

# 1. Grundlagen und Geschichte der KI

## 1.1 Definition der KI

Künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet Computersysteme, die menschliche Fähigkeiten wie Lernen, logisches Schlussfolgern und Selbstkorrektur nachahmen.

In der Entwicklung unterscheidet man zwei grundlegende Ansätze:

- **Symbolische KI (Regelbasierte KI)**

Sie arbeitet wie ein klassisches Kochrezept mit festen, von Menschen geschriebenen Regeln und logischen Wenn-Dann-Strukturen.

- *Beispiel:* Ein Navigationssystem, das stur der Regel folgt: „**Wenn** Straße gesperrt, **dann** berechne Route B.“
- *Das Limit beim Travelling Salesman Problem – zu Deutsch Problem des Handlungsreisenden :* Soll ein Lieferdienst die kürzeste Route durch 30 verschiedene Städte finden, gibt es Milliarden von Möglichkeiten. Ein klassischer symbolischer Computer versucht, jede einzelne stur durchzurechnen – und bricht wegen Überlastung ab.

**Erweiterung – Fuzzy<sup>1</sup>-Logik:** Sie bricht die starre "Ja/Nein"-Logik auf. Statt nur 0 oder 1 kennt sie Zwischenstufen (z. B. "ein bisschen warm", "sehr schnell"). Das hilft Systemen, mit ungenauen menschlichen Begriffen umzugehen.

- *Beispiel:* Eine Waschmaschine oder Klimaanlage, die nicht nur "An" oder "Aus" kennt, sondern die Temperatur sanft und fließend regelt.

- **Subsymbolische KI (Datenbasierte KI)**

Sie bekommt keine starren Regeln diktiert, sondern lernt eigenständig aus riesigen Datenmengen mithilfe von Mustern und Statistik (z. B. durch Neuronale Netze).

- *Beispiel:* Eine Bilderkennung, die nach Millionen Katzenfotos von selbst versteht, wie eine Katze aussieht – ohne dass ihr jemals jemand mathematisch erklärt hat, was Ohren oder Schnurrhaare sind.
- *Die Lösung für das Travelling Salesman Problem:* Eine subsymbolische KI berechnet nicht jeden einzelnen Weg. Sie schaut auf die Landkarte, erkennt durch gelernte Muster sofort geschickte Abkürzungen und liefert in Millisekunden eine nahezu perfekte Route – genau wie ein erfahrener menschlicher Logistiker.

---

<sup>1</sup> Der Name **Fuzzy Logik** (im Deutschen oft *Fuzzy-Logik*) geht auf das englische Wort „fuzzy“ zurück, was übersetzt so viel bedeutet wie „unscharf“, „verwaschen“, „flauschig“ oder „verschwommen“.

## 1.2 Die drei Stufen der KI-Entwicklung

### 1. Artificial Narrow Intelligence (ANI) – Die „schwache KI“

Dies ist die Form von KI, die wir heute überall im Alltag nutzen. Sie ist auf eine einzige, ganz bestimmte Aufgabe spezialisiert.

**Warum „schwach“?** Sie wird als „schwach“ bezeichnet, weil sie kein echtes Bewusstsein besitzt und nur den Bereich beherrscht, für den sie trainiert wurde. Eine Wetter-KI kann beispielsweise keine Autos steuern oder Musik komponieren.

#### Beispiele:

- Wettervorhersagesysteme
- Sprachassistenten (wie Siri oder Alexa)
- Schachcomputer oder Bilderkennungsprogramme

### 2. Artificial General Intelligence (AGI) – Die „starke“ KI

Eine KI, die wie ein Mensch kognitive Aufgaben in jedem beliebigen Bereich verstehen, lernen und lösen kann. Sie wäre so flexibel und intelligent wie ein menschliches Gehirn.

- **Status:** Aktuell noch nicht existent (Gegenstand der Forschung).

### 3. Artificial Super Intelligence (ASI) – Die Superintelligenz

Eine hypothetische Form von Künstlicher Intelligenz, die die menschliche Intelligenz in absolut allen Bereichen (Logik, Kreativität, soziale Kompetenz, Weisheit) deutlich übertrifft.

- **Fähigkeiten:** Eine ASI könnte sich rasant selbst weiterentwickeln, eigenständig neue Technologien erfinden, wissenschaftliche Durchbrüche erzielen oder Lösungsansätze für komplexe globale Probleme (wie den Klimawandel) erstellen.

