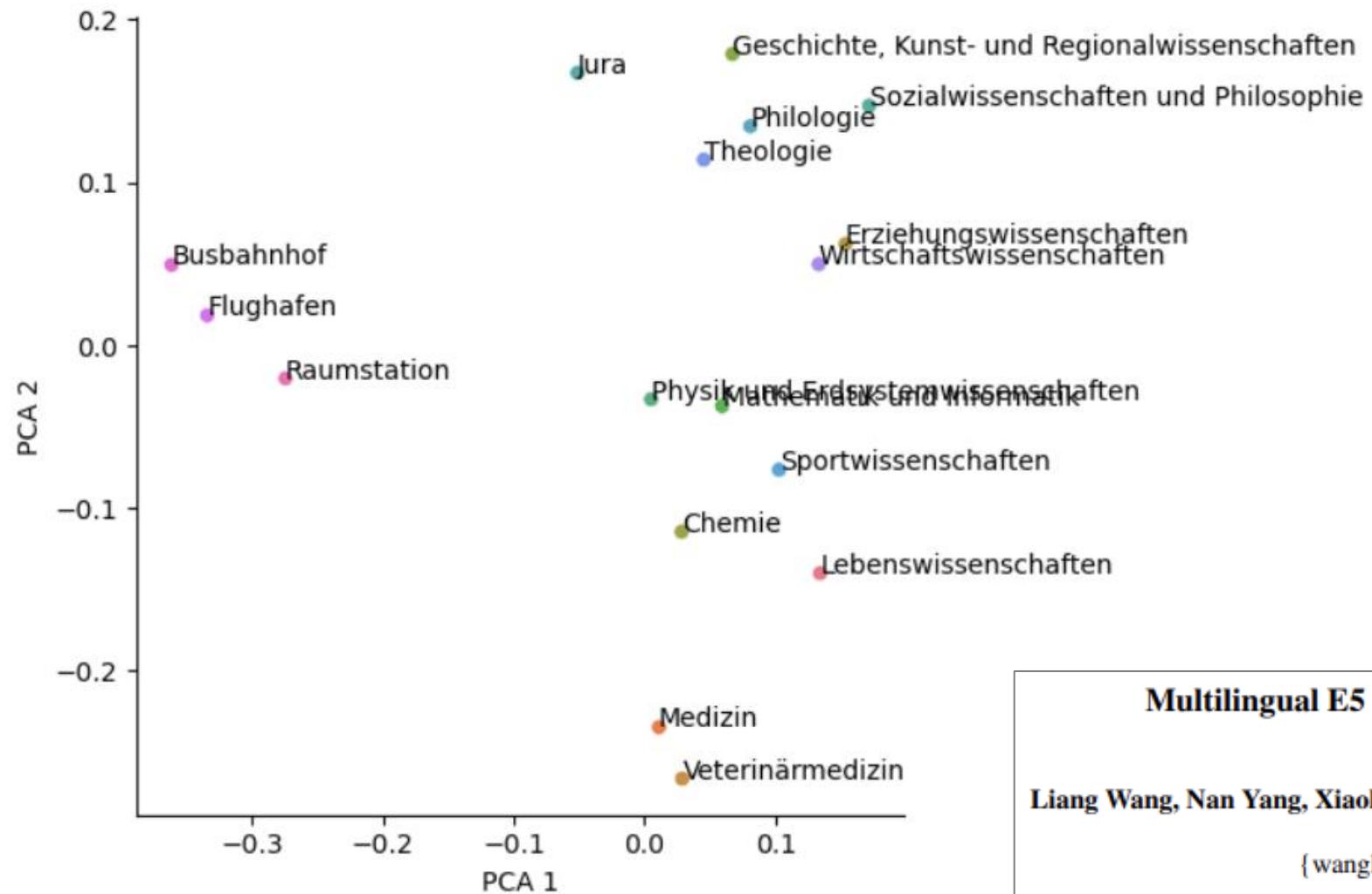
Embeddings



Embeddings



Embeddings



Multilingual E5 Text Embeddings: A Technical Report

Liang Wang, Nan Yang, Xiaolong Huang, Linjun Yang, Rangan Majumder, Furu Wei
Microsoft Corporation
{wangliang,nanya,fuwei}@microsoft.com

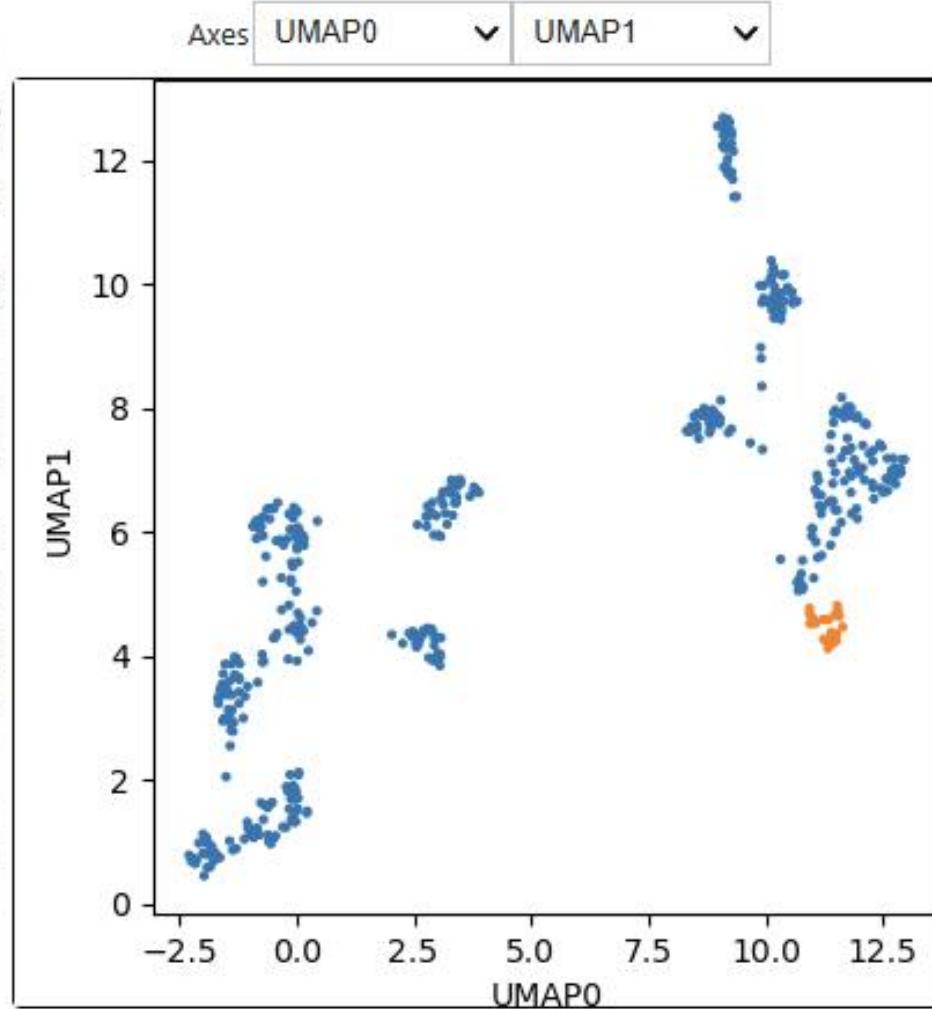
Embeddings

Embeddings repräsentieren Wörter, Sätze und Texte in Form von langen Vektoren von Zahlen.

Generierte Stellenbeschreibungen:

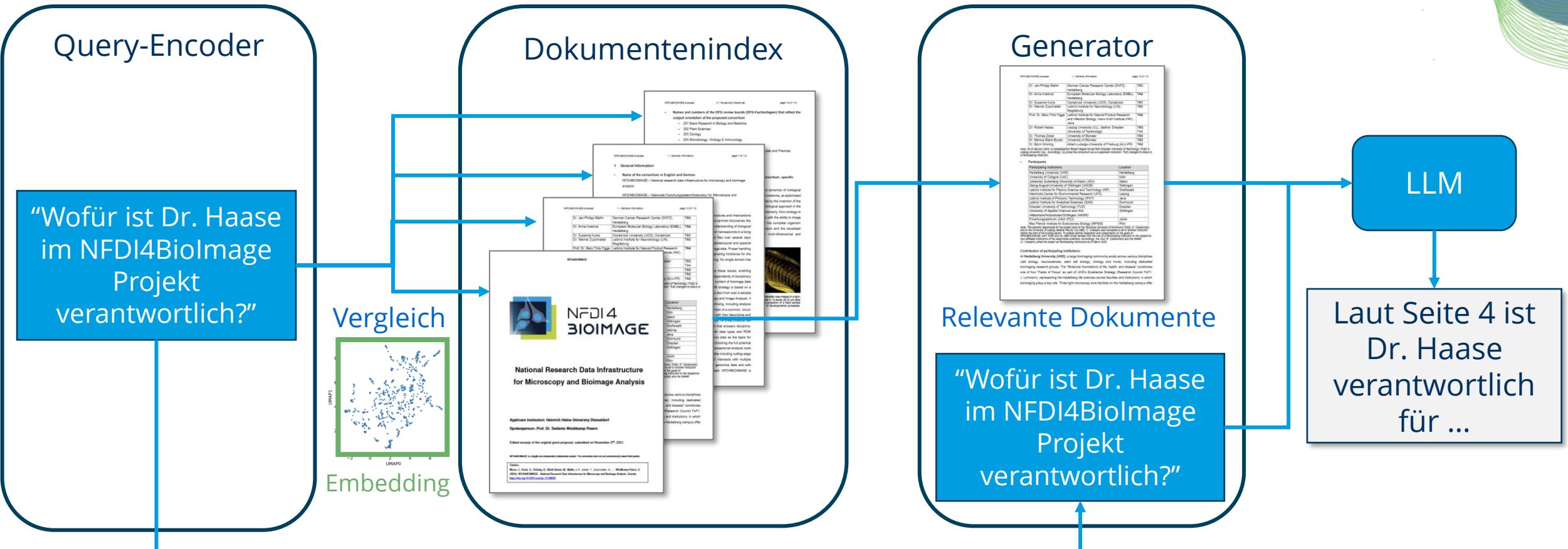
	name	research_field	topic	embedding	UMAP0	UMAP1
0	Taylor Reed	Sportwissenschaftliche Fakultät	Effects of different training regimes on athle...	[0.03220723941922188, 0.012964349240064621, -0...	11.419551	4.258016
1	Jamie Jain	Erziehungswissenschaftliche Fakultät	Erkundungen des Einflusses digitaler Technolog...	[0.007033087313175201, -0.003922595642507076, ...	0.130515	5.945187
2	Avery Garcia	Philologische Fakultät	Analyse des Verwandlungsumfangs der deutschen ...	[-0.009311092086136341, 0.030486062169075012, ...	-0.186769	1.813886
3	Skyler Lee	Juristenfakultät	Analyse der Auswirkungen von Vertragsbedingung...	[-0.011907541193068027, 0.0018885752651840448,...	2.789339	6.239286
4	Robin Smith	Fakultät für Lebenswissenschaften	Die Auswirkungen eines Mangelernährungsstatus ...	[0.002727826591581106, 0.01623745821416378, -0...	12.458349	6.699484

