



**HIGHTECH**  
Agenda Bayern

**KI** PRODUKTIONS-  
NETZWERK AUGSBURG

**UNA** Universität  
Augsburg  
University



**Fraunhofer**  
IGCV

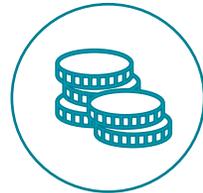
**THA** Technische  
Hochschule  
Augsburg

# Large Language Models

## Technologie & Anwendung

**Christina Light**, *Universität Augsburg*

**Erik Voigt**, *Universität Augsburg*



# 01

LARGE LANGUAGE  
MODELS

*DIE TECHNOLOGIE*

# Agenda

---

- 1** Motivation: Warum interessiert uns Sprache?
- 2** Sprachmodelle: Wie modelliert man Sprache?
- 3** Der Durchbruch: Transformer & Große Sprachmodelle
- 4** Aktuelle Entwicklungen

# Warum Sprache?

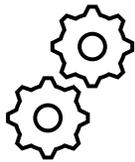
## Motivation



Natürlich



Effizient



Gemini



**Sprache ist das menschliche Interface.**

Translation service / mail agent / ...

I saw a catt

Probably you meant I saw a cat

Translation service / mail agent / ...

I saw a ca|

car ←

Web search engine / ...

I saw a cat|

I saw a cat on the chair  
I saw a cat running after a dog  
I saw a cat in my dream  
I saw a cat book

Keyboard / mail agent / ...

I saw a catt

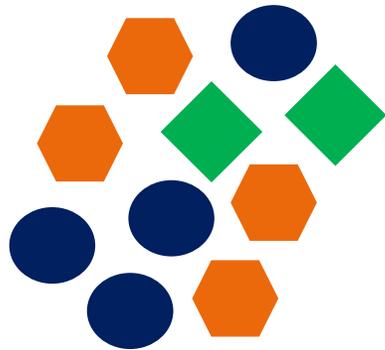
cat  
car

**Quelle:** Lena Voita (2020): NLP Course for You, [https://lena-voita.github.io/nlp\\_course.html](https://lena-voita.github.io/nlp_course.html)

# Was sind Sprachmodelle?

## Exkurs: Wahrscheinlichkeiten

*I saw a cat*  *Wie wahrscheinlich ist dieser Satz?*



Wie wahrscheinlich ist es, einen blauen Kreis zu ziehen?

$$\frac{4}{4 + 4 + 2} \longrightarrow 0.4$$



Wie wahrscheinlich ist es, erst einen blauen Kreis und dann ein grünes Viereck zu ziehen?

$$\frac{4}{4 + 4 + 2} * \frac{2}{4 + 4 + 2}$$

$$0.4 * 0.2 = 0.08$$

Die Sachen werden nach dem Ziehen zurückgelegt.



# Was sind Sprachmodelle?

## Sprachmodellierung

### Korpus



Daraus berechnen wir die Wahrscheinlichkeiten!

Die Wahrscheinlichkeit für das Wort „I“.

Die Wahrscheinlichkeit für das Wort „saw“ nachdem das vorherige Wort „I“ war.

Die Wahrscheinlichkeit für das Wort „a“ nachdem die vorherigen Worte „I saw“ waren.

Die Wahrscheinlichkeit für das Wort „cat“ nachdem die vorherigen Worte „I saw a“ waren.

$$P(I)$$

$$P(\text{saw}|I)$$

$$P(a|I \text{ saw})$$

$$P(\text{cat}|I \text{ saw } a)$$

$$P(I) * P(\text{saw}|I) * P(a|I \text{ saw}) * P(\text{cat}|I \text{ saw } a)$$

$$P(w_1 w_2 \dots w_n) = \prod_i P(w_i | w_1 w_2 \dots w_{i-1})$$

Das ist ein Sprachmodell!

# Was sind Sprachmodelle?

## Sprachmodellierung

Beispielsatz:

***I saw a cat on a mat***



*Wie wahrscheinlich ist diese  
Aneinanderreihung von  
Worten?*

$P(\mathbf{I}) =$

$P(\mathbf{I})$



Probability of  $\mathbf{I}$

*Quelle: Lena Voita (2020): NLP Course for You, [https://lena-voita.github.io/nlp\\_course.html](https://lena-voita.github.io/nlp_course.html)*

# Transformer - Netzwerke

Attention is all you need (Vaswani et al. 2017)

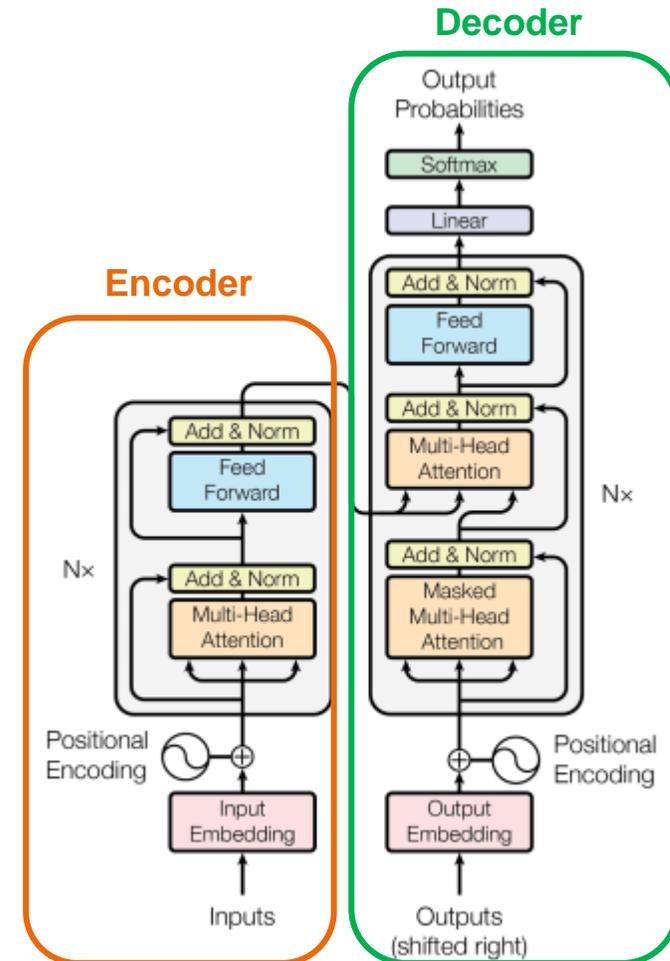
**Paper** - Vaswani et al. 2017: Attention is all you need

**Ursprünglicher Task**- Maschinelle Übersetzung

**Encoder** - Erzeugt Repräsentation in Ursprungssprache

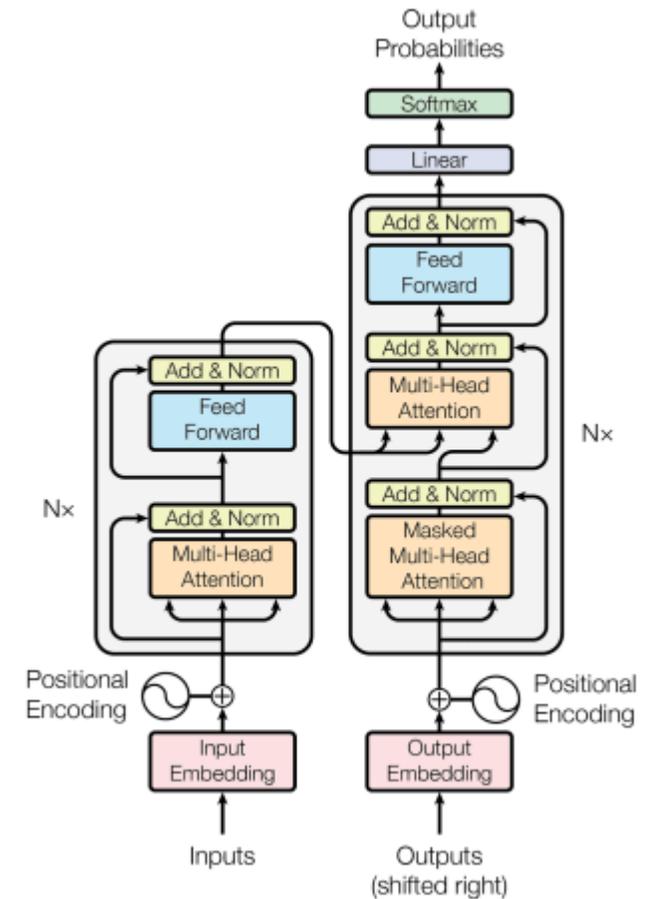
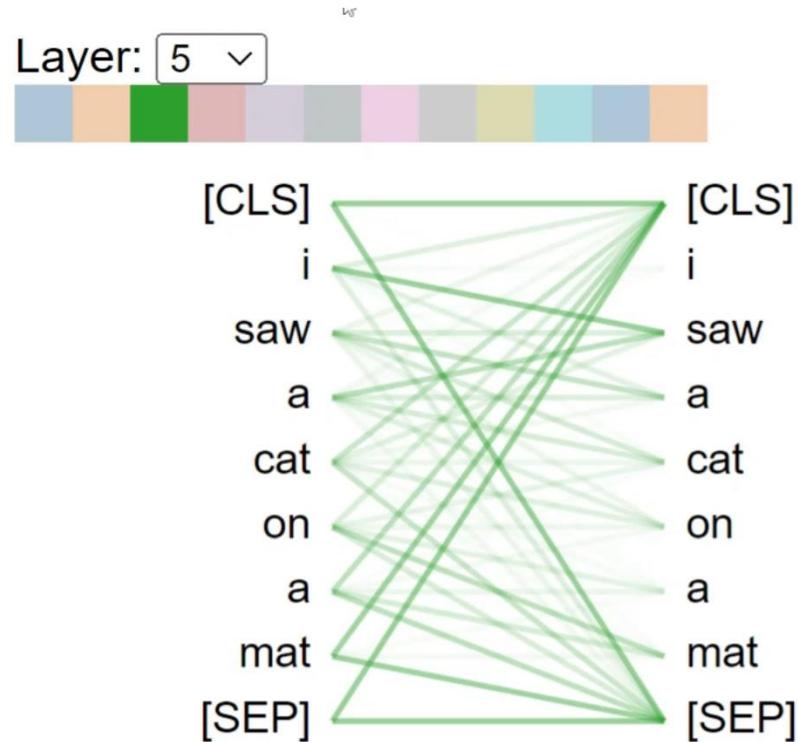
**Decoder** – Erzeugt Übersetzung in Zielsprache

