

Was ist Künstliche Intelligenz?



illuminAld GmbH

Brighter with AI

Dr. Stefan Hackstein

www.illuminAld.de

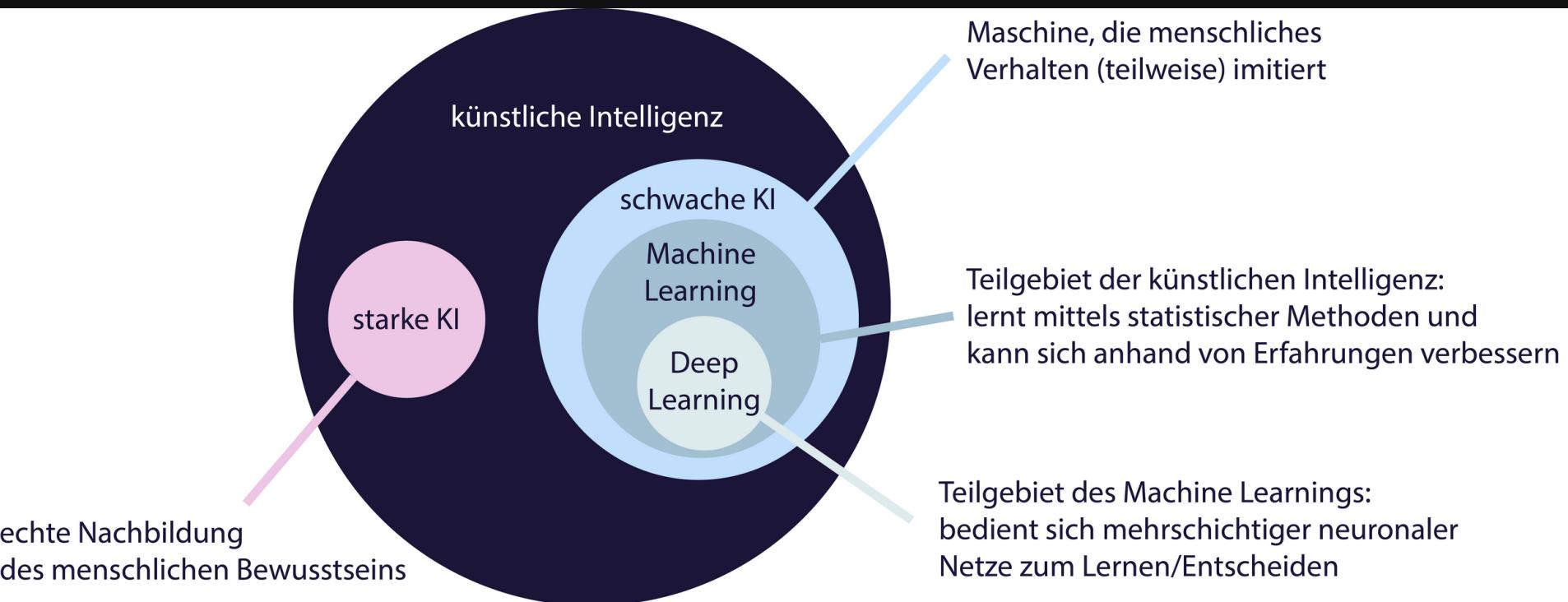
Was ist Künstliche Intelligenz?

verlorene Wanderergruppe
ohne Sicht, Kompass, Karte
Ziel: das richtige Tal

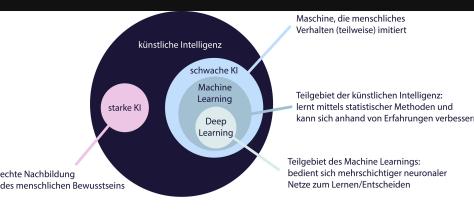


Was ist Künstliche Intelligenz?

Computer erledigt komplexe Aufgaben



Was ist Künstliche Intelligenz?



Computer erledigt komplexe Aufgaben

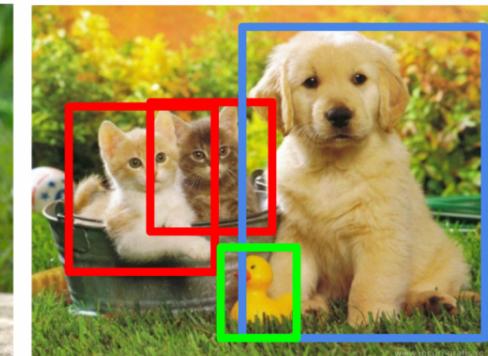
Classification



Classification + Localization



Object Detection



Instance Segmentation



CAT

CAT

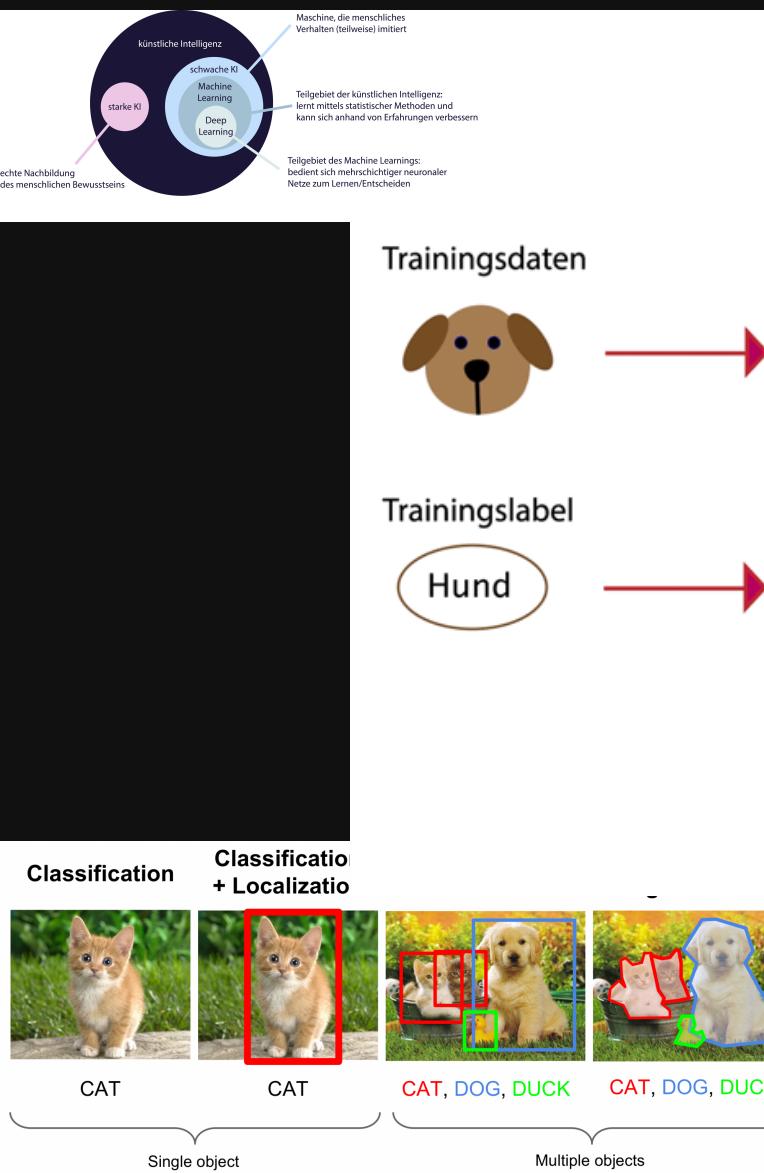
CAT, DOG, DUCK

CAT, DOG, DUCK

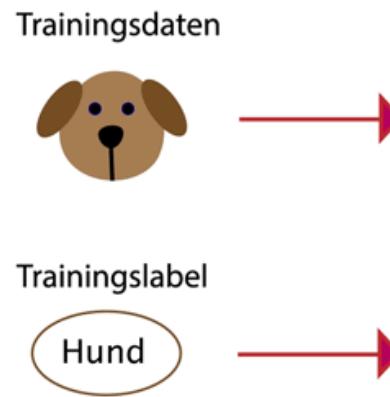
Single object

Multiple objects

Was ist Künstliche Intelligenz?

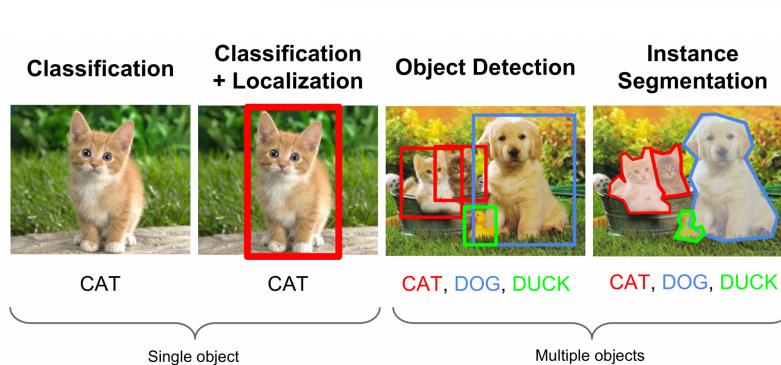
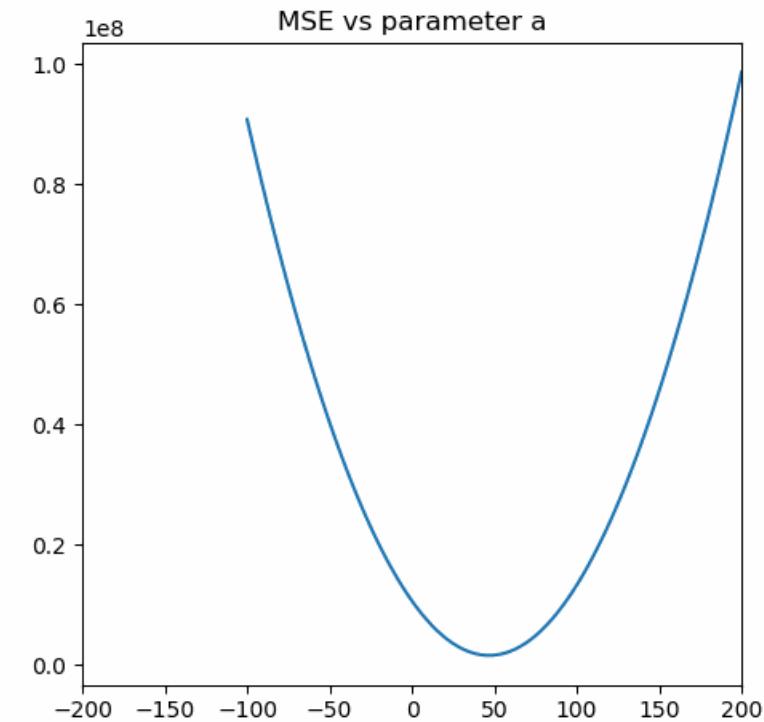
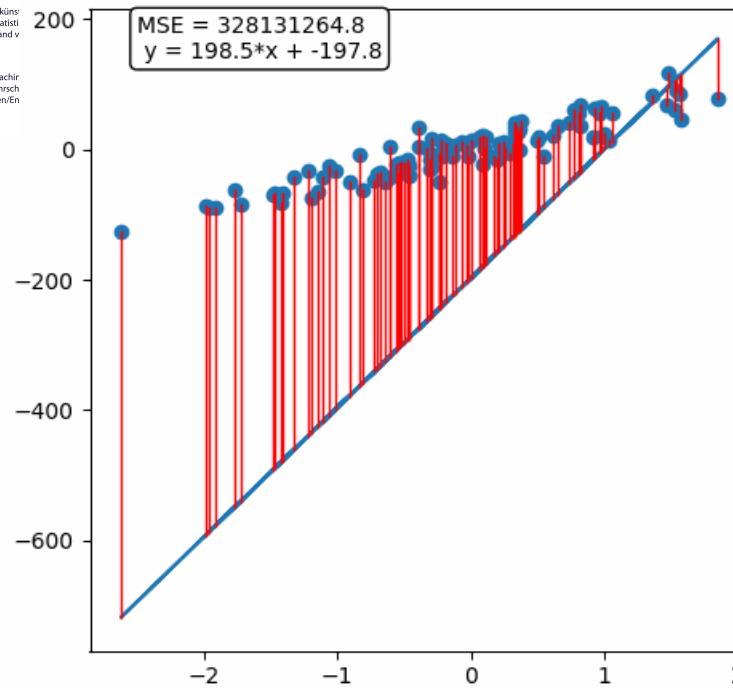
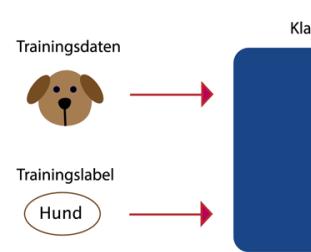


Supervised Learning Klassifizierungsalgorithmus



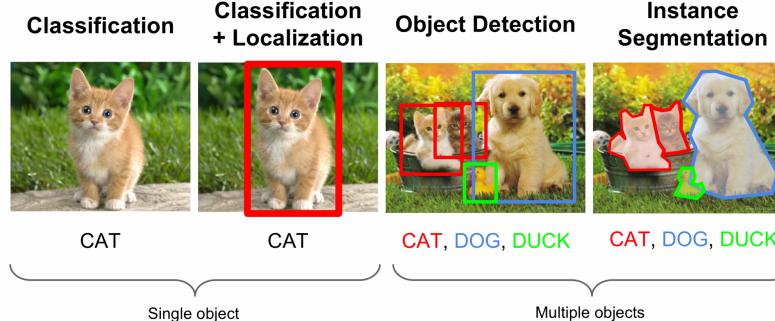
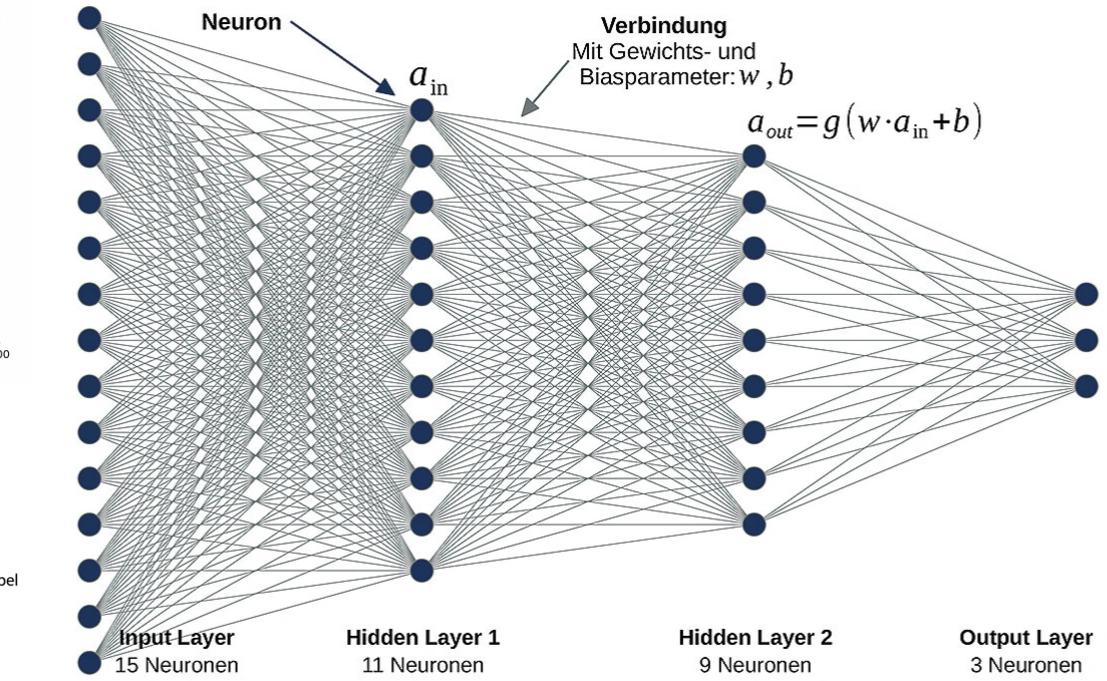
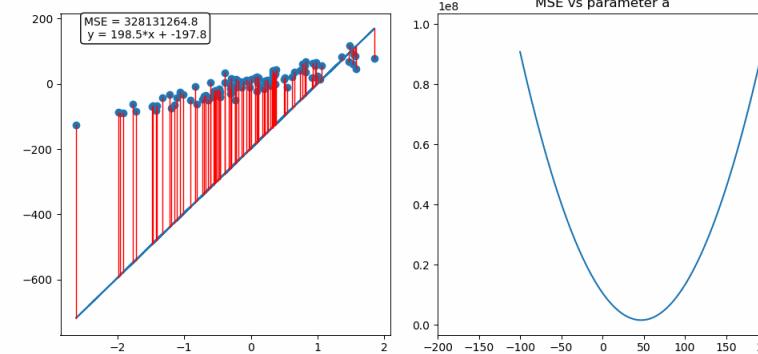
Gewünschtes Verhalten
wird trainiert

Was ist Künstliche Intelligenz?



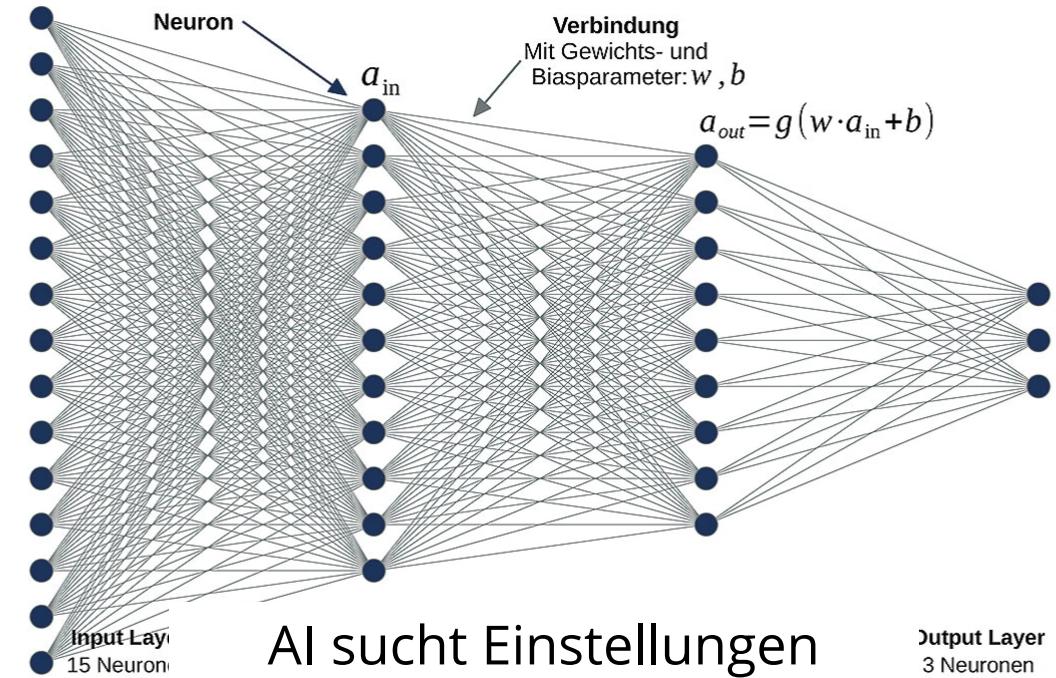
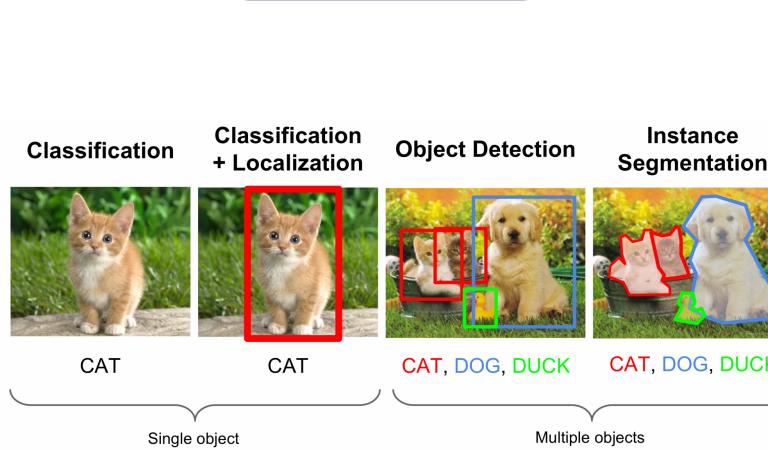
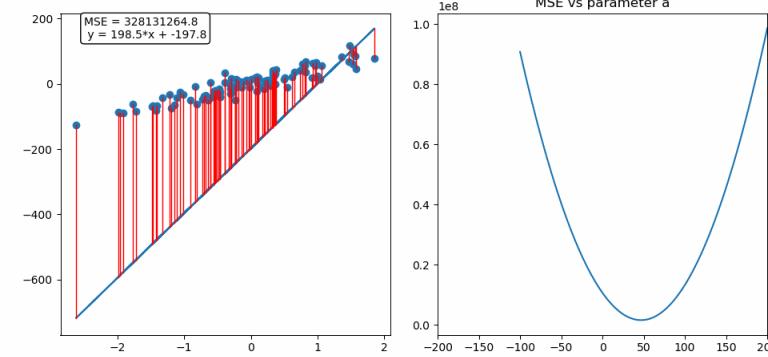
Suche nach
Tal der kleinsten Fehler

Was ist Künstliche Intelligenz?



