

# Künstliche Intelligenz verstehen – Impulse für Alltag und Astronomie

AG Astro-Praxis – Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V.

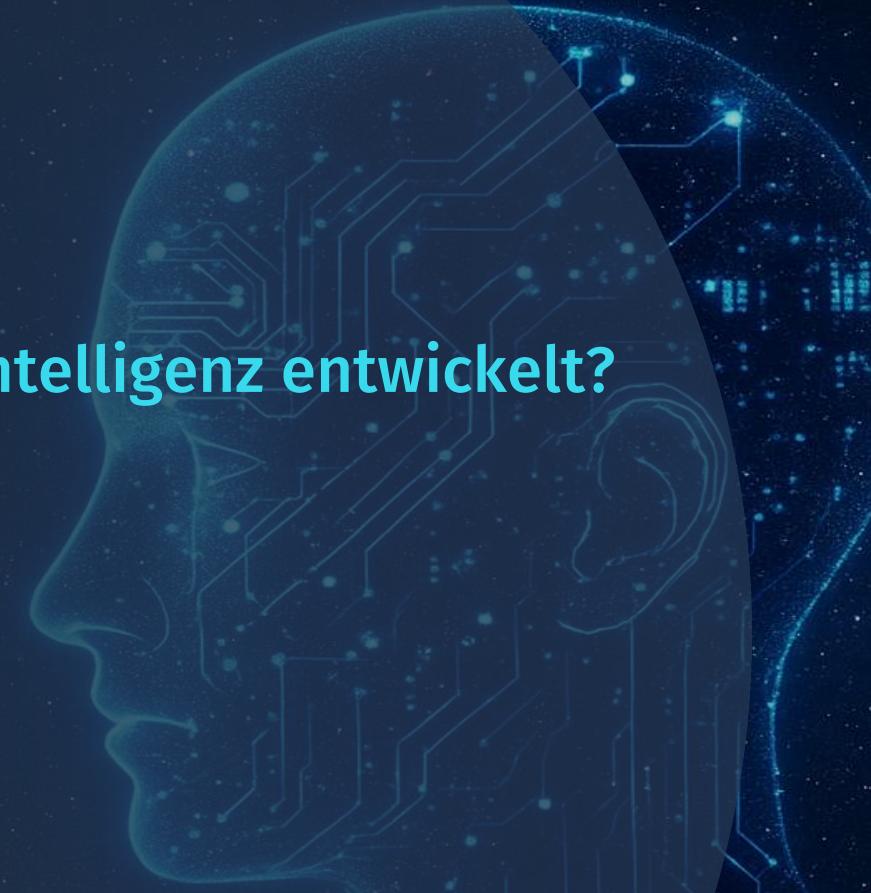
Dr. Sven-Peter Scholz

20. Oktober 2025



# Inhalte

- Einfache Beispiele mit der KI
- Wie hat sich die Künstliche Intelligenz entwickelt?
- Vertiefung Beispiele
- Grenzen und Ausblick



# Erste Beispiele mit dem KI-Chatbot:



**Erklären:**

*Was ist der Unterschied zwischen einem Planeten und einem Exo-Planeten?*



**Kommunikation:**

*Mache 3 Vorschläge einen Text (AG Astro-Praxis) interessanter für Hobby-Astronomen zu gestalten.*



**Aufgabe lösen:**

*Plane eine 3-Tagesfahrt für die Mitglieder der Wilhelm-Foerster-Sternwarte zu interessanten Orten der Astronomie.*

