

# John McCarthy



## Wichtige Meilensteine & Errungenschaften



**1955**  
**Dartmouth Konferenz (1955)** -  
Prägte den Begriff "Künstliche  
Intelligenz".



**1958**  
**Entwicklung von LISP (1958)** -  
Pionier der funktionalen  
Programmierung.



**1963**  
**Gründung des Stanford AI Lab (1963)** - Wegweisende  
Forschungseinrichtung.

## Beiträge zur KI



**Symbolische KI** - Logikbasierter Ansatz zur Wissensrepräsentation.



**Entwicklung von Time-Sharing** - Mehrbenutzer-Systeme.



Forschung zur **nicht-monotonen Logik** - Umgang mit unvollständigem Wissen.



**Schachprogrammierung** - Frühe Erfolge in der Computer-Schachforschung.

## Organisationen & Affiliationen



**MIT** (Massachusetts Institute of  
Technology)

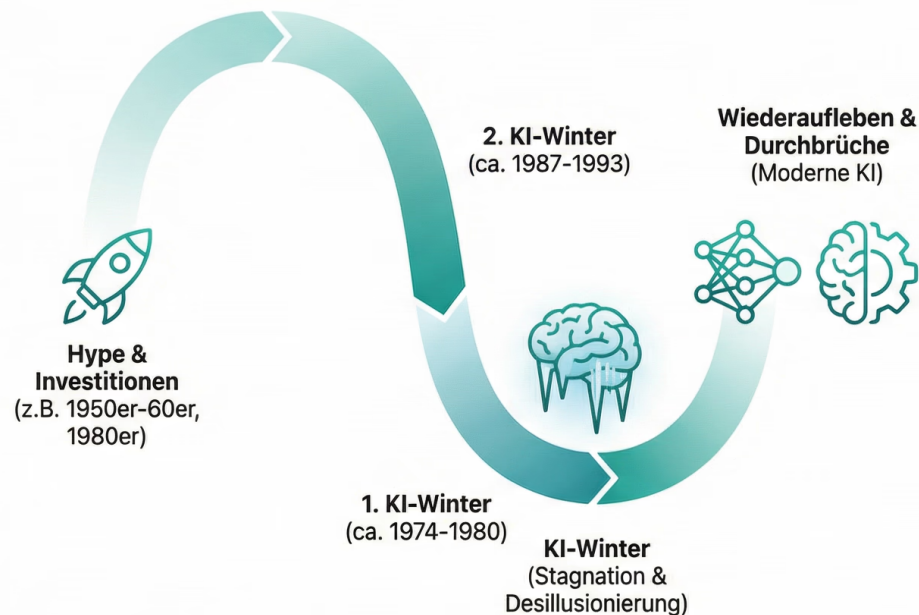


**Stanford University**

# Was war der "KI-Winter"?



## Der KI-Zyklus und die Winter-Perioden



## Kernkonzept & Definition



Der "KI-Winter" bezeichnet Perioden in der Geschichte der künstlichen Intelligenz, die durch signifikante Rückgänge in Forschungsgeldern, öffentlichem Interesse und kommerziellen Investitionen gekennzeichnet waren. Dies resultierte oft aus überzogenen Versprechungen, enttäuschten Erwartungen und technischen Einschränkungen, die zu einer Stagnation der Entwicklung führten.

## Schlüsselfaktoren und Auswirkungen



### Überzogene Versprechungen & Realitätscheck

Unrealistische Erwartungen an die Leistungsfähigkeit der KI (z.B. menschliche Intelligenz in kurzer Zeit) konnten nicht erfüllt werden, was zu Vertrauensverlust führte.



### Technische & Finanzielle Limitationen

Begrenzte Rechenleistung und hohe Kosten für spezialisierte Hardware (z.B. LISP-Maschinen) erschwerten Fortschritte, während Fördergelder gestrichen wurden.