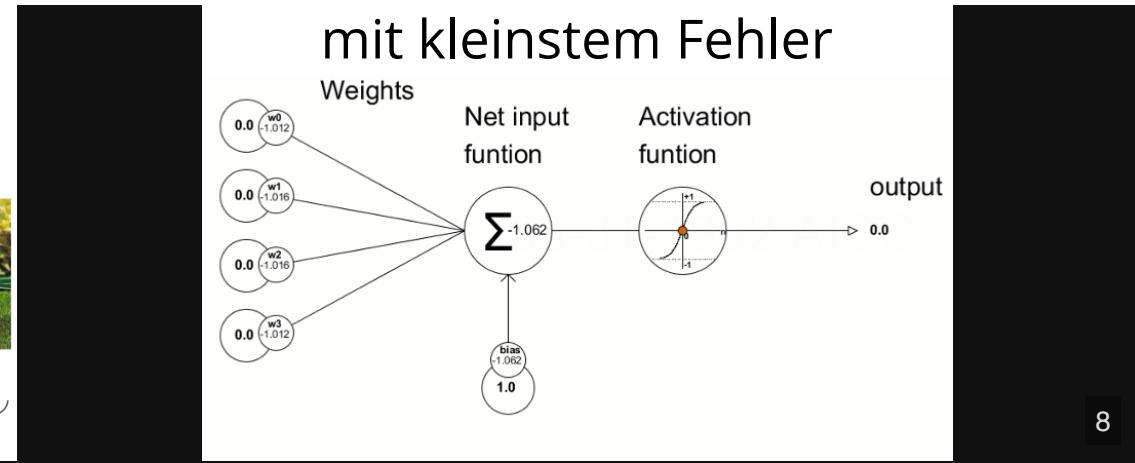
Neuronales Netz
Kompliziertes Netz einfacher Rechnungen

Was ist Künstliche Intelligenz?

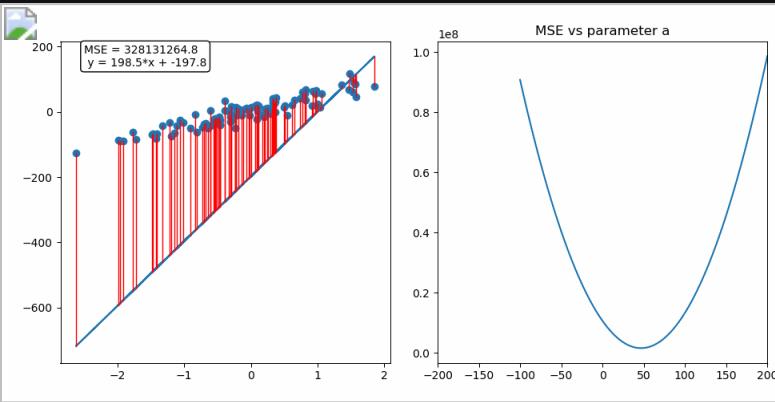


AI sucht Einstellungen

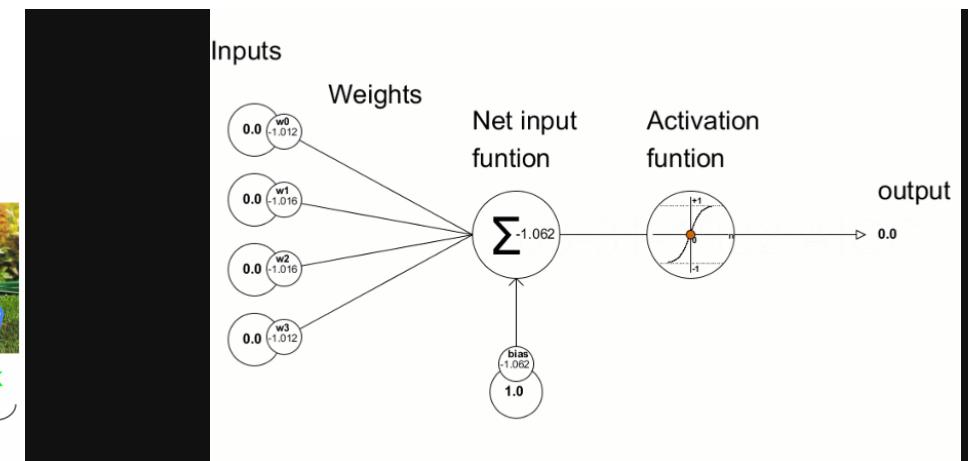
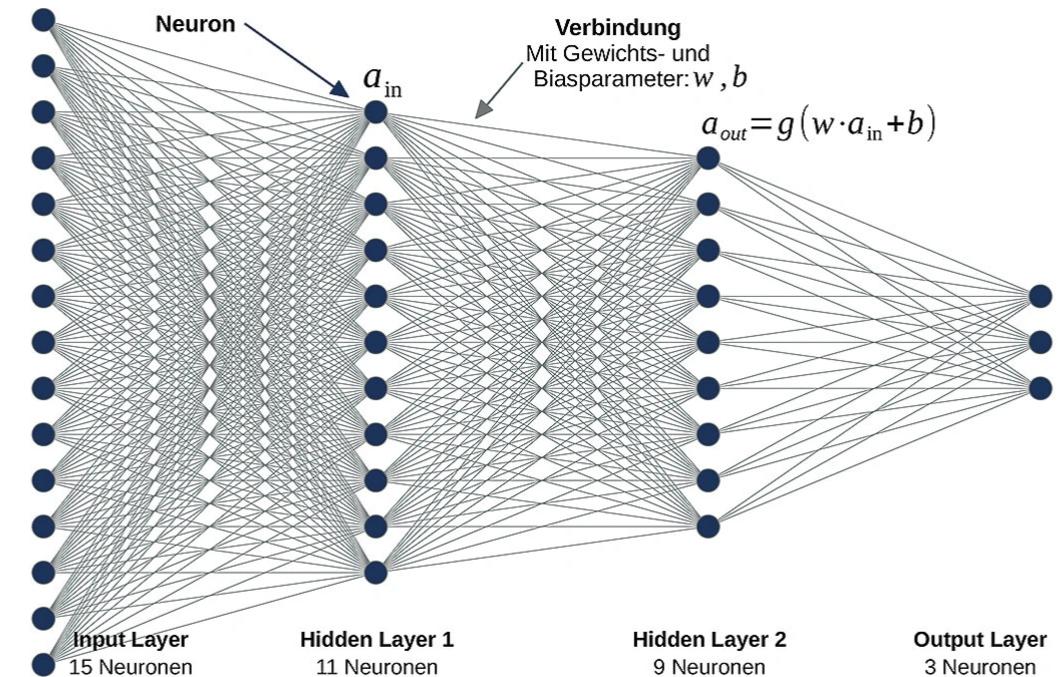
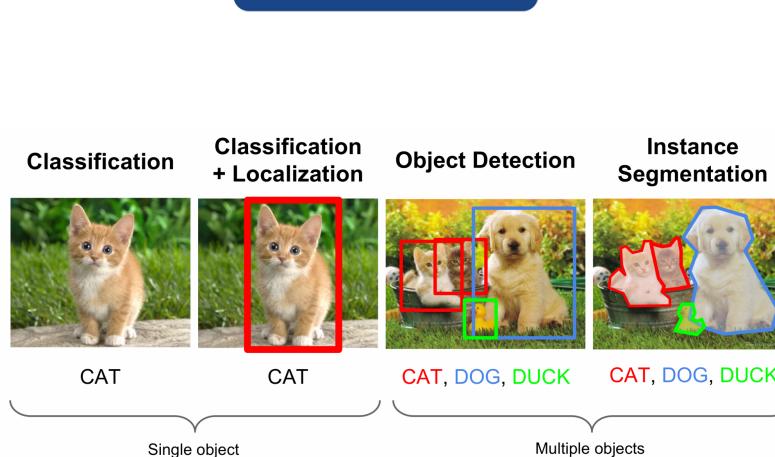
mit kleinstem Fehler



Was ist Künstliche Intelligenz?



Finde Tal in Hügellandschaft
mit Millionen Dimensionen



Was ist Künstliche Intelligenz?

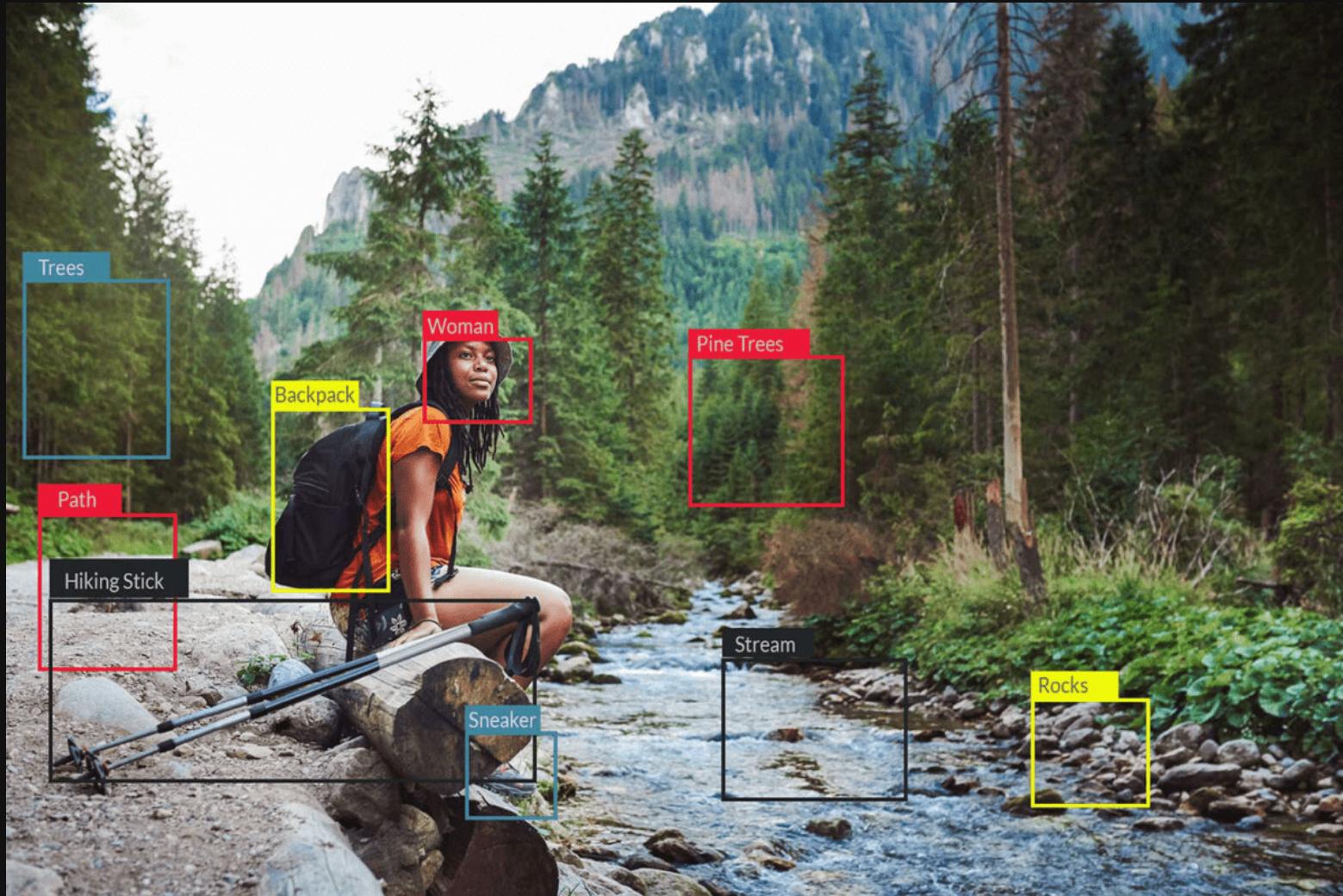
verlorene Wanderergruppe
ohne Sicht, Kompass, Karte
Ziel: das richtige Tal

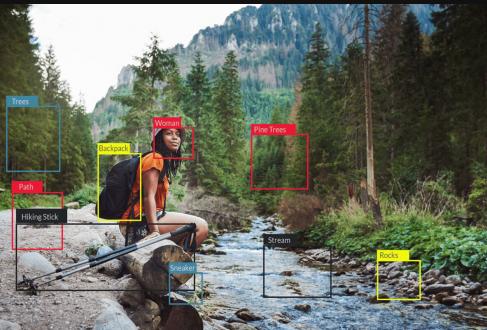


DALL-E

Was kann KI?

Bilder erkennen

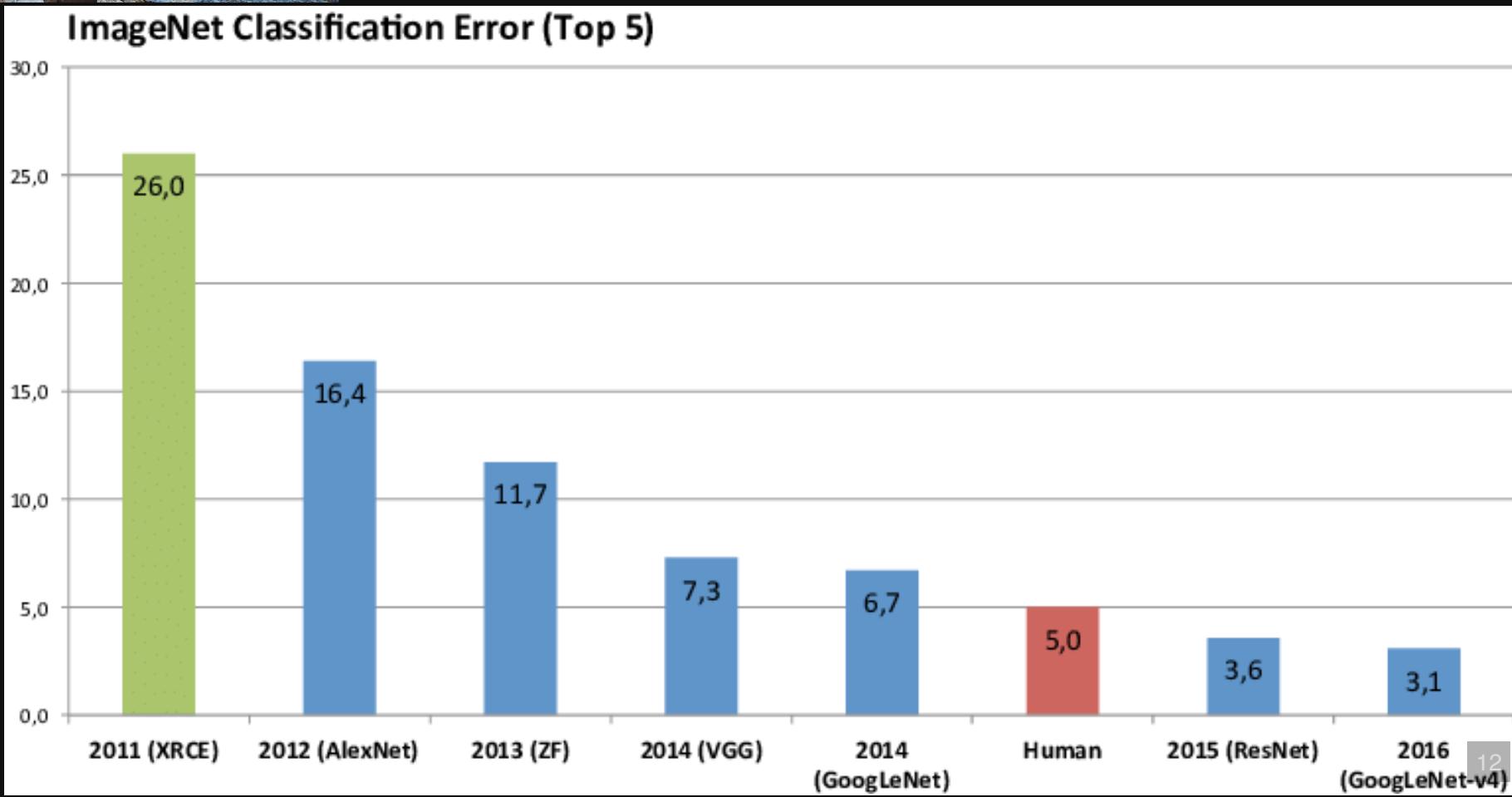




Was kann KI?

Bilder erkennen

Seit 2015 Besser als der Mensch!



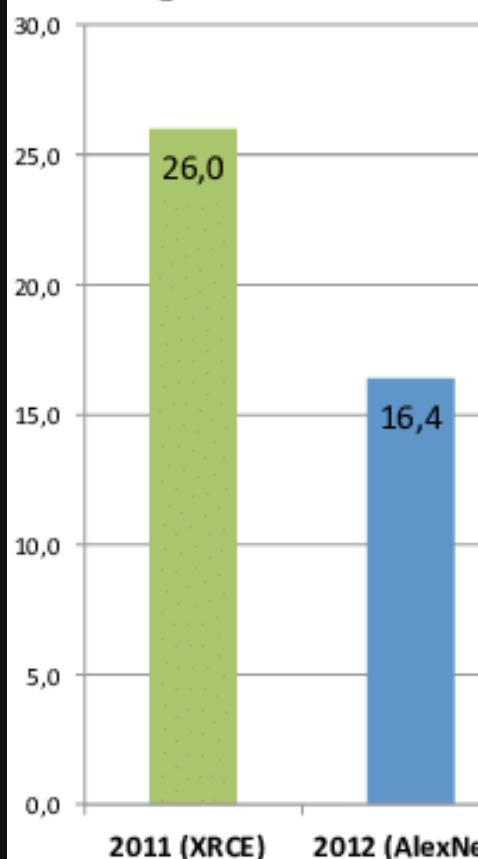
Was kann KI?

Bilder erkennen

Seit 2015 Besser als der Mensch!



ImageNet Classification



Select all images with street numbers.

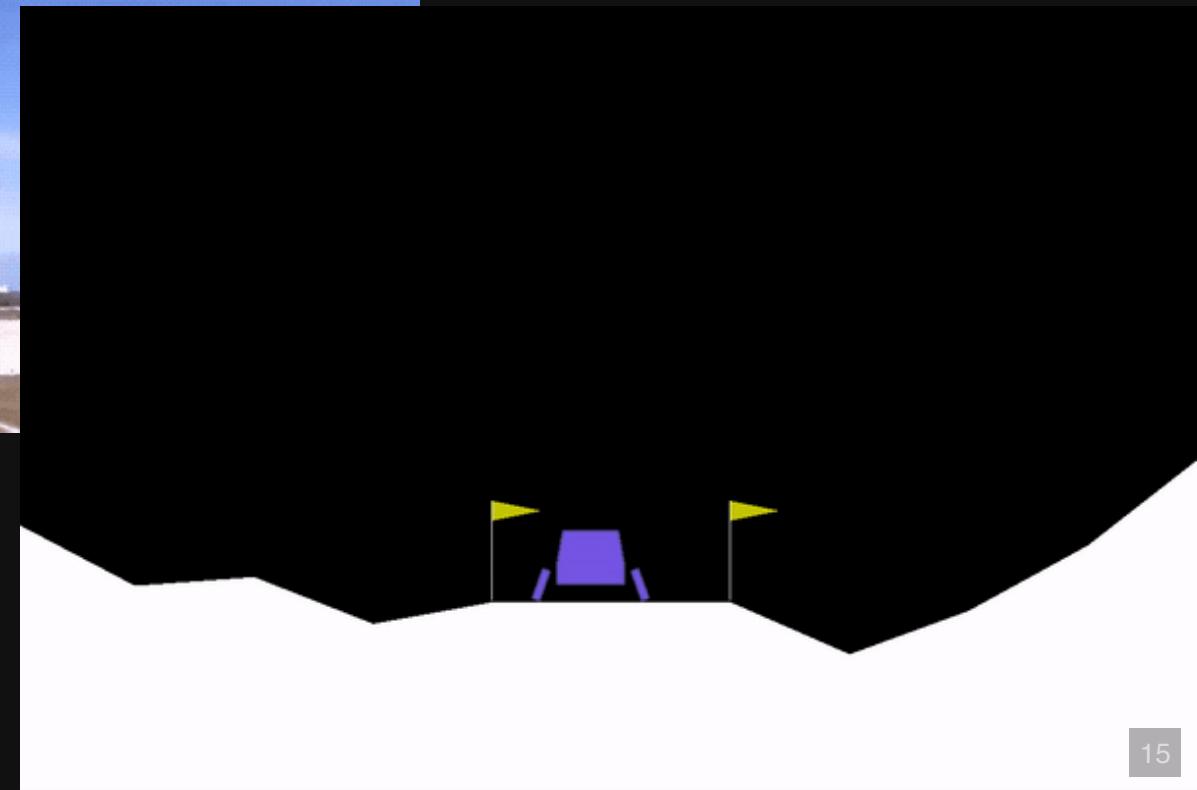
Click verify once there are none left.



Was kann KI?



Was kann KI?

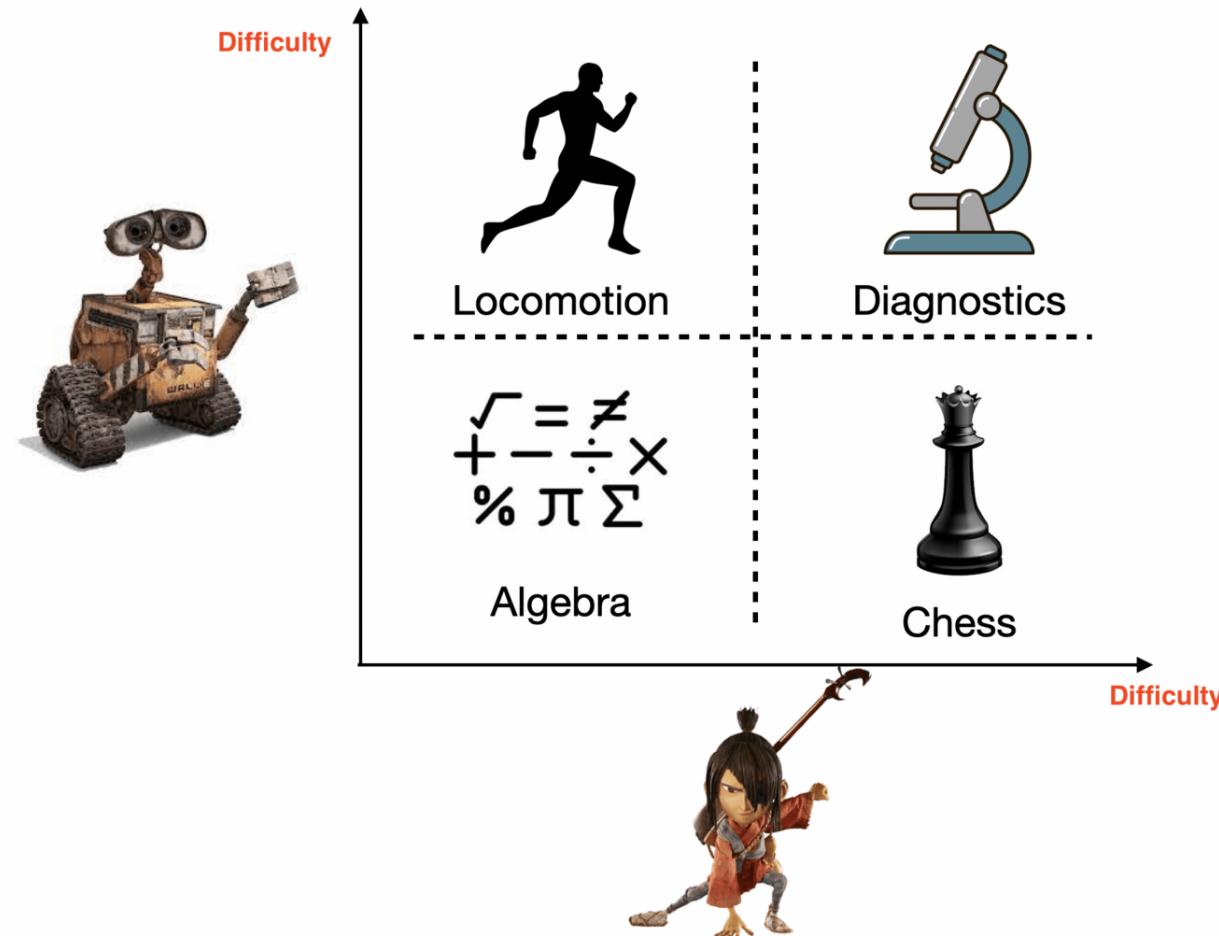


Was kann KI?