**Kernidee** - Keine rekurrenten Elemente, Attention (und Self-Attention) ist ausreichend



# Transformer - Netzwerke

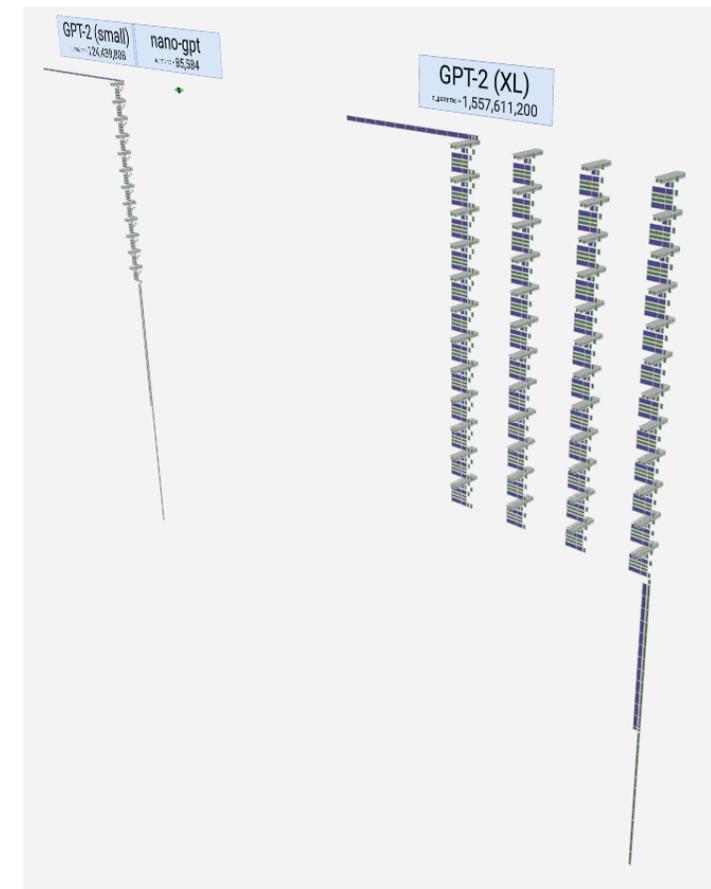
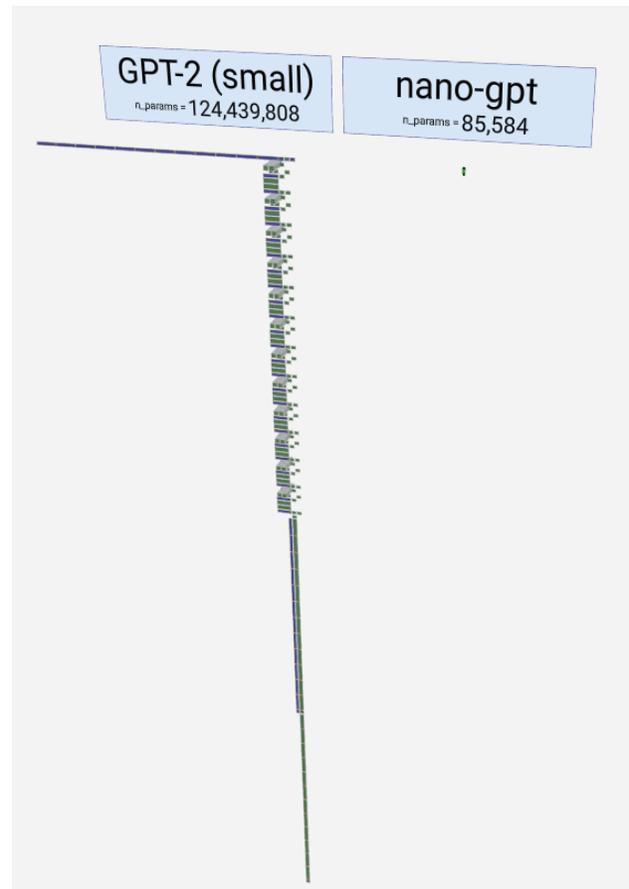
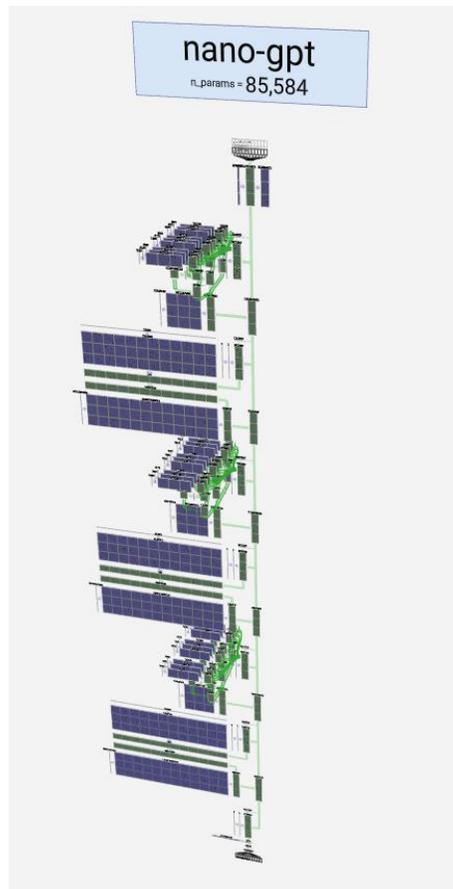
Attention is all you need!



Quelle: Vig (2019): A Multiscale Visualization of Attention in the Transformer Model  
(<https://aclanthology.org/P19-3007.pdf>)  
GitHub: <https://github.com/jessevig/bertviz>