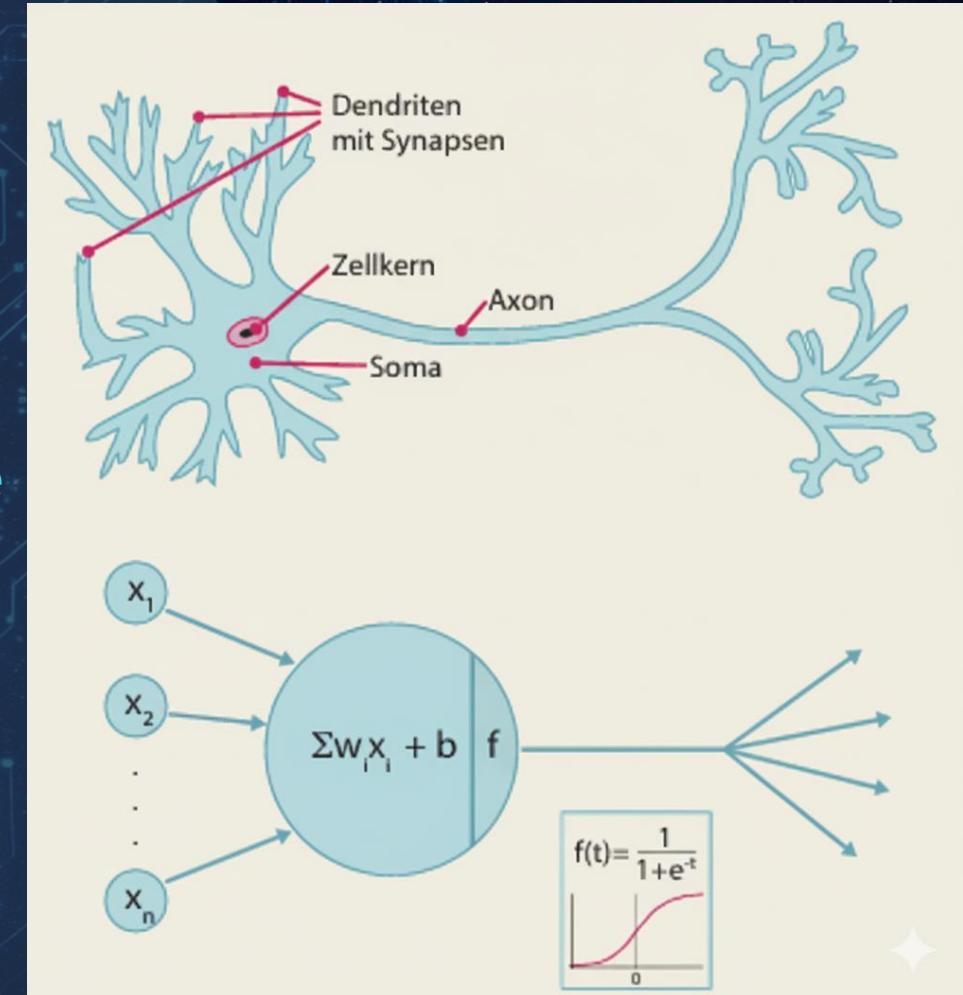
# Das Neuron und sein mathematisches Modell

## Biologische Nervenzelle

- Dendriten empfangen Reize über Synapsen
- Soma (Zellkörper) integriert die eingehenden Signale
- Zellkern steuert grundlegende Zellprozesse
- Axon leitet das elektrische Signal zur nächsten Zelle

## Künstliches Neuron (1943 – )

- Eingangswerte ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ) simulieren empfangene Reize
- Gewichtung ( $w_i$ ) modelliert Verstärkung / Abschwächung
- Bias ( $b$ ) verschiebt die Aktivierungsschwelle
- Aktivierungsfunktion entscheidet über Weitergabe des Signals
- Ausgabe repräsentiert die Aktivierung des künstlichen Neurons

