



Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (KI)

Jens Vanicek

Gemeindeakademie Mühlenrahmede

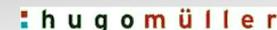
01.03.2025

Jens Vanicek



- Dipl.-Math. (TU-Darmstadt)
- Geschäftsführer + Inhaber
- Mehr als 30 Jahre Projekterfahrung
 - Infrastrukturprojekte
 - Security-Projekte
 - Innovative SW- + Plattform-Lösungen
 - mit und ohne KI
- Langjähriger Dozent an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (Mannheim)
 - Netzwerk-Management
 - Verteilte Systeme

Einige Kunden



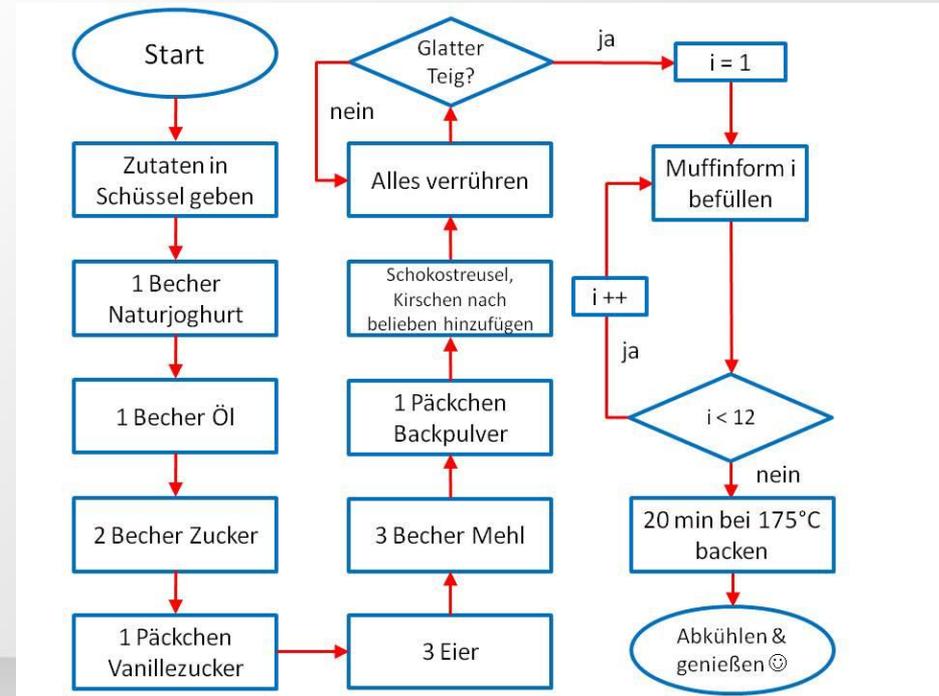
OpenAI: Figure 01 (März 2024)



- 1 Intro-Video
- 2 Stärken klassischer Computer
- 3 Entwicklung der KI
- 4 Maschinelles Lernen und Neuronale Netze
- 5 Large-Language-Models
- 6 Aktueller Stand und Ausblick

Programme bestehen aus Algorithmen

- Genaue Anleitung für das Vorgehen
- Exakte Regeln mit exakten Bedingungen
- Programmierung auf Basis von Logik (Flusskontrolle)
 - Fallunterscheidungen
 - Schleifen
 - Rekursion



© Bildquelle: <https://sebastiandoern.de/algorithmen/>

Große Datenmengen

- 1. Festplatte: 40 Megabyte
 - Bibel ca. 10 MB = $\frac{1}{4}$ -Kapazität
- Heute:
 - Terabyte von Daten aller Art
 - Jeder persönlich
 - Gigantische Datenmengen in der Cloud



Geschwindigkeit

- Milliarden von Rechenschritten pro Sekunde
- 100.000 Preise ändern in unter 1 Sekunde
KEIN PROBLEM!