### Fokusverschiebung & Pragmatismus

Forschung verlagerte sich auf spezifische, anwendbare Probleme (z.B. Expertensysteme) statt auf allgemeine KI, und alternative Ansätze gewannen an Bedeutung.

60px





# Alan Turing: Der Vater der modernen Informatik

Was ist der Turing-Test?

## WICHTIGE MEILENSTEINE



1931-1934: King's College, Cambridge - Mathematik-Studium



1939-1945: Bletchley Park – Entschlüsselung der Enigma



1945-1948: National Physical Laboratory – ACE-Computer-Design



1950: Veröffentlichung 'Computing Machinery and Intelligence' & Turing-Test

## HAUPTBEITRÄGE ZUR KI



Konzept des Algorithmus & Berechnung



Turing-Maschine (Universeller Computer)



Grundlagen der Künstlichen Intelligenz



Turing-Test: Kriterium für Maschinenintelligenz

## AFFILIATIONEN



University of Cambridge



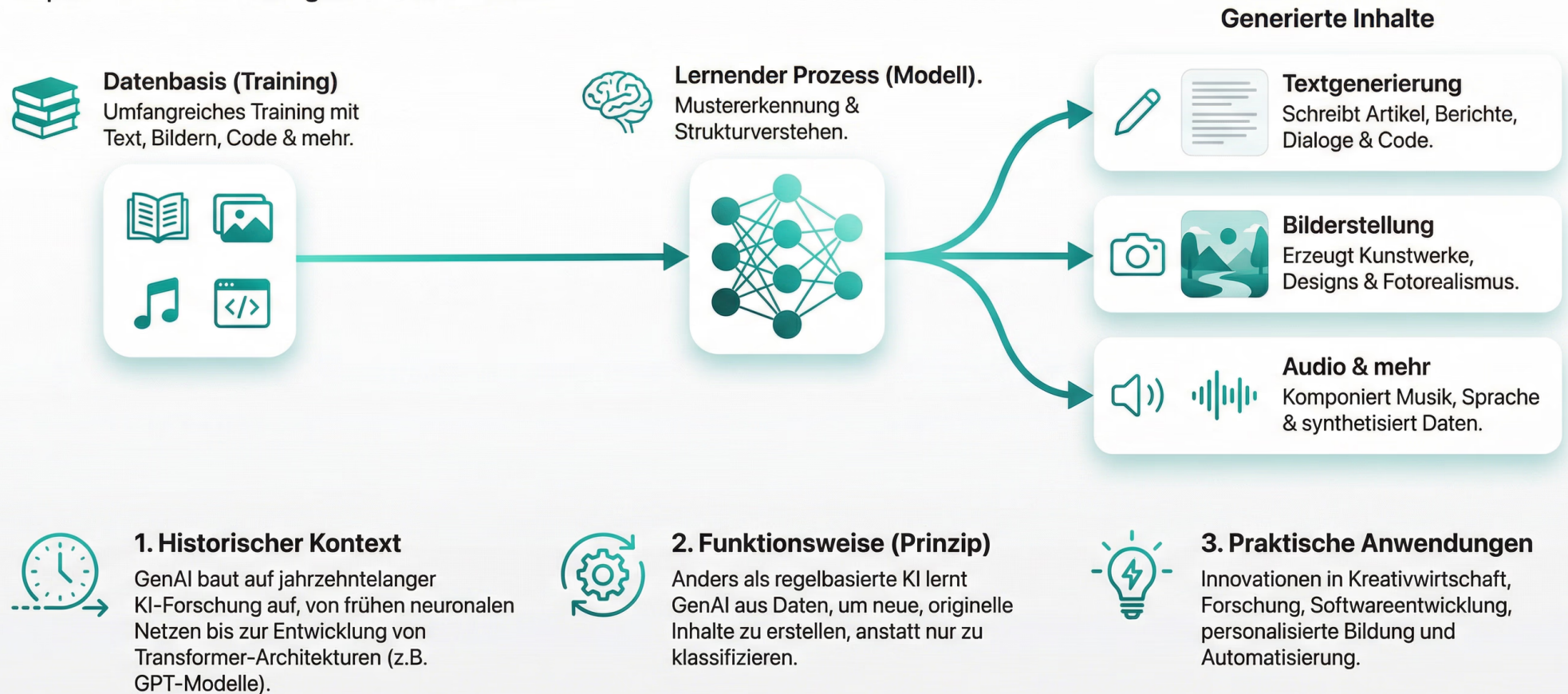
Government Code and Cypher School (Bletchley Park)