- klar definierte, repetitive Aufgaben lösen
- optimieren
- Muster erkennen
- Zusammenfassen

Was kann KI?

“... it is comparatively easy to make computers exhibit adult level performance on intelligence tests or playing checkers ...”



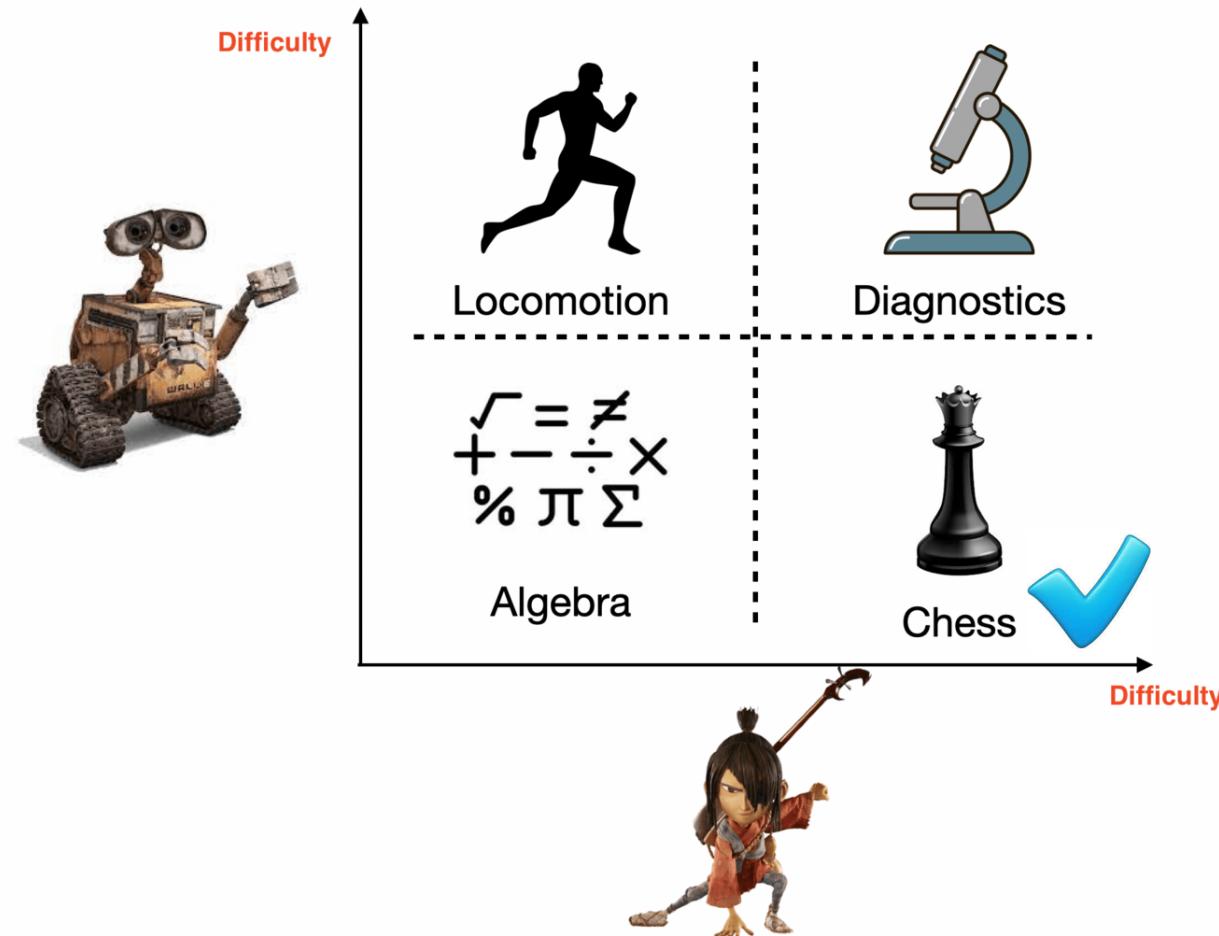
“...and difficult or impossible to give them the skills of a one-year-old when it comes to perception and mobility”

- Hans Moravec, 1988

gauthamvasan.github.io/

Was kann KI?

“... it is comparatively easy to make computers exhibit adult level performance on intelligence tests or playing checkers ...”



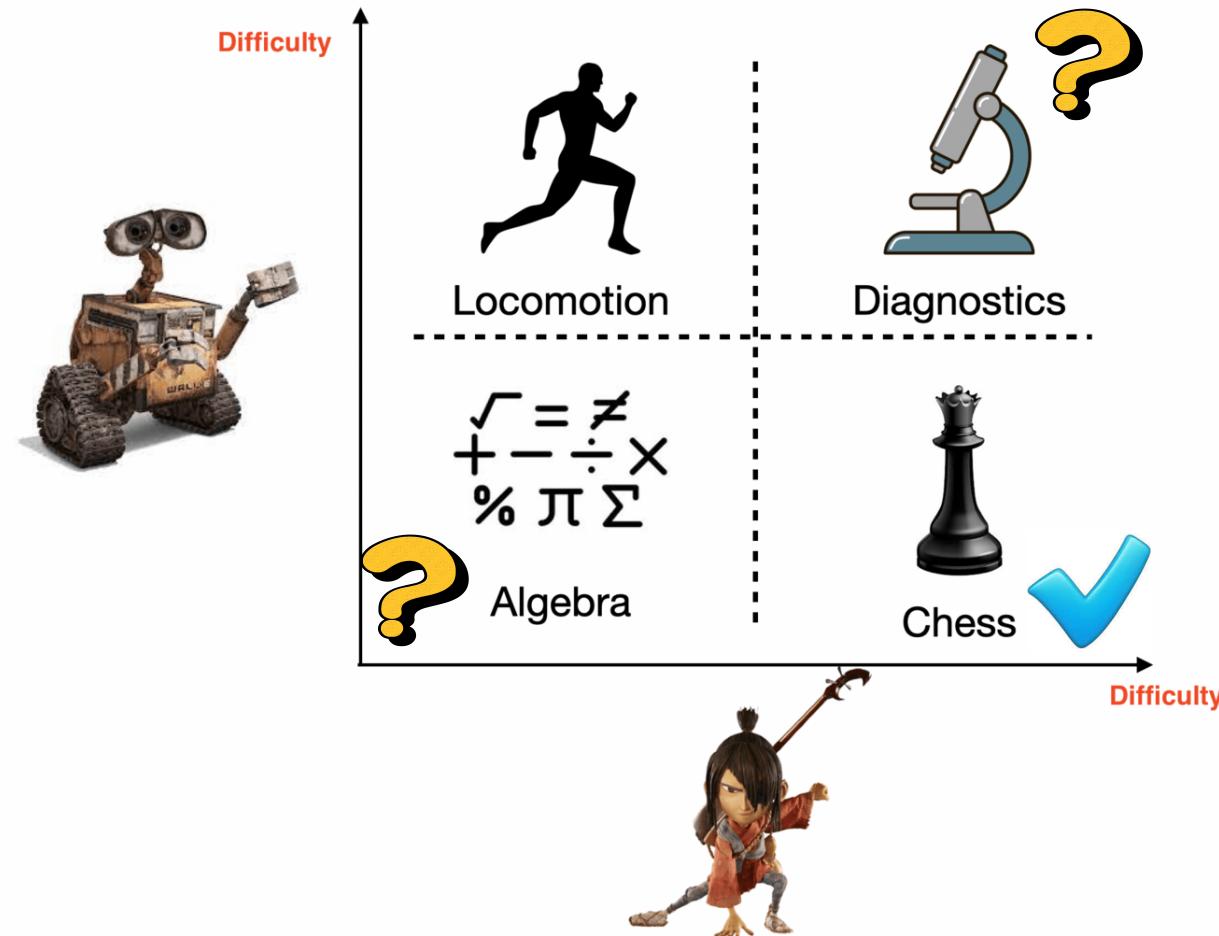
“...and difficult or impossible to give them the skills of a one-year-old when it comes to perception and mobility”

- Hans Moravec, 1988

gauthamvasan.github.io/

Was kann KI?

“... it is comparatively easy to make computers exhibit adult level performance on intelligence tests or playing checkers ...”



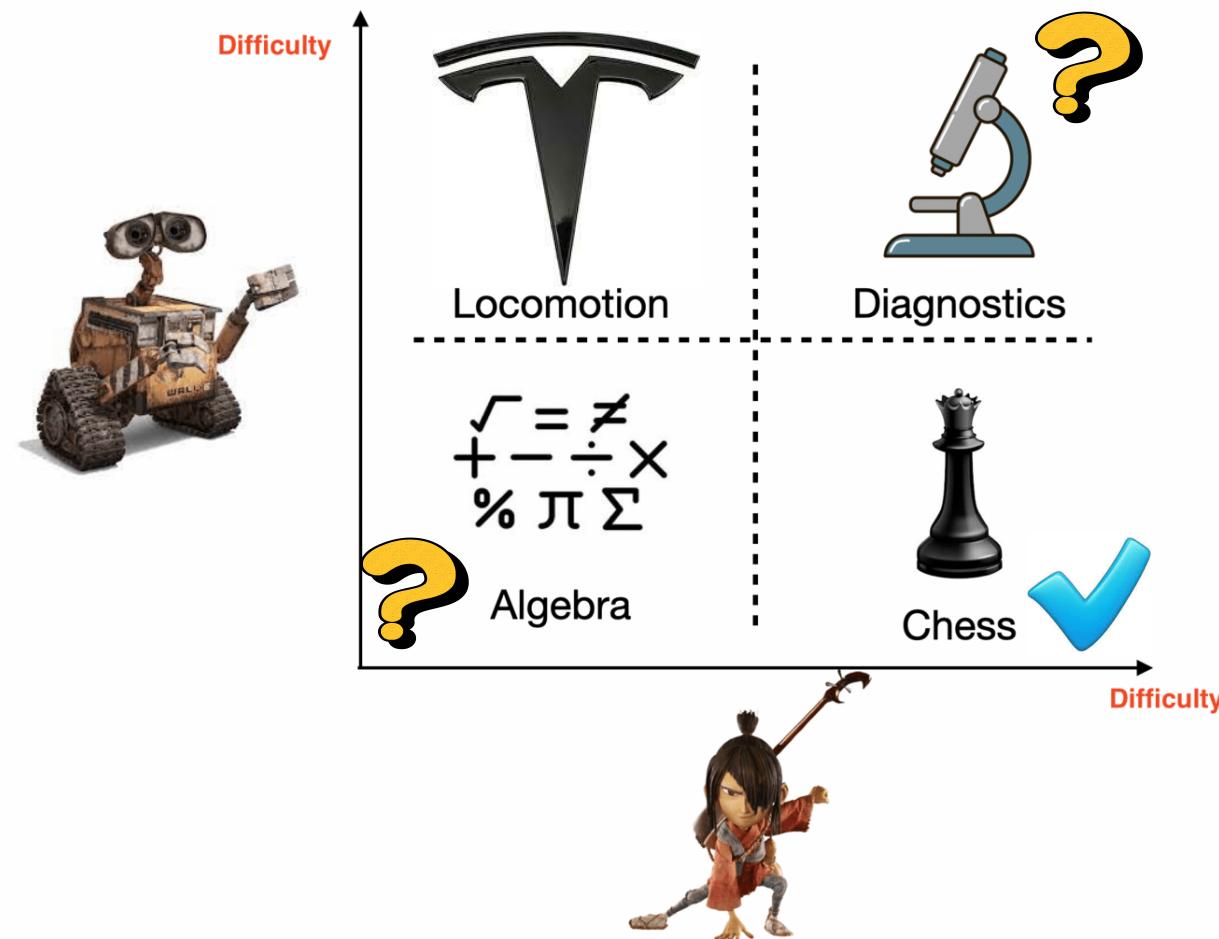
“...and difficult or impossible to give them the skills of a one-year-old when it comes to perception and mobility”

- Hans Moravec, 1988

gauthamvasan.github.io/

Was kann KI?

“... it is comparatively easy to make computers exhibit adult level performance on intelligence tests or playing checkers ...”



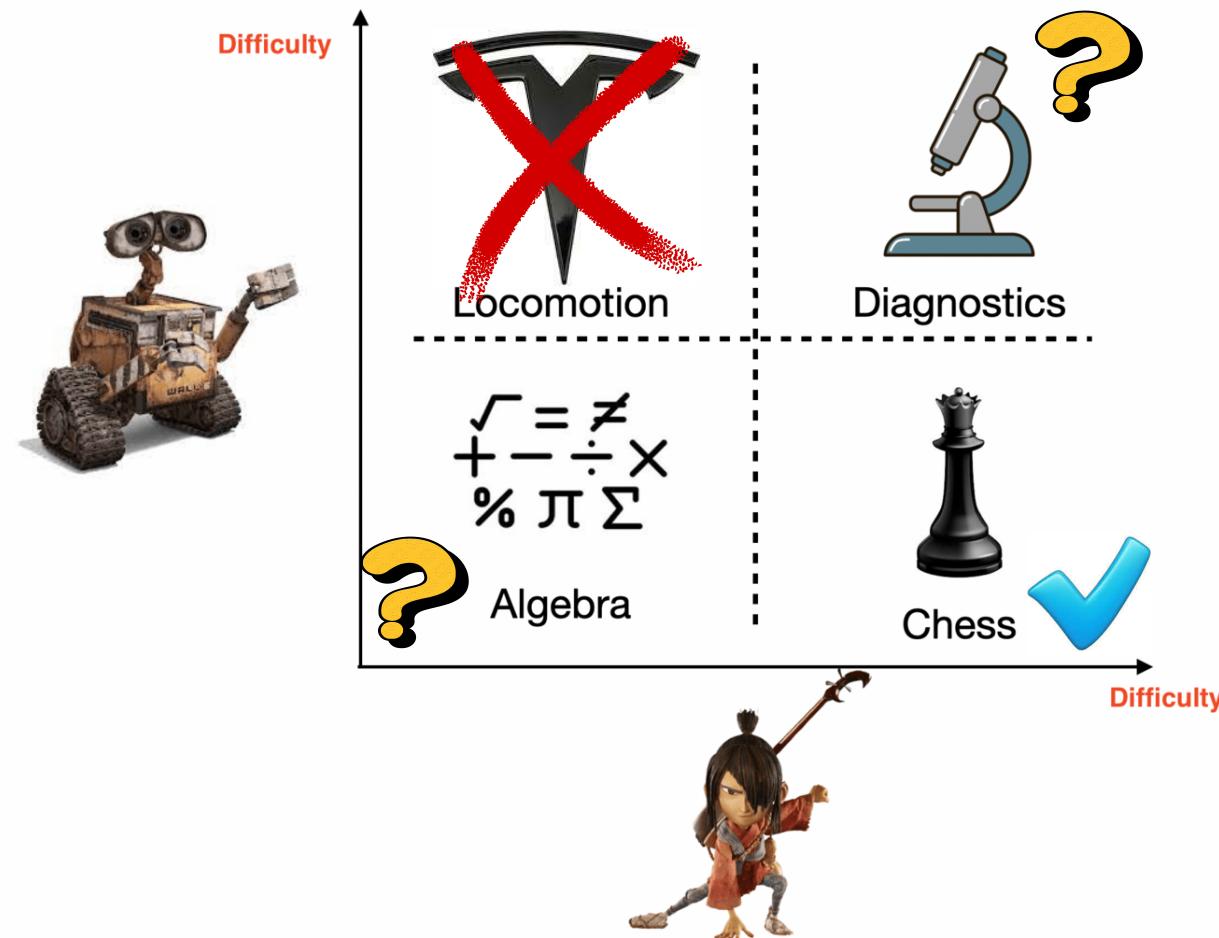
“...and difficult or impossible to give them the skills of a one-year-old when it comes to perception and mobility”

- Hans Moravec, 1988

gauthamvasan.github.io/

Was kann KI?

“... it is comparatively easy to make computers exhibit adult level performance on intelligence tests or playing checkers ...”



“...and difficult or impossible to give them the skills of a one-year-old when it comes to perception and mobility”

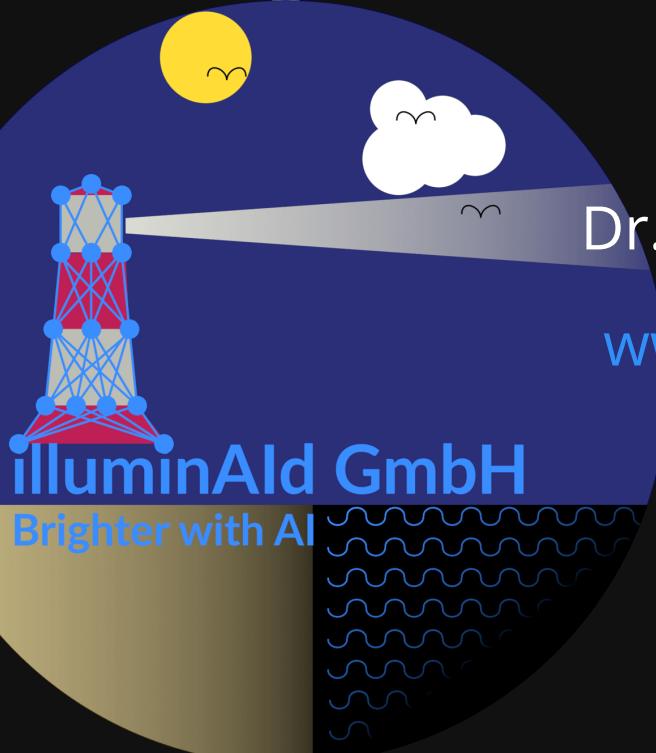
- Hans Moravec, 1988

gauthamvasan.github.io/

Was ist Künstliche Intelligenz?

- **Beschränkter Assistent**
- **Stärke:** Daten Schnell Auswerten
- **Schwäche:** Auf eine einzige Aufgabe spezialisiert
- **Hilfreich:** klar definierte, repetitive Aufgaben
- **Schädlich:** Entscheidungsprozesse auslagern
- **Guter Umgang:** einfache, aufwendige Aufgaben delegieren,
wenn Qualität leicht zu prüfen ist
- **selbst Denken**

Was sind Chatbots?



Dr. Stefan Hackstein

www.illuminAld.de

Was sind Chatbots?

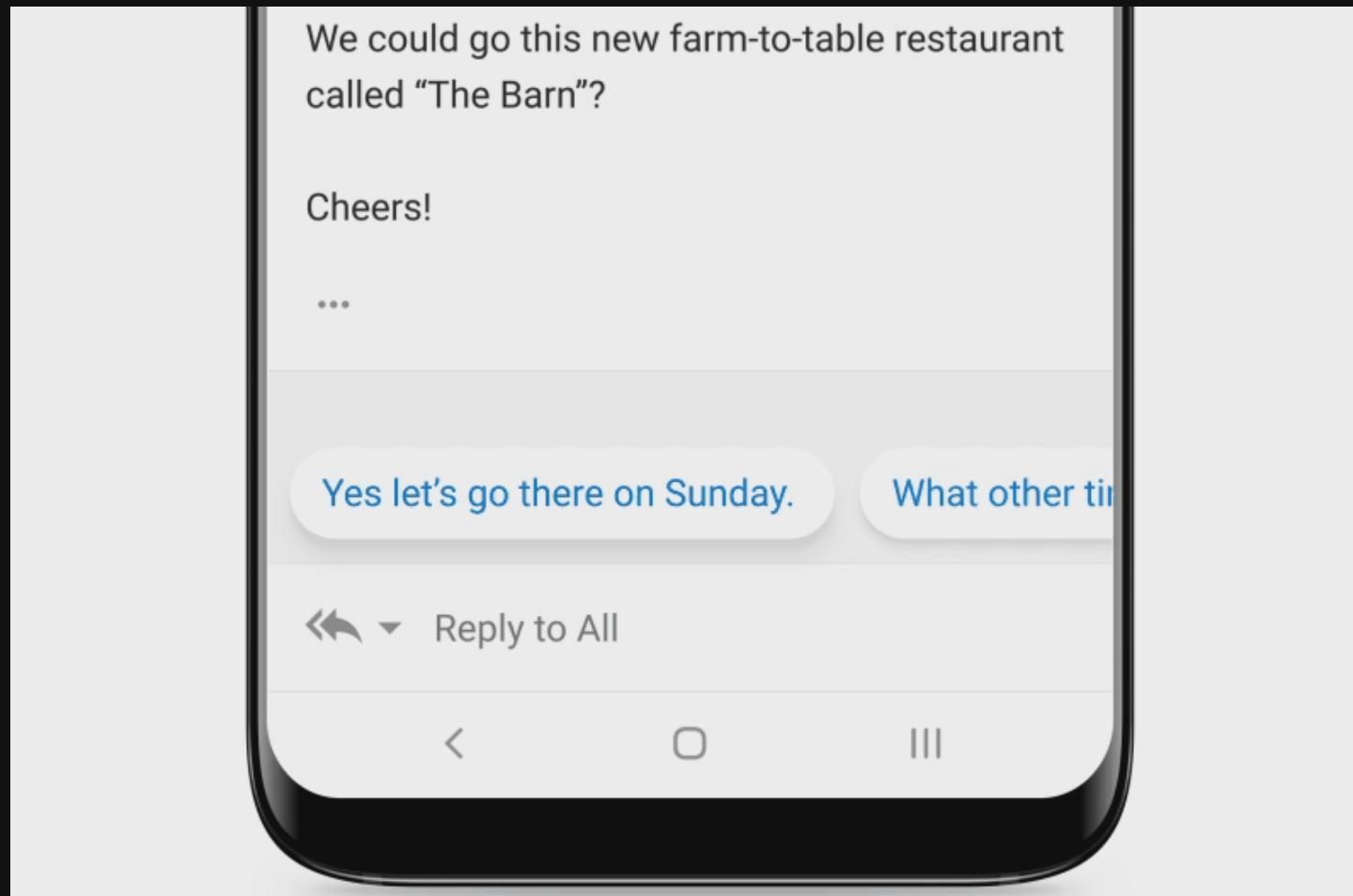
Generative **P**re-trained **T**ransformer

Generiert neuen Text
indem es eingegebenen Text **T**ransformiert
genau wie er **vorher trainiert** hat

Was sind Chatbots?