Übung: Fakultäten raten



Retrieval-Augmented Generation

Anreichern eines Prompts mit Kontext-spezifischer Wissensbasis



Embeddings - Benchmarks

Leaderboards geben Auskunft über Stärken und Schwächen von Embedding-Modellen



Rank (Bor...)	Model	Zero-shot	Bitext ...	Classification	Clustering	Instruction R...	Multilabel Class...	Pair Classificat...	Reranking
1	gemini-embedding-exp-03-07	99%	79.28	71.82	54.59	5.18	29.16	83.63	65.58
2	Linq-Embed-Mistral	99%	70.34	62.24	50.60	0.94	24.77	80.43	64.37
3	gte-Qwen2-7B-instruct	⚠ NA	73.92	61.55	52.77	4.94	25.48	85.13	65.55
4	multilingual-e5-large-instruct	99%	80.13	64.94	50.75	-0.40	22.91	80.86	62.61
5	SFR-Embedding-Mistral	96%	70.00	60.02	51.84	0.16	24.55	80.29	64.19
6	GritLM-7B	99%	70.53	61.83	49.75	3.45	22.77	79.94	63.78
7	text-multilingual-embedding-002	99%	70.73	64.64	47.84	4.08	22.80	81.14	61.22
8	GritLM-8x7B	99%	68.17	61.55	50.16	2.44	24.43	79.73	62.61
9	e5-mistral-7b-instruct	99%	70.58	60.31	50.57	-0.62	22.20	81.12	63.82
10	Cohere-embed-multilingual-v3.0	⚠ NA	70.50			-1.89	22.74		

Gruppieren von Texten
ähnlichen Inhalts

Sortieren von Texten
nach Relevanz

Embeddings - Benchmarks

Leaderboards geben Auskunft über Stärken und Schwächen von Embedding-Modellen

Rank (Bor...)	Model	Zero-shot	Memory U...	Number of P...	Embedding D...	Max Tokens	Mean (T...
1	gemini-embedding-exp-03-07	99%	Unknown	Unknown	3072	8192	68.37
2	Linq-Embed-Mistral	99%	13563	7B	4096	32768	61.47
3	gte-Qwen2-7B-instruct	⚠ NA	29040	7B	3584	32768	62.51
4	multilingual-e5-large-instruct	99%	1068	560M	1024	514	63.22
5	SFR-Embedding-Mistral	96%	13563	7B	4096		
6	GritLM-7B	99%	13813	7B	4096		
7	text-multilingual-embedding-002	99%	Unknown	Unknown	768		
8	GritLM-8x7B	99%	89070		4096	4096	60.49
9	e5-mistral-7b-instruct	99%			4096	32768	60.25
10	Cohere-embed-multilingual-v3.0	⚠ NA			1024	Unknown	61.12

M: Millionen
B: Milliarden (engl. billion)

Details von kommerziellen Modellen oft unbekannt

Größe von Modellen hoch relevant

Das Modell ist klein genug, um es auf meinem Laptop zu benutzen

Chatbot Arena Leaderboard

The screenshot shows a web browser window for 'Chatbot Arena (formerly LMSYS)'. The URL in the address bar is 'lmarena.ai'. The page title is 'Chatbot Arena LLM Leaderboard'. It features a section titled 'Chat now!' with a button to 'Expand to see the descriptions of 102 models'. Two AI models are shown in a comparison format:

- Model A:** Asks 'Worin ist die Universität Leipzig besonders gut?' and provides a detailed response about its history and various strengths.
- Model B:** Asks 'Worin ist die Universität Leipzig besonders gut?' and provides a more comprehensive response, mentioning its status as one of the oldest universities in Germany and its strengths in philosophy, German studies, physics, chemistry, medicine, psychology, and linguistics.

Chatbot Arena Leaderboard

The image shows two side-by-side browser windows displaying the Chatbot Arena Leaderboard. The left window shows the full leaderboard with various models and their scores. The right window is a filtered view for 'German Prompts'.

Left Window (Full Leaderboard):

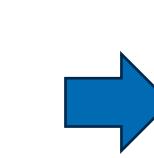
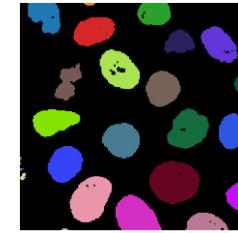
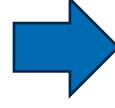
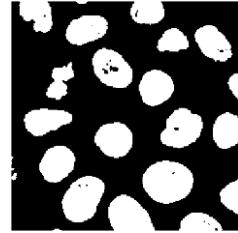
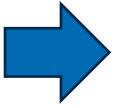
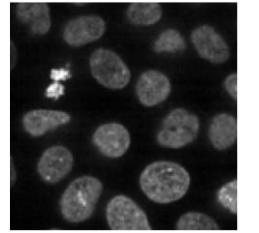
Rank*	Rank (StyleCtrl)	Model	Arena Score	95% CI	Votes	Organization	License
1	1	Gemini-2.5-Pro-Preview-05-06					
2	1	o3-2025-04-16					
2	2	ChatGPT-4o-latest (2025-03-26)					
2	5	Grok-3-Preview-02-24					
4	3	GPT-4.5-Preview					
4	5	Gemini-2.5-Flash-Preview-04-17					
7	6	DeepSeek-V3-0324					
7	5	GPT-4.1-2025-04-14					
8	7	DeepSeek-R1					
8	5	o4-mini-2025-04-16					
9	15	Gemini-2.0-Flash-001					
10	7	o1-2024-12-17					
10	14	Owen3-235B-A22B					
12	16	Gemma-3-27B-it					

Right Window (German Prompts Filter):

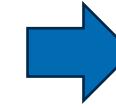
Rank*	Delta	Model	Arena Score	95% CI	Votes	Organization	License
1	0	Gemini-2.5-Pro-Preview-05-06	1442	+43/-36	187	Google	Proprietary
1	3	GPT-4.5-Preview	1428	+24/-18	540	OpenAI	Proprietary
1	1	o3-2025-04-16	1426	+37/-38	248	OpenAI	Proprietary
1	1	ChatGPT-4o-latest (2025-03-26)	1419	+30/-28	407	OpenAI	Proprietary
1	1	Grok-3-Preview-02-24	1410	+27/-21	478	xAI	Proprietary
1	6	DeepSeek-V3-0324	1387	+28/-33	306	DeepSeek	MIT
1	6	GPT-4.1-2025-04-14	1379	+41/-28	242	OpenAI	Proprietary
1	9	Owen3-235B-A22B	1366	+47/-39	166	Alibaba	Apache 2.0
4	4	DeepSeek-R1	1364	+25/-25	640	DeepSeek	MIT
4	0	Gemini-2.5-Flash-Preview-04-17	1353	+36/-43	213	Google	Proprietary
4	4	o4-mini-2025-04-16	1347	+43/-37	207	OpenAI	Proprietary
6	3	Gemini-2.0-Flash-001	1361	+18/-21	821	Google	Proprietary

Benchmarking LLMs für [Bild]datenanalyse

Anwendungsfall: Segmentiere Zellkerne und miss deren Größe



area
0 955.0
1 31.0
2 815.0
3 1166.0
4 1135.0
⋮



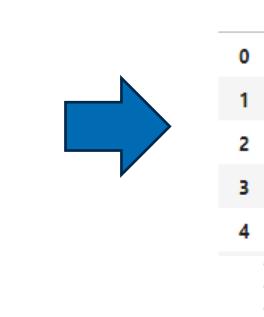
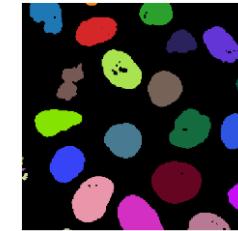
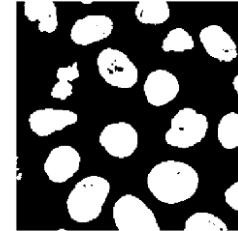
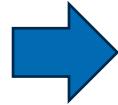
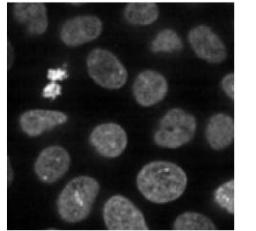
858.04



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

Benchmarking LLMs für [Bild]datenanalyse

Anwendungsfall: Segmentiere Zellkerne und miss deren Größe



858.04

Pass-rate (n=10):

workflow_segmentation_measurement_summary

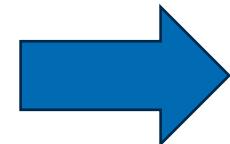
1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 0.8 | 0.9 | 0.0 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.0 | 0.6 | 0.1 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 0.1 | 0.1

reference	claudie-3-5-sonnet-20240620	gpt-4o-2024-05-13	gpt-4-turbo-2024-04-09	claude-3-opus-20240229	gpt-4-1106-preview	gemini-1.5-pro-001	gpt-4o-mini-2024-07-18	llama3-70b-instruct-q8_0	llama3-70b-instruct-q4_0	gpt-3.5-turbo-1106	gemini-1.5-flash-001	codegemma-7b-instruct-fp16	mixtral-8x22b-instruct-v0.1-q4_0	mixtral-8x7b-instruct-v0.1-q5_0	phi3-3.8b-mini-instruct-4k-fp16	codellama-70b-instruct-q4_0	gemini-pro	llama3-8b-instruct-fp16	command-r-plus-104b-q4_0	codellama