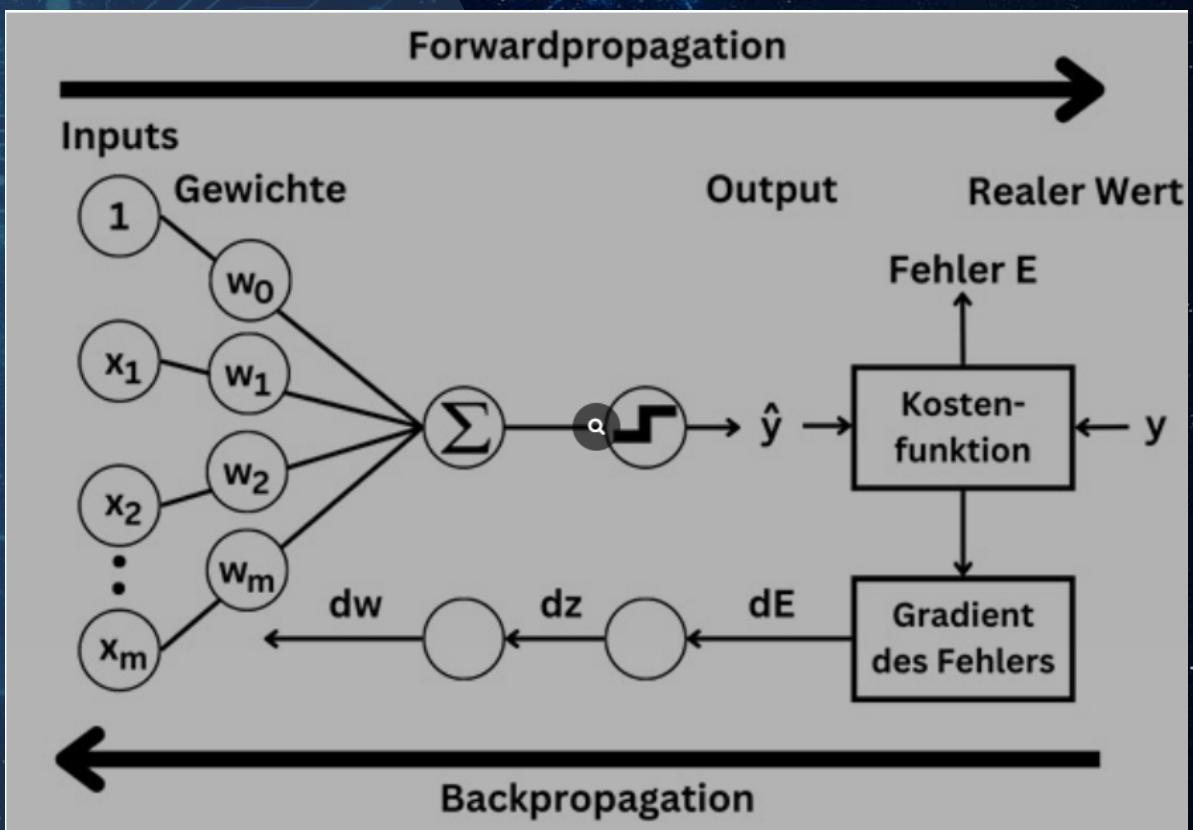


Quelle: ct 6/2016, S. 133

# Wie lernt ein künstliches neuronales Netz?

## Backpropagation (1974 -)

- Forwardpropagation:  
Eingabedaten durchlaufen das Netz
- Fehlerberechnung:  
Differenz zwischen Zielwert und Netzausgabe
- Backpropagation:  
Fehler wird schichtweise rückwärts verteilt
- Gewichtsanpassung:  
Gradienten zeigen Richtung der Optimierung
- Lernrate steuert Schrittweite



Quelle: <https://datalytics-consulting.com/serie-data-science-ml-ai-architektur-funktionsweise-neuronale-netze>

# Erste Anwendungen (1980er-1990er)

- ✎ Handschrifterkennung (Post, Banken)
- 🎙 Spracherkennung (erste Diktiergeräte, Dragon NaturallySpeaking)
- 📷 Bildverarbeitung: Muster- und Objekt-klassifikation
- ⌚ Geringe Rechenleistung beschränken die Modelle



Quelle: <https://lernsachen.blog/2017/03/19/handschrift-erkennung-auf-dem-ipad/>

# Der Durchbruch: Deep Learning (2010er)

## 📷: Revolution Bildverarbeitung

2012: AlexNet gewinnt ImageNet-Wettbewerb  
(nur 15,3% Fehler)

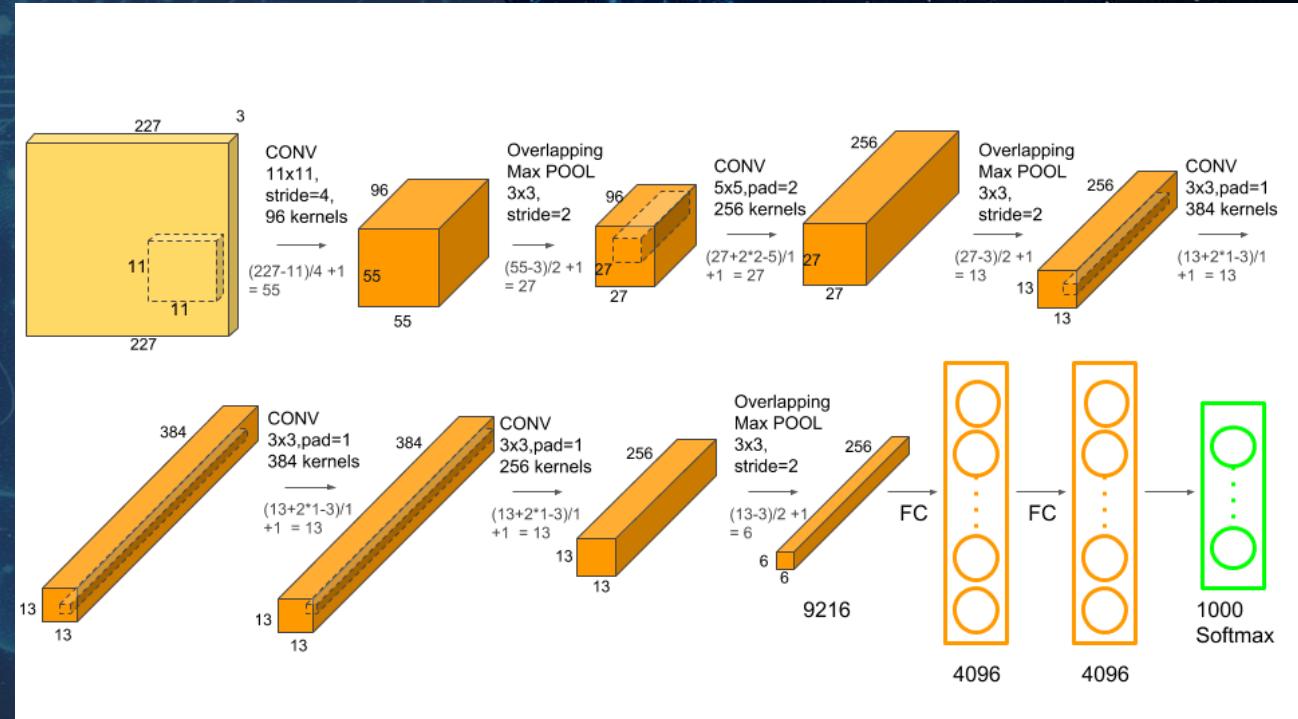
60 Mio. Parameter, 650.000 Neuronen  
und 8 Schichten