Nachvollziehbarkeit

- Vorhersehbares Ergebnis
- Testen
- Fehler kann man finden
- Stetige Verbesserung



- 1 Intro-Video
- 2 Stärken klassischer Computer
- 3 Entwicklung der KI
- 4 Maschinelles Lernen und Neuronale Netze
- 5 Large-Language-Models
- 6 Aktueller Stand und Ausblick

Frühe Ideen

- 1950er-1960er
- Erste Konzepte der KI
- Turing-Test

Statistische Ansätze

- 1990er-2000er
- Datenbasierte Modelle
- Erste Erfolge im Maschinellen Lernen (ML)

Heute

- Große Sprachmodelle (LLM)
- Natürlichsprachliche Interaktionen

Symbolische KI

- 1970er-1980er
- Regelbasierte Systeme
- Expertensysteme

Moderne KI

- seit 2010
- Tiefe neuronale Netze
- Deep Learning
- Big Data

- 1 Intro-Video
- 2 Stärken klassischer Computer
- 3 Entwicklung der KI
- 4 Maschinelles Lernen und Neuronale Netze
- 5 Large-Language-Models
- 6 Aktueller Stand und Ausblick

Wofür brauchen wir das?

Nicht jedes Problem lässt sich mit Algorithmen lösen. Zum Beispiel:

- Handschrifterkennung
- Wettervorhersage
- Bilderkennung



Wie funktioniert das?

Mustererkennung durch Training

- Große Datenmengen zum Training
- Training zur Mustererkennung
- Kleinere, qualifizierte Datenmengen zur Kontrolle



Trainingsmodelle

Überwachtes Lernen (Supervised Learning)

Trainingsdaten **gelabelt**

- **Regression:** Vorhersage kontinuierlicher Werte wie Preise, Temperaturen, ...
- **Klassifikation:** z.B. Spam/keinSpam oder krank/gesund, etc.

Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Learning)

Trainingsdaten **ungelabelt**

- **Clustering**
- **Dimensionsreduktion**
- Verborgene Strukturen entdecken

Bestärkendes Lernen

Hier lernt ein Agent in einer Umgebung durch Interaktion, indem er Aktionen auswählt und dafür Belohnungen oder Bestrafungen erhält.

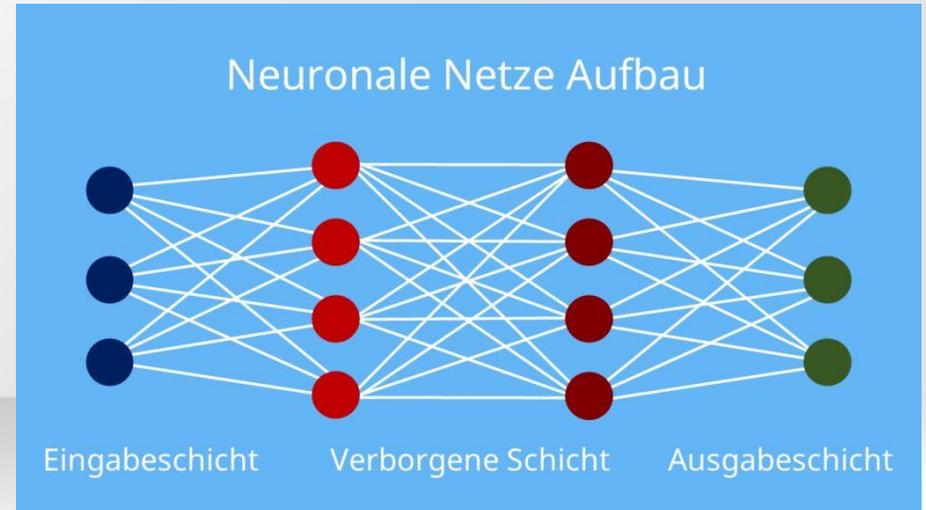
Es gibt verschiedene Modelle für ML/KI

z.B.:

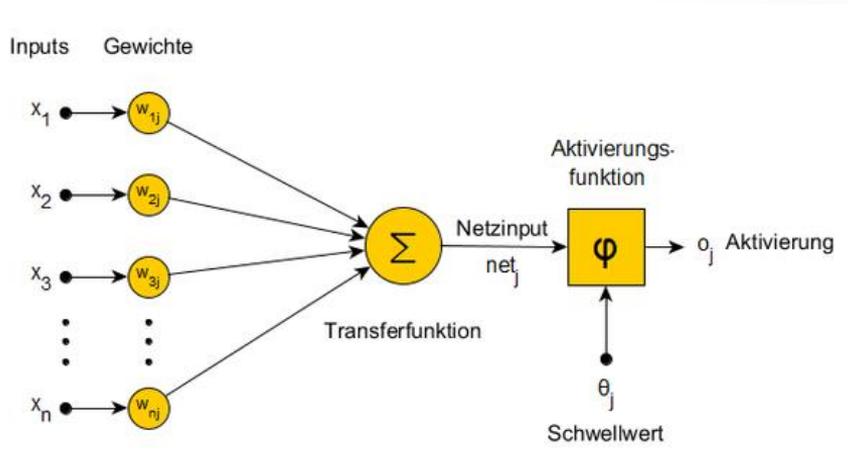
- Lineare / Polynomiale Regression
- Entscheidungsbäume
- Random Forests
- Support Vector Machines (SVM)
- **Neuronale Netze**
 - Spielen wichtige Rolle
 - Große Sprachmodelle (LLMs)
 - Daher betrachten wir diese genauer
- Viele weitere mehr...

Einfacher Aufbau Neuronales Netz

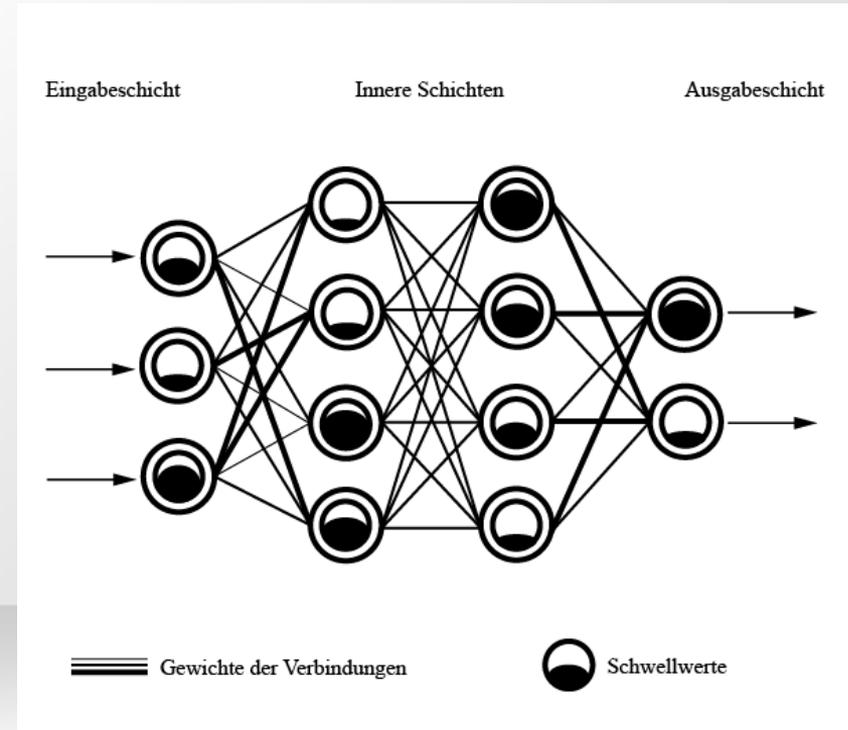
- Neuronen
- Verbindungen (Gewichtung)
- Schichten
 - Eingabe / Verborgene / Ausgabe