Liest Text

schreibt Fortsetzung / Antwort



Wie lernen Chatbots?



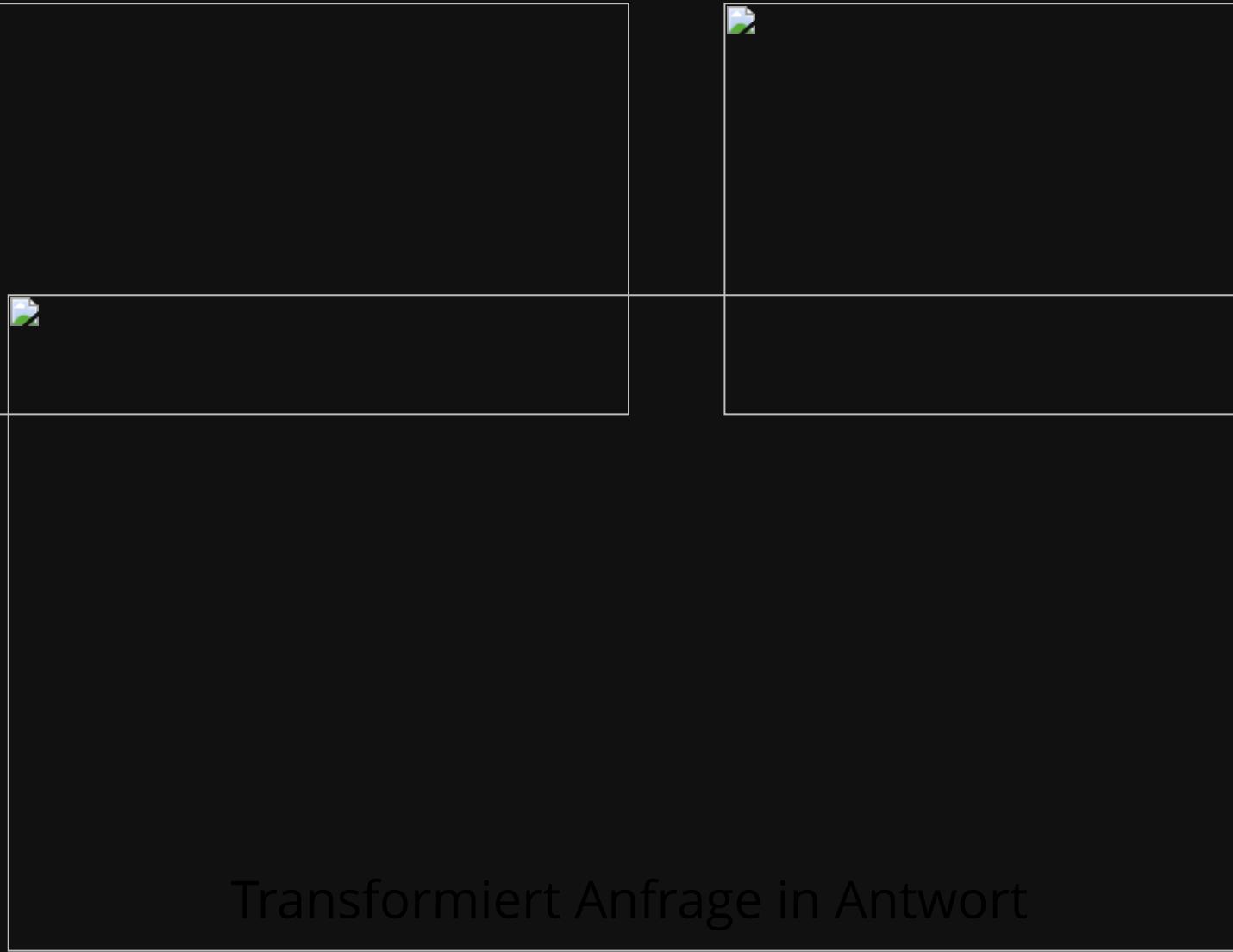
Ergänzt das nächste Wort in einem Satz

Wie lernen Chatbots?

Ergänzt Wort für Wort einen ganzen Satz



Wie lernen Chatbots?



Wie lernen Chatbots?



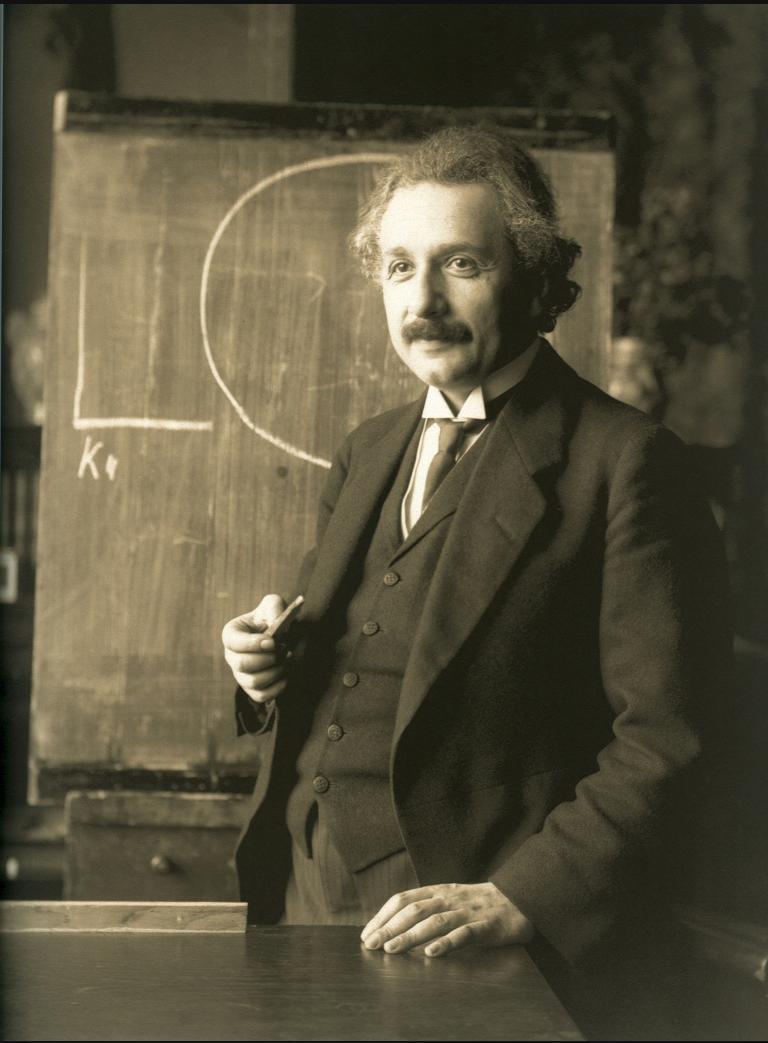
Trainiert auf 570 GB Textdaten

- 500 Mrd Schriftzeichen
- 250 Mio Buchseiten
- 800 Tsd Büchern

100 Bio Neuronen (200 TB)

Mensch ~86 Bio Neuronen

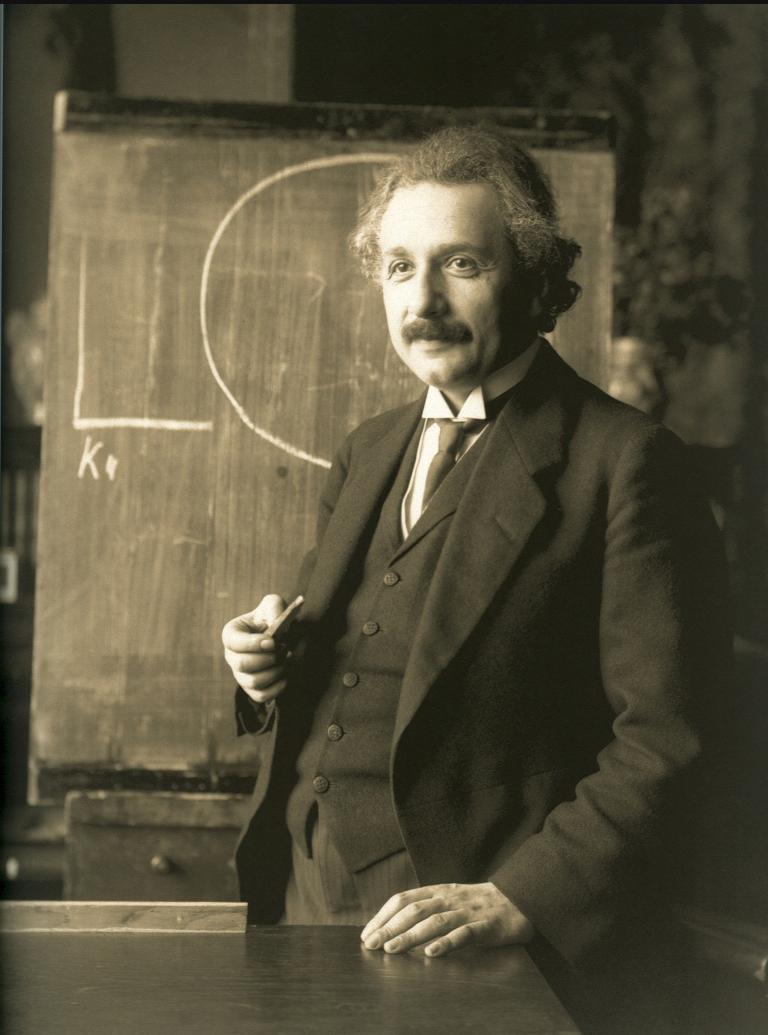
Wie lernen Chatbots?



800 Tsd Bücher
100 Bio Neuronen

Von Albert Einstein ~86 Bio Neuronen

Wie lernen Chatbots?

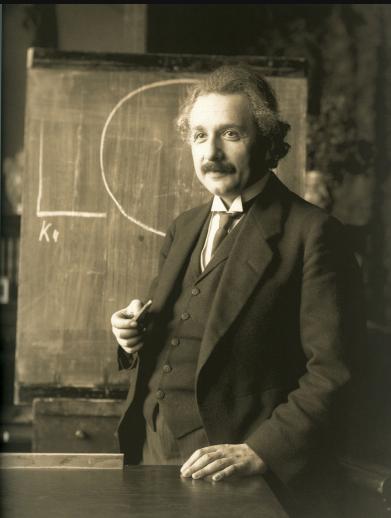


Von Albert Einstein
~86 Bio Neuronen



bis Donald Trump
??? Neuronen ???

Was sind Chatbots?



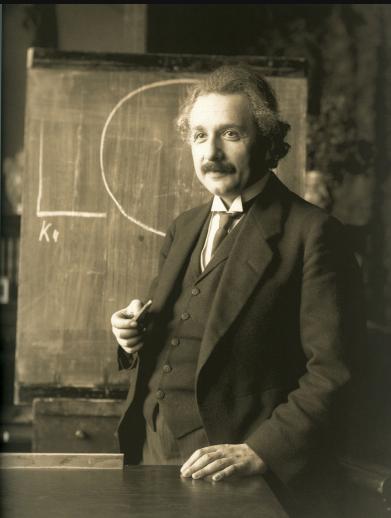
Von Albert Einstein



bis Donald Trump

← →
Spektrum der Qualität

Was sind Chatbots?



Von Albert Einstein



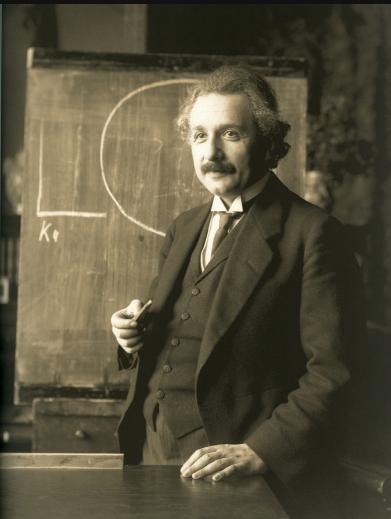
bis Donald Trump

← →
Spektrum der Qualität

- 1 **Rolle:** Albert Einstein
- 2 **Frage:** Was ist Energie?

Rollenzuweisung verfeinert Ton & Qualität

Was sind Chatbots?



Von Albert Einstein



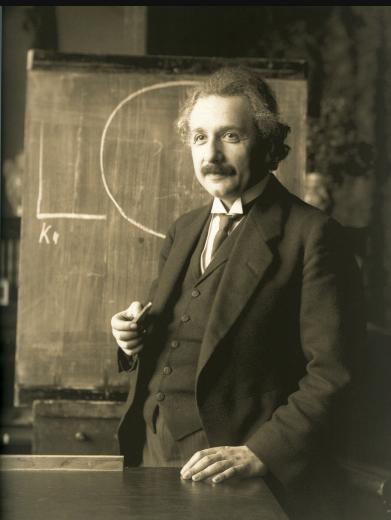
bis Donald Trump

← →
Spektrum der Qualität

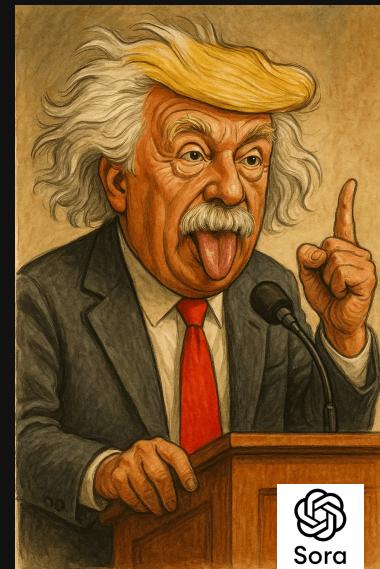
- 1 **Rolle:** Donald Trump
- 2 **Frage:** Was ist Energie?

Rollenzuweisung verändert Ton & Qualität

Was sind Chatbots?



Von Albert Einstein



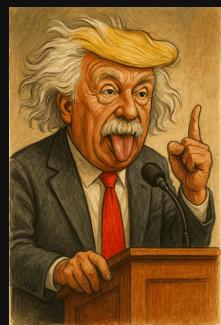
bis Donald Trump

← →
Spektrum der Qualität

1

2 **Frage:** Was ist Energie?

Was sind Chatbots?



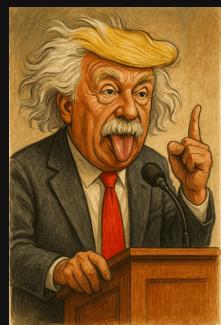
Perfekte "Bullshitter"

klingt eloquent - Wahrheitsgehalt egal

! Jedes Detail der Antwort prüfen !

Halluzinationen ~ falsch erinnern

Was sind Chatbots?



Perfekte "Bullshitter"

klingt eloquent - Wahrheitsgehalt egal

! Jedes Detail der Antwort prüfen !

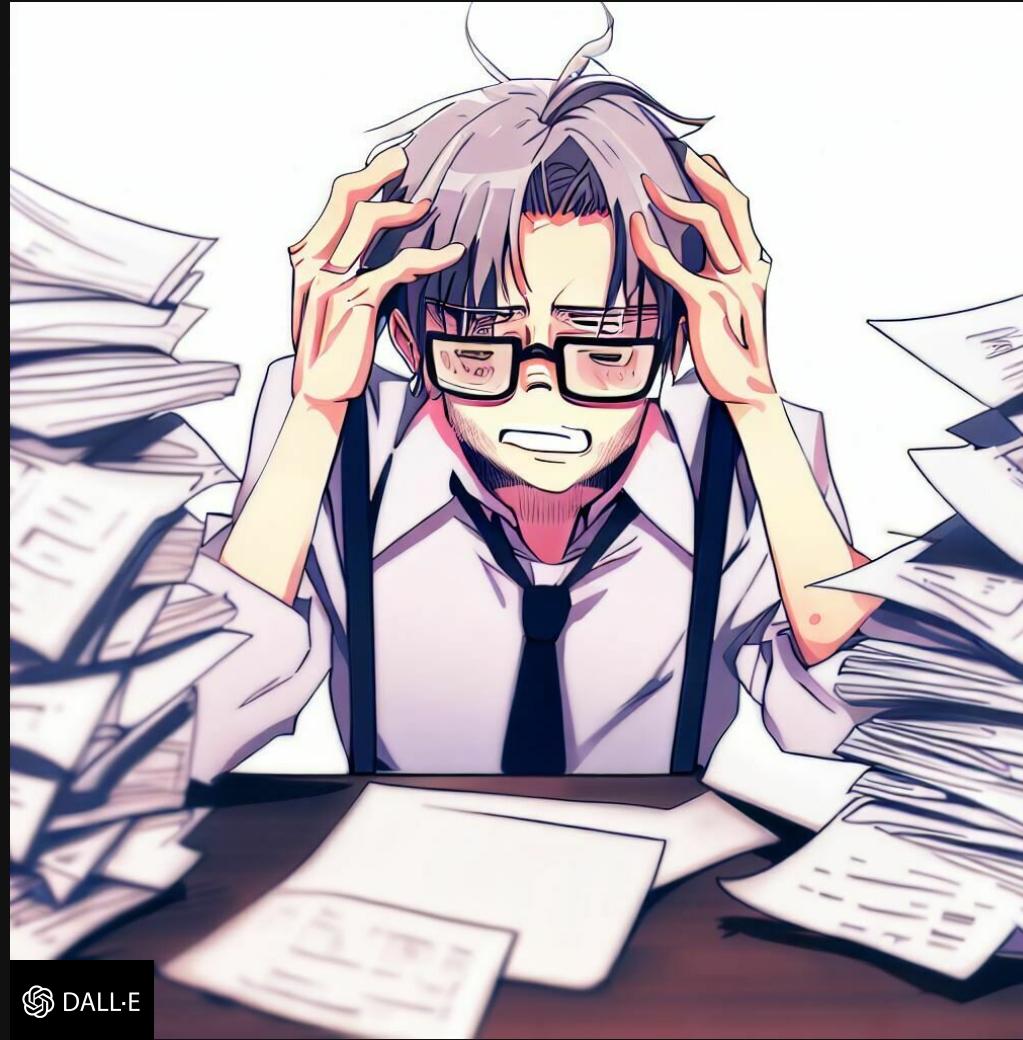
Halluzinationen ~ falsch erinnern

Wie Halluzinationen erkennen?

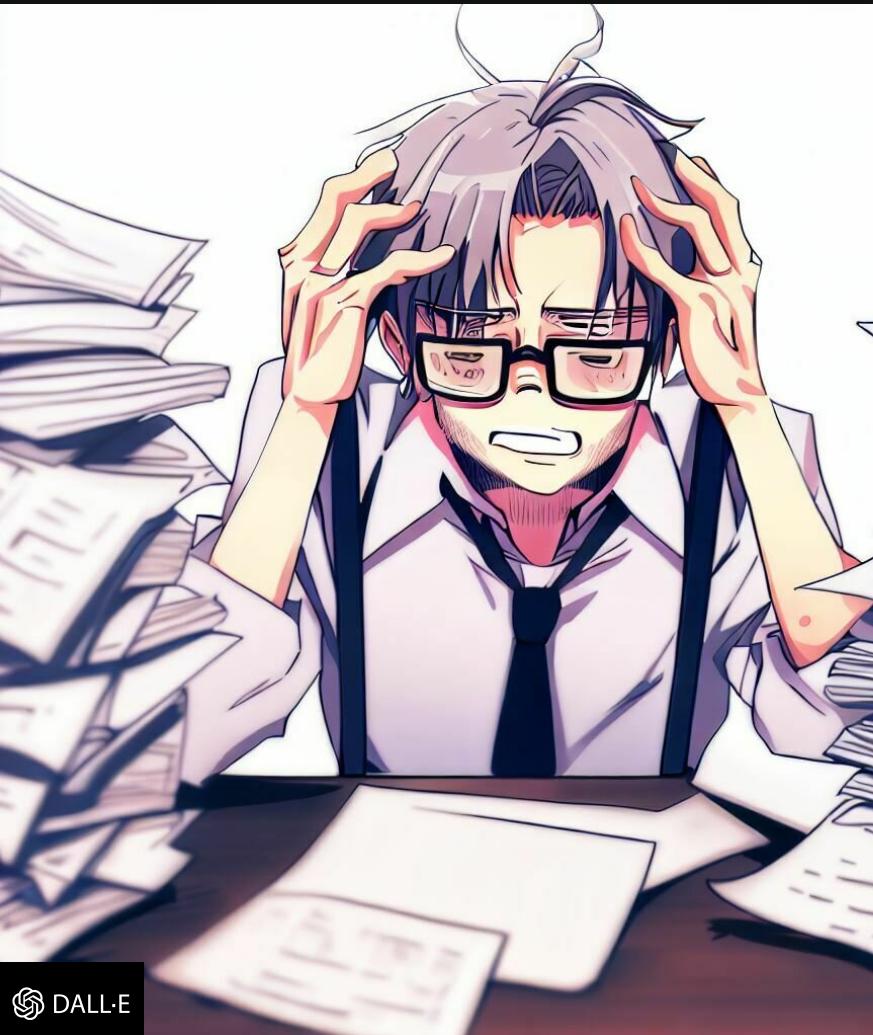
Halluzinationen sind selten gleich!