Benchmarking LLMs für [Bild]datenanalyse

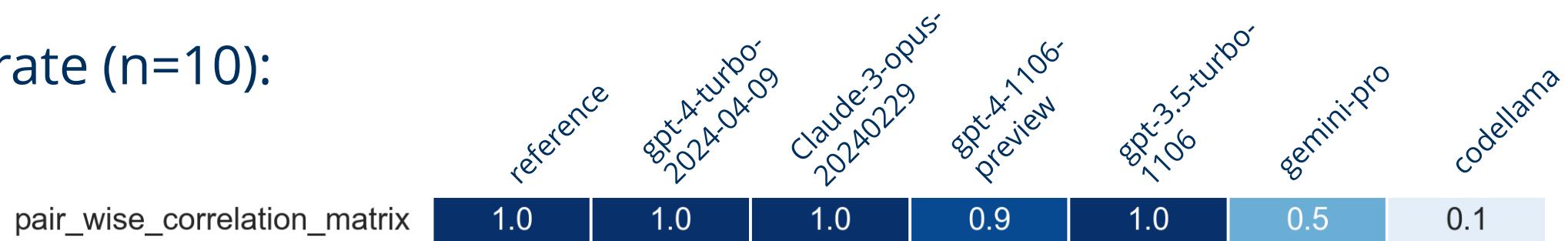
Use-case: compute the correlation matrix

	a	b	c	d	e
0	1.600000	0.100000	1.600000	1.700000	1.700000
1	2.300000	0.200000	2.300000	2.400000	2.400000
2	2.600000	0.300000	2.600000	2.400000	2.400000
3	3.700000	0.300000	3.700000	3.600000	3.600000
4	3.400000	0.400000	3.400000	3.500000	3.500000
5	3.900000	0.400000	3.900000	3.900000	3.900000
6	4.300000	0.400000	4.300000	4.400000	4.400000
7	4.300000	0.500000	4.300000	4.200000	4.200000
8	4.000000	0.500000	4.000000	4.100000	4.100000
9	5.100000	0.500000	5.100000	5.000000	5.000000
10	5.200000	0.600000	5.200000	5.100000	5.100000
11	5.300000	0.600000	5.300000	5.400000	5.400000
12	5.500000	0.600000	5.400000	5.600000	5.600000



	a	b	c	d	e
a	1.000000	0.949504	0.999775	0.995800	0.995800
b	0.949504	1.000000	0.949594	0.946039	0.946039
c	0.999775	0.949594	1.000000	0.995001	0.995001
d	0.995800	0.946039	0.995001	1.000000	1.000000
e	0.995800	0.946039	0.995001	1.000000	1.000000

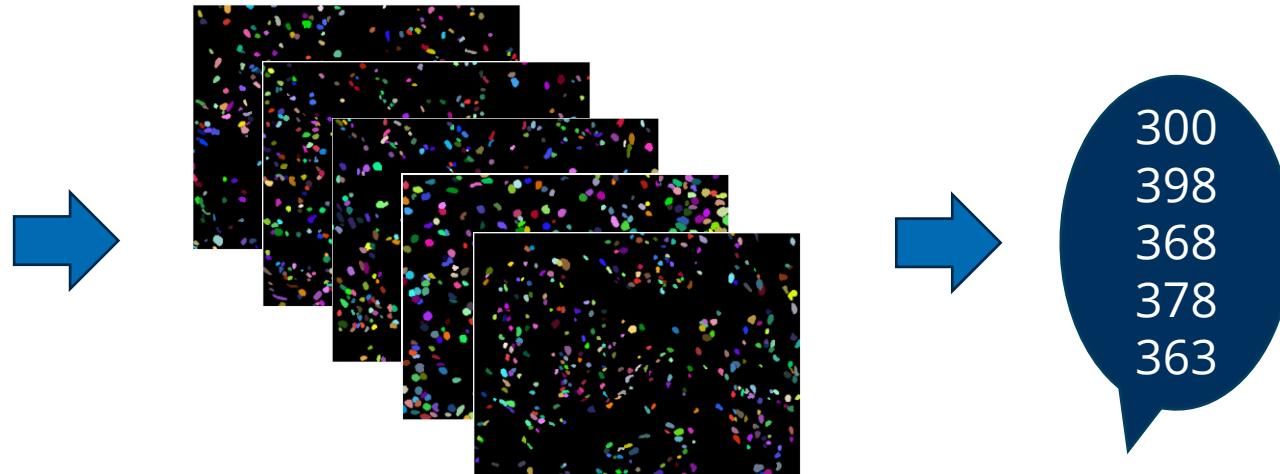
Pass-rate (n=10):



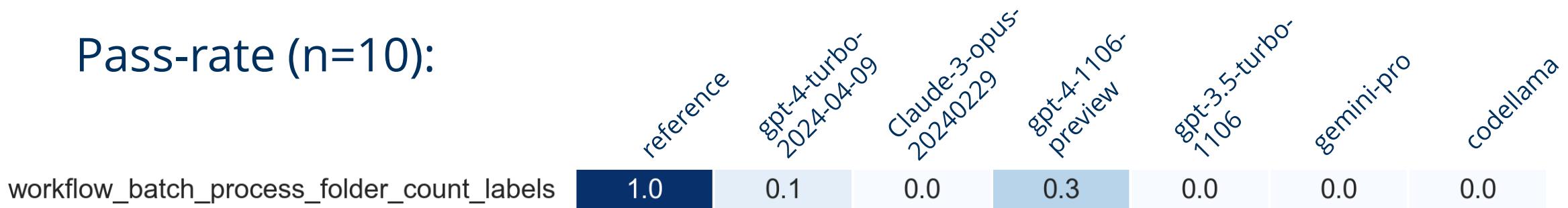
Benchmarking LLMs für [Bild]datenanalyse

Use case: Count segmented objects in a folder of segmentation results.

-  Ganglioneuroblastoma_0.tif
-  Ganglioneuroblastoma_1.tif
-  Ganglioneuroblastoma_2.tif
-  Ganglioneuroblastoma_3.tif
-  Ganglioneuroblastoma_4.tif



Pass-rate (n=10):



Benchmarking LLMs für [Bild]datenanalyse

Pass-rate (n=10)

reference
gpt-4-turbo-
2024-04-09
Claude-3-opus-
20240229
gpt-4-1106-
preview
gpt-3.5-turbo-
1106
gemini-pro
codellama

Statistics / tabular data wrangling

combine_columns_of_tables	1.0	0.8	0.1	1.0	0.9	0.7	0.1
create_umap	1.0	0.8	1.0	0.9	1.0	0.8	0.0
t_test	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	0.5	0.3

Measurements / feature extraction

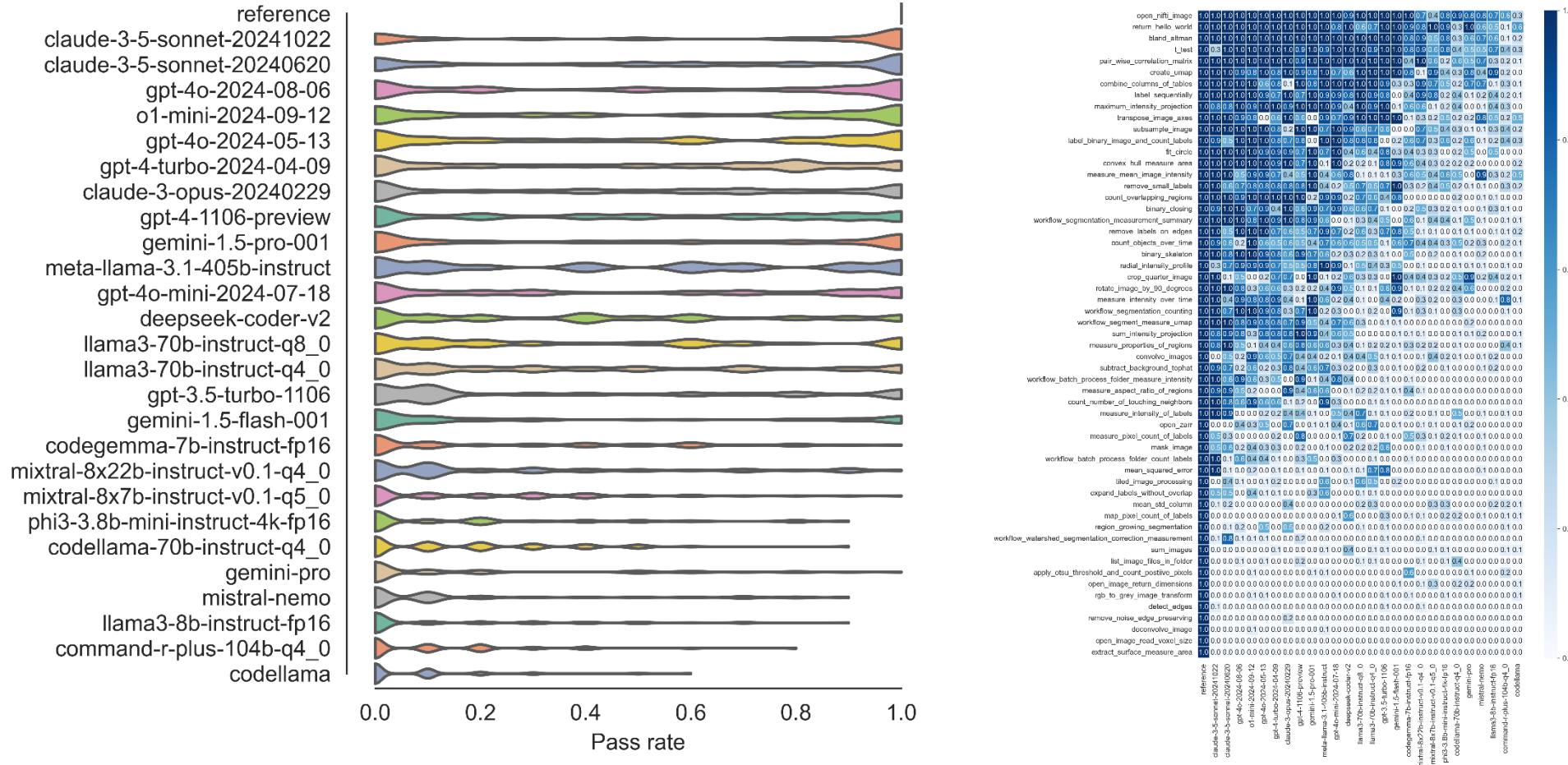
measure_intensity_over_time	1.0	0.9	0.4	0.1	0.4	0.0	0.1
measure_intensity_of_labels	1.0	0.2	0.4	0.4	0.1	0.0	0.0
measure_properties_of_regions	1.0	0.4	0.6	0.8	0.2	0.0	0.1
count_number_of_touching_neighbors	1.0	0.6	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0