University of Manchester

# Was ist "Generative AI" (GenAI)?

## Kapitel 1.6: AI-Grundlagen & Geschichte





# Was ist ein "Neuronales Netz"?

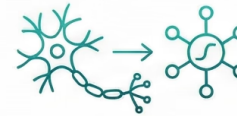
## AI Grundlagen & Geschichte



**Definition:** Ein künstlich neuronales Netz ist ein Berechnungsmodell, das von der biologischen Struktur des Gehirns inspiriert ist. Es besteht aus einer Vielzahl miteinander verbundener Einheiten (Neuronen), die Informationen durch verschiedene Schichten verarbeiten, um Muster zu erkennen und Aufgaben zu lösen.



### Schlüsselkonzepte



#### Biologische Inspiration

Nachahmung der neuronalen Verbindungen und Signalübertragung im Gehirn zur Informationsverarbeitung.



#### Schichten-Architektur

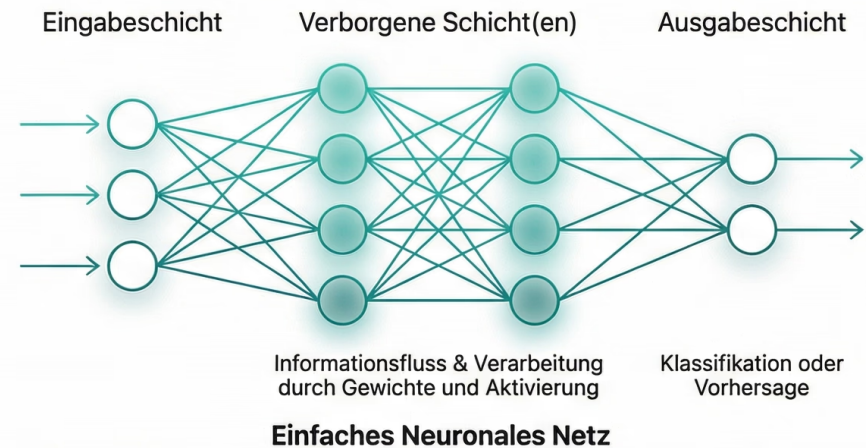
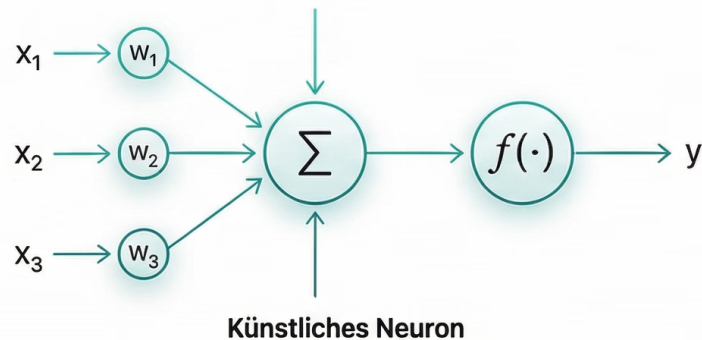
Struktur aus Eingabe-, verborgenen (hidden) und Ausgabeschichten, durch die Daten fließen und transformiert werden.