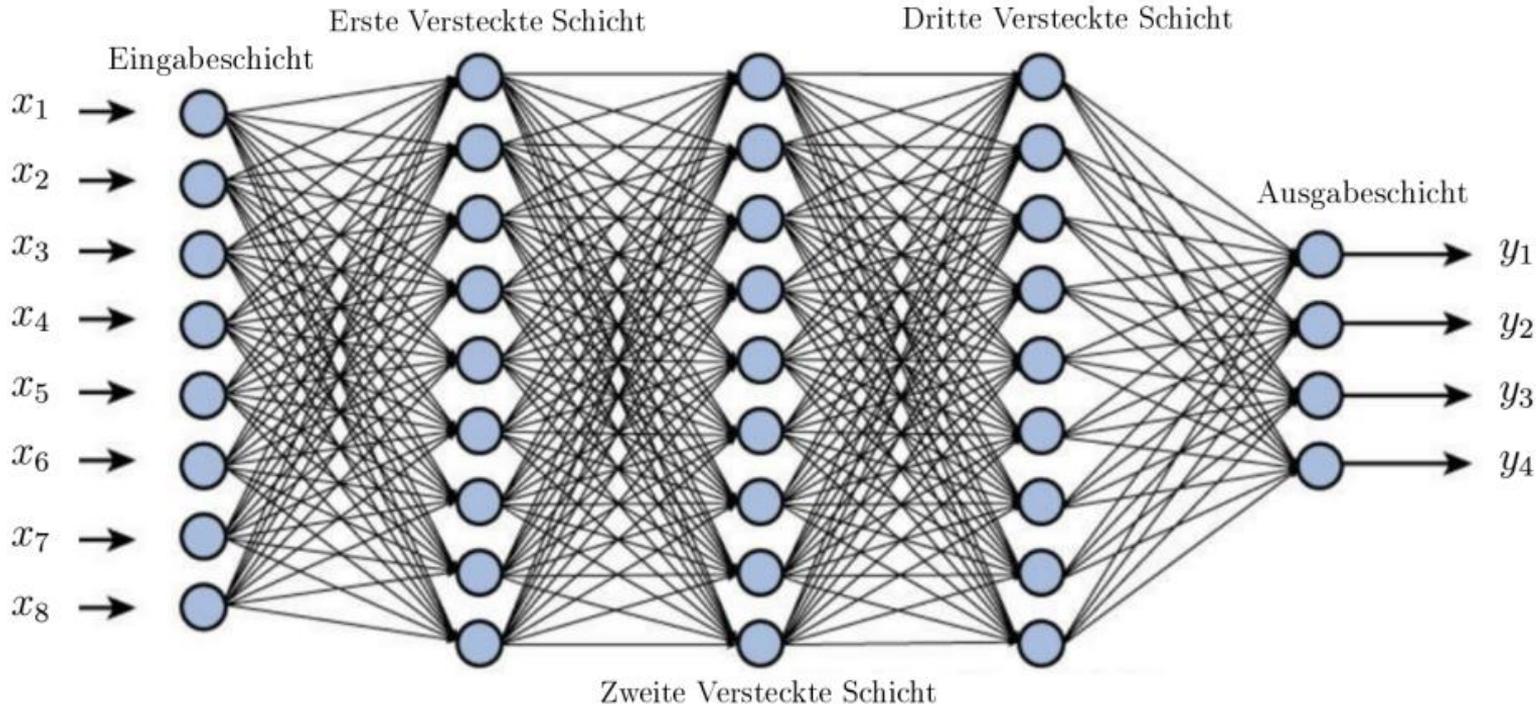


Aufbau eines Neurons



Gewichtung in Neuronalen Netzen





- 1 Intro-Video
- 2 Stärken klassischer Computer
- 3 Entwicklung der KI
- 4 Maschinelles Lernen und Neuronale Netze
- 5 Large-Language-Models**
- 6 Aktueller Stand und Ausblick