Advanced workflows / big data

tiled_image_processing	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
workflow_batch_process_folder_measure_intensity	1.0	0.5	0.0	0.9	0.1	0.0	0.0

Benchmarking LLMs für [Bild]datenanalyse

57 use-cases (yet), 26 LLMs (yet), n=10



Sprachmodelle zur Datenanalyse

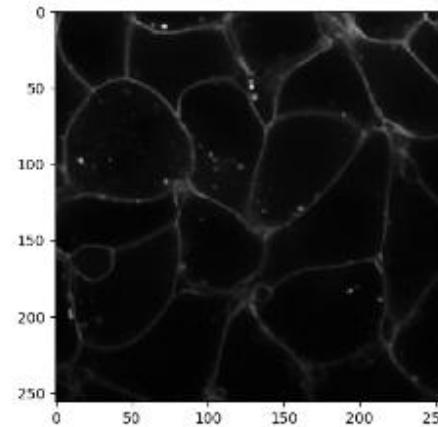
Robert Haase

Datenanalyse-Agenten

KI-Agent: Ein KI-System, das stellvertretend für den Menschen Aktionen ausführt.

```
[10]: agent.run("Show the image.")
```

showing data/membranes.tif



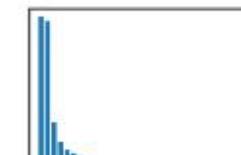
shape (256, 256)

dtype uint16

size 128.0 kB

min 277

max 44092



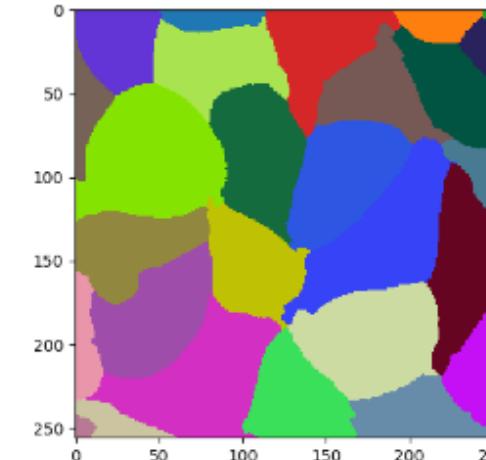
```
[11]: agent.run("Please segment the image data/membranes.tif")
```

segmenting (Local-minima-seeded watershed) data/membranes.tif

```
[11]: 'The segmented image has been stored as segmented_data/membranes.tif'
```

```
[12]: agent.run("Please show the segmented data/membranes.tif image.")
```

showing segmented_data/membranes.tif



shape (256, 256)

dtype int32

size 256.0 kB

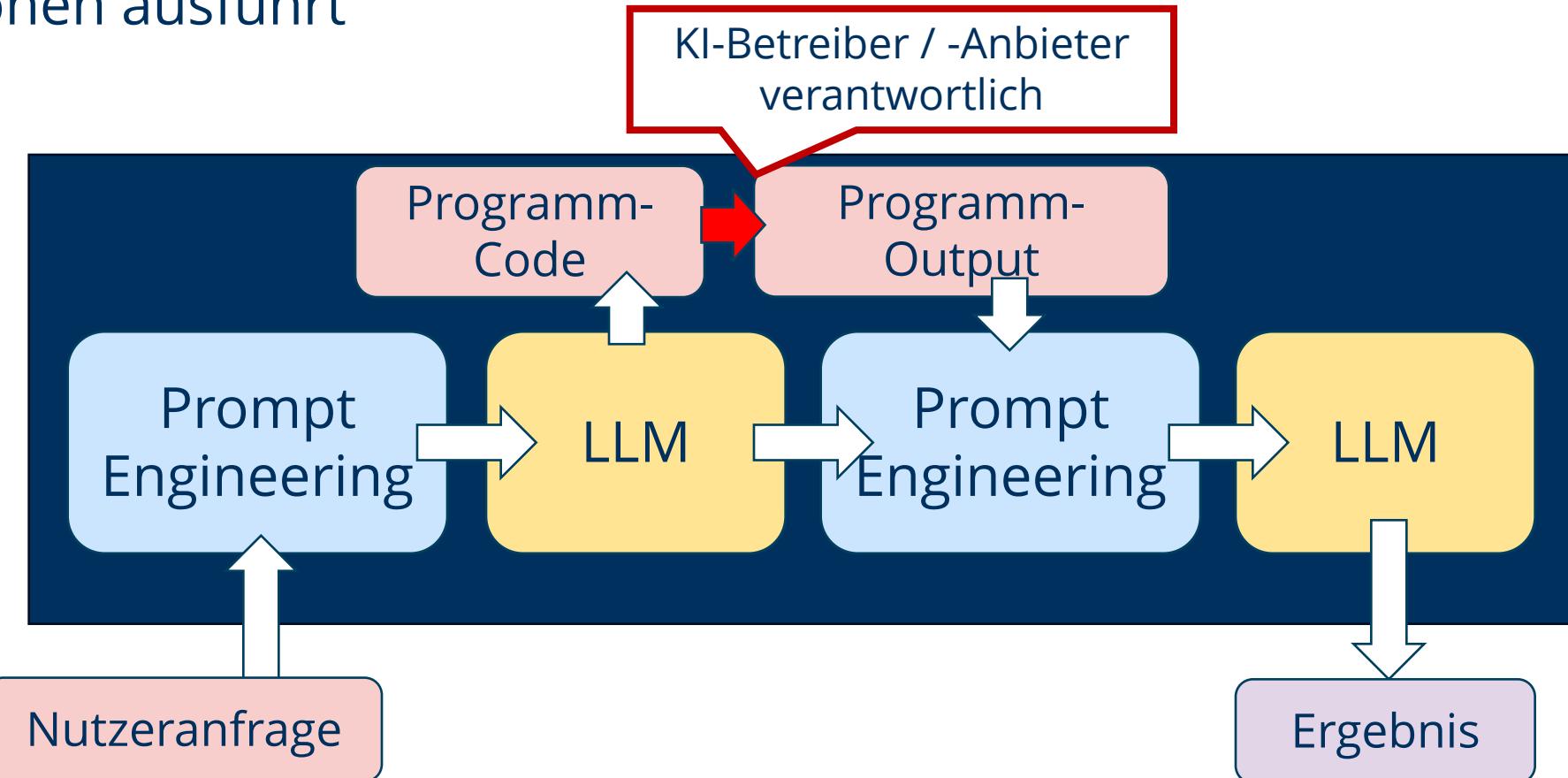
min 1

max 27

Problem: Wir Wissen nicht was konkret im Hintergrund passiert.

Datenanalyse-Agenten

KI-Agent: ein KI-System, das stellvertretend für einen Menschen Aktionen ausführt



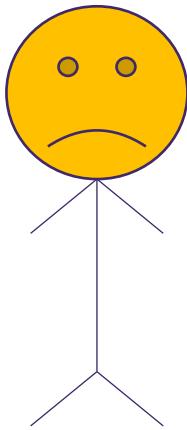
Datenanalyse von Tabellarischen Daten

Beispiel: Studierendendaten

Datenschutz!

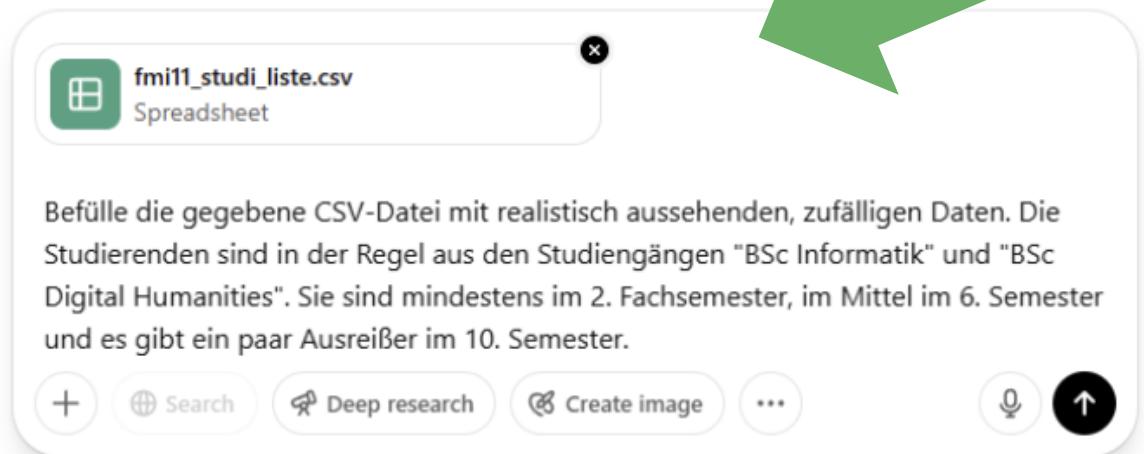
The screenshot shows a ChatGPT interface. At the top, there is a file icon labeled "fmi11_studi_liste.csv Spreadsheet". Below it is a large grey downward arrow containing a question mark. To the right of the arrow is a yellow lightning bolt icon. To the right of the lightning bolt is a "Share" button with an upward arrow icon. In the bottom left corner of the interface, the text "ChatGPT 4o" is followed by a dropdown arrow. In the bottom right corner of the interface, there are two small icons: a square with a line and a circle with a line.

Ich möchte bitte die Verteilung des Fachsemesters als Histogramm sehen und ein Kuchendiagramm des Studiengangs aus dem die Studierenden sind.



Datenanalyse von Tabellarischen Daten

Umweg: Datensynthese



A screenshot of a CSV file named "fmi11_studi_liste.csv" in a spreadsheet application. The file contains several rows of data, including header information and student records. A large green arrow points from the text "Leere Tabelle!" to the spreadsheet.