GPUs, gelabelte Datensätze und  
verbesserte Trainingsmethoden

**Deep Learning:**  
Lernen mit vielen Schichten neuronaler Netze,  
die automatisch komplexe Muster in großen  
Datenmengen erkennen.

Anwendungen:

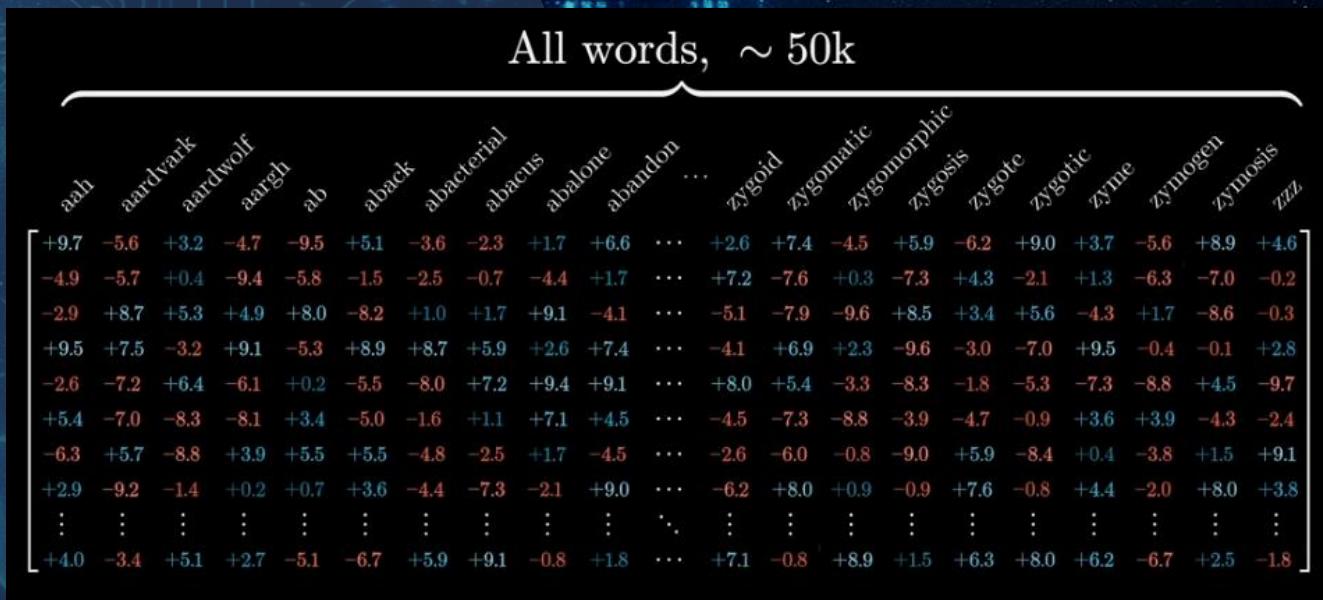
Gesichtserkennung, automatische Übersetzung  
(Google Translate), Sprachassistenten (Siri, Alexa,  
Cortana)



Quelle: [https://wiki.imindlabs.com.au/ds/dl/1\\_models/2-cnn/3\\_alexnet/](https://wiki.imindlabs.com.au/ds/dl/1_models/2-cnn/3_alexnet/)