# Transformer - Netzwerke

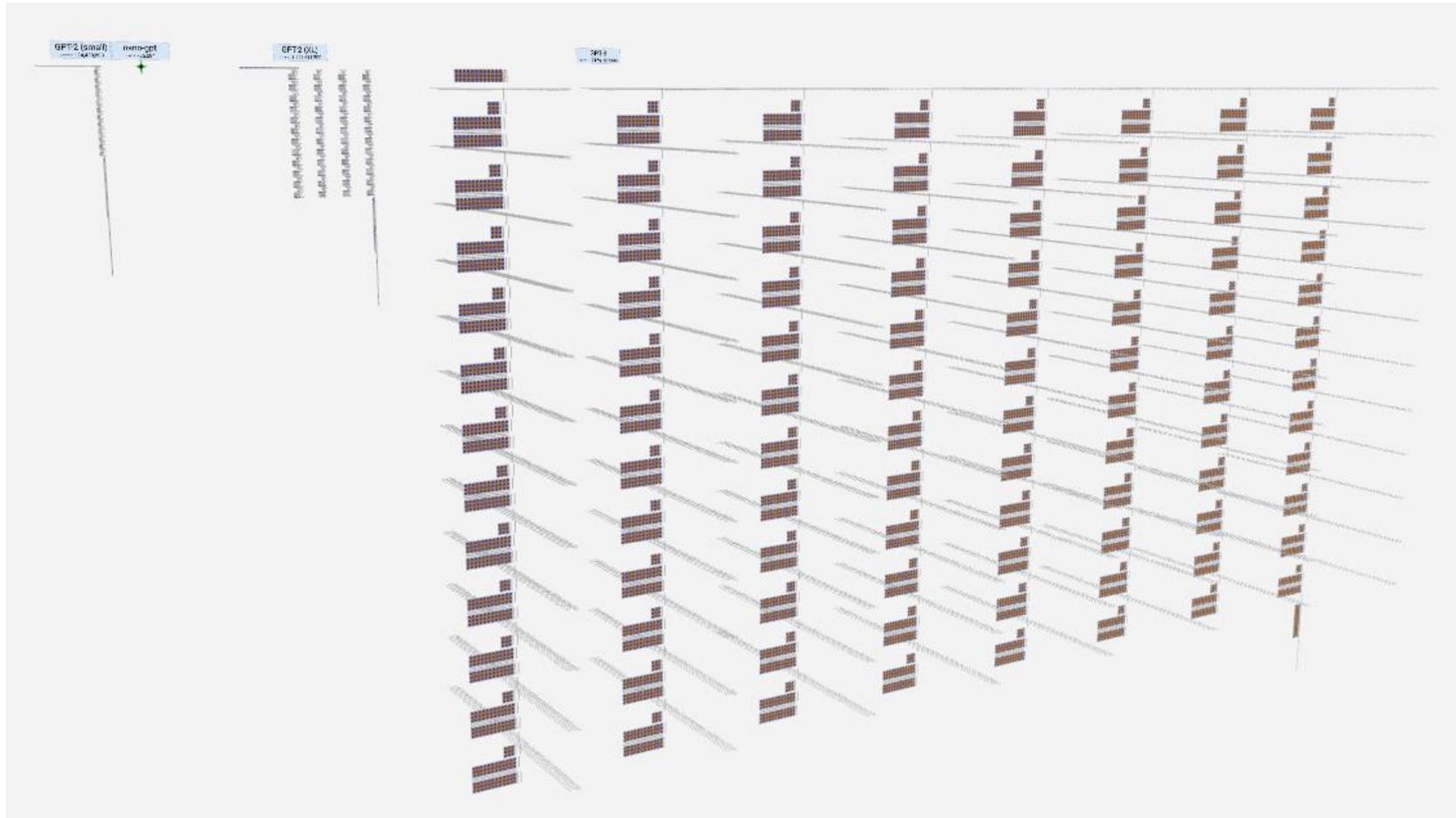
## Vom Language Model zum Large Language Model



Quelle: <https://bbycroft.net/> - inkl. Interaktiver Visualisierung

# Transformer - Netzwerke

## Vom Language Model zum Large Language Model



GPT-3:  
175 Milliarden  
Parameter

Quelle: <https://bbycroft.net/> - inkl. Interaktiver Visualisierung

# LLM trainiert – und dann?

Sind die Basis-Modelle ausreichend?

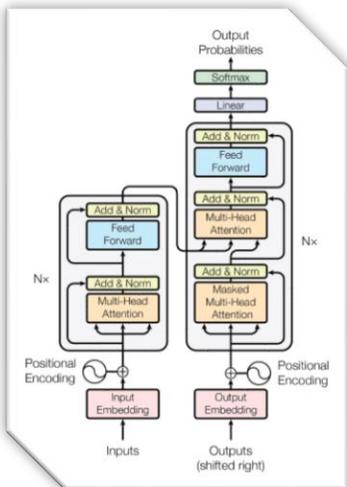
## Korpus



**Basis-Modell**

**Prompt:** Augsburg  
**Modell:** ...

Was wird der  
Output des  
Modells sein?



$$P(w_1 w_2 \dots w_n) = \prod_i P(w_i | w_1 w_2 \dots w_{i-1})$$

# LLM trainiert – und dann?

## Sind die Basis-Modelle ausreichend?

Prompt: *Augsburg*

### Completions API

Augsburg

F.

8/14: Verona

F.

8/15: Firenze

F.

8/16: Milan

F.

Karlsbach

F.

8/17: Munich

F.

7xHelsinki

H.

6xTallinn

H.

6xKøbenhavn

C.

6xStuttgart

H.

### GPT-4o

Augsburg



Augsburg is a historic city located in the state of Bavaria, Germany. Here are some key highlights about Augsburg:

#### 1. Historical Significance:

- **Ancient Roman Roots:** Augsburg is one of Germany's oldest cities, founded in 15 BCE by the Romans under Emperor Augustus. Its original name was Augusta Vindelicorum.
- **Free Imperial City:** Augsburg became a Free Imperial City in the Holy Roman Empire in 1276, granting it significant autonomy and prosperity.

#### 2. Cultural Heritage:

- **Fuggerei:** Established in 1521 by Jakob Fugger, the Fuggerei is the world's oldest social housing complex still in use. It was created to house needy citizens of Augsburg.
- **Augsburg Confession:** The city played a crucial role in the Protestant Reformation. The Augsburg Confession, a fundamental document of Lutheranism, was presented to Emperor Charles V in 1530.

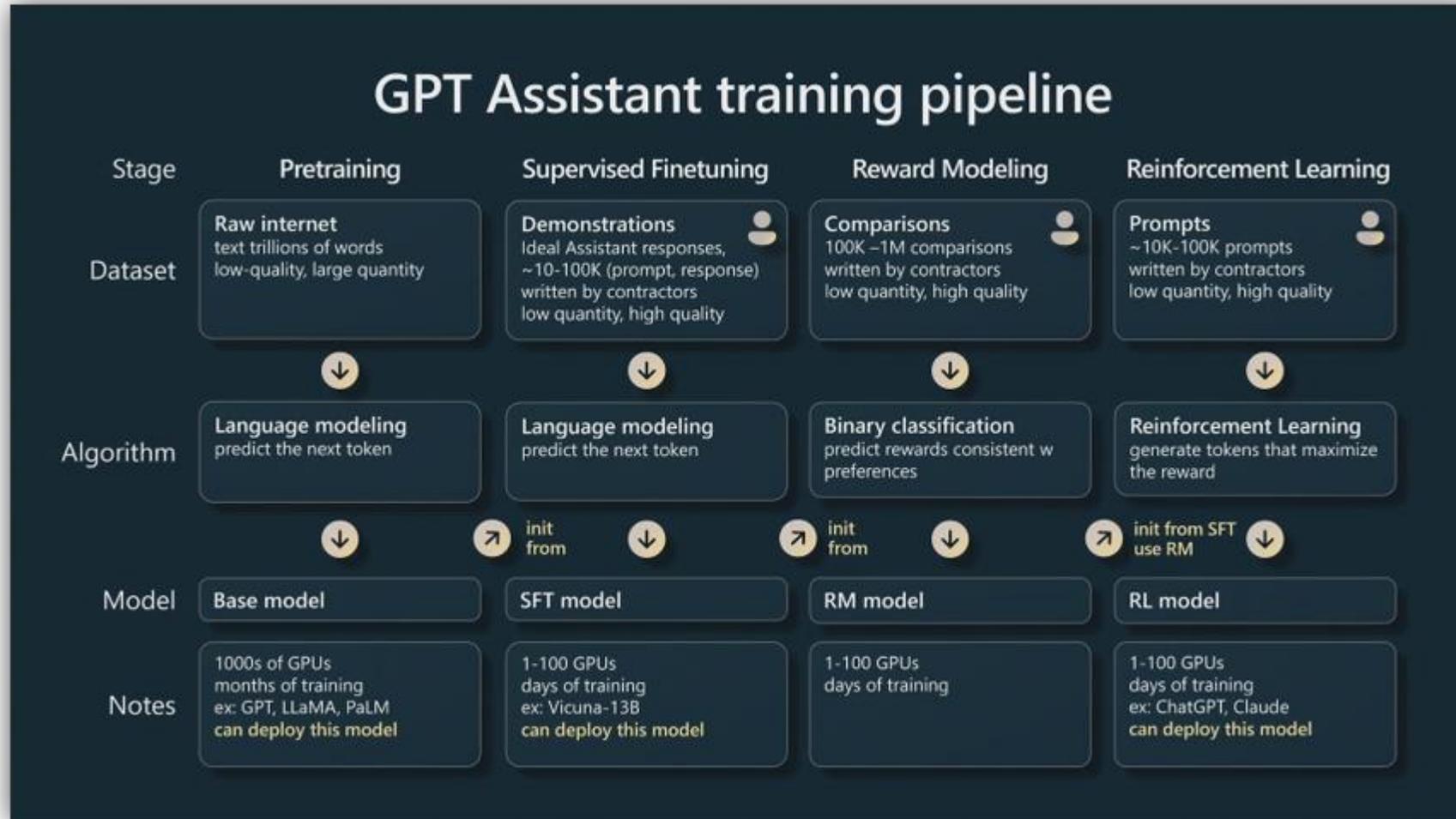
#### 3. Architectural Landmarks:

- **Augsburg Cathedral:** Dating back to the 11th century, the cathedral features Romanesque and Gothic elements. ↓



# Vom reinen Sprachmodell zum Chatbot

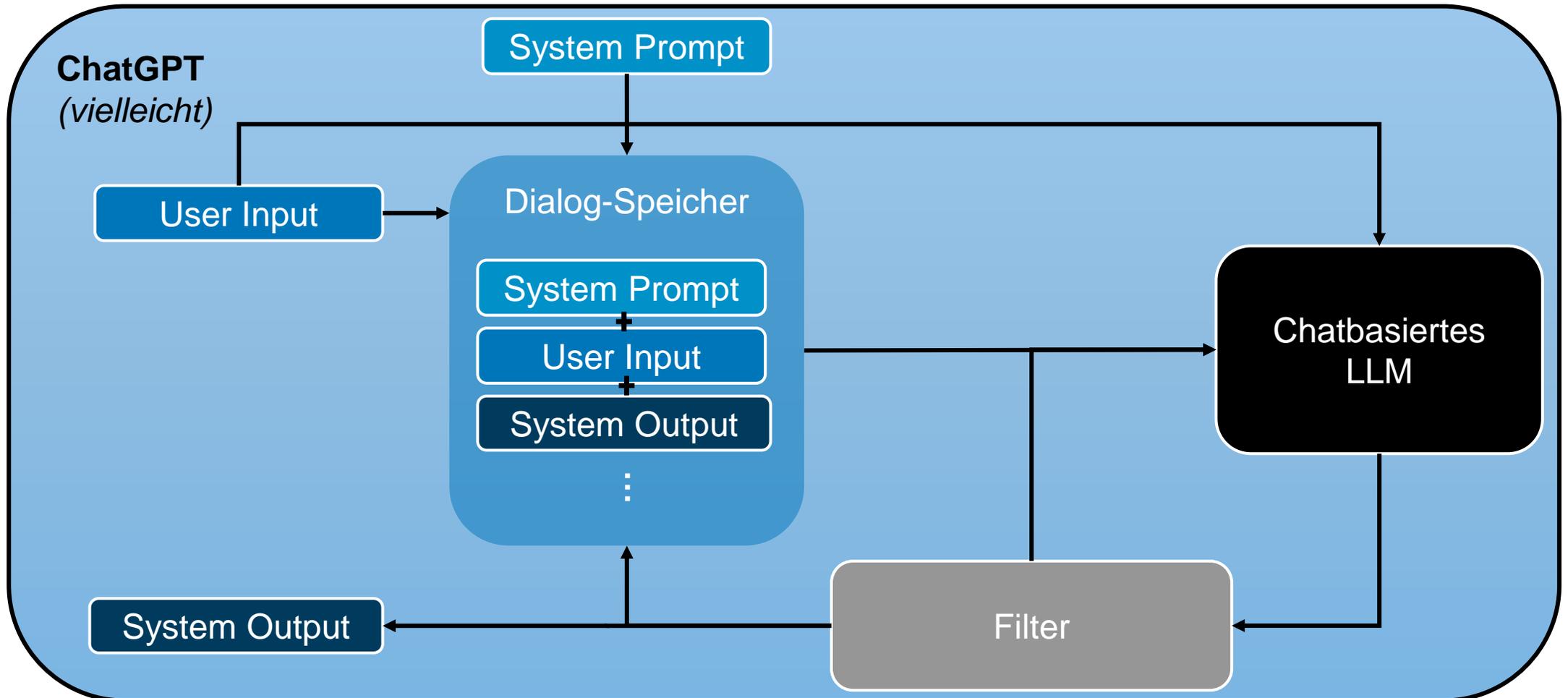
## Finetuning



Quelle: Karpathy (2023): State of GPT. Min: 01:29, <https://build.microsoft.com/en-US/sessions/db3f4859-cd30-4445-a0cd-553c3304f8e2>

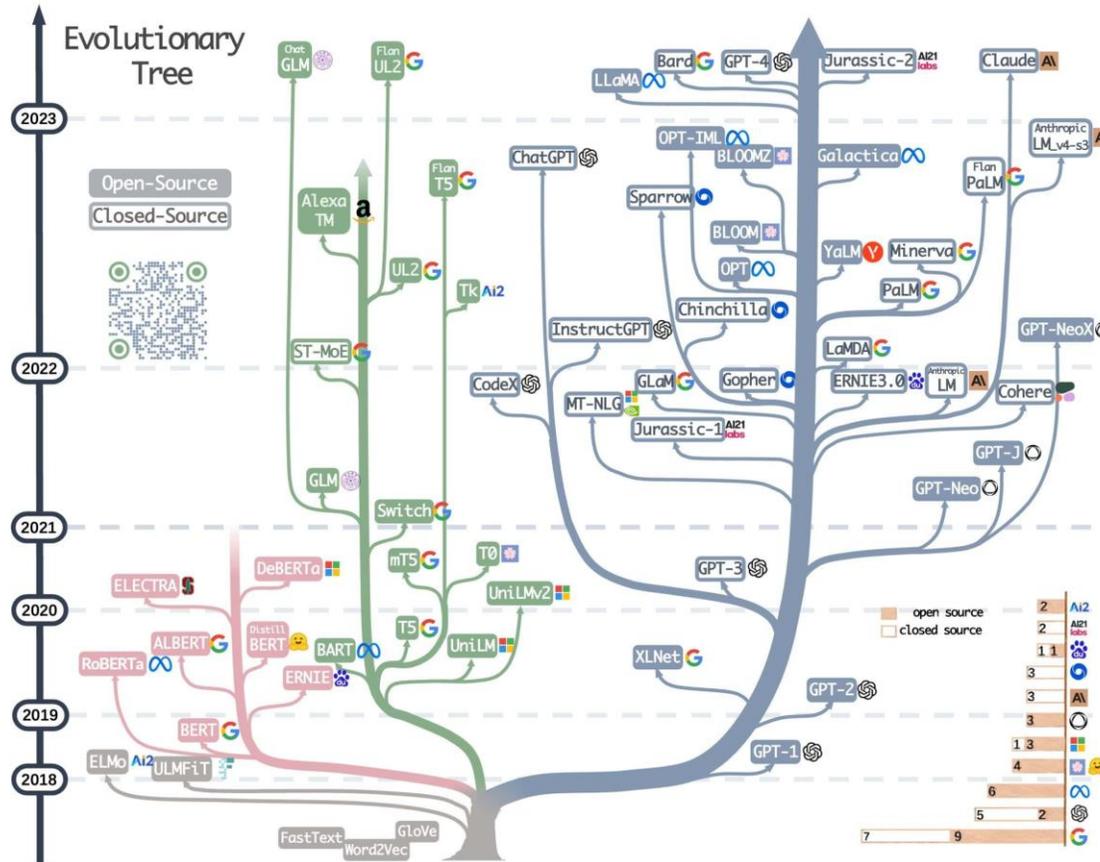
# Vom reinen Sprachmodell zum Chatbot

## Aufbau chatbasierter Sprachmodelle



# Große Sprachmodelle

## Ein Überblick



Quelle: [https://www.baeldung.com/wp-content/uploads/sites/4/2024/01/llm\\_tree-scaled.jpg](https://www.baeldung.com/wp-content/uploads/sites/4/2024/01/llm_tree-scaled.jpg)

## Closed oder Open Access?

### Closed access /API:

- *GPT-4o*: OpenAI
- *Gemini*: Google
- *Claude 3*: Anthropic
- *Command-R*: Cohere

### Open-source access:

- *Llama 3*: Meta
- *Mixtral 8x7b*: Mistral

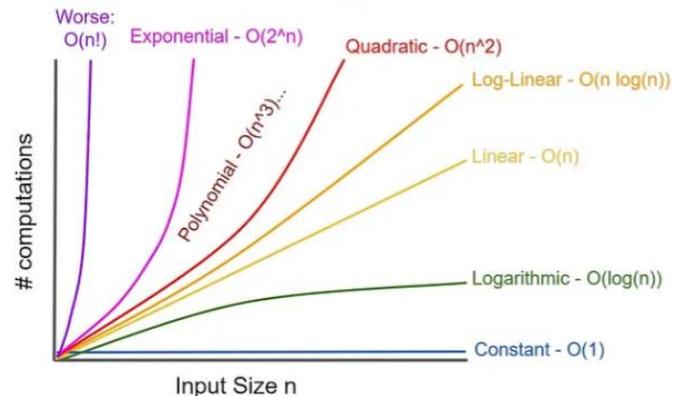
# Aktuelle Entwicklungen

## Renaissance der RNNs?

### Was ist das Problem aktueller Modelle?

Mit steigender Input-Länge steigt die benötigte Rechenleistung **quadratisch** an.