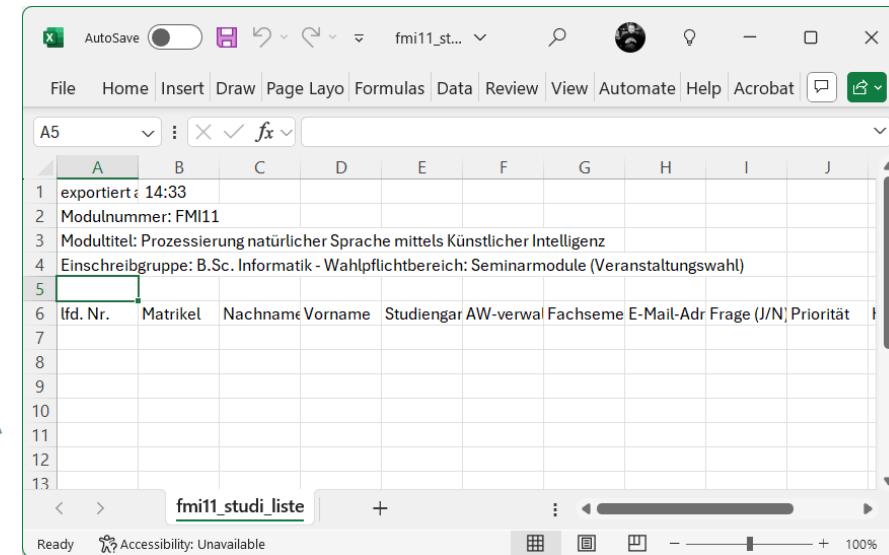
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	exportiert: 14:33									
2	Modulnummer:	FMI11								
3	Modultitel:	Prozessierung natürlicher Sprache mittels Künstlicher Intelligenz								
4	Einschreibgruppe:	B.Sc. Informatik - Wahlpflichtbereich: Seminarmodule (Veranstaltungswahl)								
5										
6	lfd. Nr.	Matrikel	Nachname	Vorname	Studiengang	AW-verwalt.	Fachsemester	E-Mail-Adr.	Frage (J/N)	Priorität
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										

Leere Tabelle!

fmi11_studi_liste.csv
Spreadsheet

Befülle die gegebene CSV-Datei mit realistisch aussehenden, zufälligen Daten. Die Studierenden sind in der Regel aus den Studiengängen "BSc Informatik" und "BSc Digital Humanities". Sie sind mindestens im 2. Fachsemester, im Mittel im 6. Semester und es gibt ein paar Ausreißer im 10. Semester.

+ Search Deep research Create image ...



A screenshot of an Excel spreadsheet titled "fmi11_studi_liste". The spreadsheet contains a header row and several data rows. The columns are labeled: lfd. Nr., Matrikel, Nachname, Vorname, Studiengang, AW-verwalt., Fachsemester, E-Mail-Adr., Frage (J/N), and Priorität.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	exportiert: 14:33									
2	Modulnummer:	FMI11								
3	Modultitel:	Prozessierung natürlicher Sprache mittels Künstlicher Intelligenz								
4	Einschreibgruppe:	B.Sc. Informatik - Wahlpflichtbereich: Seminarmodule (Veranstaltungswahl)								
5										
6	lfd. Nr.	Matrikel	Nachname	Vorname	Studiengang	AW-verwalt.	Fachsemester	E-Mail-Adr.	Frage (J/N)	Priorität
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										

Datenanalyse von Tabellarischen Daten

Umweg: Datensynthese

ChatGPT 4.0

Share

Ich werde:

- Reale Namen generieren (Vorname, Nachname)
- Matrikelnummern als fiktive, 7-stellige Zahlen erstellen
- Die Studiengänge „BSc Informatik“ und „BSc Digital Humanities“ realistisch verteilen
- Fachsemester gemäß deiner Beschreibung zufällig, aber sinnvoll zuweisen (Mittelwert 6, einige auf 2, wenige auf 10)
- Die übrigen Spalten sinnvoll und zufällig füllen

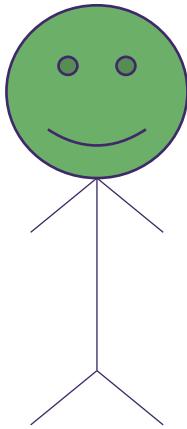
Ich mache das jetzt. [•]

Simulierte Studierendenliste		
Ifd. Nr.	Matrikel	Nachname
1 1	4584702	Börner
2 2	8281369	Stoll
3 3	3299435	Benthin
4 4	9585377	Renner



Hier ist die mit realistisch wirkenden Daten gefüllte Studierendenliste. Wenn du möchtest, kann ich sie dir auch als neue CSV-Datei exportieren oder bestimmte Werte (z.B. mehr Härtefälle oder andere Studiengänge) gezielt anpassen. Sag einfach Bescheid! [•]

Datenschutz



A1	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Ifd. Nr.	Matrikel	Nachname	Vorname	Studiengang	AW-verwalt.	Fachsemester	E-Mail-Adr.	Frage (J/N)	Priorität	Härftefall
1	4584702	Börner	Virginia	BSc Inform	Nein	6	simonavar@n	Ja	niedrig	Ja
2	8281369	Stoll	Lutz	BSc Digital	Ja	10	blochelisa@n	Ja	niedrig	Ja
3	3299435	Benthin	Ulf	BSc Digital	Nein	7	ipergande@n	Nein	niedrig	Nein
4	9585377	Renner	Sergej	BSc Inform	Nein	6	rennerpav@n	mittel	mittel	Nein
5	3658505	Gertz	Danny	BSc Digital	Ja	4	tkitzmann@n	hoch	Nein	Nein
6	2271741	Holt	Hans-Gä	BSc Inform	Ja	4	edowerg@n	niedrig	Nein	Nein
7	4769315	Ulrich	Bernd	BSc Inform	Nein	3	bhenck@p	mittel	mittel	Nein
8	2046797	Kranz	Eleonore	BSc Inform	Nein	8	detlevsteir@n	niedrig	Nein	Nein
9	4047262	SÄ/ÄYebik	Nadia	BSc Inform	Ja	6	hartungva@n	niedrig	Nein	Nein
10	1564685	Biggen	Josefa	BSc Inform	Ja	7	sabine05@n	niedrig	Ja	Ja
11	3879190	Weitzel	Walburga	BSc Inform	Nein	2	paolosalz@n	mittel	Ja	Ja
12	6596411	Kreusel	Cemal	BSc Inform	Ja	10	philip83@z	mittel	mittel	Nein
13	2007293	Beier	Apostolos	BSc Inform	Ja	8	wanda16@j	niedrig	Nein	Nein
14	5774183	SchÄflan	Joerg	BSc Inform	Nein	5	wulfandre@n	mittel	mittel	Nein
15	4366612	SchÄffer	Jonathan	BSc Digital	Nein	4	barbarasta@n	hoch	Nein	Nein
16	9411855	Trubin	Sigfried	BSc Inform	Ja	4	annekatrin@j	mittel	mittel	Nein
17	6267180	Jessel	Heinz-Ger	BSc Inform	Nein	5	isabel11@j	niedrig	Nein	Nein
18	8807313	Ebert	Karolina	BSc Digital	Nein	6	lilly65@co	mittel	mittel	Nein
19	3701038	Thümmler	Pierre	BSc Inform	Ja	6	mariamhau@l	mittel	mittel	Nein

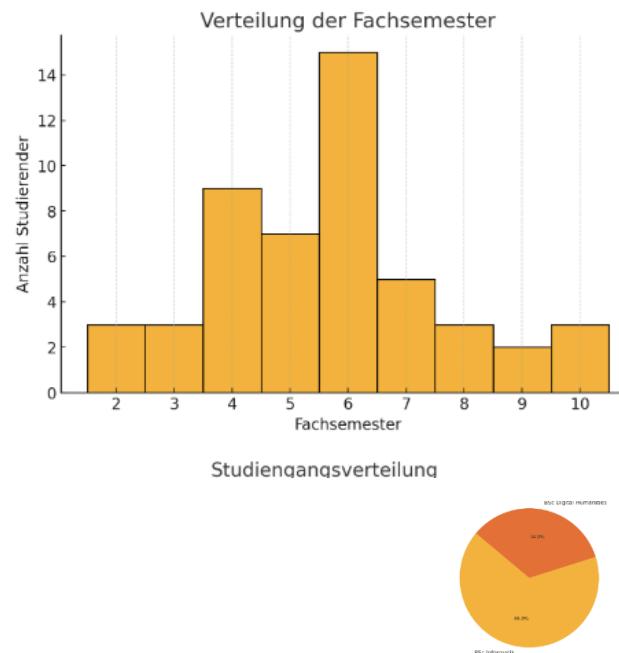
Datenanalyse von Tabellarischen Daten

Beispiel: Studierendendaten

ChatGPT 4o ▾

Share

Ich möchte bitte die Verteilung des Fachsemesters als Histogramm sehen und ein Kuchendiagramm des Studiengangs aus dem die Studierenden sind.