# Vom Text zur Bedeutung: Tokenisierung & Semantik

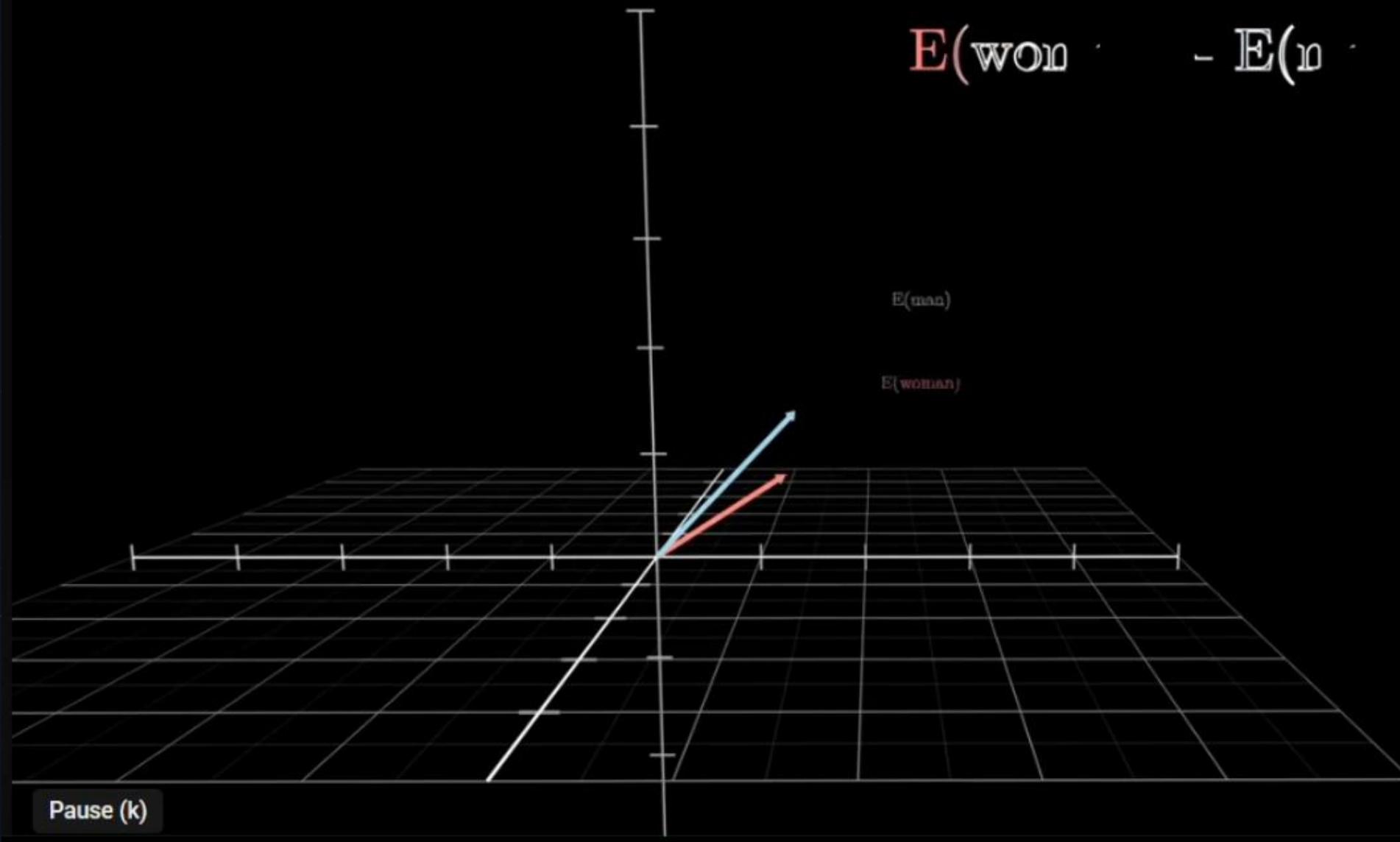
- KI zerlegt Text in Tokens:  
Beispiel:  
„Künstliche Intelligenz verändert die Welt“ →  
[Künstliche] [Intelligenz] [verändert] [die]  
[Welt]  
Umwandlung in ID:  
[1572, 891, 563, 48,921]
- Embeddings:  
Zahlen werden in Vektoren mit  
semantischer Bedeutung übersetzt
- Tokenisierung wandelt Text in Zahlen um –  
Embeddings machen daraus Bedeutung.