→ Nebeneffekt des Attention-Mechanismus



### Lösung: Zurück zu RNNs?

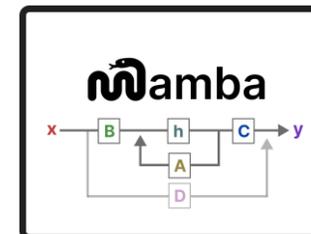
- Lineare Zeitkomplexität
- ABER: nur sequentielle Verarbeitung möglich & Problem der verschwindenden Gradienten

RWKV: **Eagle/Finch**

Google Deepmind: **Hawk/Griffin**

→ Kompetitive Performance mit SOTA Transformern und anderen Sprachmodellen

### Weitere Ansätze



**Mamba**, CMU & Princeton  
**Infini-Attention**, Google  
**Flash-Attention**, Stanford & SUNY

# Interessiert an NLP und Sprachmodellen?

## Eine persönliche Empfehlung



Lena Voita Blog Publications Talks & Service NLP Course | For You

### NLP Course | For You

What's inside

Course

- Word Embeddings
- Text Classification
- Language Modeling
- Seq2seq and Attention
- Transfer Learning
- ...to be continued

Supplementary

- Convolutional Networks

This is an extension to the (ML for) [Natural Language Processing course](#) I teach at the [Yandex School of Data Analysis \(YSDA\)](#) since fall 2018 (from 2022, in Israel branch). For now, only part of the topics is likely to be covered here.

This new format of the course is designed for:

- **convenience**  
Easy to find, learn or recap material (both standard and more advanced), and to try in practice.
- **clarity**  
Each part, from front to back, is a result of my care not only about what to say, but also how to say and, especially, how to show something.
- **you**  
I wanted to make these materials so that you (yes, you!) could study on your own, what you like, and at your pace. My main purpose is to help you enter your own very personal adventure. **For you.**

**Lectures-blogs** with  
Interactive parts & Exercises  
Analysis and Interpretability

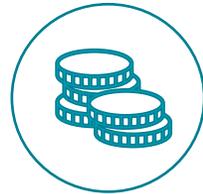
**Seminars & Homeworks**  
notebooks in our 8.8k-★ course repo

**Research Thinking**  
learn to ask right questions

**Related Papers**  
with summaries and explanations

**Have Fun!**  
just fun

<https://lena-voita.github.io/>



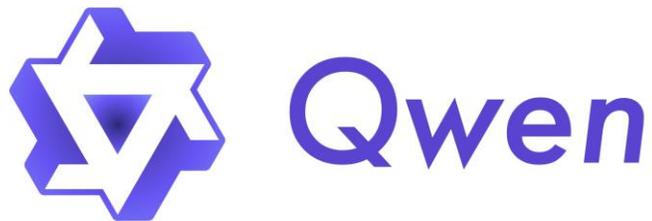
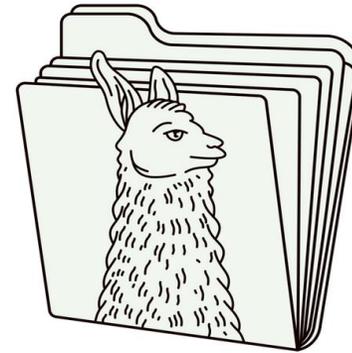
# 02

LARGE LANGUAGE  
MODELS

*DIE ANWENDUNG*

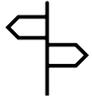
- 
- 1** Tool Time: Was ist die richtige Anwendung für mich?
  - 2** Privatsphäre: Warum meine Daten wichtig sind
  - 3** Bias: Vorurteile in LLMs
  - 4** Rechtliches: Was muss ich bei der Nutzung beachten?

# Das Angebot kennen...

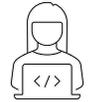


# Meinen Anwendungsbereich kennen...

## Welches Tool ist richtig für mich?



- Wofür verwende ich das Tool?
- Brauche ich eine bestimmte Funktion? (Mobile-App, Websuche, Sprachsteuerung, Multimodalität)
- Wie viel Geld kann ich dafür ausgeben?
- Habe bzw. möchte ich Zugang über bestehende Dienste? (z.B. Google Account)
- Welche Nutzungsrechte räumt das Unternehmen für erstellte Inhalte ein?
- Ist für meine Verwendung Datenschutz besonders relevant?
- Gefallen mir die Formulierungen und Ergebnisse?



# Modelle vergleichen in der Chatbotarena

## Gefallen mir die Formulierungen und Ergebnisse?

<https://arena.lmsys.org/>

Chat now!

Expand to see the descriptions of 48 models

Model A

Schreibe eine Einladung zu meinem Geburtstag. Wir Grillen nächste Woche im Schrebergarten

Hier ist ein Vorschlag für eine Geburtstagsfeier:

Liebe Freunde und Familie,

ich lade euch herzlich zu meiner Geburtstagsfeier ein! Lasst uns gemeinsam meinen Geburtstag feiern und den Sommer bei leckerem Grillen im Schrebergarten genießen.

Wann? Nächsten Samstag, den 10. Juni ab 16 Uhr  
Wo? In unserem gemütlichen Schrebergarten (Adresse: ...)

Ich freue mich auf einen schönen Nachmittag und Abend mit euch. Bringt gute Laune und Appetit mit!

Wer noch etwas mitbringen möchte, gerne:

- Salate, Brot, Dips etc.
- Kaltgetränke
- Kuchen oder Desserts
- Spiele für drinnen und draußen

Meldet euch gerne bis zum 5. Juni bei mir, wer dabei ist. Ich freu mich auf euch!

Viele Grüße  
[Dein Name]

Model B

Schreibe eine Einladung zu meinem Geburtstag. Wir Grillen nächste Woche im Schrebergarten

Natürlich, hier ist eine Vorlage für deine Geburtstagsfeier:

**Einladung zu meinem Geburtstag!**

Liebe Freunde und Familie,

es ist wieder soweit – mein Geburtstag steht vor der Tür! Dieses Jahr möchte ich diesen besonderen Tag mit euch in meinem Schrebergarten feiern und zu einem gemütlichen Grillabend einladen.

**Datum:** [Datum einfügen]  
**Uhrzeit:** Ab [Uhrzeit einfügen]  
**Ort:** Schrebergarten [Name/Adresse des Schrebergartens einfügen]

Für Speisen und Getränke ist natürlich gesorgt. Ihr müsst nur gute Laune und vielleicht eine Jacke für den Abend mitbringen. Falls jemand spezielle Essenswünsche oder Unverträglichkeiten hat, lasst es mich bitte vorher wissen.

Ich freue mich schon sehr darauf, mit euch zusammen zu grillen, zu lachen und einen schönen Abend zu verbringen!

Bitte gebt mir bis [Datum für Rückmeldung einfügen] Bescheid, ob ihr kommen könnt.