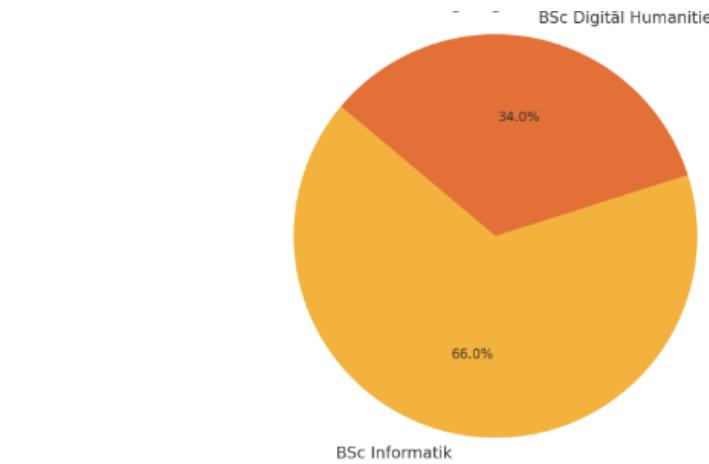
←

Simulierte Studierendenliste

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Ifd. Nr.	Matrikel	Nachname	Vorname	Studiengang	AW-verwalt	Fachseme	E-Mail-Adr	Frage (J/N)	Priorität	HÄrtefall
2	1	4584702	Bährner	Virginia	BSc Inform	Nein	6	simonavar@n	J	niedrig	Ja
3	2	8281369	Stoll	Lutz	BSc Digital	Ja	10	blochelis@n	N	niedrig	Ja
4	3	3299435	Benthin	Ulf	BSc Digital	Nein	7	ipergande@n	N	niedrig	Nein
5	4	9585377	Renner	Sergej	BSc Inform	Nein	6	rennerpav@n	N	mittel	Nein
6	5	3658505	Gertz	Danny	BSc Digital	Ja	4	tkitzmann@n	N	hoch	Nein
7	6	2271741	Holt	Hans-Gä	BSc Inform	Ja	4	edowerg@n	N	niedrig	Nein
8	7	4769315	Ulrich	Bernd	BSc Inform	Nein	3	bhenck@p	N	mittel	Nein
9	8	2046797	Kranz	Eleonore	BSc Inform	Nein	8	detlevsteir@n	N	niedrig	Nein
10	9	4047262	SÄ/ÄYebik	Nadia	BSc Inform	Ja	6	hartungva@n	N	niedrig	Nein
11	10	1564685	Biggen	Josefa	BSc Inform	Ja	7	sabine05@n	N	niedrig	Ja
12	11	3879190	Weitzel	Walburga	BSc Inform	Nein	2	paolosalz@n	N	mittel	Ja
13	12	6596411	Kreusel	Cemal	BSc Inform	Ja	10	philip83@z	J	mittel	Nein
14	13	2007293	Beier	Apostolos	BSc Inform	Ja	8	wanda16@z	J	niedrig	Nein
15	14	5774183	SchÄflan	Joerg	BSc Inform	Nein	5	wulfandre@n	N	mittel	Nein
16	15	4366612	SchÄffer	Jonathan	BSc Digital	Nein	4	barbarasta@n	N	hoch	Nein
17	16	9411855	Trubin	Sigfried	BSc Inform	Ja	4	annekatrin@z	J	mittel	Nein
18	17	6267180	Jessel	Heinz-Ger	BSc Inform	Nein	5	isabel11@z	J	niedrig	Nein
19	18	8807313	Ebert	Karolina	BSc Digital	Nein	6	lilly65@co	N	mittel	Nein
20	19	3701038	Thümmler	Pierre	BSc Inform	Ja	6	mariamhau@z	J	mittel	Nein

Datenanalyse von Tabellarischen Daten

Beispiel: Studierendendaten

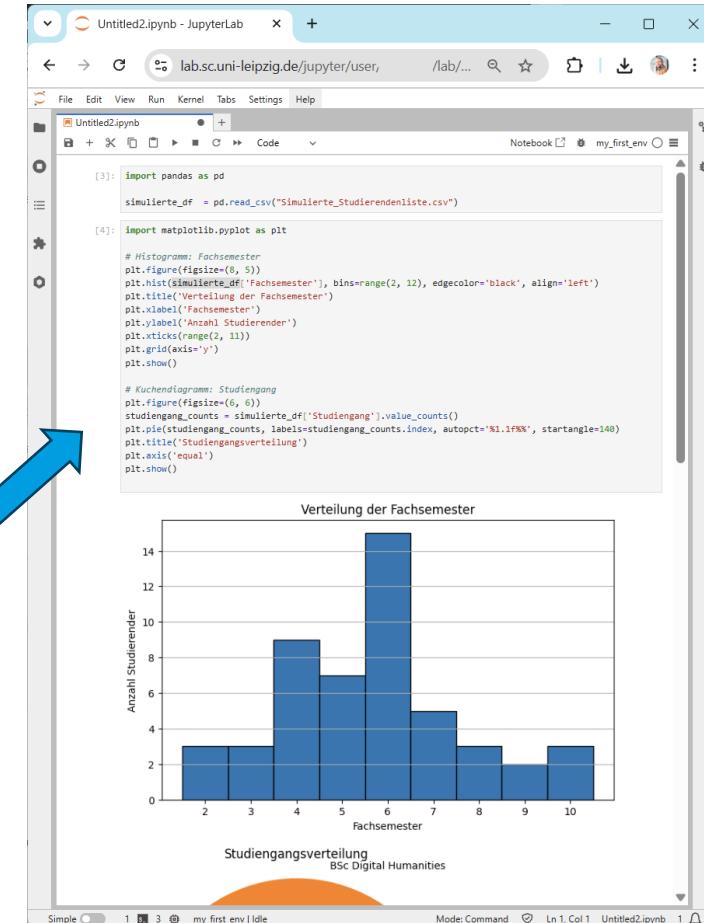


Hier siehst du:

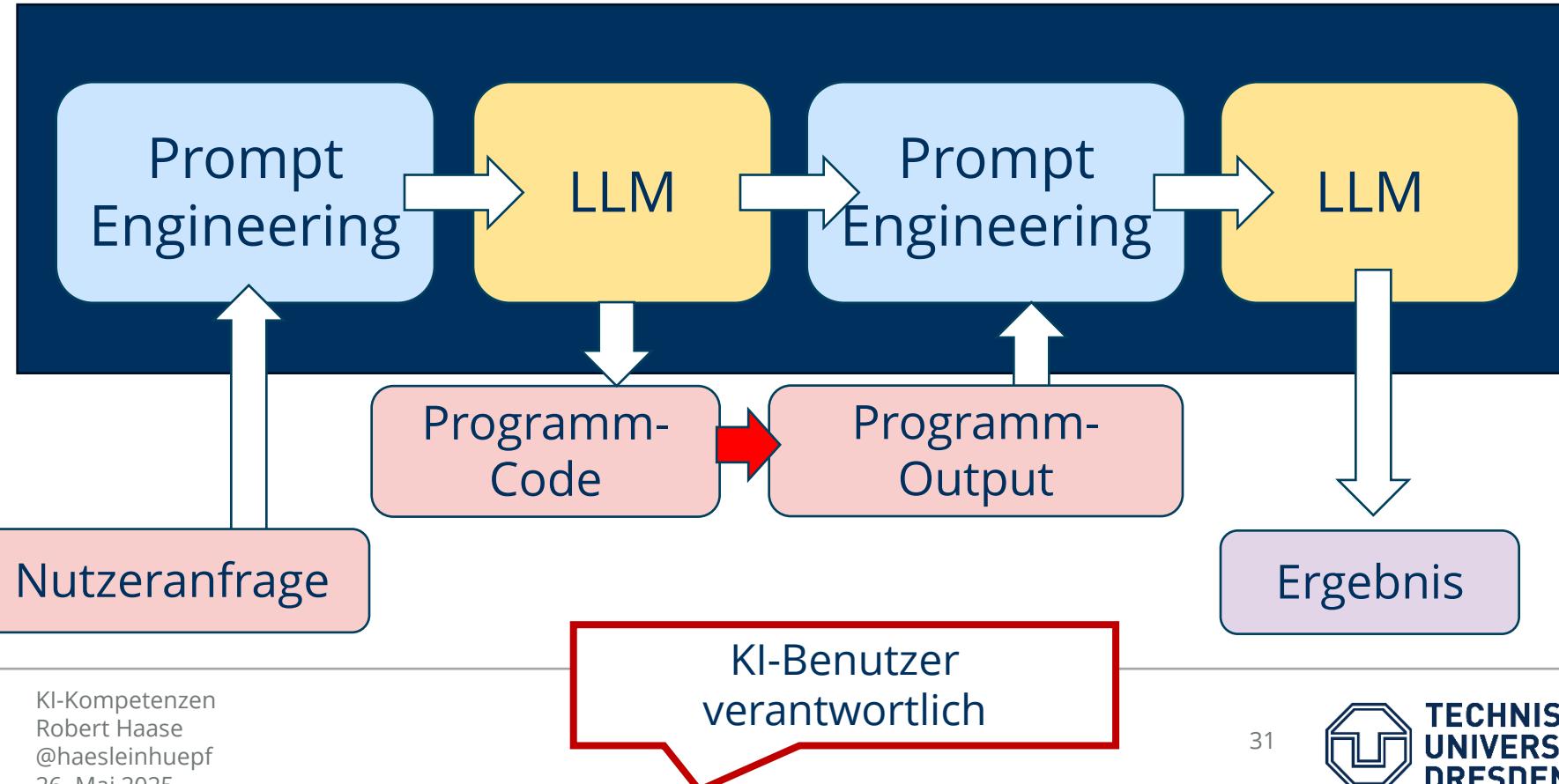
1. Ein Histogramm mit der Verteilung der Fachsemester – wie gewünscht mit Schwerpunkt im 6. Semester und wenigen Ausreißern.
2. Ein Kuchendiagramm zur Verteilung der Studiengänge – etwa 70% Informatik, 30% Digital Humanities.

Wenn du weitere Auswertungen oder Diagramme möchtest, sag einfach Bescheid! [→]

Spätestens
jetzt sind
Programmier-
kenntnisse
von Vorteil



Datenanalyse-Agenten



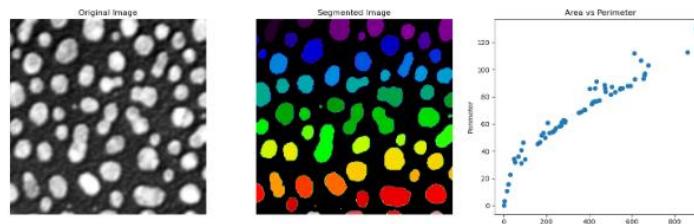
Datenanalyse-Agenten

- Im lokalen IT-System
- Optional mit lokalen Sprachmodellen
- “bia-bob”
(Forschungsprojekt)



```
[1]: import bia_bob  
  
[2]: %%bob  
* Load blobs.tif from disk  
* Segment the bright objects on the dark background  
* Measure area and perimeter of the objects  
* Show the original image, the segmented image and an  
area versus perimeter plot side-by-side using subfigures.
```

This notebook may contain text, code and images generated by artificial intelligence. Used model: claude-3-5-sonnet-20240620, vision model: claude-3-5-sonnet-20240620, endpoint: None, bia-bob version: 0.21.0. Do not enter sensitive or private information and verify generated contents according to good scientific practice. Read more: <https://github.com/haesleinhuepf/bia-bob#disclaimer>



	label	area	perimeter
0	1	433.0	91.254834
1	2	185.0	53.556349
2	3	658.0	95.698485
3	4	434.0	76.870058
4	5	477.0	83.798990

```
import numpy as np  
from skimage import io, filters, measure, segmentation  
import matplotlib.pyplot as plt  
import pandas as pd  
import pyclesperanto_prototype as cle  
import stackview  
  
# Load the image  
image = io.imread('blobs.tif')  
  
# Segment the bright objects  
thresh = filters.threshold_otsu(image)  
binary = image > thresh  
  
# Label the objects  
labels = measure.label(binary)  
  
# Measure properties  
properties = ['label', 'area', 'perimeter']  
df = pd.DataFrame(measure.regionprops_table(labels, properties=properties))  
  
# Create the figure with subplots  
fig, (ax1, ax2, ax3) = plt.subplots(1, 3, figsize=(15, 5))  
  
# Original image  
ax1.imshow(image, cmap='gray')  
ax1.set_title('Original Image')  
ax1.axis('off')  
  
# Segmented image  
ax2.imshow(labels, cmap='nipy_spectral')  
ax2.set_title('Segmented Image')  
ax2.axis('off')  
  
# Scatter plot  
ax3.scatter(df['area'], df['perimeter'])  
ax3.set_xlabel('Area')  
ax3.set_ylabel('Perimeter')  
ax3.set_title('Area vs Perimeter')  
  
plt.tight_layout()  
plt.show()  
  
# Display the dataframe  
print(df.head())
```

Warum Programmcode-Generierung?