## 1.3 Historische Meilensteine

- **1950:** Der Turing-Test besagt: Wenn ein Mensch in einem Textgespräch nicht mehr feststellen kann, ob sein Gegenüber ein Computer oder ein echter Mensch ist, gilt die Maschine als **intelligent**. Es geht also nicht darum, ob die Maschine „fühlt“, sondern ob sie uns **erfolgreich täuschen** kann.
- **1956:** Dartmouth Conference – der Begriff „Artificial Intelligence“ wird offiziell geprägt und KI als Forschungsfeld gegründet.
- **1965:** Fuzzy Logik. Eine KI bewertet Dinge nicht nur als „richtig“ oder „falsch“, sondern in Abstufungen dazwischen (z. B. „ein bisschen wahr“ oder „fast richtig“).

*Beispiel:* Ein Raum ist nicht nur „warm“ oder „kalt“, sondern z. B. „ein bisschen warm“, und die KI regelt die Heizung entsprechend sanft nach.

- **1966:** ELIZA – der erste (einfache) Chatbot.
- **1973:** WABOT-Projekt: wurde an der Waseda University in Japan entwickelt. Ziel war es, einen Roboter zu bauen, der sich ähnlich wie ein Mensch verhalten kann.
- **1997:** IBM Deep Blue besiegt den Schachweltmeister Kasparow im Schach.
- **2011:** Watson (Quizshow Jeopardy): IBM Watson ist ein KI-System von IBM, das natürliche Sprache verstehen und Fragen beantworten kann.  
Im Jahr **2011** trat Watson in der Quizshow Jeopardy! gegen zwei der besten menschlichen Spieler an und hat gewonnen!
- **2016:** Google AlphaGo besiegt den Weltmeister im Go<sup>2</sup> (ein Meilenstein für Deep Learning).

## 2. Wie funktioniert KI technisch?

### 2.1 Maschinelles Lernen (Machine Learning)

Statt einer Maschine jeden einzelnen Schritt vorzuschreiben, bekommt sie viele Beispiele und lernt daraus selbst.

**Beispiel:**

Du zeigst einer KI viele Bilder von Katzen und Hunden. Mit der Zeit erkennt sie selbst den Unterschied.

**Wichtige Eigenschaften:**

- erkennt Muster (z. B. Gesichter oder Sprache)
- kann Vorhersagen machen (z. B. Wetter, Trends)
- wird mit mehr Daten immer besser.

### 2.2 Die drei Arten zu lernen

(Gilt auch für das maschinelle Lernen)

#### 1. Überwachtes Lernen (Supervised Learning):

Die KI bekommt Daten mit Lösungen. Datensätze sind markiert (Label).

*Beispiel:* E-Mails sind markiert mit „Spam“ oder „kein Spam“.

Die KI lernt, wie Spam aussieht.

---

<sup>2</sup> Ostasiatisches Strategie-Brettspiel für zwei Personen, sehr komplex (Die Anzahl der möglichen Züge ist astronomisch hoch.)

## 2. Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Learning):

Die KI bekommt Daten **ohne Lösungen** und muss selbst Ordnung finden. Die KI findet selbst Strukturen in Daten.

*Beispiel:* Ein Online-Shop erkennt automatisch verschiedene Kundengruppen, ohne dass jemand sie vorher festgelegt hat.

## 3. Bestärkendes Lernen (Reinforcement Learning): Die KI lernt durch **Ausprobieren und Belohnung**. („Versuch und Irrtum“)

*Beispiel:* Ein Agent bekommt Punkte für richtige Aktionen (z.B. Roboter, die das Gehen lernen).

## 2.3 Künstliche Neuronale Netze (KNN)

Diese sind dem menschlichen Gehirn nachempfunden. Sie bestehen aus Millionen von winzigen Recheneinheiten, den **künstlichen Neuronen**, die in drei großen Schichten (Layern) organisiert sind:

### 1. Eingabeschicht (Input Layer):

Die KI bekommt Daten, z B. ein Bild.

### 2. Verarbeitungsschicht (**Hidden Layers/Verborgene Schichten**):

**Wie es funktioniert:** Die Neuronen leiten Signale aneinander weiter. Dabei besitzt jede Verbindung eine **Gewichtung** (Bedeutung). Das Netz lernt mit der Zeit, welche Verbindungen wichtig sind und welche nicht, um ein Muster zu erkennen..