Z.B. GPT-4 lt. ChatGPT-Selbstauskunft

Alle Angaben sind Schätzwerte

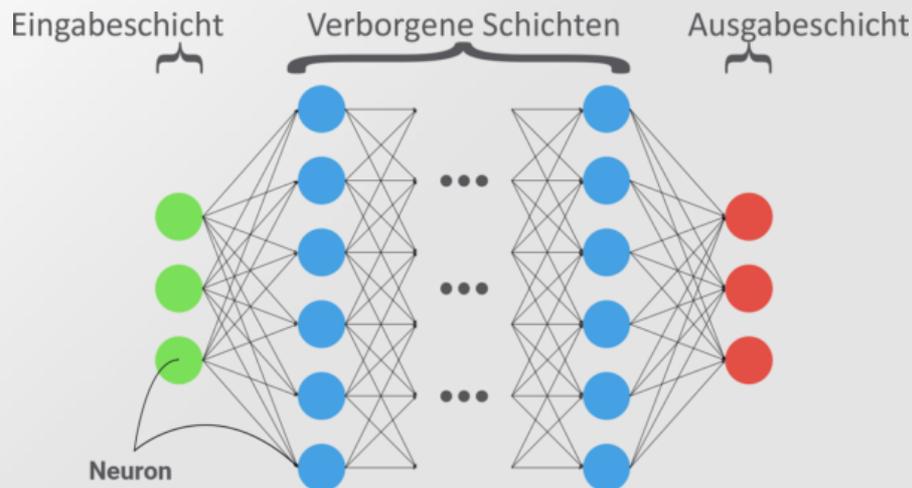
- > 1 Billion (1.000.000.000.000) Parameter
- > 100 Schichten
- > 1 Petabyte (1.000 TB) für Modellgewichte

Menschliches Gehirn:

- 86 Mrd. Neuronen mit je Tausenden Synapsen
- Während ein neuronales Netz wie GPT-4 **mehr Parameter** als biologische Neuronen besitzt, fehlt ihm die echte Plastizität und Adaptivität des menschlichen Gehirns.

Fazit: GPT-4 ist eines der größten neuronalen Netze, das jemals trainiert wurde. Seine Architektur ist massiv skaliert und optimiert, um komplexe Spracheingaben zu verarbeiten. Dennoch bleibt es ein spezialisiertes System ohne echtes Bewusstsein oder allgemeine Intelligenz.