- Generierter Text von Sprachmodellen oft nur begrenzt reproduzierbar
- Generierter Code wird aber wiederholt die gleichen Ergebnisse liefern

The image shows a user interface for generating text and code. On the left, two circular prompts say "Say a". The first response is "A." and the second is "A!". In the center, there is a navigation bar with arrows and the number "2/2". To the right, a prompt says "Write Python code that says 'a'." Below it, a message says "Certainly! Here's a simple Python code snippet that prints the letter 'a':". A code block shows the Python code "print('a')". There is a "Copy code" button next to it.

Say a

Say a

< 2/2 >

Certainly! Here's a simple Python code snippet that prints the letter "a":

```
python
print("a")
```

Copy code

Sprachmodelle zur Textanalyse

Robert Haase

Informationsextraktion

Selbst unvollständige Informationen
sind oft ausreichend.

Hi Tanja und Peter,

wann hättet Ihr Zeit für ein Meeting? Bei mir ginge nächste Woche Donnerstag und Freitag jeweils ab 13 Uhr.

Beste Grüße,
Robert

Informationsextraktion

Selbst unvollständige Informationen sind oft ausreichend.

Prompt:

Wann kann das Meeting stattfinden?

{email}

Ausgabe:

Das Meeting kann am Donnerstag stattfinden, da sowohl Tanja als auch Robert an diesem Tag Zeit haben. Tanja hat ebenfalls zugestimmt, dass es bei ihr klappt. Peter hat jedoch erwähnt, dass er das Meeting gerne kurz halten würde, da er sehr beschäftigt ist.

Das Format der Antwort ähnelt dem Format des Prompts.

Hi Peter und Robert,

klappt bei mir auch!

VG,

Tanja

> Peter schrieb:

>

> Hi Robert,

>

> ich bin die Tage total busy und bin unsicher ob es nächste Woche klappt. Wir müssen ja auch noch die Vortragsfolien für das Training mit der Stadt fertig machen und die zwei neuen Angebote schreiben. Als mir wäre es lieb, wenn wir das Meeting kurz halten könnten, und ich kann nur am Donnerstag. Am Freitag habe ich Urlaub.

>

> Viele Grüße,

> Peter

>

>

>> Robert schrieb:

>>

>> Hi Tanja und Peter,

>>

>> wann hättet Ihr Zeit für ein Meeting? Bei mir ginge nächste Woche Donnerstag und Freitag jeweils ab 13 Uhr.

>>

>> Beste Grüße,

>> Robert

Informationsextraktion

Selbst unvollständige Informationen sind oft ausreichend.

Prompt:

Heute ist **Freitag der 21. März**. Gib den ersten möglichen Termin an, wo das Meeting stattfinden kann.

Halte Dich extrem kurz.

{email}

Ausgabe:

Donnerstag, 27. März, ab 13 Uhr.

Hi Peter und Robert,

klappt bei mir auch!

VG,

Tanja

> Peter schrieb:

>

> Hi Robert,

>

> ich bin die Tage total busy und bin unsicher ob es nächste Woche klappt. Wir
> müssen ja auch noch die Vortragsfolien für das Training mit der Stadt fertig
> machen und die zwei neuen Angebote schreiben. Als mir wäre es lieb, wenn wir
> das Meeting kurz halten könnten, und ich kann nur am Donnerstag. Am Freitag
> habe ich Urlaub.

>

> Viele Grüße,

> Peter

>

>

>> Robert schrieb:

>>

>> Hi Tanja und Peter,

>>

>> wann hättet Ihr Zeit für ein Meeting? Bei mir ginge nächste Woche Donnerstag
>> und Freitag jeweils ab 13 Uhr.

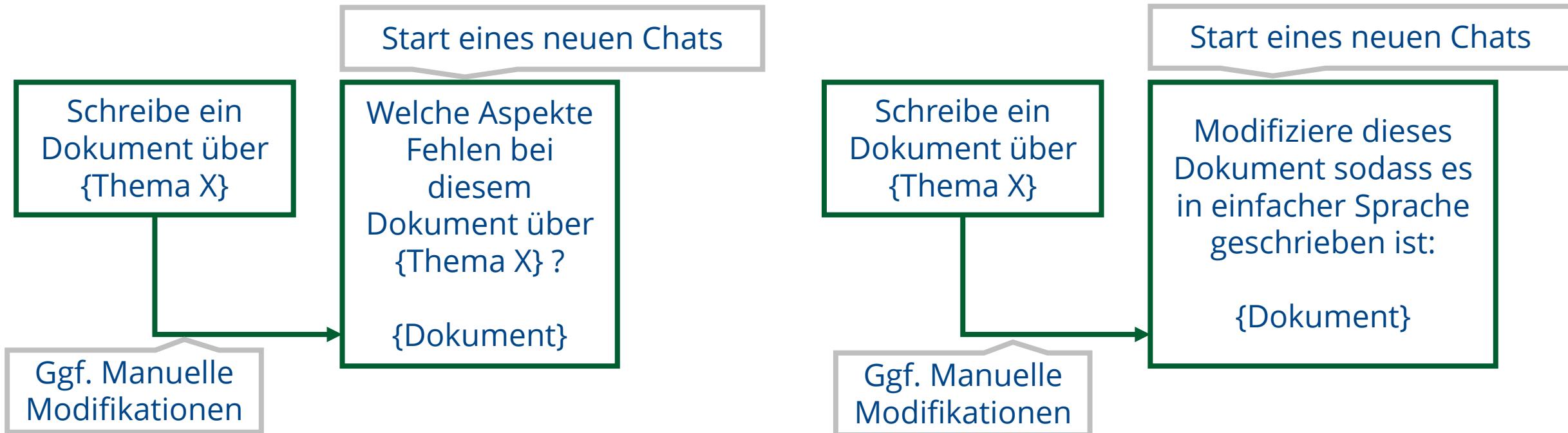
>>

>> Beste Grüße,

>> Robert

Weitere Prompt-Engineering Tipps

- **Reflektion:** Dem Chat-Modell seinen eigenen Output zurückgeben um nach Verbesserungsmöglichkeiten zu fragen
- Tipp: Starten Sie einen neuen Chat, insbesondere nach langen Diskussionen.



Bias

Bei manchen Prompts ist es erforderlich explizit Bias zu unterbinden, bspw. im Kontext Diversität

Prompt „*Generate an image of a scientist explaining a highly complex topic to a group of colleagues*“



Generiert mit Dall-E



Generiert mit StableDiffusion



Generiert mit <https://deepai.org>



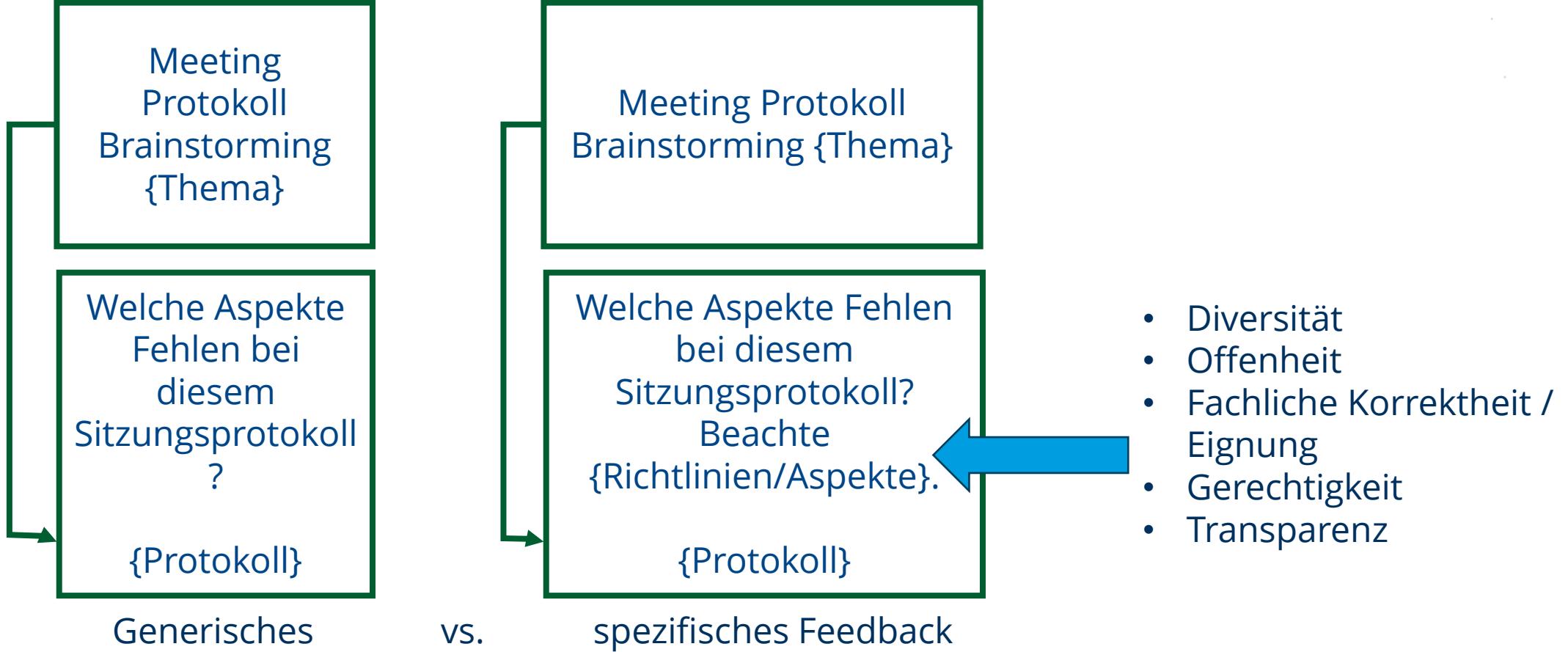
Generiert mit <https://chat.mistral.ai>

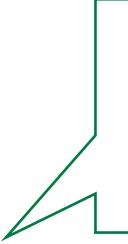


Generiert mit <https://www.craiyon.com>

Weitere Prompt-Engineering Tipps

- Feedback einholen, bspw. zum Ende von Brainstorming Meetings





Gruppenarbeit

Übungen

Robert Haase

Übung: Forschungsinformationssysteme

Sie bekommen Zugriff auf 3 Forschungsinformationssysteme um Forschende zu finden, die für konkrete Projekte / Calls in Frage kommen. Welches FIS...