### 3. **Ausgabeschicht (Output Layer):**

Die letzten Neuronen in der Kette liefern das Endergebnis. Sie sagen zum Beispiel mit einer Wahrscheinlichkeit von 98 %: *"Es ist ein Hund"*.

**Prinzip eines Künstlichen Neuronale Netzes:** Die KI programmiert sich quasi selbst. Durch das Zusammenspiel der Neuronen erkennt sie komplexe Muster aus den Beispielen und kann danach völlig eigenständig Entscheidungen für neue, unbekannte Daten treffen.

## 2.4 Deep Learning

Deep Learning ist eine besondere Art von Maschinellem Lernen. Dabei nutzt die KI **sehr große neuronale Netze mit vielen Schichten**.

### Was ist das Besondere?

- Die KI kann **komplexe Dinge erkennen**
- besonders gut bei **Bildern, Videos und Sprache**

### **Beispiele:**

- Gesichtserkennung auf dem Handy

- Sprachassistenten verstehen Benutzer
- Autos erkennen Straßen und Verkehr

Deep Learning ist eine Methode der KI, die komplexe Muster in Daten erkennen kann.

Beim Training von Deep-Learning-Modellen können zwei typische Probleme auftreten:

**1. Overfitting (Überanpassung):**

Die KI lernt die Trainingsdaten zu genau auswendig und erkennt dadurch neue, unbekannte Daten schlechter.

**Beispiel:**

Eine KI lernt, E-Mails als Spam zu erkennen und merkt sich dabei **ganze Sätze oder einzelne Wörter aus den Trainingsmails auswendig.**

Das Problem ist, sobald eine neue Spam-Mail anders formuliert ist, erkennt sie die KI nicht mehr als Spam.

**2. Underfitting (Unteranpassung):**

Die KI lernt zu wenig aus den Daten und erkennt die wichtigen Muster nicht richtig.

**Beispiel:**

Die KI achtet nur auf ein sehr grobes Merkmal, z. B. „**hat viele Wörter = Spam**“. Die KI markiert auch normale E-Mails als Spam oder erkennt echten Spam nicht zuverlässig.

Das Ziel beim Deep Learning ist es, eine gute Balance zu finden, sodass die KI Muster versteht und auch auf neue Daten gut reagieren kann.

## 2.5. Heuristiken und Optimierungsprobleme

Heuristiken helfen der KI, schnell gute Lösungen zu finden, wenn es zu aufwendig wäre, die beste Lösung zu berechnen.

Das ist besonders wichtig bei komplexen Problemen mit astronomisch vielen Möglichkeiten.

**Das Paradebeispiel: Traveling-Salesman-Problem (TSP)** Ein Handlungsreisender muss eine Reihe von Städten besuchen:

- Jede Stadt darf nur genau einmal besucht werden.
- Am Ende muss er wieder am Ausgangspunkt ankommen.
- **Das Ziel:** Finde die kürzeste Gesamroute.

**Das Problem:** Je mehr Städte dazukommen, desto explosiver steigt die Anzahl der möglichen Routen. Schon bei wenigen Dutzend Städten gibt es mehr Kombinationsmöglichkeiten als Atome im Universum. Alle Varianten stur durchzurechnen, würde selbst für Supercomputer Jahrtausende dauern.

- **Die Lösung durch Heuristik:** Statt ewig nach der mathematisch absolut perfekten Route zu suchen, nutzt die KI eine pragmatische Faustregel (Heuristik), wie zum Beispiel:

„Gehe von deiner aktuellen Position aus immer direkt zur **nächstgelegenen** Stadt, die du noch nicht besucht hast.“

- **Das Ergebnis:** Die Route ist am Ende vielleicht nicht zu 100 % die aller kürzeste, die theoretisch existiert – aber die KI findet in wenigen Millisekunden eine zu 95 % perfekte Route, mit der man in der Praxis hervorragend arbeiten kann.

- ✓ sehr schnell
- ✓ oft ziemlich gut
- ✗ aber nicht immer die beste Route

## 2.6 Generative KI und Foundation Modelle

Während klassische KI Daten meist nur analysiert oder sortiert (z. B. Spam erkennen), kann **Generative KI** völlig neue Inhalte erschaffen (Texte, Bilder, Audio, Code).