Frage öfter stellen. Antwort bleibt gleich?

Wieso Künstliche Intelligenz?

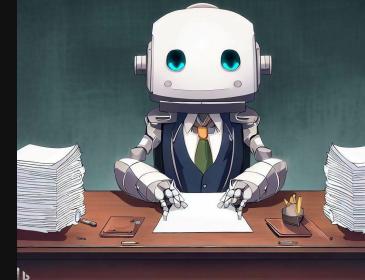


Wieso Künstliche Intelligenz?



Der Assistent,
den ich immer haben wollte

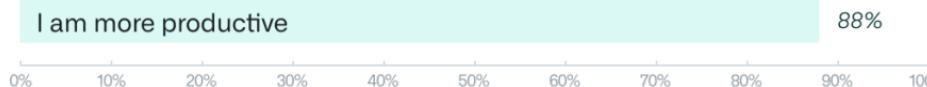
Der Assistent, den ich immer haben wollte



Measuring GitHub Copilot's Impact on Engineering Productivity

Artikel: [DevOps.com](#)

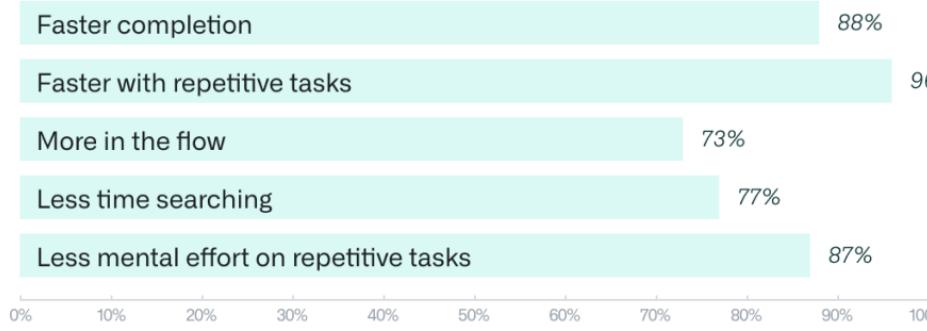
Perceived Productivity



Satisfaction and Well-being*



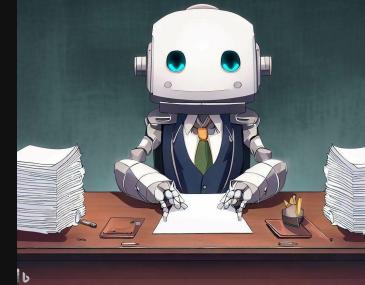
Efficiency and Flow*



KI verbessert

- Produktivität
- Zufriedenheit
- Effektivität

Der Assistent, den ich immer haben wollte



Measuring GitHub Copilot's Impact on Engineering Productivity

Artikel: [DevOps.com](#)

We recruited

 **95**

developers, and split them randomly into two groups.

We gave them the task of writing a web server in JavaScript

 **45 Used**
GitHub Copilot

 **78%**
finished

 **1 hour, 11 minutes**
average to complete the task



 **50 Did not use**
GitHub Copilot

 **70%**
finished

 **2 hours, 41 minutes**
average to complete the task

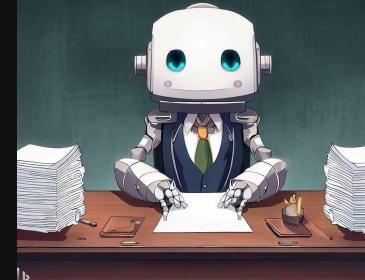


 Results are statistically significant ($P=.0017$) and the 95% confidence interval is [21%, 89%]

KI verbessert

- Produktivität
 - Zufriedenheit
 - Effektivität
-
- **nicht Kompetenz**
 - **aber Effizienz**

Der Assistent, den ich immer haben wollte

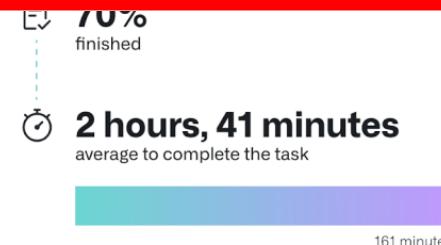
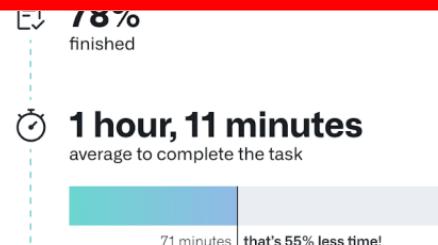


Measuring GitHub Copilot's Impact on Engineering
Productivity

Artikel: [DevOps.com](#)

We recruited
95

Skill erst selbst lernen, dann KI verwenden!

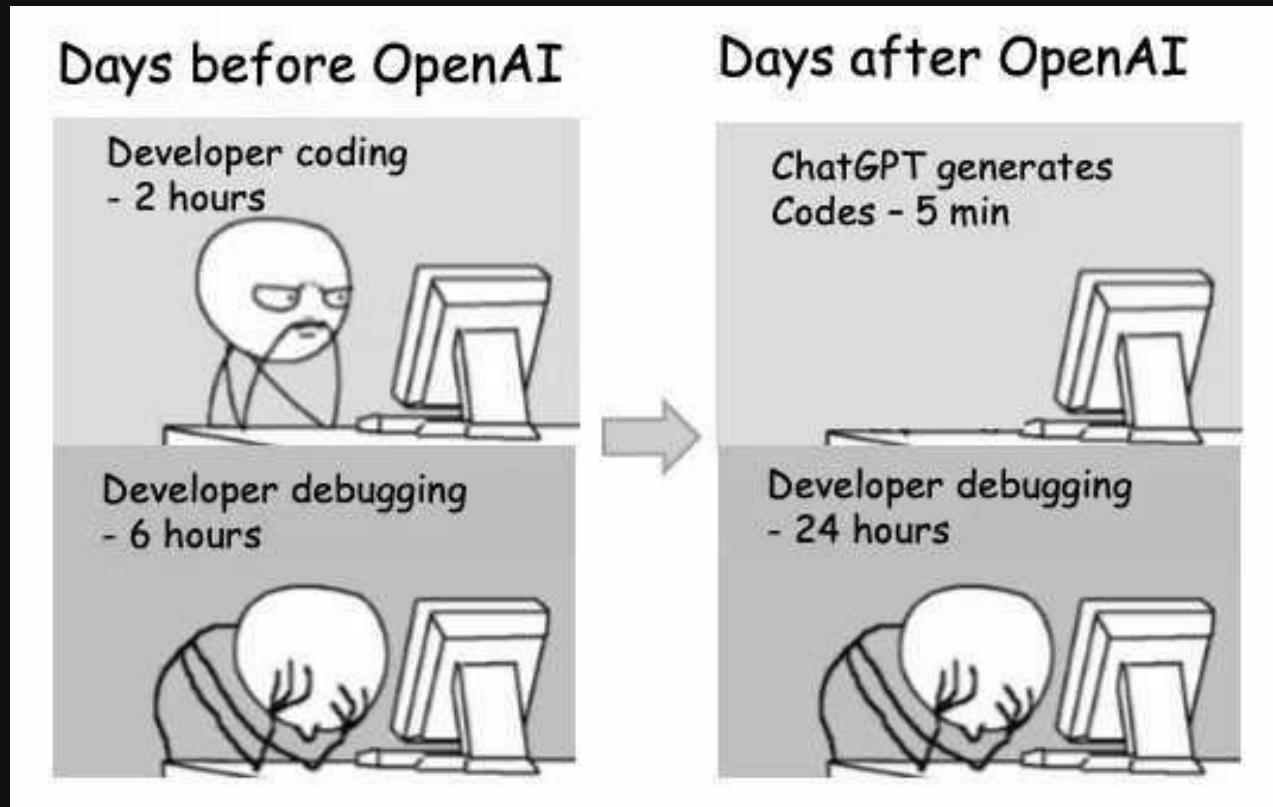


Results are statistically significant ($P=.0017$) and the 95% confidence interval is [21%, 89%]

KI verbessert

- Produktivität
- Zufriedenheit
- Effektivität
- **nicht Kompetenz**
- **aber Effizienz**

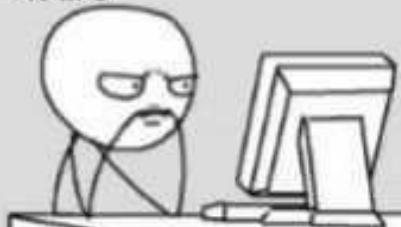
How not to Work with AI



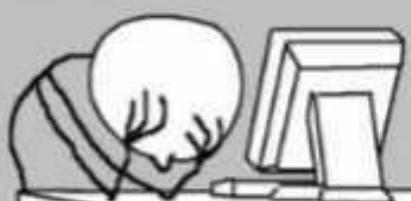
How to Work with AI

Days before OpenAI

Developer coding
- 2 hours



Developer debugging
- 6 hours

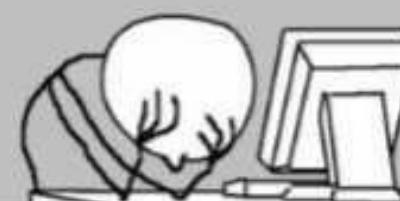


Days after OpenAI

ChatGPT generates
Codes - 5 min



Developer debugging
- 24 hours

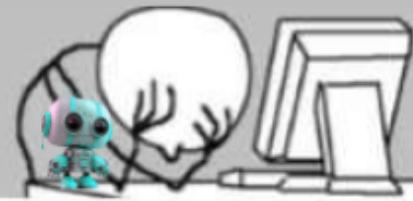


Collaborate with AI

Developer & AI coding
- 1 hour



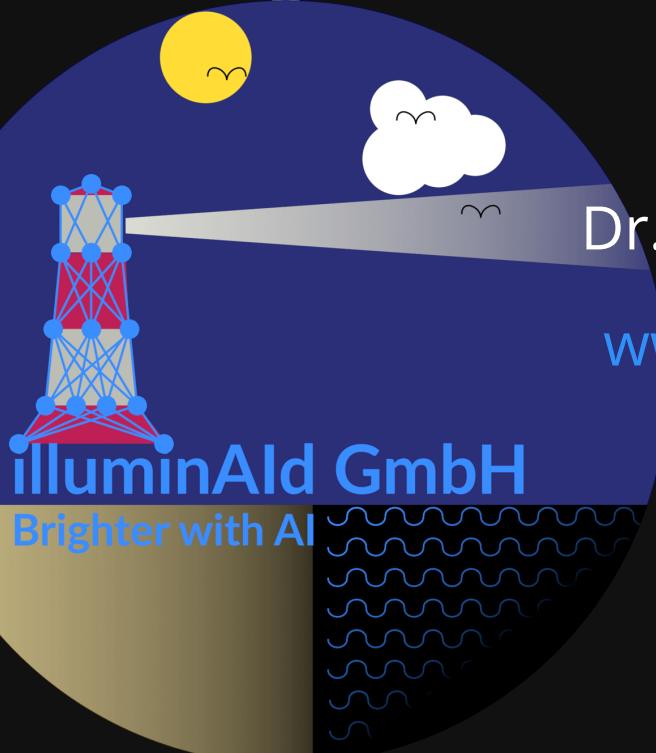
Developer & AI debugging
- 3 hours



Was sind Chatbots?

- **Trainiert zu Kommunizieren wie Vernunftbegabter Mensch**
- **Stärke:** versatile Formulierung
- **Schwäche:** Kein Verständnis
- **Hilfreich:** Umformulieren, schnelle Übersicht
- **Schädlich:** Denkprozesse auslagern
- **Guter Umgang:** iterativ arbeiten, selbst steuern
- **immer Mitdenken**

Wie denken Chatbots?



Dr. Stefan Hackstein

www.illuminAld.de

Wie denken Chatbots?

Hitler + Italien - Deutschland = ?

[https://www.youtube.com/embed/FJtFZwbvkI4?
enablejsapi=1](https://www.youtube.com/embed/FJtFZwbvkI4?enablejsapi=1)

Wie denken Chatbots?

Gleiche Worte, Unterschiedliche Bedeutung

Der Lehrer stellt "schwierig" schwere Aufgaben

Der schwere Lehrer stellt Aufgaben
"gewichtig"

Wie denken Chatbots?

Gleiche Worte, Unterschiedliche Bedeutung

Attention Is All You Need

Ashish Vaswani*

Google Brain

avaswani@google.com

Noam Shazeer*

Google Brain

noam@google.com

Niki Parmar*

Google Research

nikip@google.com

Jakob Uszkoreit*

Google Research

usz@google.com



moderne Chatbot verstehen Bedeutung im Kontext:

- schwere Aufgaben (Schwierigkeit)
- schwere Steine (Gewicht)

Wie denken Chatbots?

Gleiche Bedeutung, Unterschiedliche Worte

Ich gehe ...

Vervollstaendige den Satz: Ich gehe ...

Ich gehe heute Abend mit Freunden ins Kino. 🎬

(Magst du was anderes draus machen? Zum Beispiel lustig, poetisch oder dramatisch?)



unbestimmt

Ich lenke meine
Schritte voran ...

Vervollstaendige den Satz: Ich lenke meine Schritte voran

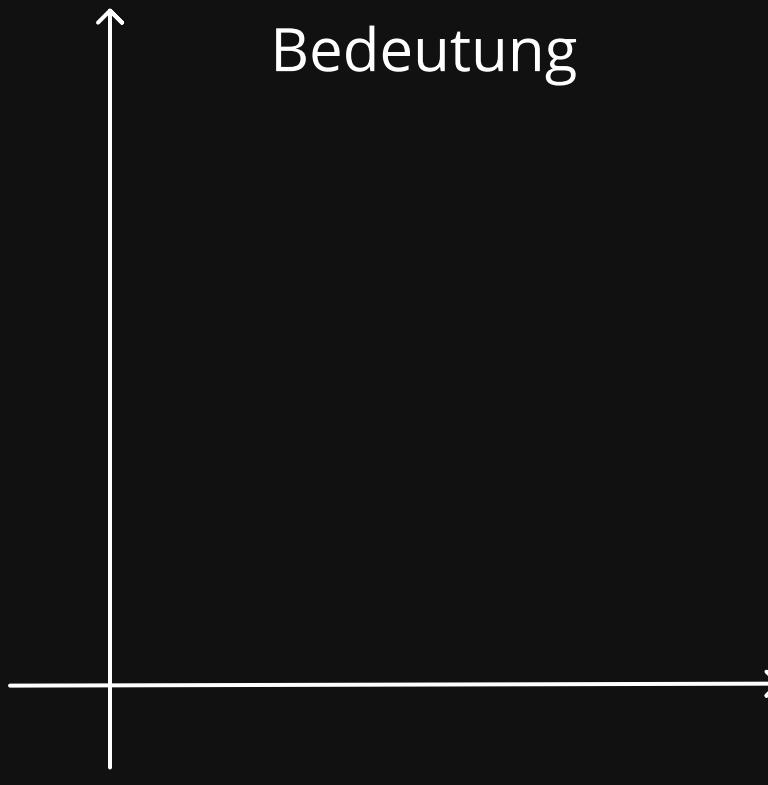
...

peotisch

Ich lenke meine Schritte voran, dem Licht entgegen, das hinter dem Horizont flackert.



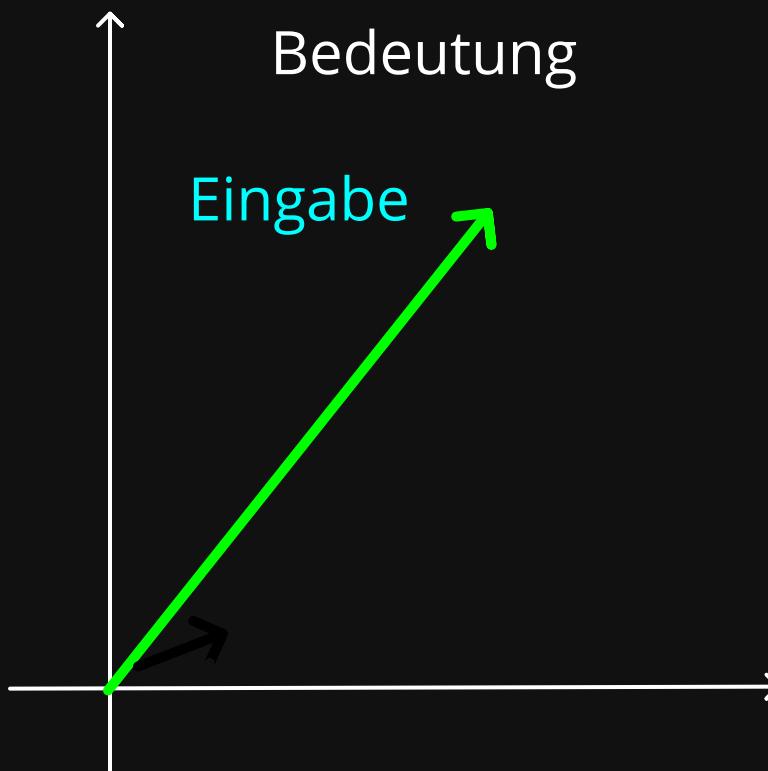
Wie denken Chatbots?



Bedeutung

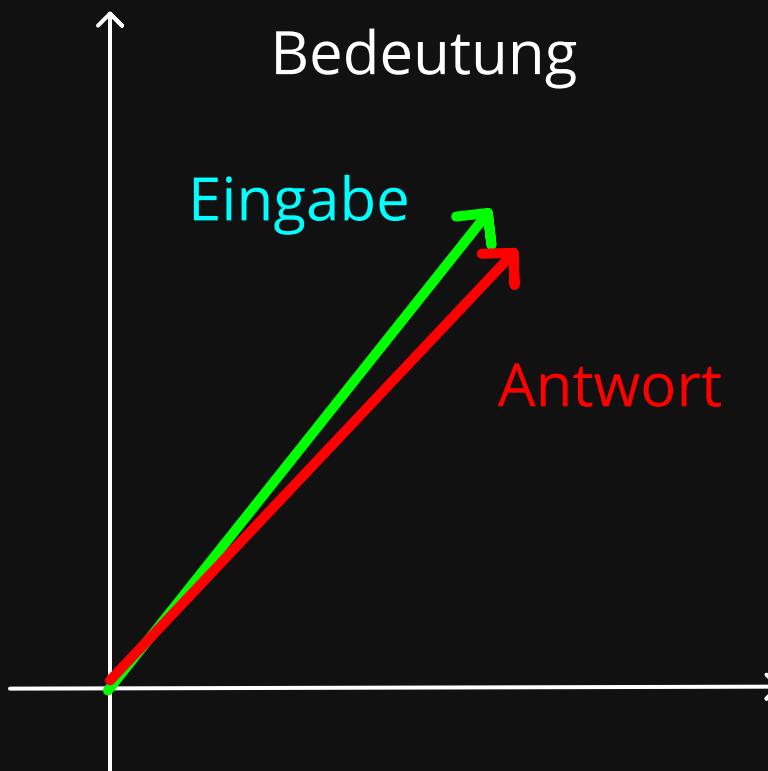
Wie denken Chatbots?

- Eingabe wird auf einen Bedeutungsvektor reduziert



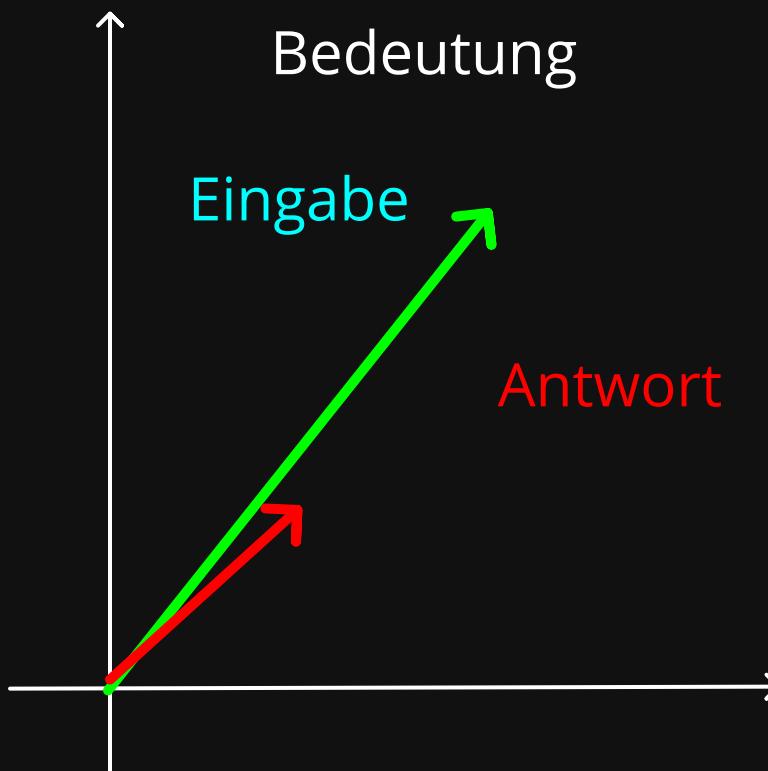
Wie denken Chatbots?