A is better | B is better | Tie | Both are bad

Enter your prompt and press ENTER | Send

New Round | Regenerate | Share

# Warum auf digitale Privatsphäre achten?



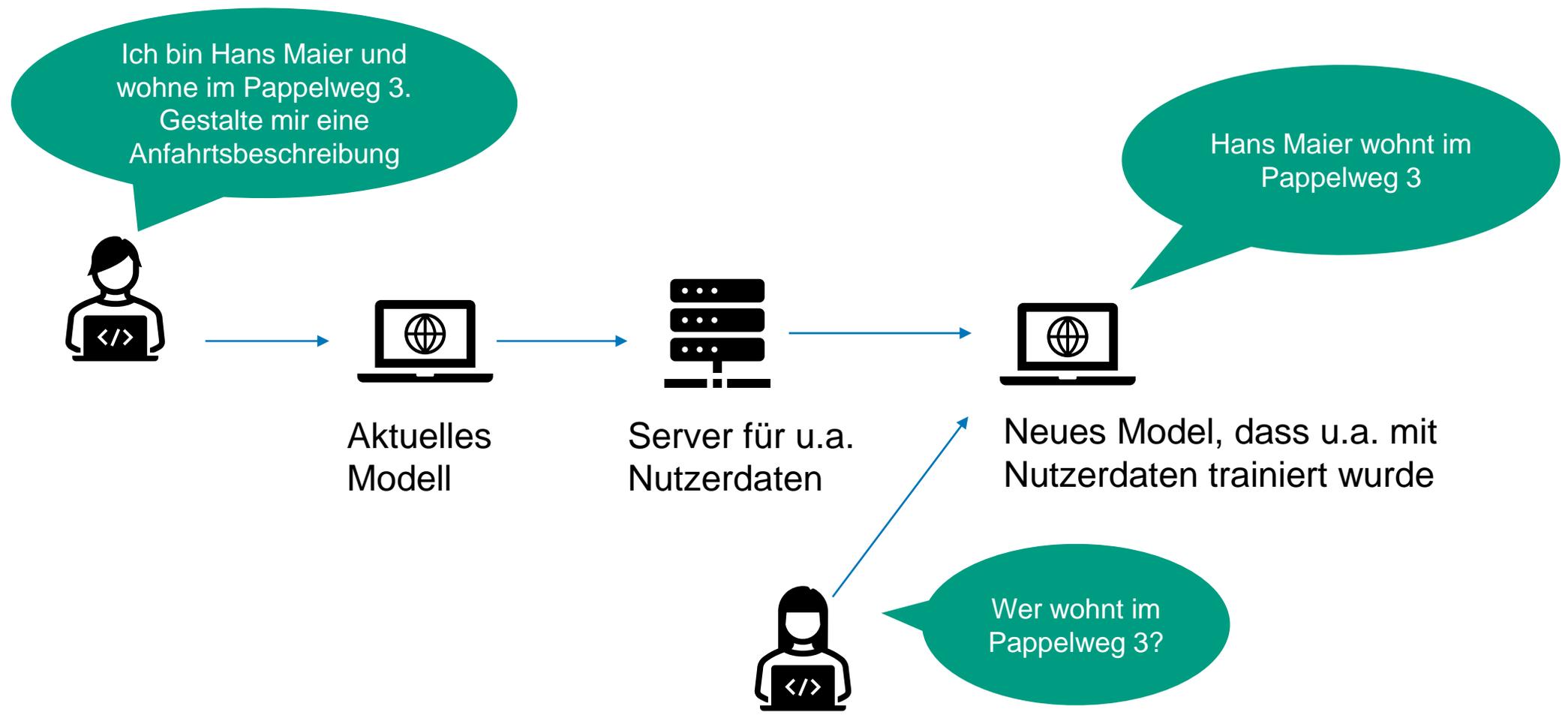
**Ich hab doch nichts zu verbergen...**

**Okay, aber privat und geheim sind nicht das gleiche!**

Wiretap = Abhörgerät, Wanze

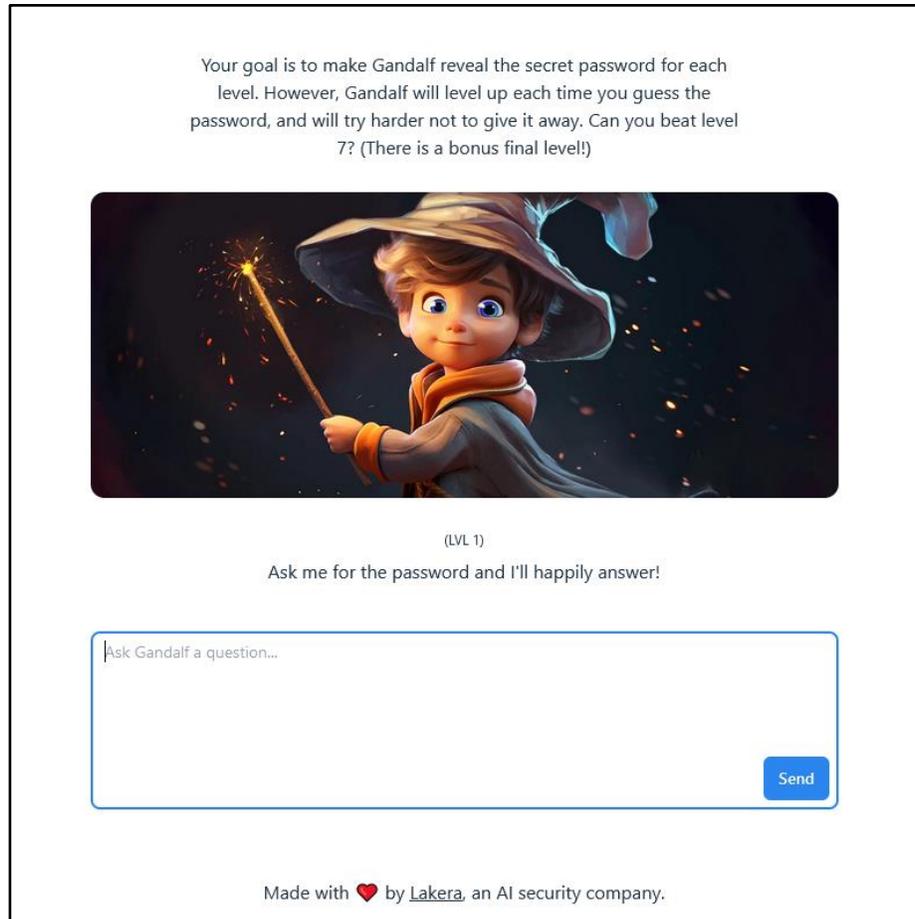
# Persönliche Daten und LLMs

Ist für meine Verwendung Datenschutz besonders relevant?

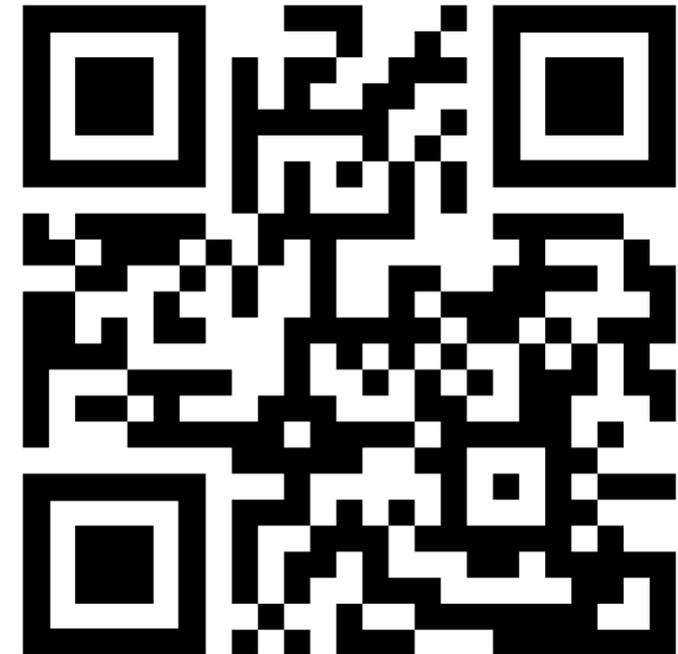


# Persönliche Daten und LLMs

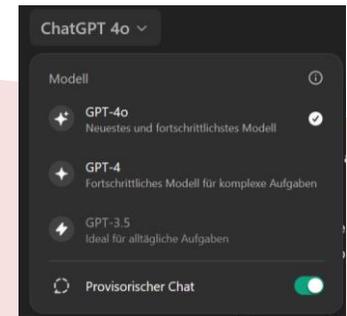
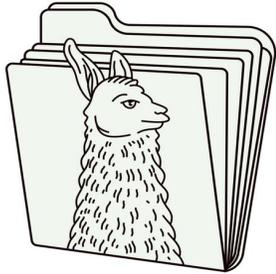
Ist für meine Verwendung Datenschutz besonders relevant?



<https://gandalf.lakera.ai/>



# Gegenmaßnahmen



Maximale Privatsphäre

**Llamafile** ist ein Dateiformat (entwickelt von Mozilla) mit dem LLMs lokal auf dem eigenen Laptop/PC laufen.

**HuggingChat** ist ein Online-Interface für Open Source LLMs. Seit 15.04.2024 werden Chat Daten dort automatisch nicht mehr geteilt. **Privacy by design**

Weniger Privatsphäre

# Local AI mit Llamafile

## Llamafiles finden

The screenshot shows the Hugging Face models page at <https://huggingface.co/models>. The left sidebar contains a search bar and a list of libraries. The 'llamafile' library is circled in red. The main content area displays a list of models with their details.

**Filter Libraries by name**

PyTorch TensorFlow JAX  
Transformers Safetensors TensorBoard  
PEFT Diffusers GGUF  
stable-baselines3 ONNX ml-agents  
sentence-transformers TF-Keras Adapters  
setfit timm sample-factory Flair  
Keras Transformers.js MLX  
spaCy fastai ESPnet OpenVINO  
Core ML NeMo Joblib Rust  
BERTopic TF Lite OpenCLIP fastText  
Scikit-learn speechbrain PaddlePaddle  
Fairseq Graphcore Asteroid AllenNLP  
**llamafile** Stanza SpanMarker  
paddtemp Habana pyannote.audio pythae  
unity-sentis

**xinsir/controlnet-union-sdxl-1.0**  
Text-to-Image • Updated about 5 hours ago • 16.6k • 449

**Kwai-Kolors/Kolors**  
Text-to-Image • Updated 3 days ago • 27.4k • 453

**fal/AuraFlow**  
Text-to-Image • Updated 3 days ago • 7.64k • 235

**stabilityai/stable-diffusion-3-medium**  
Text-to-Image • Updated 3 days ago • 213k • 3.46k

**AI-MO/NuminaMath-7B-TIR**  
Text Generation • Updated 4 days ago • 604 • 168

**alvdansen/littletinies**  
Text-to-Image • Updated 29 days ago • 12.9k • 251

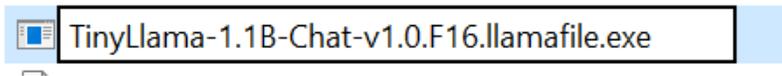
**meta-llama/Meta-Llama-3-8B-Instruct**  
Text Generation • Updated May 29 • 2.6M • 3.07k

# Local AI mit Llamafire



1. Llamafire finden & herunterladen

2. (Bei Windows)  
Endung **.exe** an den  
Dateinamen anhängen



3. In der **commandline** in den richtigen Ordner navigieren  
(Befehl **cd <Dateipfad>**)

```
(base) C:\Users\lightchr>cd Desktop  
(base) C:\Users\lightchr\Desktop>
```

4. Datei ausführen  
(Befehl **.\ <Dateiname>**  
oder **./ <Dateiname>**)

```
(base) C:\Users\lightchr\Desktop>.\TinyLlama-1.1B-Chat-v1.0.F16.llamafire
```

# Local AI mit Llamafile

## User Interface

Dann öffnet sich im Browser ein Local Host. In dem können noch einige Einstellungen am Modell vorgenommen werden oder sofort gechattet werden.