#### Lernprozess (Training)

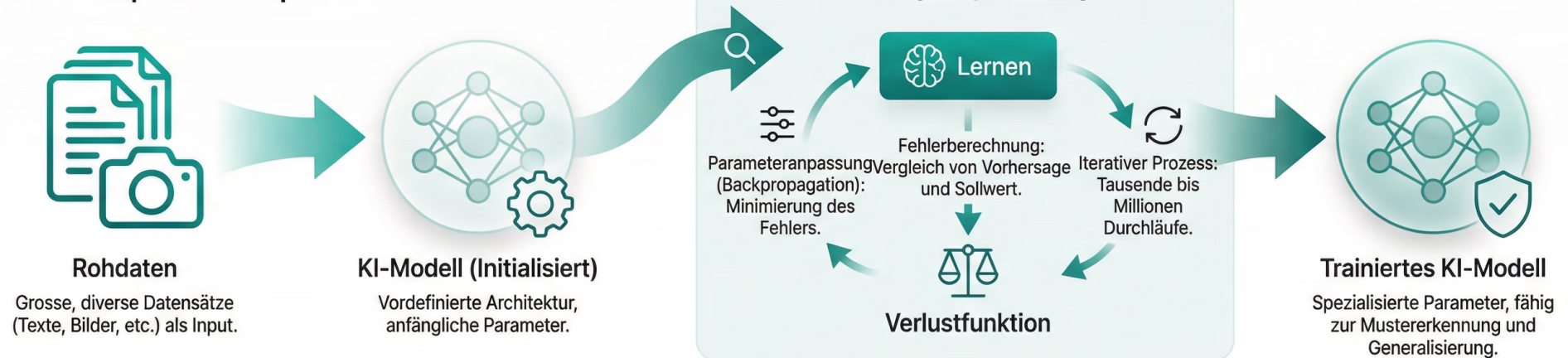
Anpassung der Verbindungsstärken (Gewichte) basierend auf Daten, um die Genauigkeit der Vorhersagen zu verbessern.

### Funktionsweise: Vom Neuron zur Schicht



# Was bedeutet "Training" bei einer KI?

## Kernkonzept: Der Lernprozess



## Schlüsselpunkte des Trainings



### Datengrundlage

Qualität und Vielfalt der Trainingsdaten sind entscheidend für die Leistungsfähigkeit und Fairness des Modells.



### Architektur & Algorithmus

Die Wahl der Modellstruktur (z.B. Neuronales Netz) und des Lernalgorithmus (z.B. Gradient Descent) bestimmt, wie das Wissen erlernt wird.



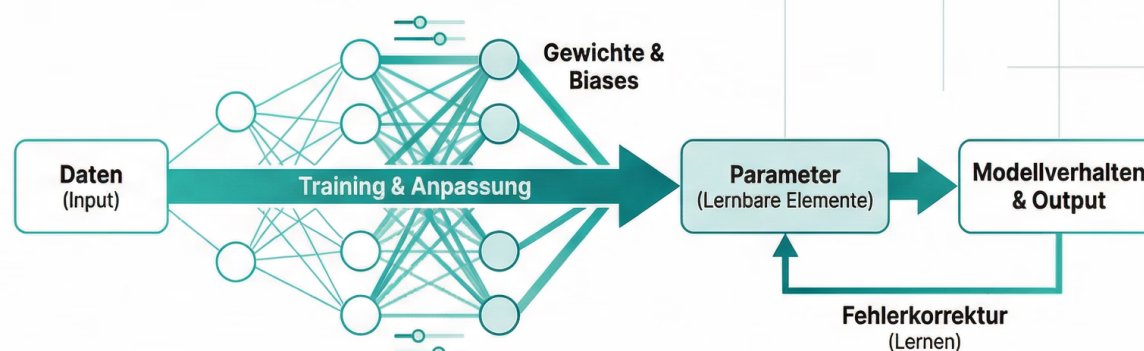
### Generalisierung

Das Ziel ist es, nicht nur Trainingsdaten auswendig zu lernen, sondern das erlernte Wissen auf neue, unbekannte Daten anzuwenden.