- **LLMs (Large Language Models):**

Große Sprachmodelle, die darauf spezialisiert sind, menschliche Sprache zu verstehen und zu generieren. Sie berechnen statistisch, welches Wort am wahrscheinlichsten als nächstes folgt.

- **Foundation Modelle:**

Das sind die „Riesen“ unter den KI-Modellen (wie GPT-4). Sie wurden mit gigantischen Datenmengen aus dem Internet trainiert und dienen als Basis (Fundament), auf der viele andere Apps aufbauen.

## 2.7 Multimodalität

Moderne KIs sind nicht mehr auf eine Art von Daten beschränkt.

- **Definition:** Eine multimodale KI kann verschiedene Datentypen gleichzeitig verarbeiten (z. B. Text, Bild, Audio und Video).
- **Beispiel:** Du fotografierst deinen Kühlschrank (Bild-Input) und tippst dazu: „Was kann ich daraus kochen?“ (Text-Input). Die KI kombiniert beide „Sinne“, um dir ein Rezept zu schreiben.

## 2.8 KI-Agenten (Agentic AI)

Ein KI-Agent ist ein System, das nicht nur auf Fragen antwortet, sondern **autonom Ziele verfolgt**.

**Unterschied zum Chatbot:** Ein Chatbot gibt dir Informationen. Ein Agent führt Aufgaben für dich aus (z. B. „Plane meine Reise, buche die günstigsten Flüge und reserviere die Hotels“). Er arbeitet selbstständig in einer Umgebung, um ein Ergebnis zu erreichen

**Wirtschaftliche Bedeutung:** Entwickler müssen keine eigene KI von Null aufbauen, sondern setzen auf einem bestehenden Foundation Modell (z. B. GPT) auf und passen es für ihre Zwecke an.

## 3. KI im Alltag und in Organisationen

### 3.1 Data Mining (Daten auswerten)

KI kann sehr große Datenmengen analysieren, um Muster und Trends zu erkennen.

Dabei werden oft zwei wichtige Methoden verwendet:

**Klassifikation:**

Die KI ordnet Daten festen, vorher definierten Kategorien zu.

*Beispiel:* E-Mails werden als „Spam“ oder „kein Spam“ eingeteilt.

**Clustering:**

Die KI bildet selbstständig Gruppen aus ähnlichen Daten, ohne dass die Gruppen vorher festgelegt wurden.

*Beispiel:* Kunden eines Online-Shops werden automatisch in Gruppen wie „Vielkäufer“ oder „Gelegenheitskäufer“ eingeteilt.

**Beispiele:**

- Lageroptimierung: Firmen planen besser, wie viele Produkte sie lagern müssen.
- Unternehmen erkennen, welche Kunden vielleicht kündigen (Churn Prediction: Vorhersage von Kundenabwanderung mittels KI).

### 3.2 Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP)

Technologien wie ChatGPT oder Übersetzer (DeepL) basieren darauf. Die KI analysiert Syntax (Satzbau) und Semantik (Bedeutung, Inhalt) von Sprache.

Obwohl die KI Syntax und Semantik analysiert, ist es **kein** echtes menschliches Sprachverstehen. Die KI berechnet Wahrscheinlichkeiten für das nächste Wort, basierend auf den gelernten Mustern.

### 3.3 Bilderkennung (Computer Vision)

Anwendungen:

- Autonomes Fahren (Erkennen von Stoppschildern).
- Medizin (Tumore auf MRT-Bildern finden).

## 4. Ethik, Grenzen und Auswirkungen

### 4.1 Grenzen der KI

- **Datenabhängigkeit:** "Garbage (=Müll) in, garbage out" (Schlechte Daten führen zu schlechten Ergebnissen).
- **Mangelnder gesunder Menschenverstand:** KI versteht oft keine Ironie oder physikalische Grundgesetze instinktiv.

### 4.2 Ethische Leitlinien

1. **Transparenz:** Man muss nachvollziehen können, warum eine KI so entschieden hat ("Explainable AI").
2. **Fairness:** Vermeidung von Vorurteilen (Bias) gegenüber bestimmten Bevölkerungsgruppen.
3. **Sicherheit:** Schutz vor Manipulation (Adversarial Attacks).

Adversarial Attacks sind gezielte Manipulationen gegen Künstliche Intelligenz. Dabei werden Daten (z. B. Bilder) nur minimal verändert, sodass Menschen keinen Unterschied erkennen, die KI interpretiert das Bild jedoch falsch und macht dadurch Fehler.