- gibt zufällige Antworten?
- nutzt Embeddings?
- nutzt ein Sprachmodell direkt?

The screenshot shows a web browser window titled "Gradio" with the URL "127.0.0.1:7860". The page is titled "Ein simuliertes Forschungsinformationssystem 1" and contains a search form with a placeholder "Themenbereich" and a "Suche" button. Below the search form, there is a section titled "Suchergebnisse" listing three search results:

- Thema: Die Entwicklung von Sprachwerkzeugen in der digitalen Ära: Ein Beitrag zur Linguistik und Informatik
Name: Kris Reed
Fakultät: Philologische Fakultät
- Thema: Die Verwendung von natürlicher Sprachverarbeitung in der Linguistik: Eine Analyse der Fähigkeiten und Grenzen menschlichen Sprachtests vs AI-gestützter Interpretation
Name: Robin Lee
Fakultät: Philologische Fakultät
- Thema: Die Verschmelzung von Digitale Philologie und Künstlicher Intelligenz: Potenziale und Herausforderungen
Name: Robin Adams
Fakultät: Philologische Fakultät

At the bottom of the page are links for "Use via API", "Built with Gradio", and "Settings".

User-Interface / Programmcode wurden mit [Cursor](#) KI-generiert.

Übung: Durchsuchen von Fördermittelanträgen

- Laden Sie das Projektproposal NFDI4Biolmage herunter und übergeben Sie es an ChatGPT.
- Fragen Sie, was bestimmte Projektteilnehmende (Bspw. Dr. Haase) verantworten und überprüfen Sie die Quellenangaben.
- Vergleichen Sie mit dem Arcanas-System von GWDG / Kisski.

National Research Data Infrastructure for Microscopy and Bioimage Analysis

Applicant institution: Heinrich Heine University Düsseldorf
Spokesperson: Prof. Dr. Stefanie Weidkamp-Peters

Edited excerpt of the original grant proposal, submitted on November 2nd, 2021

NFDI4BIOIMAGE is a legally non-independent collaboration project. The consortium does not act autonomously toward third parties.

ChatGPT
Moen, J., Korn, S., Gring, B., Blank-Dunau, M., Molin, J.-P., Sauer, T., Zschwartz, W., ... Weidkamp-Peters, S. (2024). NFDI4BIOIMAGE - National Research Data Infrastructure for Microscopy and Bioimage Analysis. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1316862>

Dr. Haase ist Mitglied in dem NFDI4Biolmage-Projekt. Wofür ist verantwortlich und auf welchen Seiten stehen seine Tasks?

Dr. Robert Haase ist im NFDI4Biolmage-Projekt in den Task Areas TA4 („Bioimage informatics and analysis“) und TA5 („Training & community integration“) aktiv.

Aufgaben und Verantwortlichkeiten:

- In TA4 trägt er zur Entwicklung und Reproduzierbarkeit von Bildanalyse-Workflows bei und arbeitet an der Interoperabilität und Zugänglichkeit modernster Methoden für die Bioimaging-Community.
- In TA5 ist er Co-Leiter. Dort gestaltet er die Trainingsstrategie mit und bringt seine Erfahrung in Community-Schulungen ein. TA5 umfasst den Aufbau eines Trainingsportfolios (M5.1), Sammlung bestehender Schulungsressourcen (M5.2), die Community-Einbindung (M5.3) und Koordination des Help Desk und der Data Stewards (M5.4).

Ask anything

ChatGPT can make mistakes. Check important info.

Übung: Datenanalyse mit generativer KI

Generieren Sie synthetische Daten von Studierenden und analysieren Sie diese.

Datenanalyse mit generativer KI

Drei simulierte Forschungsinformationssysteme

Durchsuchen von Fördermittelanträgen

Datenanalyse mit generativer KI

Bias Detektion

Verantwortungsvolle Nutzung von Generativer KI und Rechtlicher Rahmen

Verantwortungsvolle Nutzung von Generativer KI und Rechtlicher Rahmen

Diskussion & Ausblick

Ausblick und freie Exploration

Datenanalyse mit generativer KI

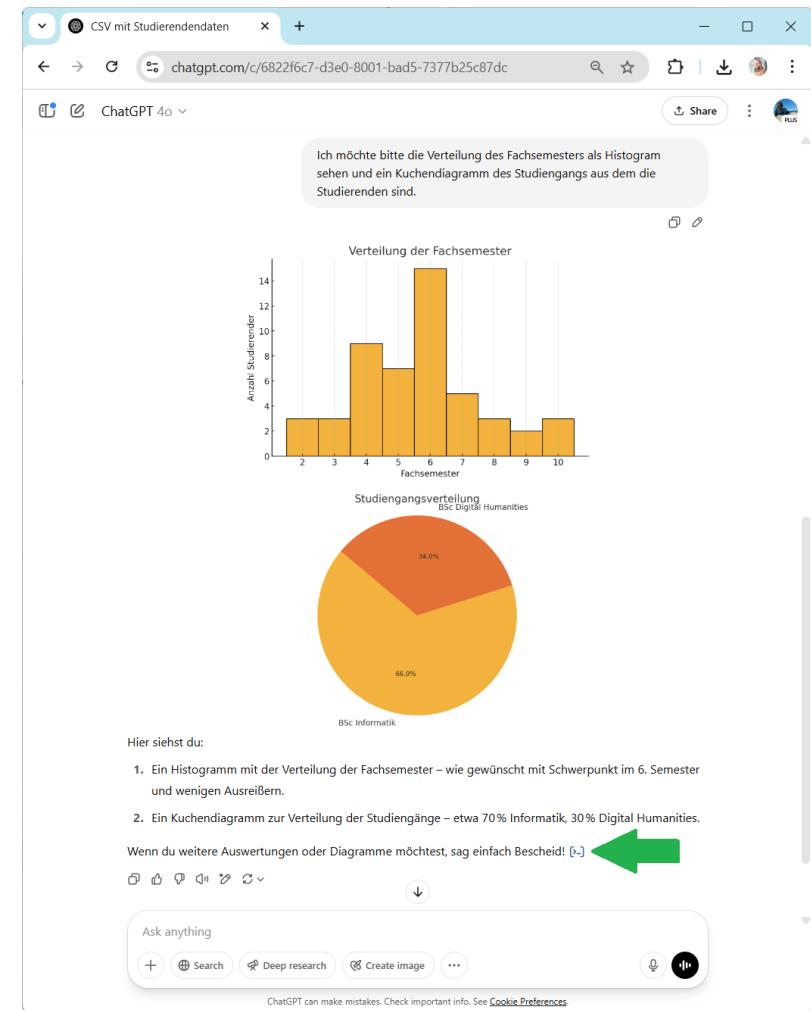
Es gibt zahlreiche Anbieter, die es uns erlauben Daten online mit generativer KI zu verarbeiten. Dabei spielt deren Bestreben Daten und zugehörige wissenschaftliche Fragestellungen zu sammeln die Schlüsselrolle. Um solche Onlinedienste datenschutzkonform nutzen zu können, müssen wir Daten strikt trennen. Personenbezogene und geheime Daten, wie beispielsweise Forschungs-Proposal Texte dürfen wir nicht online verarbeiten.

Um dennoch beispielsweise Programmcode erzeugen zu können, der Daten analysiert, können wir entweder die Daten komplett vor einem KI-System geheim halten und iterativ den Code so verändern und mitunter manuell kuratieren bis der Code die Datenanalyse wie gewünscht durchführt. Alternativ können wir Daten generieren, die unseren tatsächlichen Daten ähnlich sind und dennoch ausgedacht sind, sodass wir Datenschutzrichtlinien einhalten.

Als Beispiel soll die automatisierte Analyse von Teilnehmenden an einer Vorlesung dienen. Wir wollen die Verteilung der Anzahl Fachsemester studieren und wissen aus welchen Studiengängen die Studierenden an der Vorlesung teilnehmen.

Datengenerierung

Systeme wie ChatGPT haben die Fähigkeit auch tabellarische Daten zu generieren. Man kann beispielsweise eine quasi leere CSV-Datei hochladen. Wenn Sie dies mit einer eigenen Datei tun, checken Sie bitte noch einmal, dass



Übung: Bias Detektion

Holen Sie Feedback bzgl. eines Meetingprotokolls von ChatGPT ein.

- Generisches Feedback
- Spezifisches Feedback
 - Diversität
 - Fachliche Eignung der Sprechenden

Hinweis: Sie können mit dieser Methode auch versehentlich Bias etablieren.

Sitzungsprotokoll – Planung Symposium

Datum: 3. April 2025, 10:00 – 10:35 Uhr (Zoom)

Teilnehmer: Dr. Thomas Becker, James Müller, William Schubert

Besprechungspunkte:

1. Thema & Zielsetzung

- Konsens über eine interdisziplinäre Ausrichtung.
- Vorschlag von Schubert angenommen: „Moderne Verwaltung mit ChatGPT“

2. Mögliche Sprecher

Vorschläge (Müller):

- Dr. Richard Müller (Stadtverwaltung Zürich)
- Dr. Anton Berg (KI in der Klimaforschung, UFZ Leipzig)
- Prof. Josef Angermann (Verwaltungsdirektor Uniklinik Dresden)

Becker betont, dass alle angefragten Sprecher international bekannt sein sollen.

Entscheidung: Kontaktaufnahme mit allen dreien bis nächste Woche.

Nächstes Treffen: 14. April 2025, 10:00 Uhr (online)
Ende der Sitzung: 10:35 Uhr

Feedback-Runde

Was hat gut funktioniert? Was nicht?

Fazit

Zur Datenanalyse mit Sprachmodellen haben wir 3 Optionen

Analyse von Zusammenhängen
zwischen Texten mittels Embeddings

Programmcode-Generierung

Informationsextraktion direkt
mit dem Sprachmodell

Nutzerfreundlichkeit

Erforderliche Programmierkenntnisse

Wir helfen
gerne!



Bester Ansatz?