# Was sind "Parameter"?

**Kernkonzept:** Parameter sind anpassbare interne Variablen, die das Verhalten und die Leistungsfähigkeit eines KI-Modells während des Lernprozesses definieren. Sie werden aus Daten gelernt, nicht direkt programmiert.



## 1. Schlüssel zum Lernen (Key to Learning)

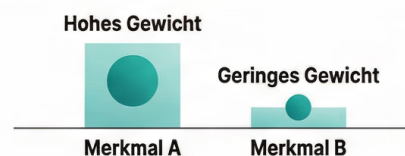
Ermöglichen es dem Modell, aus Erfahrungen zu lernen und sich an neue Daten anzupassen, indem Werte optimiert werden, um Fehler zu minimieren.

Fehlerauswertung → Anpassung → Verbesserung



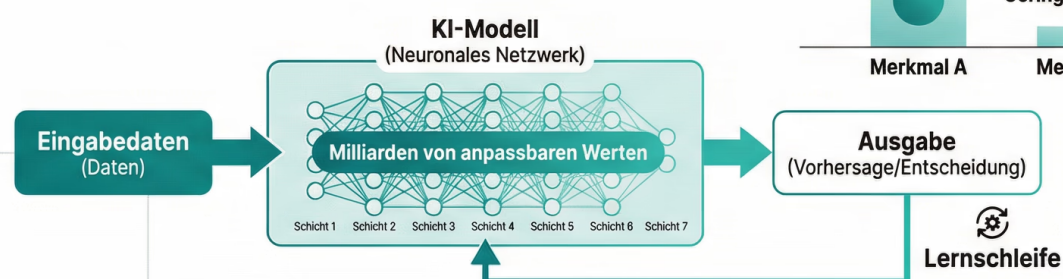
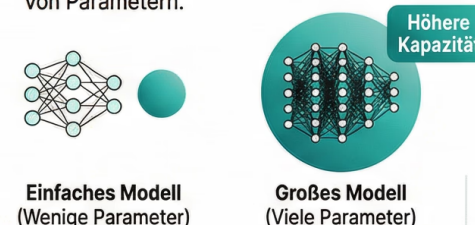
## 2. Einfluss & Gewichtung (Influence & Weighting)

Steuern, wie stark verschiedene Eingangsdaten oder Merkmale die endgültige Entscheidung oder Vorhersage beeinflussen. Höhere Werte bedeuten stärkeren Einfluss.



## 3. Modellgröße & Komplexität (Model Size & Complexity)

Die Anzahl der Parameter bestimmt maßgeblich die Kapazität und Komplexität eines KI-Modells. Große Modelle haben Milliarden bis Billionen von Parametern.



# Was ist "Inferenz"?

📖 AI Fundamentals & History, Kapitel 1.10

## Die Anwendung von trainierten KI-Modellen.



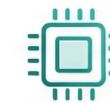
Inferenz ist der Prozess, bei dem ein bereits trainiertes Künstliche-Intelligenz-Modell verwendet wird, um Vorhersagen zu treffen, Entscheidungen zu fällen oder Muster in neuen, zuvor nicht gesehenen Daten zu erkennen. Es ist die praktische Anwendung des gelernten Wissens.

## Evolution der Inferenz



## Echtzeit vs. Batch-Inferenz

Echtzeit (sofortige Reaktion, z.B. Sprachassistenten) oder Batch (Verarbeitung großer Datenmengen auf einmal, z.B. nächtliche Analysen). Effizienz ist entscheidend.



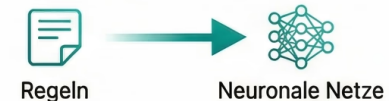
## Hardware & Optimierung

Spezialisierte Hardware (GPUs, TPUs, NPUs) und Techniken wie Quantisierung beschleunigen die Inferenz und reduzieren den Energieverbrauch für mobile Geräte und Rechenzentren.