**Beispiel:**

Ein Bild von einer Katze wird ein bisschen verändert. Für uns bleibt es eine Katze. Die KI denkt aber vielleicht es ist ein Hund oder etwas ganz anderes.

Man „täuscht“ die KI mit kleinen, kaum sichtbaren Änderungen.

### 4.3 Soziale und wirtschaftliche Auswirkungen

- **Arbeitsmarkt:** Automatisierung führt zum Wegfall repetitiver Jobs (mit wiederholenden Tätigkeiten), schafft aber neue Rollen (KI-Trainer, Daten-Ethiker).
- **Wirtschaft:** Effizienzsteigerung in Branchen wie dem Gesundheitswesen (personalisierte Medizin) oder Finanzwesen (automatisierter Handel).

## 4.4 Halluzinationen

KIs lügen nicht absichtlich, aber sie **halluzinieren**. Da sie auf Wahrscheinlichkeiten basieren, erfinden sie manchmal Fakten, Quellen oder Biografien, die täuschend echt klingen, aber komplett erfunden sind. Das macht den **Faktencheck** durch den Menschen unerlässlich.

## 4.5 Ökologische Auswirkungen

- **Energieverbrauch:** Das Training großer KI-Modelle verbraucht so viel Strom wie Kleinstädte. Auch eine einzelne Anfrage (Prompt) verbraucht deutlich mehr Strom als eine normale Google-Suche.
- **Wasserverbrauch:** Rechenzentren müssen massiv gekühlt werden. Dafür werden Millionen Liter Trinkwasser benötigt, was in trockenen Regionen zu Problemen führen kann.

## 4.6 Datenschutz-Risiken

- **Identifizierbarkeit:** KI kann aus vielen anonymen Datenfetzen oft die Identität einer Person wiederherstellen (De-Anonymisierung).
- **Eingabe-Sicherheit:** Alles, was du in öffentliche KI-Tools eingibst, könnte zum Training verwendet werden. Vertrauliche Firmendaten oder private Geheimnisse gehören niemals in einen öffentlichen Prompt!

# 5. Praktische Umsetzung und Nutzung (Prompting)

## 5.1 Tools im Browser

- **Teachable Machine:**  
Ihr könnt selbst eine KI trainieren (z. B. Bilder oder Geräusche). Ideal, um den Unterschied zwischen Training und Testen zu verstehen.
- **Quick, Draw!:**  
Quick, Draw! ist ein Spiel, bei dem du **zeichnest und eine KI raten lässt**, was es ist.  
Die KI überlegt ständig:  
„Was passt am besten zu dem, was ich bisher sehe?“  
Bei *Quick, Draw!* wird die KI nicht direkt schlauer während des Spiels, sondern sie wurde vorher mit sehr vielen Zeichnungen trainiert.

## 5.2 Human-in-the-Loop (Mensch im Kreislauf)

Dieser Begriff ist zentral für die sichere Nutzung von KI.

- **KI-gestützte Entscheidung:** Die KI darf nicht die letzte Entscheidung treffen. Ein Mensch muss im Prozess bleiben, um die Ergebnisse zu prüfen, zu korrigieren und die moralische Verantwortung zu tragen. In der Medizin markiert die KI vielleicht einen Tumor, aber der Arzt (**Human-in-the-Loop**) stellt die finale Diagnose.

## 5.3 Prompt Engineering Techniken

Gute Prompts folgen oft dem **ROKE-Prinzip**, Beispiel:

1. **Rolle:** „Verhalte dich wie ein erfahrener Reiseführer.“
2. **Objekt/Aufgabe:** „Erstelle eine Packliste.“
3. **Kontext:** „Ich wandere im Herbst 3 Tage in den Alpen.“
4. **Einschränkung/Format:** „Schreibe es als Tabelle und nenne maximal 10 Dinge.“

## 6. Ethische Herausforderungen

Künstliche Intelligenz ist nicht neutral. Da sie von Menschen geschaffen und mit menschlichen Daten trainiert wird, spiegelt sie unsere Welt mit all ihren Fehlern wider.

### 6.1 Der „Algorithmic Bias“ (Voreingenommenheit)

Eines der größten Probleme der KI ist der sogenannte **Bias**. Das bedeutet, dass ein Algorithmus systematisch bestimmte Gruppen von Menschen benachteiligt.