Schema Neuronales Netzwerk



© Bildquelle: <https://nativdigital.com/neuronale-netze/>

Klassisches Computing

- Große Datenmengen
- Hohe Geschwindigkeit



KI

- Große Datenmengen
- Hohe Geschwindigkeit



- Algorithmen
- Nachvollziehbarkeit

- Mustererkennung
- Black-Box-Prinzip

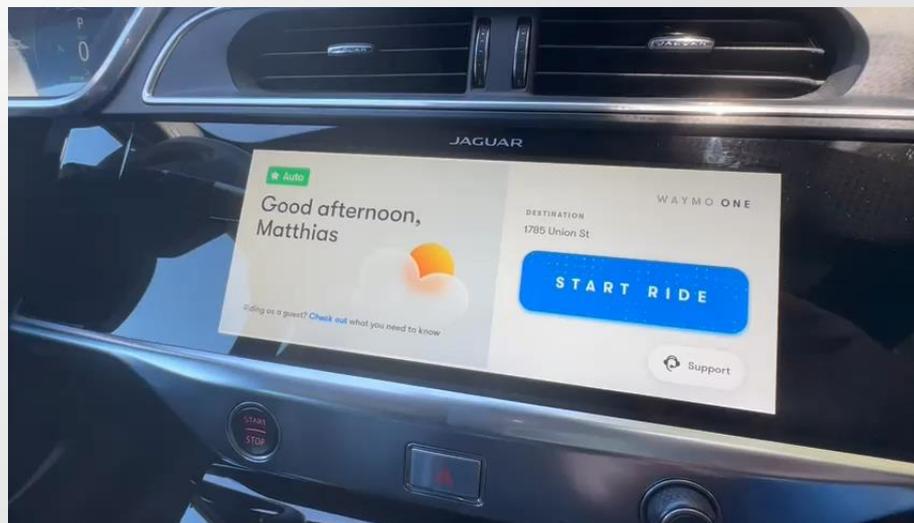
Black-Box-Prinzip

- Keine Nachvollziehbarkeit
- Gleicher Input -> verschiedener Output
- Abhängigkeit von **Qualität der Trainingsdaten**
- **Fehler + Halluzinationen** sind möglich!
- Ergebnisse müssen **überprüft** werden!

Stärken von KI

- **Sprachverarbeitung / Übersetzungen**
 - Gefühl von "echtem Dialog"
 - Wissens/Recherche
- **Bild, Video + Audio-Verarbeitung**
 - Revolutioniert Film-Erstellung
 - Deep-Fakes (Glaubwürdigkeit, Kriminalität)

Achtung: eingeschränkte europäische Wahrnehmung!



- 1 Intro-Video
- 2 Stärken klassischer Computer
- 3 Entwicklung der KI
- 4 Maschinelles Lernen und Neuronale Netze
- 5 Large-Language-Models
- 6 Aktueller Stand und Ausblick

KI überlegen

- **Rechenleistung und Datenverarbeitung**
 - Big-Data, Finanzmodelle, Wetter
- **Präzision und Wiederholbarkeit**
 - keine Flüchtigkeitsfehler / Genauigkeit
 - Medizinische Bildanalyse, Qualitätskontrolle
- **Mustererkennung** in komplexen Daten
 - Anomalien oder Trends in riesigen Daten
 - Betrugserkennung
- Automatisierung von **Routineaufgaben**
 - Z.B. Reiseplanung, PC-Tätigkeiten, ...
- Bestimmte **kreative Prozesse** (z. B. KI-generierte Kunst, Texte, Musik)
 - KI kann Texte, Bilder und Musik erstellen, die auf den ersten Blick von menschlichen Werken nicht zu unterscheiden sind.

Mensch überlegen

- **Kreativität und echtes Verständnis**
 - KI wirkt kreativ, aber versteht nicht wirklich, was sie erschafft.
- **Allgemeine Intelligenz**
 - Wissen flexibel auf neue Probleme anwenden
- **Emotionale Intelligenz** und soziale Interaktion
 - KI kann Sprache und Mimik analysieren, aber sie „fühlt“ keine echten Emotionen.
- **Ethik, Moral** und gesunder **Menschenverstand**
 - z. B. autonome Fahrzeuge in Notsituationen
- Körperliche Fähigkeiten und Flexibilität
 - Roboter sind präzise, aber nicht so geschickt
- Erfahrung, **Intuition** und „Bauchgefühl“
- **Humor, Ironie** und komplexe Sprache

Zukünftige Entwicklung

- Wir stehen erst am Anfang!
- Extrem dynamisch
 - Bsp: DeepSeek (China)
- Leistungsfähigkeit wird zunehmen
 - Häufig menschliche Fähigkeiten überflügeln

Aktuelle Trends:

- Vektorisierte LLMs
- KI-Agenten für komplexere Aufgaben
- Wird überall eingebaut (implizit)

Potenzial in jede Richtung

- Wird alle Lebensbereiche verändern
 - Schule
 - Beruf
 - Freizeit
 - Auch Kirche (dazu später mehr)
- Hilfe für behinderte Menschen
- Neue Arten und Dimension von Kriminalität
- **Durchdringung aller Lebensbereiche**