- Eingabe wird auf einen Bedeutungsvektor reduziert
- Antwort soll in die selbe Richtung zeigen



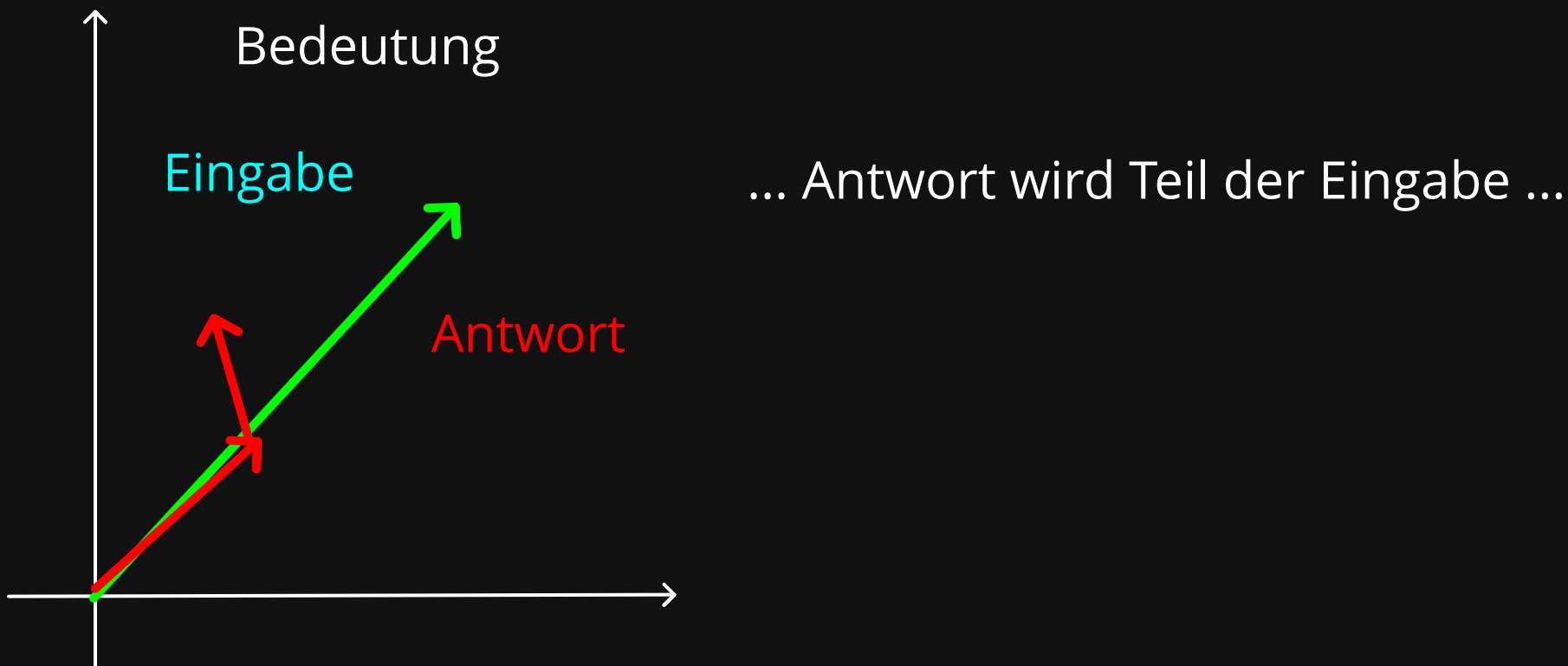
Wie denken Chatbots?

- Eingabe wird auf einen Bedeutungsvektor reduziert
- Antwort soll in die selbe Richtung zeigen
- zufällig Wort für Wort in passender Richtung



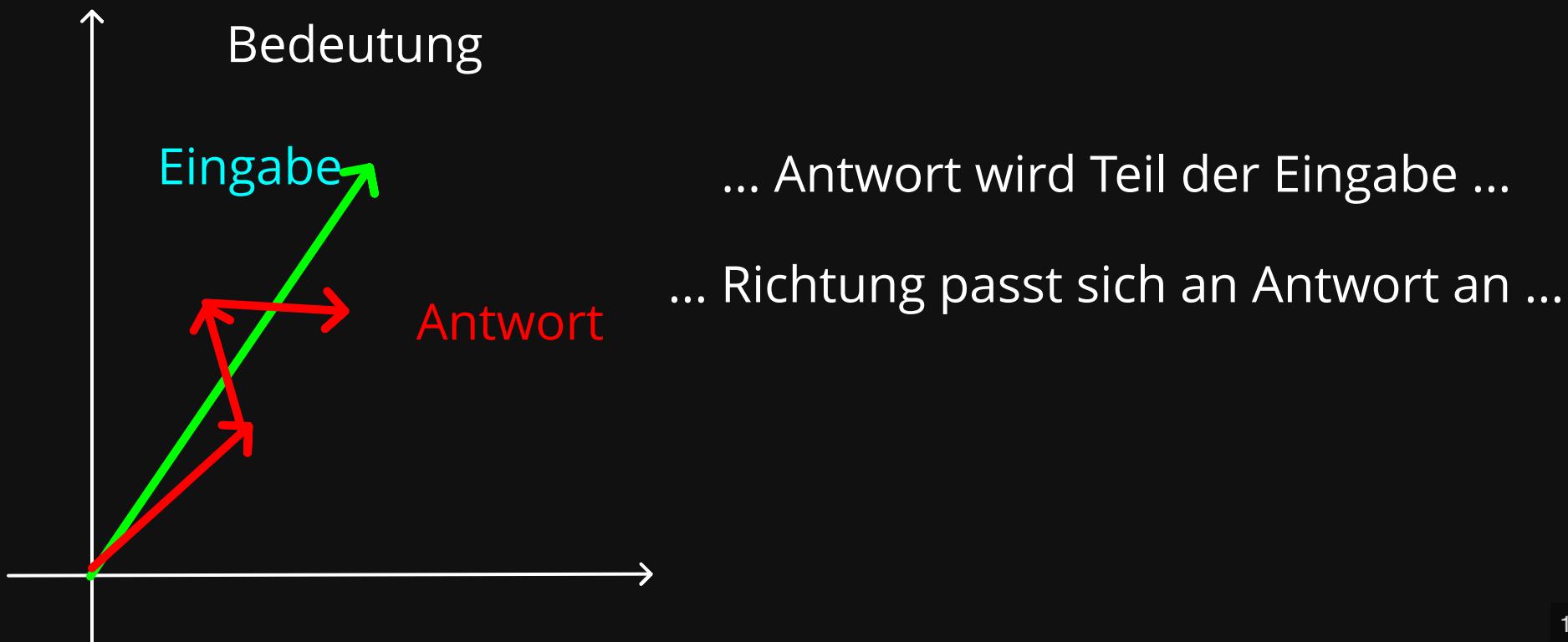
Wie denken Chatbots?

- Eingabe wird auf einen Bedeutungsvektor reduziert
- Antwort soll in die selbe Richtung zeigen
- zufällig Wort für Wort in passender Richtung



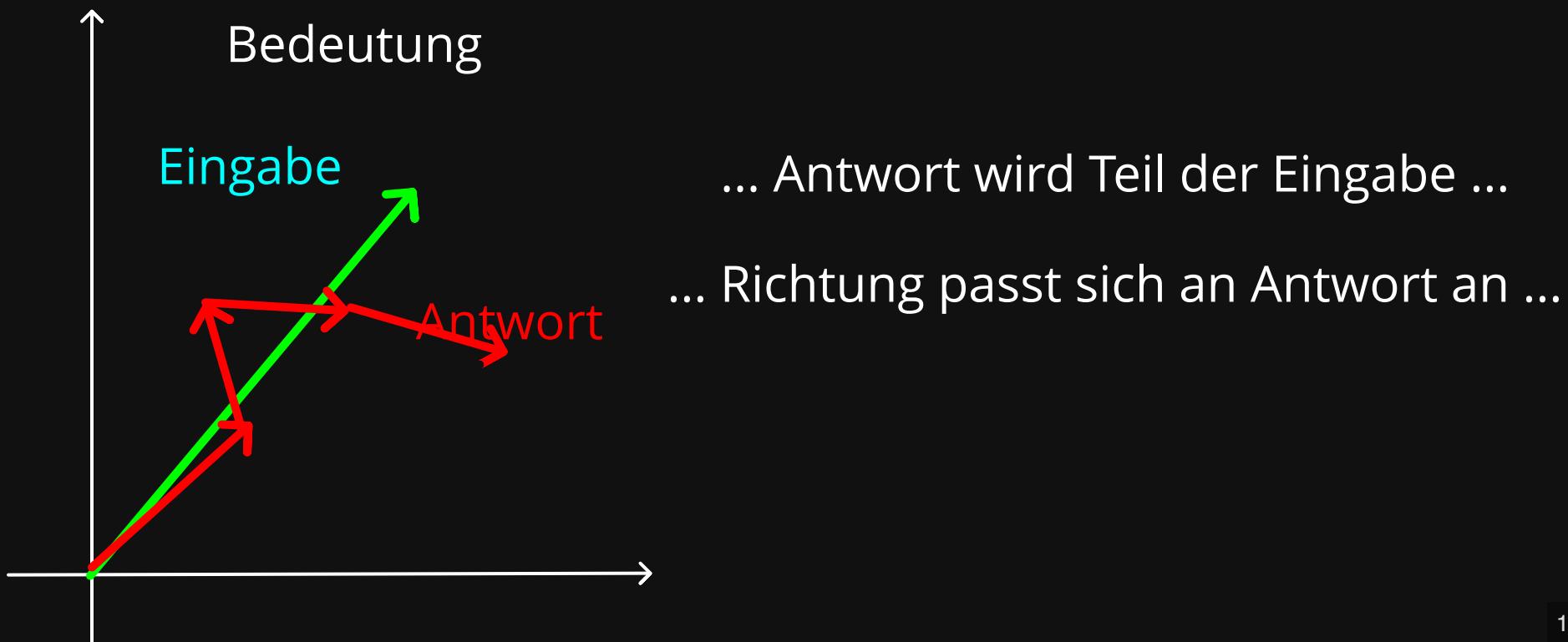
Wie denken Chatbots?

- Eingabe wird auf einen Bedeutungsvektor reduziert
- Antwort soll in die selbe Richtung zeigen
- zufällig Wort für Wort in passender Richtung



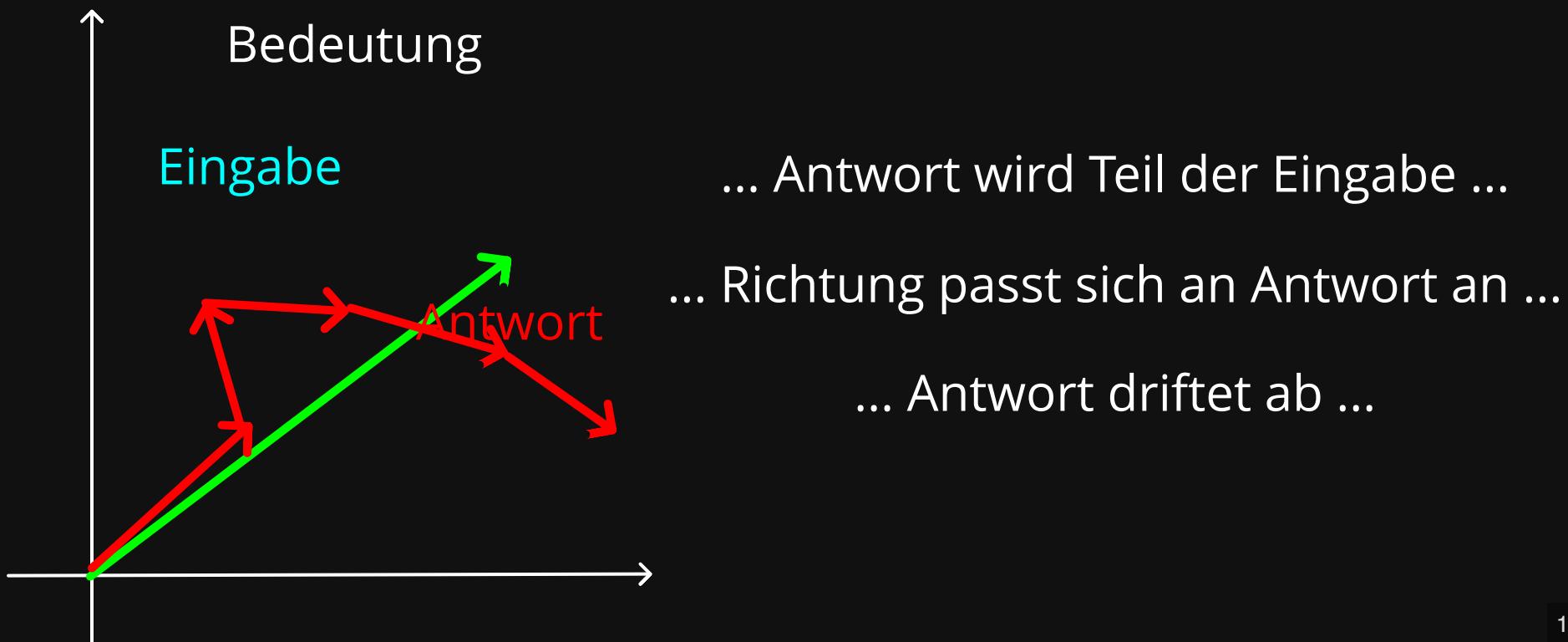
Wie denken Chatbots?

- Eingabe wird auf einen Bedeutungsvektor reduziert
- Antwort soll in die selbe Richtung zeigen
- zufällig Wort für Wort in passender Richtung



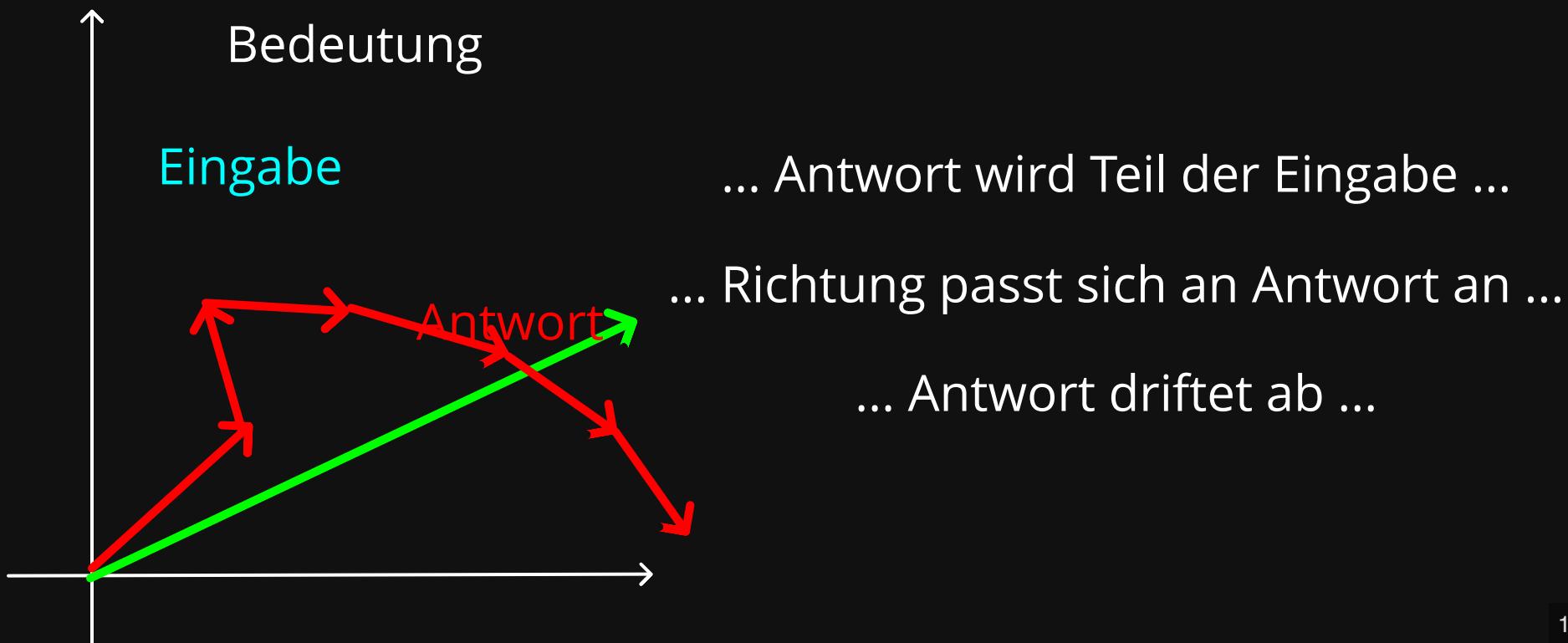
Wie denken Chatbots?

- Eingabe wird auf einen Bedeutungsvektor reduziert
- Antwort soll in die selbe Richtung zeigen
- zufällig Wort für Wort in passender Richtung



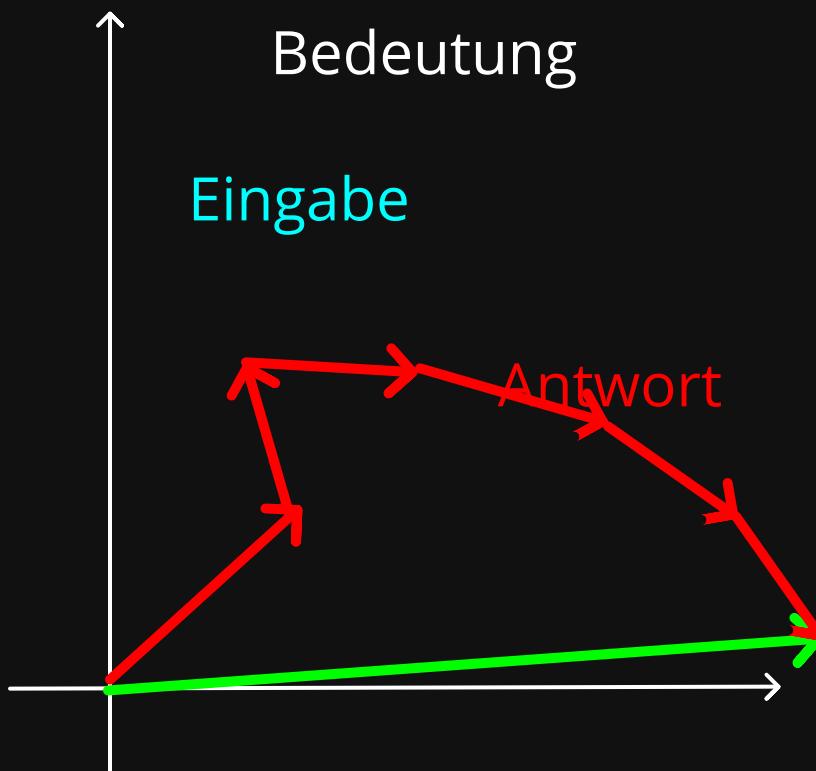
Wie denken Chatbots?

- Eingabe wird auf einen Bedeutungsvektor reduziert
- Antwort soll in die selbe Richtung zeigen
- zufällig Wort für Wort in passender Richtung



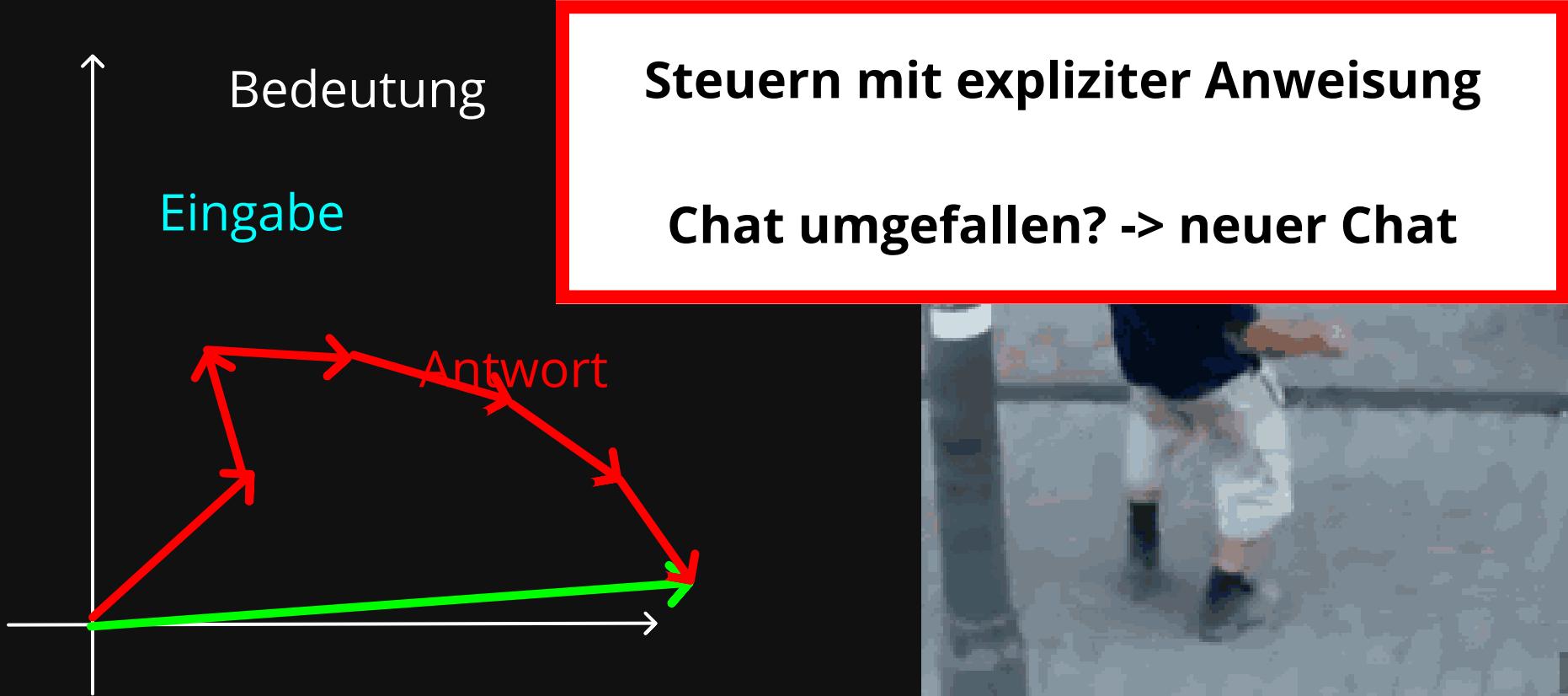
Wie denken Chatbots?

- Eingabe wird auf einen Bedeutungsvektor reduziert
- Antwort soll in die selbe Richtung zeigen
- zufällig Wort für Wort in passender Richtung



Wie denken Chatbots?

- Eingabe wird auf einen Bedeutungsvektor reduziert
- Antwort soll in die selbe Richtung zeigen
- zufällig Wort für Wort in passender Richtung



Wie denken Chatbots?

$$36 + 59 = ?$$

Wie denken Chatbots?

$$36 + 59 = ?$$

On the Biology of a Large Language Model

We investigate the internal mechanisms used by Claude 3.5 Haiku — Anthropic's lightweight production model — in a variety of contexts, using our circuit tracing methodology.