- **Wie entsteht ein Bias?** Meistens durch die Trainingsdaten. Wenn eine KI für die Kreditvergabe mit Daten der letzten 30 Jahre trainiert wird, in denen Frauen statistisch seltener Kredite erhielten (wegen damaliger gesellschaftlicher Strukturen), lernt die KI: „Frau sein = höheres Risiko“. Sie versteht nicht, dass dies ein veraltetes Vorurteil ist.
- **Beispiele aus der Praxis:**
  - **Gesichtserkennung:** Viele Systeme erkennen Gesichter von People of Color schlechter als die von weißen Menschen, weil sie überwiegend mit Fotos weißer Männer trainiert wurden.
  - **Recruiting:** KI-Systeme sortierten Bewerbungen aus, wenn im Lebenslauf Begriffe vorkamen, die eher mit Frauen assoziiert wurden, weil das System „Erfolg“ nur mit männlichen Lebensläufen verknüpfte.

## 6.2 Das „Trolley-Problem“ beim autonomen Fahren

Dieses bekannte Gedankenexperiment aus der Philosophie ist durch KI heute nicht mehr nur Theorie, sondern auch praktisch relevant.

**Das Szenario:** Ein selbstfahrendes Auto kann einen Unfall nicht mehr verhindern:

- Fährt es geradeaus, werden Menschen verletzt oder getötet.
- Weicht es aus, trifft es eine einzelne Person.
- Eine andere Möglichkeit wäre ein Ausweichmanöver, das den Insassen gefährdet.

### Herausforderung

- Menschen reagieren in solchen Situationen oft instinktiv.
- Eine KI kann das nicht, sie muss vorher programmiert werden.

### Ethische Fragen

- Soll die KI Leben gegeneinander abwägen (5 gegen 1)?
- Soll sie Alter oder andere Faktoren berücksichtigen?
- Soll sie den Insassen besonders schützen?

### Rechtliche Situation

In vielen Ländern (z. B. Deutschland und Österreich) gilt:  
Menschenleben dürfen nicht gegeneinander aufgerechnet werden

Das macht die Entwicklung solcher Systeme rechtlich und ethisch sehr schwierig.

## 7. KI in der Wirtschaft – Effizienz und Innovation

KI ist heute ein wichtiger Faktor für Unternehmen, um **Zeit zu sparen, Kosten zu senken und bessere Entscheidungen zu treffen.**

### 7.1 Predictive Maintenance (vorausschauende Wartung)

#### So funktioniert es:

Sensoren messen ständig Daten wie:

- Vibrationen
- Temperatur
- Geräusche

Eine KI analysiert diese Daten **in Echtzeit.**

#### Was macht die KI?

- Sie erkennt **kleinste Veränderungen**, die Menschen oft nicht bemerken.
- Sie kann vorhersagen:  
→ „Ein Teil wird bald kaputtgehen“

**Vorteile:**

- Wartung passiert **genau zum richtigen Zeitpunkt**.
- Weniger unnötige Reparaturen.
- Weniger Ausfälle und Kosten.

**Einfach gesagt:**

Die KI merkt früh, wenn etwas nicht stimmt – bevor die Maschine kaputtgeht.

## 8. Chatbots und KI in Unternehmen

### 8.1 Chatbots und virtuelle Assistenten im Kundenservice

Viele Unternehmen nutzen heute KI, um Kundenanfragen automatisch zu beantworten.

**Vorteile für Unternehmen:**

- Rund um die Uhr erreichbar (24/7).
- Schnelle Antworten ohne Wartezeit.
- Spart Kosten bei einfachen Fragen:  
→ z. B. „Wo ist mein Paket?“

**Wie funktioniert das?**

- Früher:  
Chatbots arbeiteten mit **festen Regeln**.  
Sie konnten nur auf bestimmte Wörter oder Sätze reagieren.
- Heute:  
Moderne KI versteht **Bedeutung und Kontext besser**.

**Welche Technologien stecken dahinter?**

- **Sprachverarbeitung (NLP)**  
→ KI versteht, was eine Frage bedeutet.
- **Generative KI**  
→ KI kann eigene Antworten formulieren.

Früher haben Chatbots nur reagiert – heute können sie Inhalte verstehen und selbst formulieren.