Embedding matrix

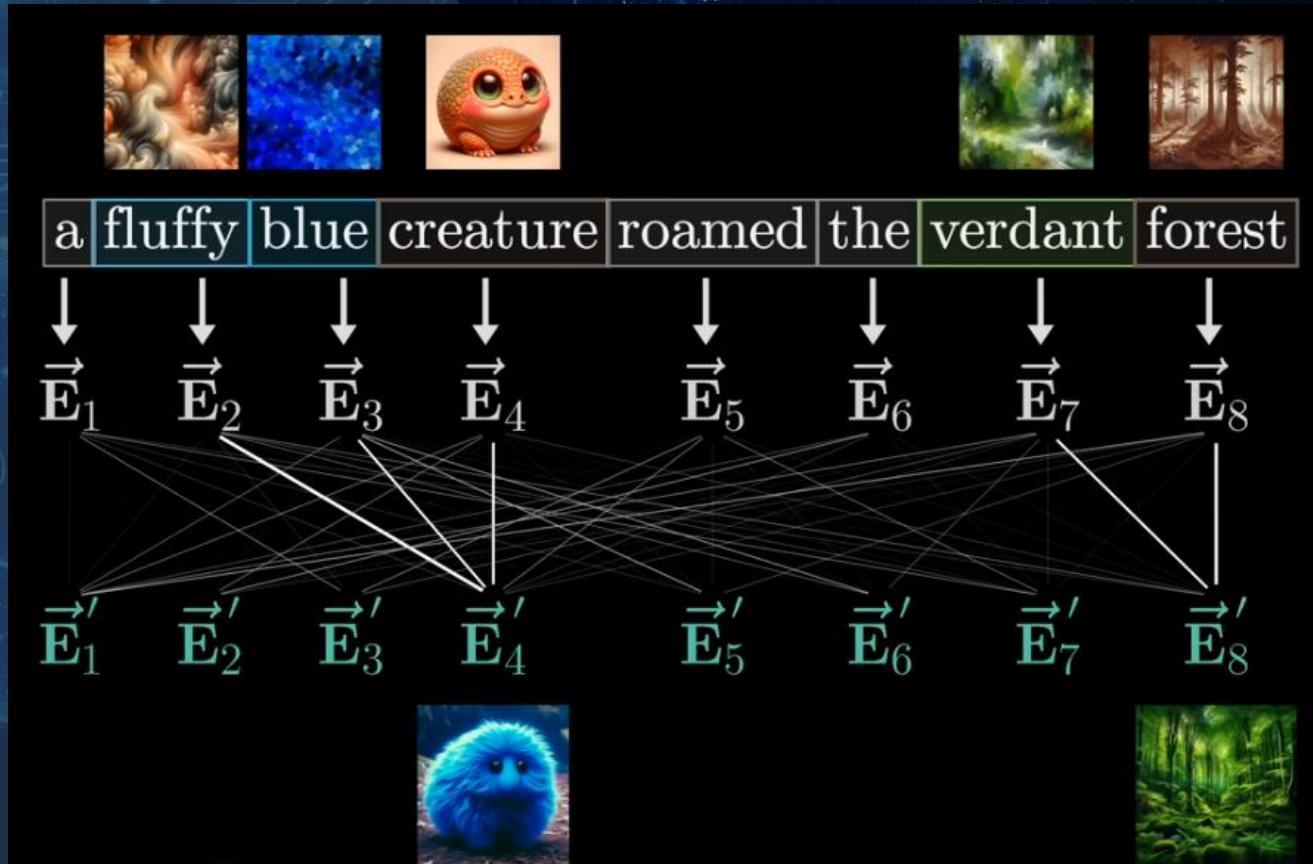
Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=wjZofJX0v4M>  
3Blue1Brown

$$E(\text{woman}) - E(\text{man})$$



# Der Transformer - Verstehen durch Aufmerksamkeit

- Beispiel:  
„a fluffy blue creature roamed  
the verdant forest“
- Embedding  $E$  der Wörter wird durch Self-Attention zu  $E'$  transformiert.  
 $E'$  enthält die semantische Bedeutung des ganzen Satzes.
- GPT-3: 96 Attention-Ebenen  
=> 58 Milliarden Parameter
- Transformer verstehen Bedeutung nicht Wort für Wort, sondern im Kontext.



Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=eMlx5fFNoYc3Blue1Brown>

# Wie die Vorhersage die Antwort formt

- **Vorhersage (Next-Token-Prädiktion)**  
Wahrscheinlichstes nächstes Token auswählen und anfügen  
→ Diesen Schritt wiederholen – das Modell „rechnet“ sich durch die Antwort.
- **Erweiterung (Reasoning)**  
Fortgeschrittene Modelle planen ihren Lösungsweg („Chain of Thought“)  
→ fehlerhafte Zwischenschritte werden korrigiert  
→ Trotzdem: statistische Wahrscheinlichkeitsoptimierung, kein Denken.

💡 Ein LLM führt nichts aus – es projiziert die wahrscheinlichste Fortsetzung von Sprache.



Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=eMlx5fFNoYc>  
3Blue1Brown

# Reasoning – wenn Sprachmodelle anfangen zu „denken“

## Was ist Reasoning?

- Schlussfolgern & Planen
- Schrittweises Lösen komplexer Aufgaben („Chain of Thought“)
- Verknüpfen verschiedener Wissensbereiche

## Beispiele:

- Code oder Formeln analysieren & verbessern
- Mehrstufige Argumentationen („Wenn A, dann B → also C“)
- Planung komplexer Aufgaben

## Wie funktioniert das?

- Tiefe Netzstrukturen erzeugen emergente Muster
- Modelle prüfen eigene Antworten (Selbstkonsistenz & Reflexion)
- Training durch Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF)