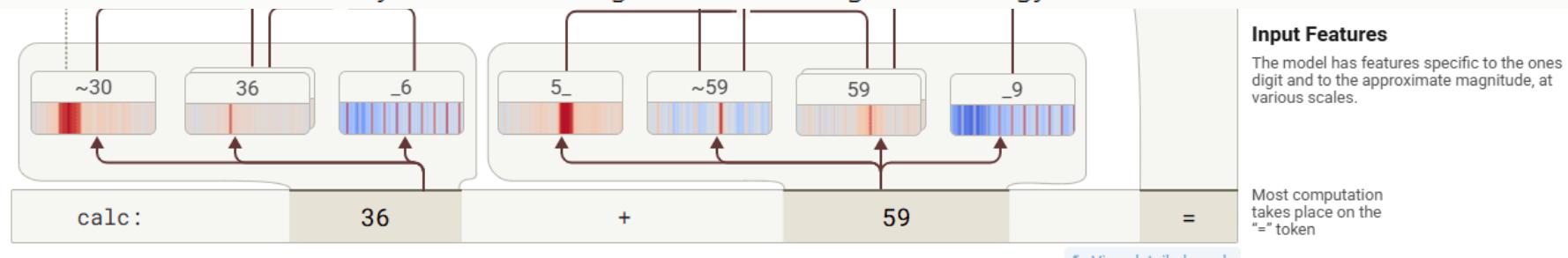


Figure 26: A simplified attribution graph of Haiku adding two-digit numbers. Features of the inputs feed into separable processing pathways.

[View detailed graph](#)

Wie denken Chatbots?

$$36 + 59 = ?$$

On the Biology of a Large Language Model

We investigate the internal mechanisms used by Claude 3.5 Haiku — Anthropic's lightweight production model — in a variety of contexts, using our circuit tracing methodology.

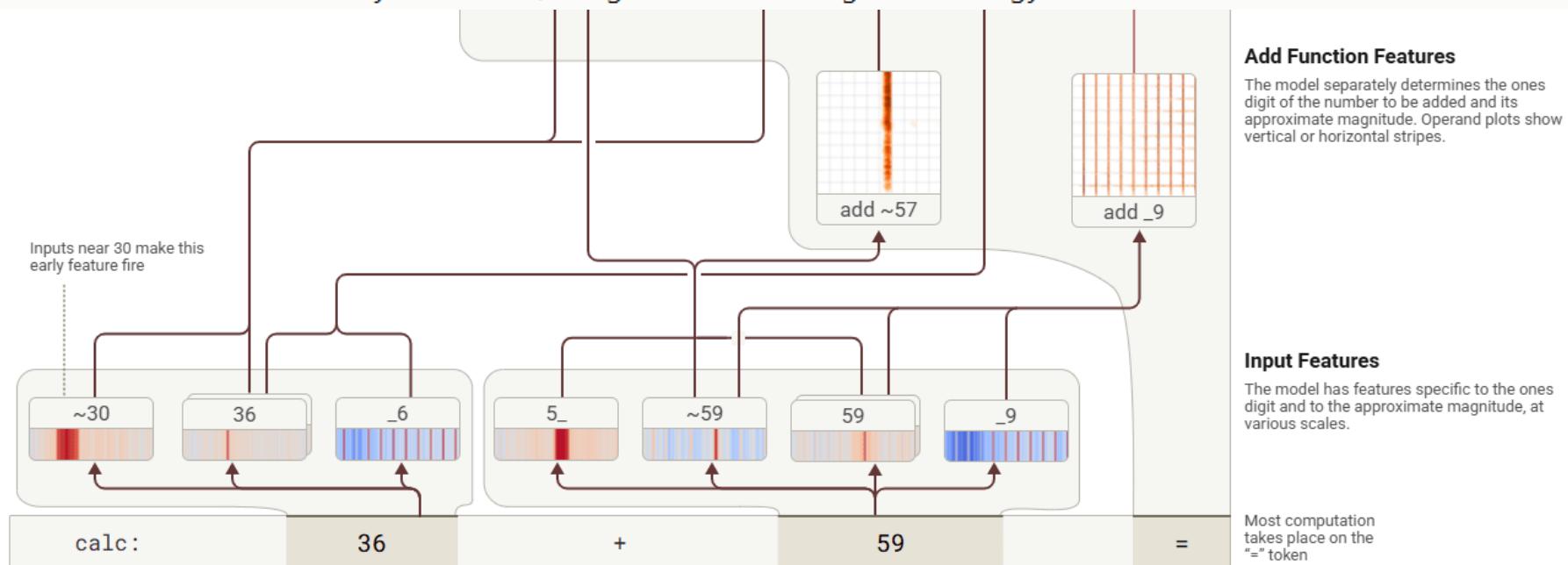
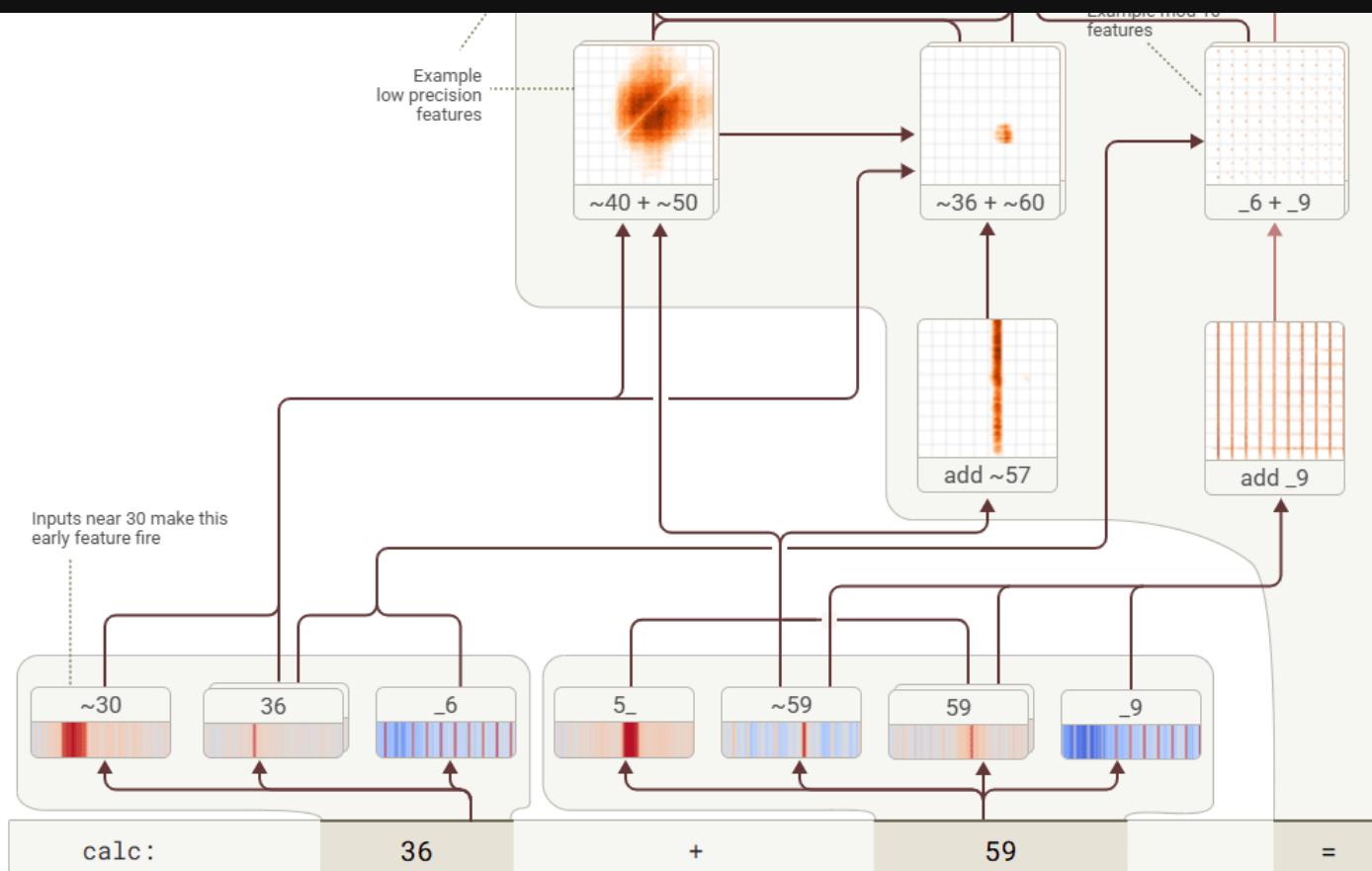


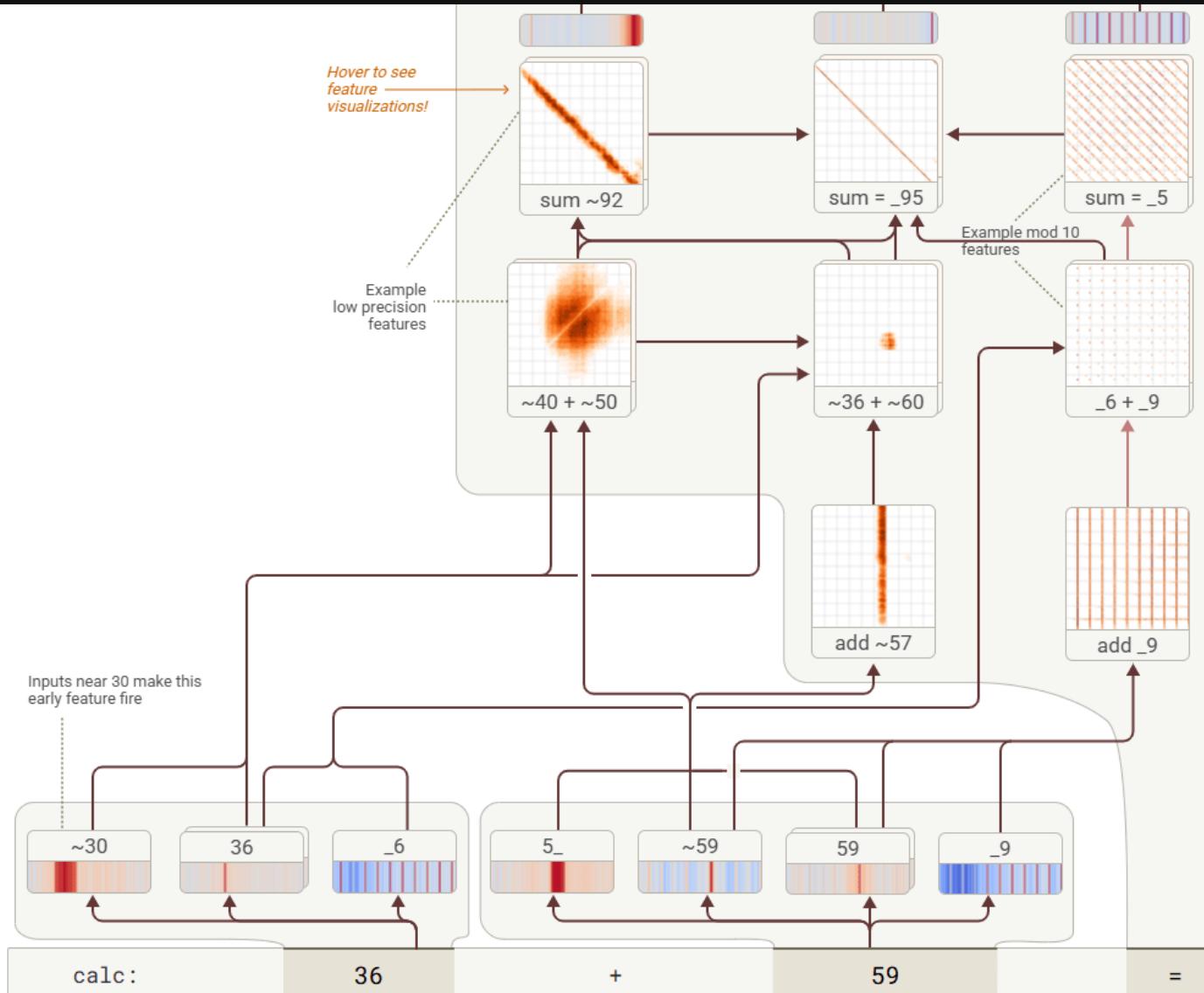
Figure 26: A simplified attribution graph of Haiku adding two-digit numbers. Features of the inputs feed into separable processing pathways.

Wie denken Chatbots?

$$36 + 59 = ?$$



Wie denken Chatbots?



Sum Features

The model has finally computed information about the sum: its value mod 10, mod 100, and its approximate magnitude.

Lookup Table Features

The model has stored information about particular pairs of input properties. They take input from the original addends (via attention) and the Add Function features. Operand plots are points, possibly with repetition (modular) or smearing (low-precision)

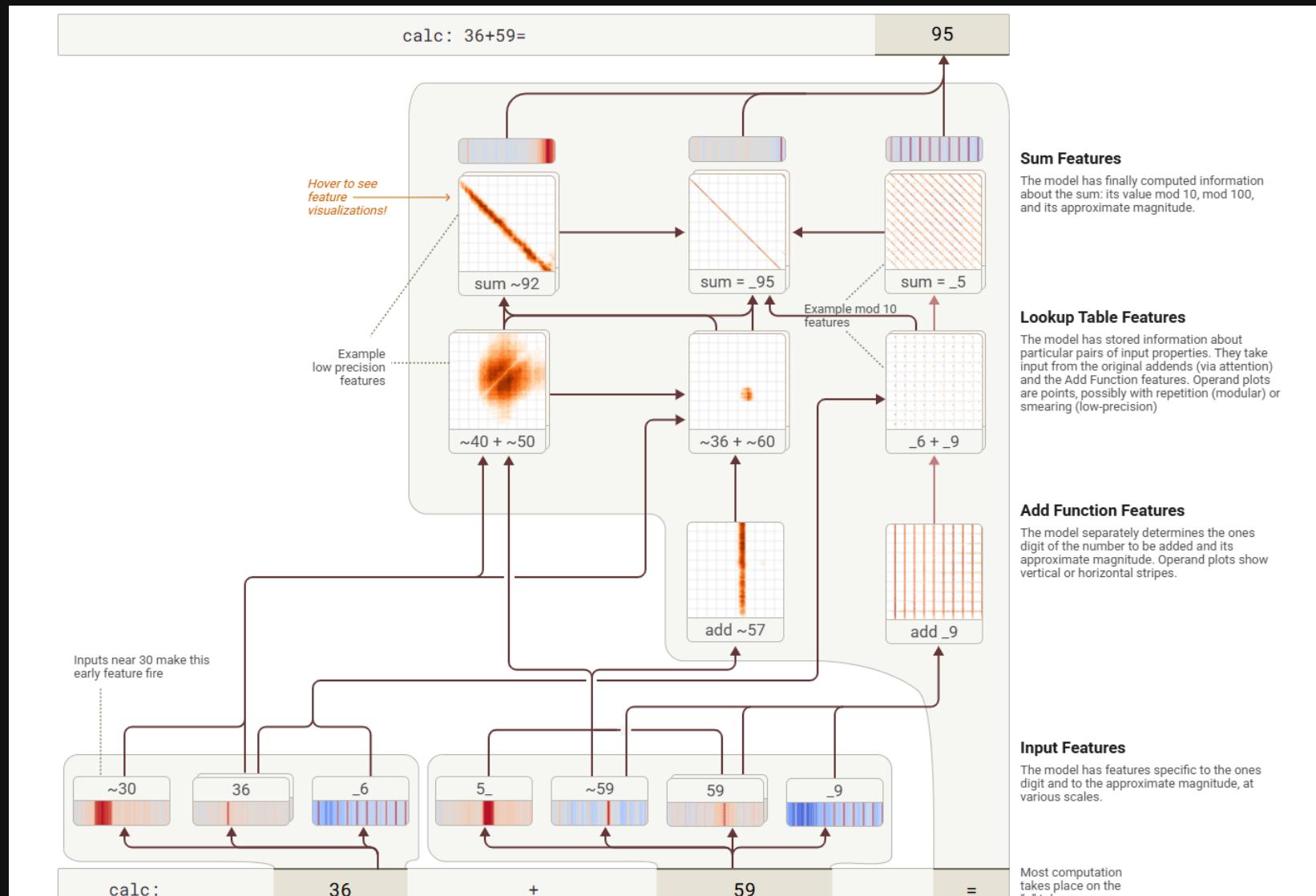
Add Function Features

The model separately determines the ones digit of the number to be added and its approximate magnitude. Operand plots show vertical or horizontal stripes.

Input Features

The model has features specific to the ones digit and to the approximate magnitude, at various scales.

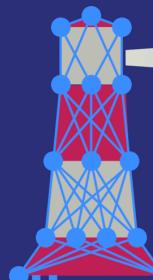
Wie denken Chatbots?



Wie denken Chatbots?

- **Denken = Schreiben**
- **Stärke:** Gesamter Gedankenprozess transparent
- **Schwäche:** Keine Reflektion, starker Bias
- **Hilfreich:** Erst Diskussion, dann Antwort
- **Schädlich:** Erst Antwort, dann Diskussion
- **Guter Umgang:** Input variieren, Output vergleichen
- **selbst Denken**

Chatbots: Möglichkeiten & Grenzen



illuminAld GmbH

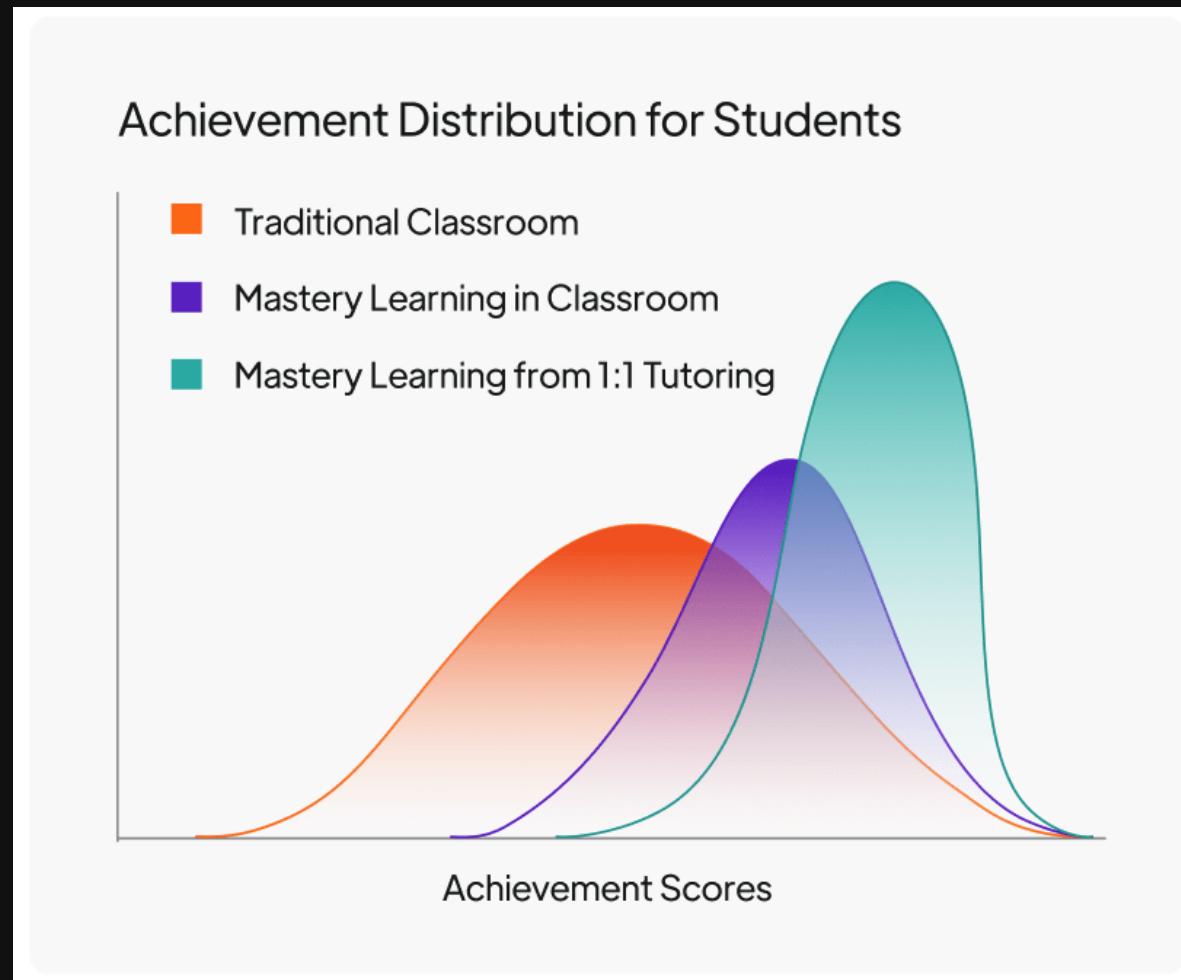
Brighter with AI

Dr. Stefan Hackstein

www.illuminAld.de

Begleitetes Lernen

Bloom (1984): individuelles Tutoring $\Rightarrow 2\sigma$ Verbesserung
??? mit KI für jeden ???