## Historischer Kontext

Frühe KI-Systeme (Expertensysteme) nutzten regelbasierte Inferenz. Moderne Deep-Learning-Inferenz basiert auf komplexen neuronalen Netzen, die aus riesigen Datenmengen gelernt haben.





# Was ist "Narrow AI" (ANI) vs. 'General AI' (AGI)?

Kapitel 1.11 – KI-Grundlagen & Geschichte

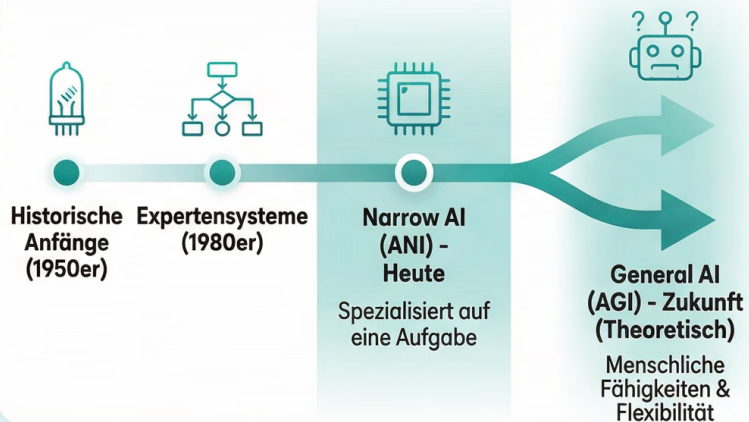


**Narrow AI**



**General AI**

## KI-Entwicklung & Fähigkeiten



**Narrow AI**  
(Artificial Narrow Intelligence - ANI)

Definiert als KI-Systeme, die darauf ausgelegt und trainiert sind, eine einzelne, eng begrenzte Aufgabe zu lösen. Sie sind Experten in einem spezifischen Bereich, aber unfähig, Wissen auf andere Gebiete zu übertragen.



**Spezialisierte Anwendungen:** Sprachassistenten (z.B. Siri), Empfehlungssysteme (z.B. Netflix), Bilderkennung, autonome Fahrzeuge.



**Begrenzte Geschichte & Gegenwart:** Basierend auf maschinellem Lernen und Deep Learning; dominierende Form der KI seit den 1950er Jahren bis heute.

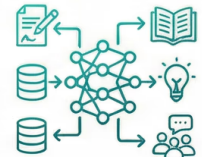


**Keine Übertragungsfähigkeit:** Kann nicht generalisieren oder "verstehen" wie ein Mensch; stark abhängig von spezifischen Daten und Algorithmen.



**General AI**  
(Artificial General Intelligence - AGI)

Theoretisches KI-System mit menschenähnlicher kognitiver Fähigkeit, das lernen, denken und Probleme in verschiedensten Bereichen wie ein Mensch lösen kann.



**Menschliche Kompetenz:** Verstehen komplexer Konzepte, abstraktes Denken, logisches Schlussfolgern, Kreativität und emotionale Intelligenz.



**Zukunftsvision:** Noch nicht realisiert; Gegenstand intensiver Forschung und philosophischer Debatte. Potenzial für transformative Auswirkungen.



**Kontinuierliches Lernen & Anpassung:** Fähigkeit, aus Erfahrungen zu lernen und sich dynamisch an neue, unbekannte Situationen anzupassen.

# Was sind "Halluzinationen"?

**Kerndefinition:** "Halluzinationen" bei KI-Modellen sind generierte Ausgaben, die plausibel erscheinen, aber sachlich falsch, inkonsistent oder nicht auf den Trainingsdaten basierend sind. Sie resultieren aus probabilistischen Mustererkennungen ohne echtes Verständnis.



## Ursache: Statistik & Daten



Beruhren auf **statistischen Wahrscheinlichkeiten**, nicht auf Faktenwissen oder Logik. Mangelnde Repräsentation in Daten führt zu Fehlern.