## Grenzen:

- ⚠ Kein echtes Bewusstsein oder Verständnis
- ⚠ Halluzinationen und Fehlschlüsse möglich
- ⚠ Abstraktes Denken bleibt instabil und kontextabhängig

# Beispiele: Multimodal - Multilingual - Generativ

**Multimodal** – verschiedene Eingaben & Ausgaben

→ PDF, Bild, Ton, Text – alles in einem Modell

**Multilingual** – versteht & übersetzt viele Sprachen

→ Texte, Audio, Fachsprache (z. B. Medizin, Astronomie)

**Generativ** – erstellt neuen Inhalt

→ Texte, Bilder, Präsentationen, Code

Beispiele (Live / Demo):

- Steuerformular (PDF): KI hilft beim Ausfüllen
- Screenshot vom Programm: „Wie kann ich damit arbeiten?“
- Übersetzung: Text aus medizinischer Zeitschrift
- Formulierung: Text für Vortragsankündigung (z. B. mit Canvas)
- Sprachnachricht (WhatsApp): Übersetzung oder Zusammenfassung
- Bildgenerierung: Mondfinsternis über dem Brandenburger Tor (Le Chat, ...)

# Steuerung der KI mit Prompting

## Was ist ein Prompt?

- Eine Anweisung, Frage oder Rollenbeschreibungen an die KI

## Woraus sollte ein guter Prompt bestehen?

- **Rolle/Personalisierung:** Was ist die Rolle der KI?

z.B. „Du bist der weltbeste Astronom“ – „Du bist der beste Tourismusexperte“ – „Ich bin 12-jähriger Schüler“ – „Ich bin Hobby-Astronom.“

- **Kontext:** Was sollte die KI über das Thema wissen?

z.B. kurze Hintergrundinfos, Beispiele, Rahmenbedingungen

- **Ziel:** Was soll die KI tun?

z.B. Frage beantworten, Plan erstellen, Text formulieren

- **Form:** Wie soll die Antwort aussehen?

z.B. kurz und sachlich · humorvoll · als Tabelle · als Liste



**Merksatz: Gute Prompts – gute Antworten!**

# Beispiel: Planung einer Reise

## Rolle / Personalisierung:

„Du bist der weltbeste Tourismusexperte und Astronom.“

## Kontext:

„Ich möchte eine 3-Tagesfahrt für den Verein Wilhelm-Foerster-Sternwarte in Berlin vorbereiten. Die Mitglieder interessieren sich für die Geschichte der Astronomie und aktuelle Forschung. Wir reisen mit dem Auto und möchten Ziele außerhalb von Berlin und Brandenburg besuchen.“

## Ziel:

„Schlage mir Orte und astronomische Einrichtungen vor.  
Suche passende Besuchstermine, empfehle Hotels (3-Sterne-Niveau, gute Bewertungen)  
und Restaurants (gut, aber nicht zu teuer).  
Berücksichtige auch touristische Aspekte der Reise.“

## Form:

„Schreib die Eckdaten der Reise in kurzer, prägnanter Form auf.“

# Praktische Prompting-Techniken

## ⌚ Iteratives Prompting:

- Schrittweise Verbesserung des Prompts durch Rückfragen und Anpassungen
- KI-Antwort prüfen → konkretisieren → wiederholen
- Beispiel:  
„Erstelle einen Reiseplan“ → „Füge Entfernungen hinzu“ → „Mach es kompakter“

## ❖ Metaprompting

- KI bitten, den Prompt zu verbessern oder zu strukturieren
- Beispiel: „Verbessere meinen Prompt in Struktur und Klarheit.“
- Ergebnis: besseren Prompt kopieren und im neuen Chat verwenden.

## ⭐ Prompt-Coach-Methode

- KI als Assistent für die Prompt-Entwicklung einsetzen
  - „Du bist ein professioneller Prompt Coach. Ich versuche folgendes zu erledigen:“
  - „[Inhalt]“
  - „Zuerst möchte ich einen perfekten Prompt schreiben. Stelle mir dazu Fragen, bis ich FERTIG schreibe, dann kreiere den perfekten Prompt.“

# Vibe-Coding: Programmieren im Flow mit KI

## Ursprung:

- Prägung: Im Februar 2025 von Andrej Karpathy (Ex-OpenAI)
- Softwareentwicklung durch natürlichsprachliche Anweisungen (Prompt Engineering).
- Rollenverschiebung: Fokus des Menschen auf Idee, Verfeinerung (Prompt) und Prüfung/Korrektur des KI-generierten Codes.
- Kern: Ziel ist ein kreativer, intuitiver Entwicklungs-Flow (VIBE).

## Vorteile:

- Sehr niedrige Einstiegshürden
- Schnelle Ergebnisse, ideal für Prototypen

## Risiken:

- Geringere Kontrolle über Codequalität & -struktur, erschwertes Code-Verständnis,
- Wartbarkeit und Sicherheit problematisch.