Education Today

Hindernisse

- Asynchrone Geschwindigkeit $v_{\text{Lehrer}} \neq v_{\text{Study 1}} \neq v_{\text{Study 2}} \neq \dots$
- Vorwissen unbekannt
- Viele Fragen, wenig Zeit, Angst zu Fragen

The Future of Education

Hindernisse

- Asynchrone Geschwindigkeit $v_{\text{Lehrer}} \neq v_{\text{Study 1}} \neq v_{\text{Study 2}} \neq \dots$
- Vorwissen unbekannt
- Viele Fragen, wenig Zeit, Angst zu Fragen

Asynchrones Lernen mit KI Tutor

- **individuelle** Geschwindigkeit
- Platz für **alle Fragen**
- **wertvollere Interaktion** zwischen Studys & Lehrkraft

Asynchrones Lernen

Collaborative Education

- Studys lernen individuell
- Lehrkraft unterstützt

Zaka, Fox, Docherty 2019:

- mehr Kollaboration
- individuelle Lernwege

<https://www.youtube.com/embed/GwpVZBcBCIM?enablejsapi=1>

<https://www.youtube.com/embed/QTEmdunMfCk?enablejsapi=1>

Asynchrones Lernen

Collaborative Education

- Studys lernen individuell
- Lehrkraft unterstützt

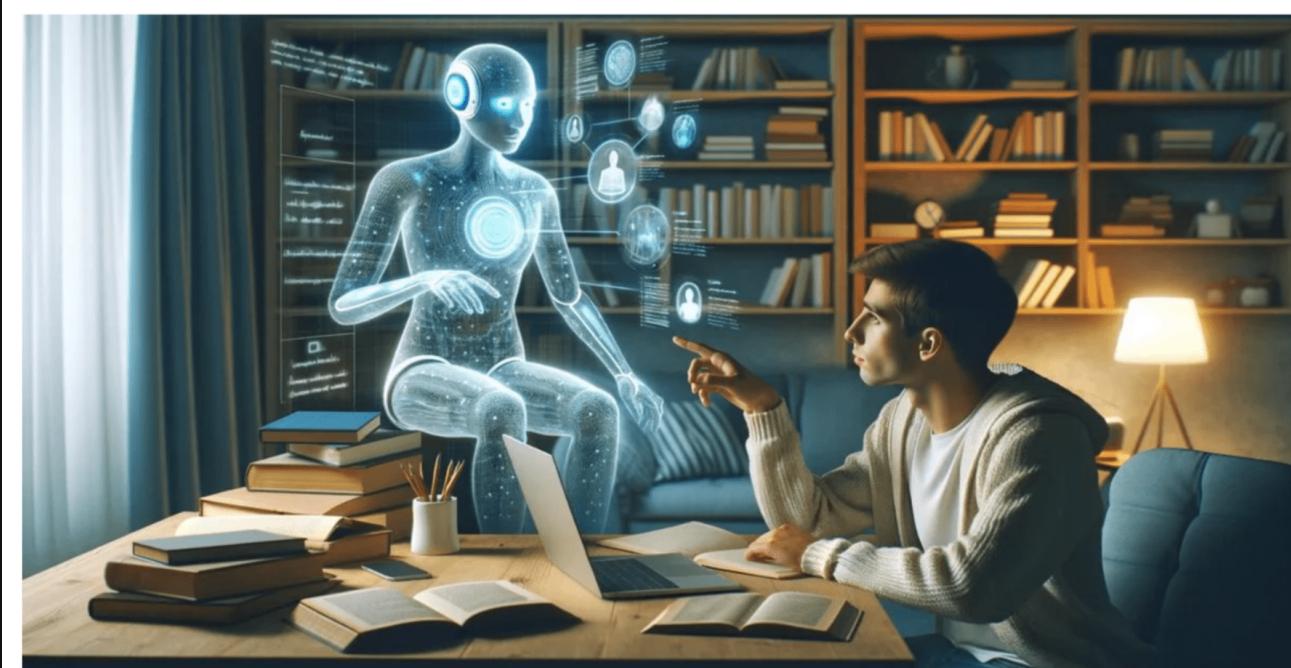


KI unterstützt
potenziert individuelles Lernen

KI Tutor für den eigenen Unterricht?

=> KI in der Lehre - Intermediate

Persönlicher Tutor: Vision



THE FUTURE OF LEARNING: PERSONALIZED
AI TUTORS FOR EVERY STUDENT



Peter H. Diamandis [in](#)

Data-driven optimist inspiring entrepreneurs through research,
investment & community to create an abundant future for humanity |...



Sir Anthony Seldon:

"Machines will replace Teachers in 10 years."

Persönlicher Tutor: Realität

- Eingeschränkte Individualisierung
- Begrenztes Verständnis
- Mangelnde Flexibilität
- Informationsflut
- Halluzinationen
- Potemkins Mankoridis+ 2025



THE FUTURE OF LEARNING: PERSONALIZED
AI TUTORS FOR EVERY STUDENT



Peter H. Diamandis [in](#)

Data-driven optimist inspiring entrepreneurs through research,
investment & community to create an abundant future for humanity |...



 What is an ABAB rhyming scheme?

 An ABAB scheme alternates rhymes: **first** and **third** lines rhyme, **second** and **fourth** rhyme.

Correct

 Fill in the blank so that the resultant poem uses the ABAB rhyming scheme:

*Wondrous winter calls **out***

Shivering under the frost

*Lies a lonely cat, sitting **[?]***

Alone but hardly lost

 Lies a lonely cat, sitting **soft**

Potemkin

 Does **out** rhyme with **soft**?

 **No**

Correct

Potemkins Mankoridis+ 2025

Chatbot kann Vorgehen erklären, aber nicht ausführen

Forschungsstand

Generative AI chatbots in higher education: a review of an emerging research area

Cormac McGrath¹  · Alexandra Farazouli¹  · Teresa Cerratto-Pargman² 

Accepted: 9 August 2024
© The Author(s) 2024

[link to paper](#)



- Eklektische Phase der aufkommenden Forschung
- Unheinheitliche Konzeption des Lernens
- Diskurs: Utopisch bis Dystopisch



ChatGPT banned in some schools, but many experts say it can improve education

ChatGPT banned in some schools, but many experts say it can improve education

ChatGPT & Künstliche Intelligenz

Uni in Prag schafft Bachelorarbeiten ab

von Laura Meyer

29.12.2023 | 14:11

[Cosmos](#) » [Technology](#)

ChatGPT banned in some schools, but many experts say it can improve education

ChatGPT & Künstliche Intelligenz

Uni in Prag schafft Bachelorarbeiten ab

von Laura Meyer

29.12.2023 | 14:11

Ohio State University says all students will be required to train in AI

The
Guardian

University to embed curriculum teaching undergraduates how artificial intelligence 'can be responsibly applied'

Illuminate

3-Jahre Forschungsprojekt BeLearn



Dr. Andrew Ellis

- Bayesian Mastery Tracking
- Optimized Exercise Selection
- Targeted Multi-Agent AI-Tutoring



Dr. Stefan
Hackstein

- Research: Unified Platform
- Education: Sophisticated AI-Tutoring System

Translation:

- Students: Next Generation Learning Tool
- Lecturers: Insight for targeted intervention
- Institution: Learning Analytics

Illusion of Thinking

7. Jun 2025

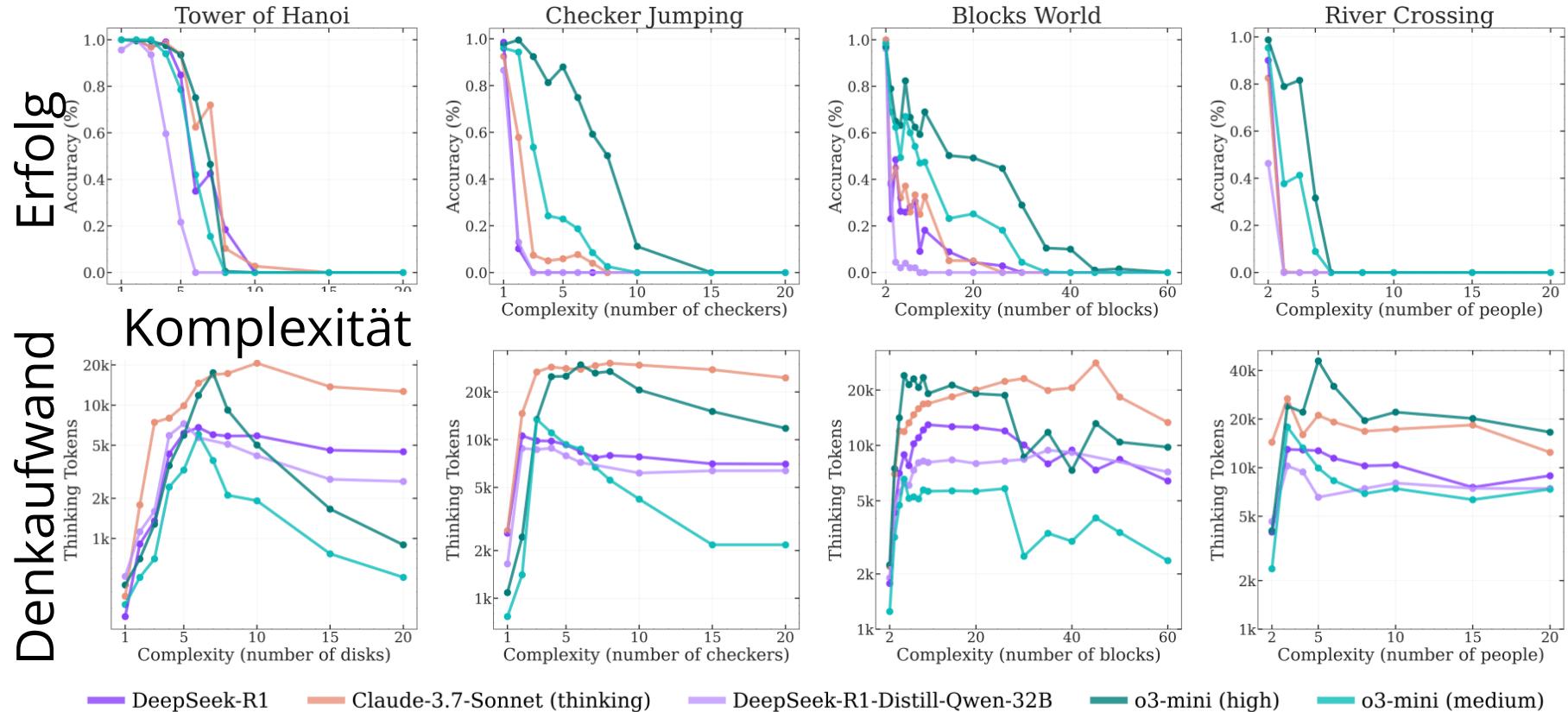
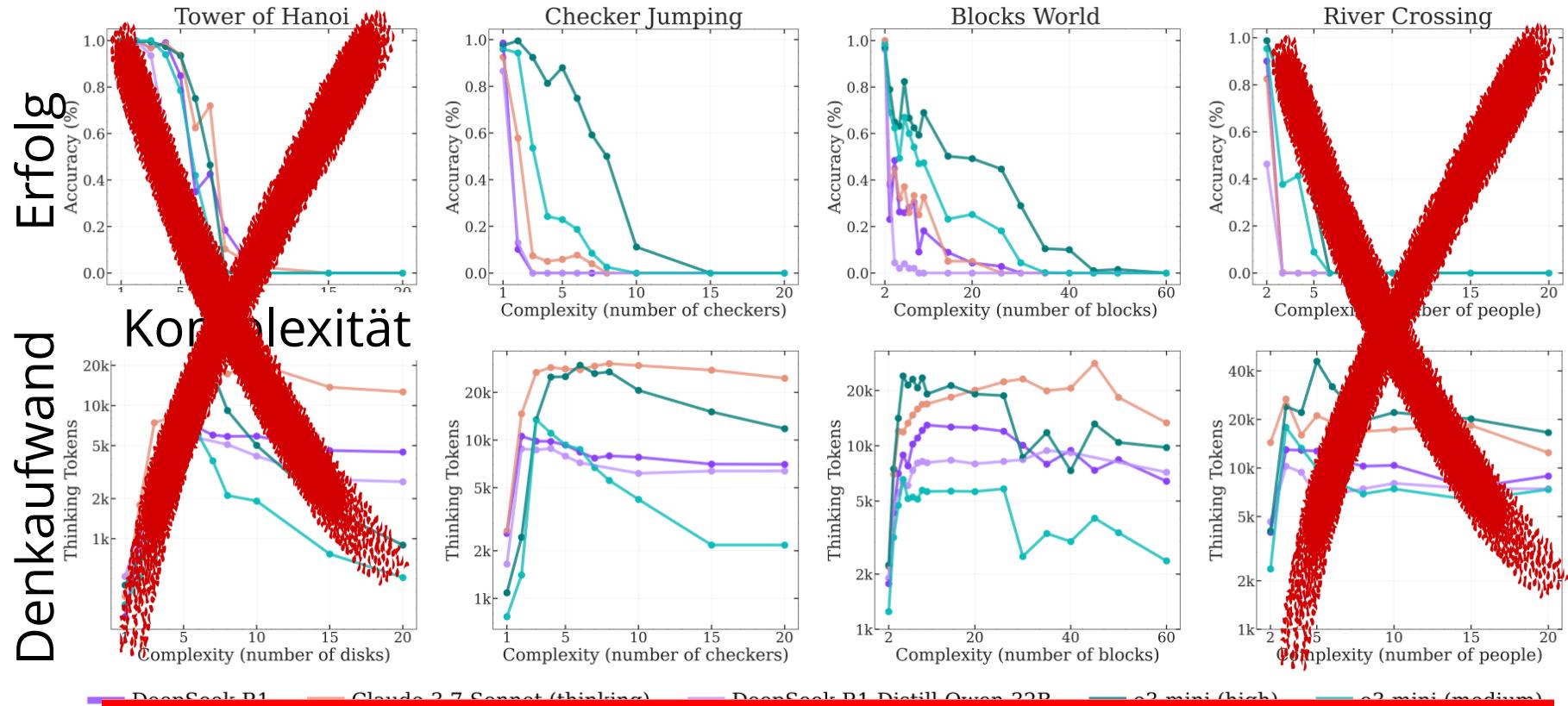


Figure 6: Accuracy and thinking tokens vs. problem complexity for reasoning models across puzzle environments. As complexity increases, reasoning models initially spend more tokens while accuracy declines gradually, until a critical point where reasoning collapses—performance drops sharply and reasoning effort decreases.

Illusion of Thinking

7. Jun 2025



KI betreibt begrenzten Denkaufwand

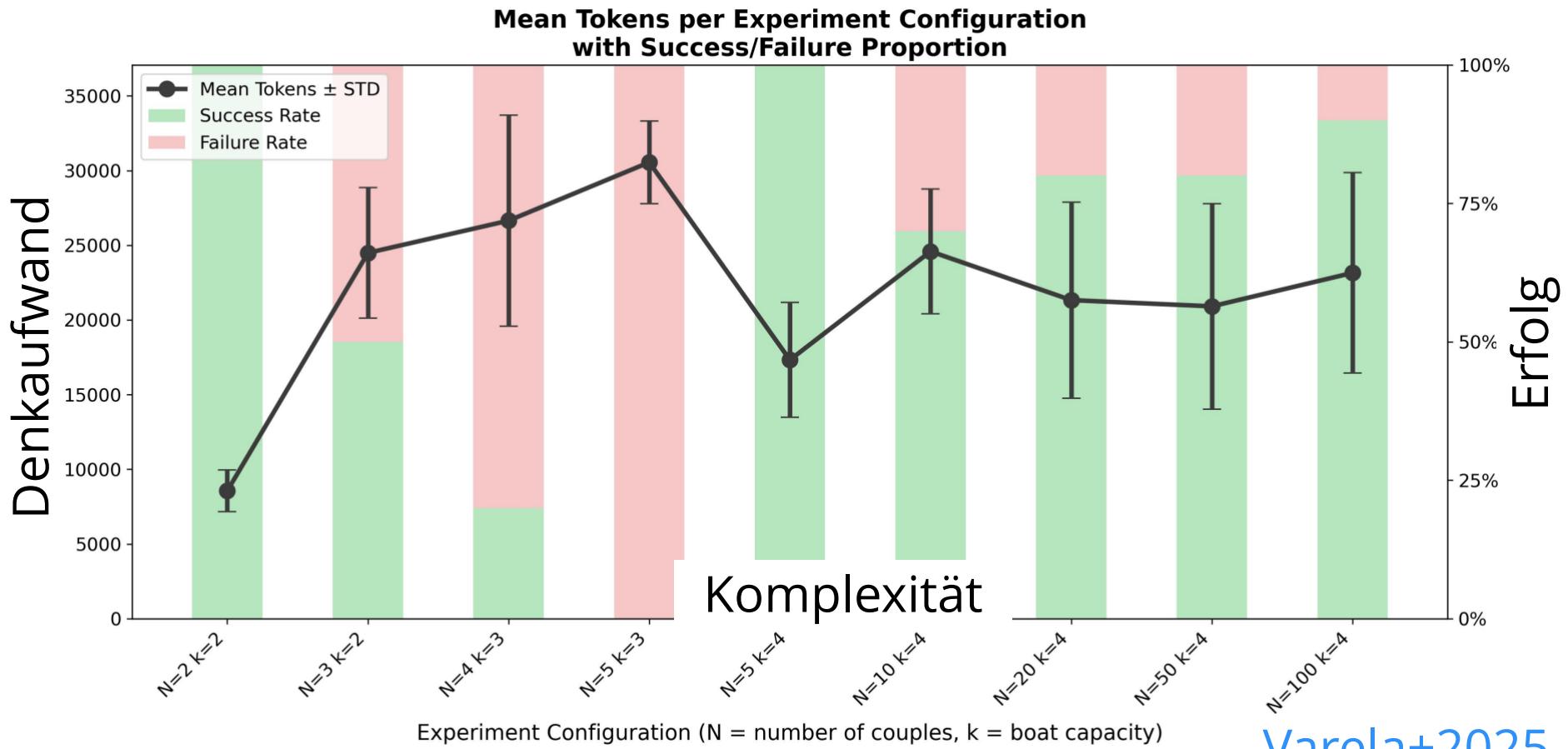
Fig

environments. As complexity increases, reasoning models initially spend more tokens while accuracy declines gradually, until a critical point where reasoning collapses—performance drops sharply and reasoning effort decreases.

Shojaee+ 2025

Rethinking Illusion of Thinking

3. Jul 2025



Lösung durch richtiges Verständnis von Problem & KI

How do Olympiad Medalists Judge LLMS

in competitive Programming

Zheng+ 2025

Model	Hard	Medium	Easy	Rating	Pct.%	AvgTok	AvgCost
<i>Reasoning Models</i>							
o4-mini-high	0.0%	53.5%	83.1%	2 116	1.5%	23 819	\$0.1048
Gemini 2.5 Pro	0.0%	25.4%	70.4%	1 992	2.3%	29 879	\$0.2988
o3-mini	0.0%	16.9%	77.5%	1 777	4.9%	18 230	\$0.0802
DeepSeek R1	0.0%	9.9%	56.3%	1 442	18.0%	16 716	\$0.0366
Gemini 2.5 Flash	0.0%	12.7%	47.9%	1 334	30.3%	35 085	\$0.0116
DeepSeek R1 Distill-Llama-70B	0.0%	2.8%	33.8%	999	56.0%	12 425	\$0.0050
Claude 3.7 Sonnet (Max Reasoning)	0.0%	1.4%	36.6%	992	56.5%	19 075	\$0.2861
Gemini 2.0 Flash Reasoning	0.0%	0.0%	29.6%	893	63.1%	11 143	\$0.0390
<i>Non-Reasoning Models</i>							
GPT-4.1 mini	0.0%	5.6%	28.2%	1 006	55.5%	2 662	\$0.0043
DeepSeek V3 0324	0.0%	5.6%	32.4%	984	57.1%	2 712	\$0.0030
GPT-4.1	0.0%	0.0%	23.9%	889	64.2%	2 131	\$0.0170
GPT-4.5	0.0%	0.0%	26.8%	881	64.8%	968	\$0.1452
Qwen-Max	0.0%	0.0%	14.1%	821	69.4%	1 244	\$0.0080
Claude 3.7 Sonnet (No Reasoning)	0.0%	1.4%	16.9%	804	70.7%	3 554	\$0.0533
Llama 4 Maverick	0.0%	0.0%	15.5%	634	80.4%	1 160	\$0.0007
Claude 3.5 Sonnet	0.0%	0.0%	14.1%	617	81.4%	810	\$0.0122
Gemma 3 27B	0.0%	0.0%	8.5%	601	82.5%	668	\$0.0001
GPT-4o	0.0%	0.0%	9.9%	592	83.1%	1 133	\$0.0227
Meta Llama 3.1 405B Instruct	0.0%	0.0%	9.9%	574	84.3%	568	\$0.0005
DeepSeek V3	0.0%	0.0%	12.7%	557	84.9%	1 020	\$0.0011

How do Olympiad Medalists Judge LLMS in competitive Programming

Zheng+ 2025

Model	Hard	Medium	Easy	Rating	Pct.%	AvgTok	AvgCost
<i>Reasoning Models</i>							
o4-mini-high	0.0%	53.5%	83.1%	2 116	1.5%	23 819	\$0.1048
Gemini 2.5 Pro	0.0%	25.4%	70.4%	1 992	2.3%	29 879	\$0.2988
o3-mini	0.0%	16.9%	77.5%	1 777	4.9%	18 230	\$0.0802
DeepSeek R1	0.0%	9.9%	56.3%	1 442	18.0%	16 716	\$0.0366
Gemini 2.5 Flash	0.0%	12.7%	47.9%	1 334	30.3%	35 085	\$0.0116
DeepSeek R1 Distill-Llama-70B	0.0%	2.8%	33.8%	999	56.0%	12 425	\$0.0050
Claude 3.7 Sonnet (Max Reasoning)	0.0%	1.4%	36.6%	992	56.5%	19 075	\$0.2861
Gemini 2.0 Flash Reasoning	0.0%	0.0%	29.6%	893	63.1%	11 143	\$0.0390

KI kann viele Einfache & Mittlere Aufgaben lösen

KI scheitert völlig an wirklich schwierigen Aufgaben

Studies: Versuchung ist Gross / Übung ist wichtig

H

MS

2025

Model

Reasonin
o4-mini
Gemini
o3-mini
DeepSee
Gemini
DeepSee
Claude
Gemini

AvgCost

\$0.1048
\$0.2988
\$0.0802
\$0.0366
\$0.0116
\$0.0050
\$0.2861
\$0.0390

K
KI
S

n
en
g



SOLUTIONS

Chatbots: Möglichkeiten & Grenzen

- können Lehrende entlasten, Lehre bereichern
- können individuelles Lernen potenzieren
- aber starker Anreiz, essentielle Übung zu umgehen
- Forschung & Hochschulentwicklung sehr heterogen
- BFH in Vorreiterrolle