## Formen der Täuschung



Inhalte können **faktisch falsch** sein, nicht existierende Quellen zitieren oder widersprüchlich sein, oft mit hoher Zuversicht präsentiert.

## Historischer Kontext

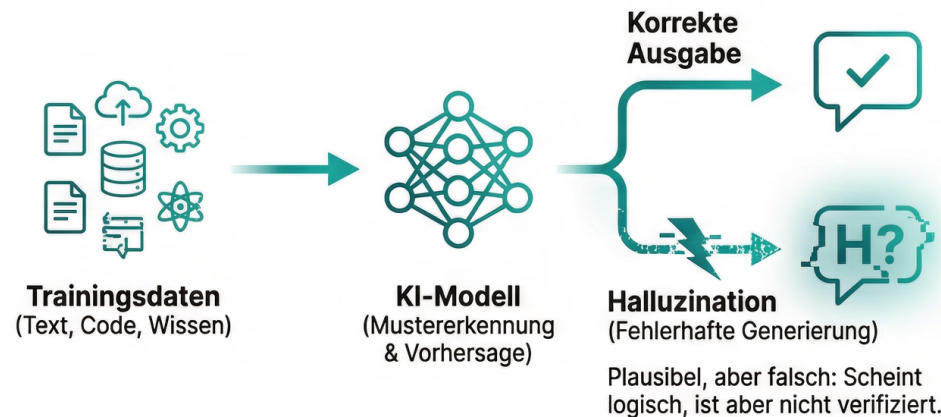


Frühe regelbasierte Systeme machten logische Fehler. Moderne Deep-Learning-Modelle (LLMs) generieren komplexere, überzeugende Fehlinformationen.

## Auswirkung & Umgang



Beeinträchtigt Vertrauen und erfordert kritische Überprüfung (Fact-Checking). Fokus auf verbesserte Validierung und Transparenz.



## Evolution der KI-Fehler

**Frühe KI**  
(Symbolische KI / Expertensysteme)



**Moderne KI**  
(Neuronale Netze / LLMs)



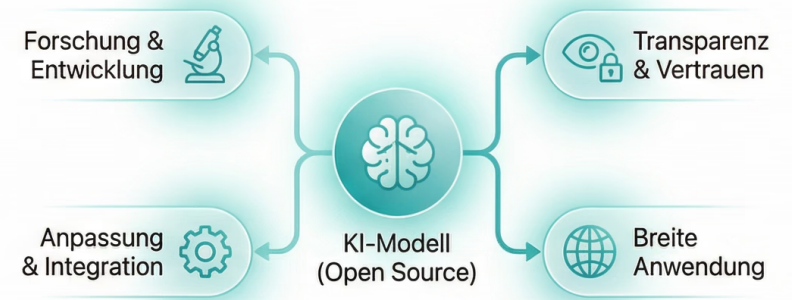
Steigende Komplexität  
& Überzeugungskraft  
der Fehler



# Was ist "Open Source" KI?

Grundlagen und Geschichte der KI – Kapitel 1.14

**Kernkonzept:** "Open Source" KI bezieht sich auf künstliche Intelligenzmodelle, deren Quellcode, Modellgewichte, Trainingsdaten und Dokumentation öffentlich zugänglich gemacht werden, damit sie von jedem genutzt, untersucht, modifiziert und verbreitet werden können. Es fördert Transparenz, Zusammenarbeit und Innovation.



## 1. Kollaboration & Innovation

Ermöglicht weltweite Zusammenarbeit von Entwicklern und Forschern. Schnellerer Fortschritt durch geteiltes Wissen und gemeinsames Lösen von Problemen.



## 2. Transparenz & Überprüfbarkeit

Nachvollziehbarkeit von Entscheidungsfindungen und Identifizierung von Verzerrungen (Bias). Baut Vertrauen auf und ermöglicht Sicherheitsaudits.