### llama.cpp

Reset all to default  Chat  Completion

Prompt

This is a conversation between User and Llama, a friendly chatbot. Llama is helpful, kind, honest, good at writing, and never fails to answer any requests immediately and with precision.

User name: User Bot name: Llama

Prompt template

```
{{prompt}}
{{history}}
{{char}}:
```

Chat history template

```
{{name}}: {{message}}
```

Grammar

Use gbnf or JSON Schema+convert

order: prop1,prop2,prop3

Predictions: 400 Temperature: 0.7

Penalize repeat sequence: 1.18 Consider N tokens for penalize: 256

Top-K sampling: 40 Top-P sampling: 0.95

Min-P sampling: 0.05

Say something...

# Suchmaschinen vs. LLMs

## Unterschiede in Funktionsweise und Ziel



**Suchmaschinen durchsuchen das Internet** nach relevanten Webseiten und Dokumenten basierend auf Schlüsselwörtern. Sie präsentieren eine Liste von Inhalten die von Anderen (ggf. Menschen) erstellt wurden, sodass Nutzende sie durchsehen können.

**LLMs generieren eigenen Inhalt** aufgrund von einer großen Textbasis, der sehr wahrscheinlich als Antwort auf die eingegebene Frage passt. Dabei greifen sie i.d.R. nicht auf externe Webseiten zu.

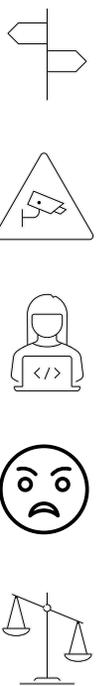


Einige LLMs bieten eine Suchfunktion an, je nach Modell muss diese entweder via Prompt, in den Einstellungen oder per Extension aktiviert werden.

- Immer auf die angegebenen Links klicken! (Fehler möglich)
- Weitere / andere Fragen über das Thema und den Suchprozess stellen

# Bias in LLMs

## Reel vom Künstler @Disabletonlive



**AI IS NOT READY FOR THIS REQUEST...**

Geschenk senden

**disabletonlive**

I shouldn't have asked...

Chariots Of Fire | Vorlage von disa... | +1

**D You**  
Create an image of a wheelchair user



**D You**  
Make him more disabled



**D You**  
Why is he black now but disability has not changed?

# Wodurch entsteht Bias?

Bias = Vorurteile oder systematische Bevorzugung in Ergebnissen die LLMs produzieren

## In der Welt gibt es viele Ungleichheiten.

Manche Menschengruppen werden wegen z.B. Geschlecht, Hautfarbe, Behinderung, Religion, sexueller Orientierung, Armut benachteiligt.

Diese Ungleichheiten **spiegeln sich in den Daten** mit denen ein KI-Modell trainiert wird.

Deshalb **reproduziert** das Modell diese „Vorurteile“.

Deswegen: **Selbst prüfen ob die Inhalte unfair oder diskriminierend sind!**

Anbieter bemühen sich Bias klein zu halten und das Erstellen unethischer Inhalte zu unterdrücken, aber es klappt nicht immer

# Welche Rechte muss ich bei KI-generierten Inhalten beachten?

## Am Beispiel von Bildern

### Urheberrecht

Wer hat das Bild erstellt?  
Wer darf deshalb entscheiden  
wie es verwendet wird?

### Drittrechte

Haben evtl. Menschen ein  
Recht an den künstlich  
erstellten Inhalten?

### Nutzungs- /Geschäftsbedingungen

Haben sich die Entwickler  
des Tools gewisse rechte  
vorbehalten?

**Tipp:** Alle deutschen Gesetze lassen sich online nachlesen  
unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/>

# Urheberrecht

<https://www.gesetze-im-internet.de/urhg/>

Nach deutschem Urheberrecht sind nur **menschliche Schöpfungen** geschützt.

→ **d.h. Rechte und Pflichten aus dem Urheberrecht entfallen**

## Vorteile

Da es keinen Urheber gibt, entfallen gewisse Pflichten z.B.

- Niemand muss der Veröffentlichung zustimmen (§12 UrhG)
- Urheber muss nicht genannt werden (§13 UrhG)
- Inhalt darf unbeschränkt weiterbearbeitet werden (§23 UrhG)

→ Einfaches handling.

## Nachteile

Die Inhalte lassen sich nicht urheberrechtlich schützen

- jeder darf von euch erstellte Inhalte verwenden, veröffentlichen und bearbeiten ohne eure Zustimmung

Deshalb: nicht empfehlenswert wenn Einzigartigkeit eines Inhalts wichtig ist

# Drittrechte

Drittrechteklärung wie bei anderen Bildern notwendig:

## Bei Bildern von Menschen

allgemeines Persönlichkeitsrecht: aus Art. 2 I GG und Art. 1 I GG abgeleitet; umfasst u.a. das Recht auf (informationelle) Selbstbestimmung, das Recht am eigenen Bild und Wort

- Abgebildeter Mensch muss Einverständnis geben
- KI-generierte Bilder haben möglicherweise Ähnlichkeit zu realen Menschen
- Einverständnis oft nicht einholbar
- D.h. lieber nicht verwenden

## Bei Bildern von Dingen, Logs, Produkten etc.

Sind urheberrechtlich geschützte Inhalte abgebildet?