## Zwei Beispiele:

- Spiel im Browser
- Termin-Liste mit erzeugter Kalenderdatei

# Vergleich kostenfreier LLM-Angebote

Modell	Websuche / Quellen	Multimodalität (Eingaben)	Wichtige Funktionen
<b>ChatGPT (o1-mini / free)</b>	Teilweise Web-Browsing keine direkte Quellenangabe	Text, einfache Bilder	Text-Chat, Basis-Reasoning, Einsteigermodell
<b>Claude (Anthropic)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Gute Web-Kenntnis, teils mit Quellenbezug	Text, PDF, CSV, DOCX	Starke Dokumentenanalyse, präzises Reasoning
<b>Copilot (Microsoft)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Bing-Suche mit Quellen	Text, Code, Bilder (begrenzte Analyse)	Office-Integration, Code-Assistenz, Projektnutzung, Bild-Generierung
<b>Gemini (Google)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Direkte Web-Recherche mit Quellenangabe	Text, Bilder, PDFs, Tabellen	Multimodal, YouTube-/Google-Integration, Faktenprüfung
<b>Perplexity AI (Free)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Echtzeit-Websuche mit Quellen-Links	Text, URL-Input	Sehr gute Quellen-Transparenz, fokussierte Recherche
<b>OLMo 2 (Open-Source)</b>	<input type="checkbox"/> Kein Webzugriff	Text	Open-Source, lokal nutzbar, Forschung & Bildung geeignet

# Grenzen der KI-Chatbots: Risiken & Nutzung

## 1. Falschinformationen (Halluzinationen):

Grenze: Antworten können Halluzinationen enthalten und sind nicht verifizierbar oder falsch.

💡 Strategie: Verifizieren Sie die Quellen (wenn verfügbar) oder fragen Sie die KI nach der Sicherheit/Evidenz der Antwort.

## 2. Datenschutz & Vertraulichkeit:

Grenze: Gesendete Daten können zur Weiterentwicklung des Modells genutzt werden.

✗ Regel: Senden Sie keine vertraulichen oder personenbezogenen Daten.

💡 Strategie: Aktivieren Sie Datenschutz-Einstellungen (z.B. Chat-Verlauf und Training deaktivieren).

## 3. Urheberrecht (Copyright):

Grenze: KI-Outputs können rechtlich geschützte Inhalte enthalten (z.B. Code-Snippets, Bilder, zitierte Texte).

⚠️ Risiko: Nutzung im kommerziellen Kontext kann Urheberrechtsverletzungen nach sich ziehen.

# Ausblick – Die drei Treiber der nächsten KI-Generation

## 1. Autonome KI-Agenten: Systeme, die selbstständig planen, handeln und korrigieren.

- Ziel: Weg vom Assistenten → hin zum digitalen Mitarbeiter.

## 2. Multimodalität & Reasoning: Tiefes, menschenähnliches Verständnis und Verknüpfung von Daten.

- Ziel: KI „versteht“ und verarbeitet Text, Bilder, Code und Sensordaten (z.B. in der Astronomie).

## 3. Erklärbarkeit & Transparenz (XAI): KIs, die ihren Denkweg offenlegen und Entscheidungen begründen.

- Ziel: Basis für Vertrauen und Sicherheit in kritischen Anwendungen.

# Vorschläge für KI-Projekte:

- **Beobachtungsplanung & Wetterprognose**
  - KI kombiniert Meteodaten mit Sichtbarkeit der Objekte
  - Schlägt optimale Beobachtungszeiten und -objekte vor
- **Automatische Dokumentation**
  - KI erstellt Beobachtungsprotokolle aus Logdaten
- **Teleskopsteuerung mit KI-Agenten**
  - Nutzt Bilder Allskykamera mit Wetterdaten
  - Priorisiert Ziele, korrigiert Nachführung, startet Aufnahmen
- **Objekterkennung & Klassifikation**
  - KI analysiert Aufnahmen und erkennt Galaxien, Supernovae, Asteroiden
  - Filtert Rauschen und Satellitenspuren
- **Exoplaneten & veränderliche Sterne**
  - Deep Learning analysiert Lichtkurven

# Quellen:

## Hintergrundbild Collage KI-generiert:

- Hans Reiter: Aufnahme der Milchstraße über Bad Feilnbach am 04. Juli um 22:18 Uhr
- Papisut / Adobe Stock, generiert mit KI

## Verständnis KI:

- Youtube – Channel: 3Blue1Brown
- Ct Heft 6 / 2016; Heft 21 / 2019; Heft 11 / 2024; Heft 17 / 2025

## Anwendungen KI-Chatbots:

- Youtube – Channels:  
Everlast AI, Jonas Keil, Silicon Valley Girl