## 3. Demokratisierung der Technologie

Senkt Eintrittsbarrieren für Start-ups, Bildungseinrichtungen und Einzelpersonen. Verhindert die Monopolisierung von KI-Fähigkeiten.

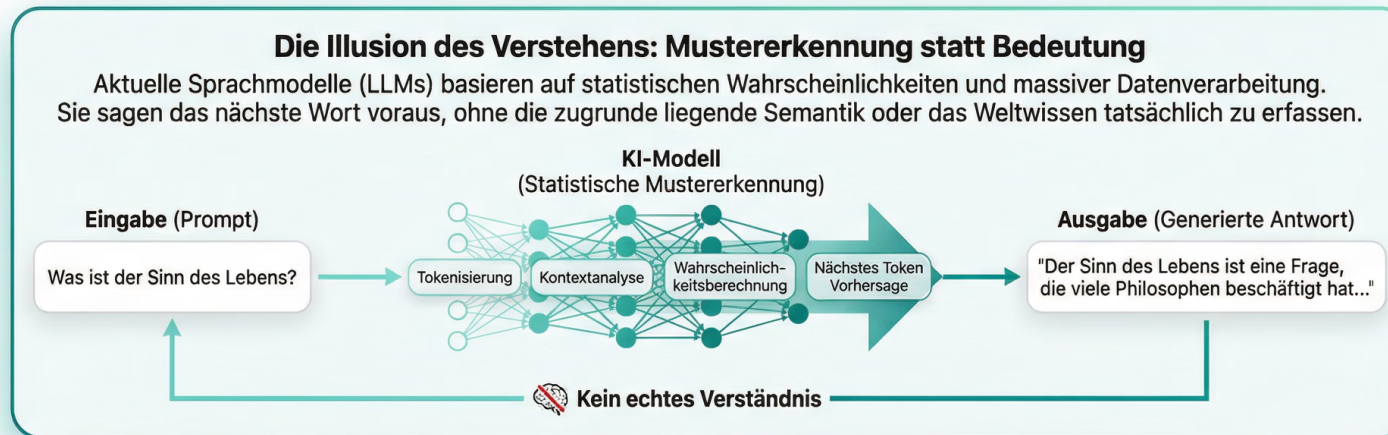
## Grundlagen und Geschichte





# Versteht KI wirklich, was sie sagt?

KI-Grundlagen & Geschichte – Kapitel 1.15

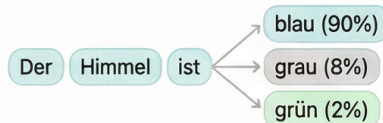


**Menschliches Verstehen**  
(Kontext, Emotion, Bewusstsein) ✓



## 1. Statistische Wahrscheinlichkeit

KI generiert Antworten basierend auf der höchsten statistischen Wahrscheinlichkeit des nächsten Wortes im gegebenen Kontext, nicht auf einer logischen Ableitung von Bedeutung.



## 2. Fehlendes Bewusstsein & Intentionalität

KI besitzt kein Selbstbewusstsein, keine Überzeugungen und keine Absichten. Sie 'will' nichts kommunizieren, sondern führt lediglich komplexe Rechenoperationen aus.



## 3. Die Semantische Lücke

Die Fähigkeit, Syntax (Grammatik, Struktur) zu verarbeiten, ist nicht gleichbedeutend mit dem Verständnis von Semantik (Bedeutung, Kontext). KI kann Text strukturieren, aber nicht seinen tieferen Sinn begreifen.

### Syntax (Struktur)

Subjekt  
Prädikat ✓  
Objekt

### Semantik (Bedeutung)

Kontext  
Ironie ?  
Weltwissen



**Fortschritte** in der KI-Technologie (z.B. Transformer-Architektur) haben die Sprachgenerierung revolutioniert, aber das **fundamentale Problem des 'Verstehens'** bleibt ungelöst.