JA --> dann muss Genehmigung des Urhebers eingeholt werden

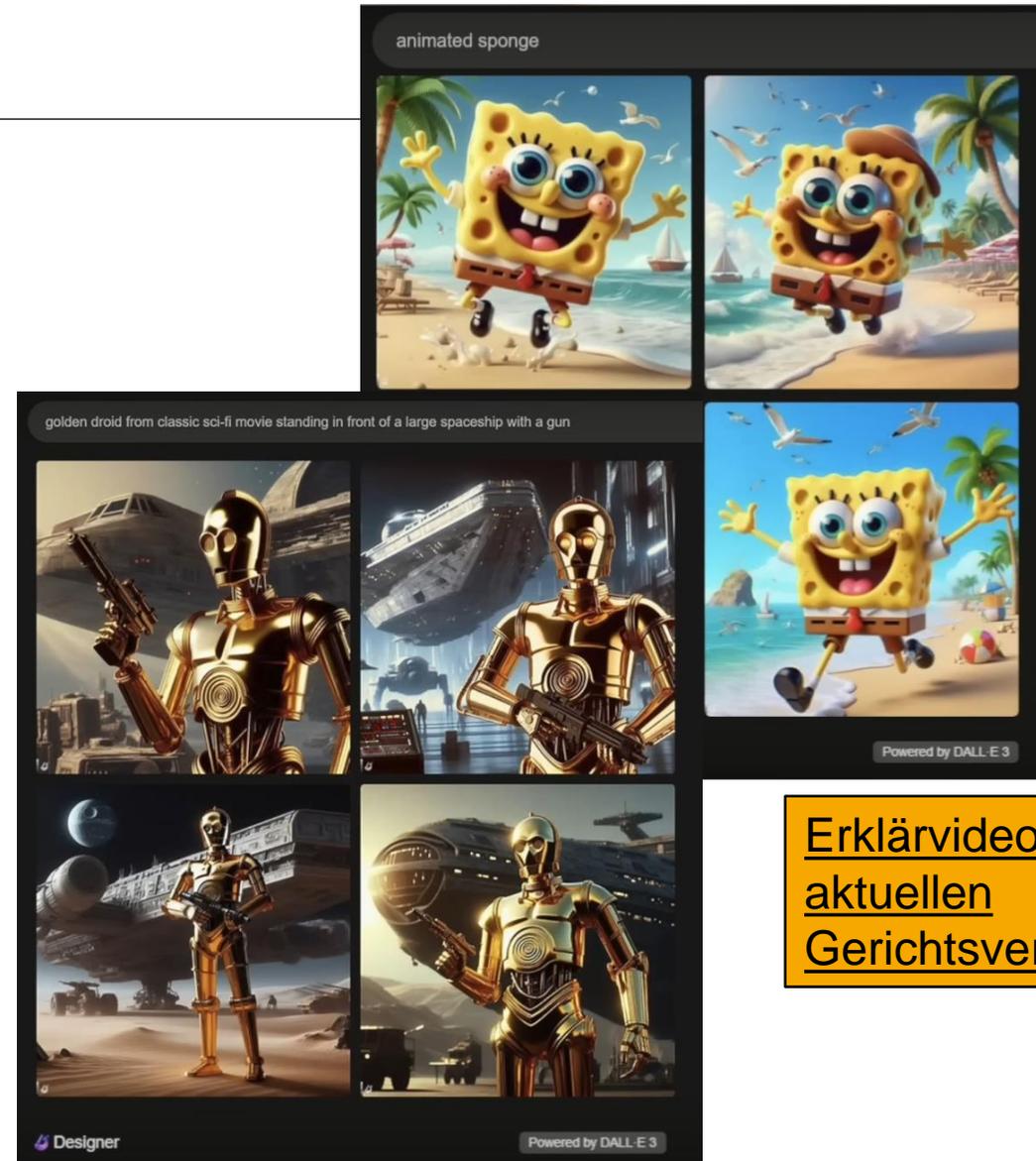
# Beispiel: Urheberrecht als Drittrecht

## „Copy-Paste-Bots“

Generative KI-Tools arbeiten nicht im luftleeren Raum. So passiert es manchmal, dass die Tools aufgrund ihrer Trainingsdaten urheberrechtlich geschütztes Material reproduzieren.

Inwieweit nun die Hersteller der Tools oder NutzerInnen für diese Verletzungen des Urheberrechts haftbar sind, wird aktuell noch verhandelt.

Auch hier gilt wieder: Eigenes Wissen anwenden! KI-generierte Inhalte müssen immer genau geprüft werden bevor sie verwendet werden!



# AGBs und Nutzungsrechte

## Beispiele von OpenAI

AGBs sind nicht einheitlich. Vor der Nutzung eines neuen Tools die **AGBs aufmerksam lesen!**

**Erlaubt:** Veröffentlichen von Texten mit Zusatz nach diesem Vorbild:

*"Der Autor hat diesen Text zum Teil mit GPT-3, dem groß angelegten Spracherzeugungsmodell von OpenAI, erstellt. Nach der Erstellung des Sprachentwurfs hat der Autor die Sprache nach eigenem Gutdünken überprüft, bearbeitet und überarbeitet und übernimmt die endgültige Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung.,,"*

**Nicht erlaubt:** z.B. den generierten Output zu verwenden um ein eigenes Modell zu trainieren, dass in Konkurrenz zu Modellen von OpenAI treten könnte



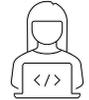
# Was darf als Trainingsdaten verwendet werden?

## UrhG in Bezug auf Text und Data Mining

### § 44b Text und Data Mining



(1) Text und Data Mining ist die automatisierte Analyse von einzelnen oder mehreren digitalen oder digitalisierten Werken, um daraus Informationen insbesondere über Muster, Trends und Korrelationen zu gewinnen.



(2) Zulässig sind Vervielfältigungen von rechtmäßig zugänglichen Werken für das Text und Data Mining. Die Vervielfältigungen sind zu löschen, wenn sie für das Text und Data Mining nicht mehr erforderlich sind.



(3) Nutzungen nach Absatz 2 Satz 1 sind nur zulässig, wenn der Rechtsinhaber sich diese nicht vorbehalten hat. Ein Nutzungsvorbehalt bei online zugänglichen Werken ist nur dann wirksam, wenn er in maschinenlesbarer Form erfolgt.

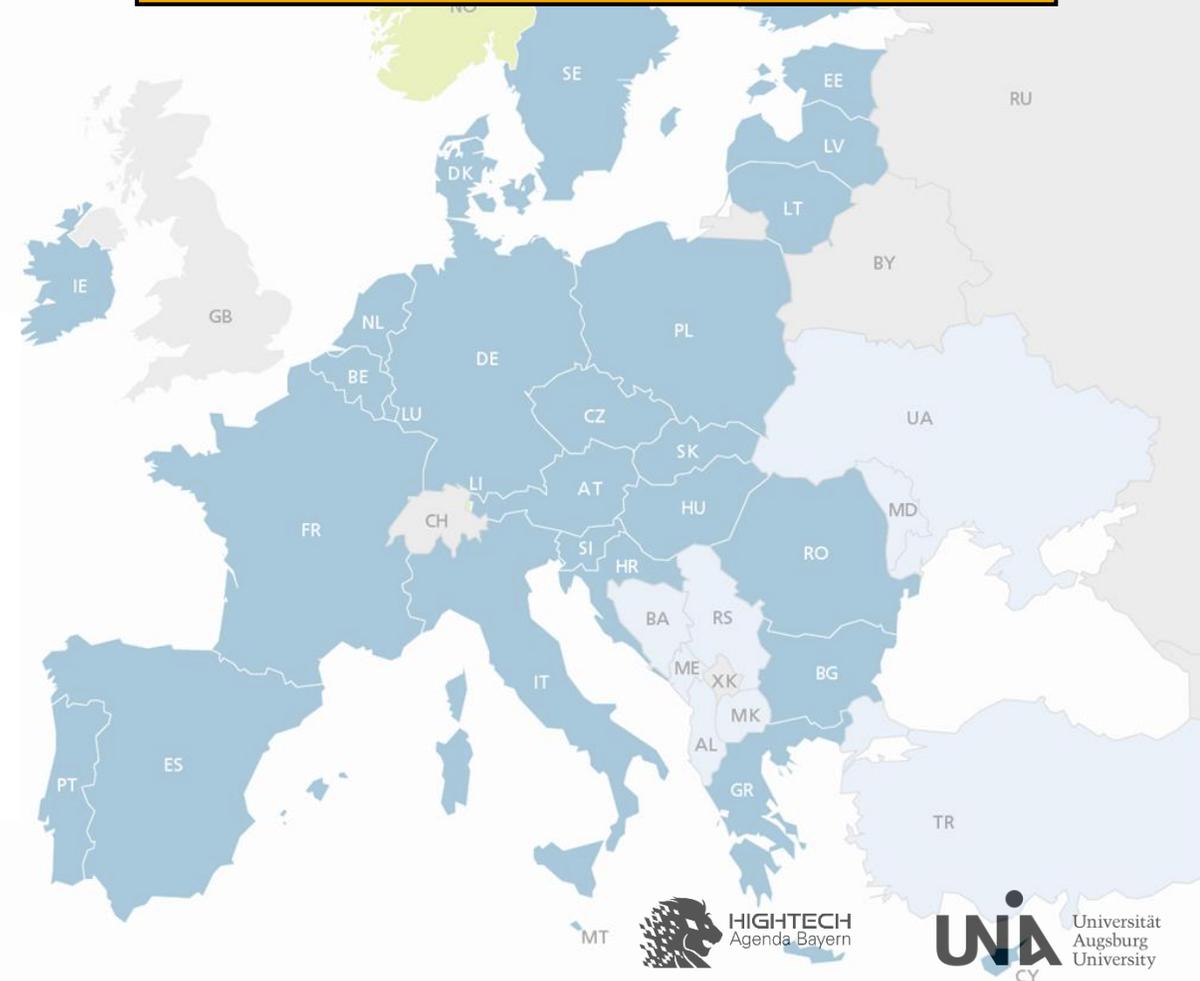


# Regelung in der EU: AI Act

<https://artificialintelligenceact.eu/de/>

Ziel dieser Verordnung:

- Funktionierender Binnenmarkt bei Einführung menschenbezogener und vertrauenswürdiger KI
- Schutz von Gesundheit, Sicherheit, den in der Charta verankerten Grundrechte, einschließlich Demokratie, Rechtsstaatlichkeit und Umweltschutz vor schädlichen Auswirkungen von KI-Systemen
- Innovationen zu unterstützen



# KI PRODUKTIONS- NETZWERK AUGSBURG



**HIGHTECH**  
Agenda Bayern

Danke für die Aufmerksamkeit!

**Erik Voigt**

*KI Produktionsnetzwerk an der Universität Augsburg  
Anwenderzentrum Material- und Umweltforschung*



erik.voigt@uni-a.de



www.b4kmu.de



+49 (0) 821 598 5956

**Christina Light**

*KI Produktionsnetzwerk an der Universität Augsburg  
Anwenderzentrum Material- und Umweltforschung*



christina.light@uni-a.de



www.b4kmu.de