**Beispiele im Alltag**

- Chatbots auf Websites (z. B. Kundenservice bei Online-Shops)

- Sprachassistenten wie Siri oder Google Assistant
- ChatGPT für freie Gespräche und Texte
- automatische Antworten im Support („Wo ist mein Paket?“)

## 8.2 KI in Logistik und Marketing

### Logistik (Lieferungen):

- KI berechnet die **besten Routen**
- berücksichtigt z. B. Verkehr, Wetter und Baustellen  
→ Lieferungen kommen schneller an

### Marketing (Empfehlungssysteme):

Plattformen wie Amazon oder Netflix nutzen KI, um dir passende Inhalte vorzuschlagen.

Beispiel:

„Kunden, die das gekauft haben, möchten auch ...“

- KI erkennt Muster in deinem Verhalten
- schlägt Produkte oder Filme vor

KI hilft Unternehmen, **besser zu planen und personalisierte Angebote zu machen**.

## 9. Die drei Säulen für vertrauenswürdige KI nach EU-Richtlinien

- **Rechtmäßigkeit:** Die KI muss alle geltenden Gesetze und Vorschriften einhalten.
- **Robustheit:** Die KI muss technisch sicher und zuverlässig sein (auch bei Fehlern oder Angriffen von außen).
- **Ethik:** Die KI muss ethische Grundsätze und Werte (wie Fairness und Transparenz) respektieren.

## 10. Die Zukunft der KI und der Arbeitsmarkt

### 9.1 Von spezialisierter KI zur allgemeinen KI

Die heutige KI gehört zur **Artificial Narrow Intelligence (ANI)**. Sie ist auf bestimmte Aufgabenbereiche spezialisiert.

Das Ziel der Forschung ist eine **Allgemeine Künstliche Intelligenz (AGI)**.

Sie wäre so flexibel wie ein menschliches Denken und könnte verschiedene Aufgaben selbstständig lösen.

## 9.2 Vorbereitung auf den Arbeitsmarkt (Future Skills)

KI wird Jobs nicht vollständig ersetzen, verändert jedoch viele Arbeitsbereiche.

**Der sichere Umgang mit KI wird dadurch zu einem wichtigen Vorteil.**

1. **KI-Literacy (KI-Verständnis):** Die Fähigkeit zu verstehen, wie KI funktioniert, was sie leisten kann und wo ihre Grenzen liegen (z. B. falsche oder erfundene Informationen, Halluzinationen).
2. **Prompt Engineering:** Die Fähigkeit, KI durch gezielte und klare Anweisungen so zu steuern, dass gute Ergebnisse entstehen.
3. **Kritisches Denken:** KI-Ergebnisse müssen überprüft und bewertet werden, da sie Fehler enthalten können. Auch ethische Aspekte spielen dabei eine Rolle.  
**(Human-in-the-Loop)**
4. **Empathie & Kreativität:** Diese Fähigkeiten bleiben menschliche Stärken. Besonders in Berufen mit viel Kontakt zu Menschen (z. B. Pflege, Beratung oder Führung) werden sie weiterhin wichtig sein.

## Abschluss-Check: 11 Beispielfragen

1. **Was unterscheidet Deep Learning von klassischem Machine Learning?**
  - *Antwort:* Deep Learning nutzt neuronale Netze mit sehr vielen verborgenen Schichten und kann Merkmale in unstrukturierten Daten (wie Bildern) selbstständig erkennen.
2. **Erkläre den Begriff „Bias“ im Zusammenhang mit KI.**
  - *Antwort:* Bias bezeichnet eine Voreingenommenheit der KI, die meist durch einseitige Trainingsdaten entsteht und zu Diskriminierung führen kann.
3. **Welche KI-Stufe haben wir heute erreicht?**
  - *Antwort:* Wir befinden uns aktuell auf der Stufe der "Artificial Narrow Intelligence" (ANI) bzw. schwachen KI.
4. **Was ist das Ziel von Predictive Maintenance?**
  - *Antwort:* Durch die Analyse von Sensordaten soll der optimale Zeitpunkt für eine Wartung vorhergesagt werden, um Ausfälle zu vermeiden.
5. **Warum ist „Transparenz“ eine wichtige ethische Forderung?**
  - *Antwort:* Damit Entscheidungen einer KI (z. B. eine Kreditablehnung) für den Menschen nachvollziehbar und überprüfbar bleiben.
6. **Was ist ein KI-Agent?**
  - *Antwort:* Ein System, das eigenständig handelt, um ein vorgegebenes Ziel zu erreichen, anstatt nur auf Fragen zu antworten.
7. **Welche Umweltbelastungen verursacht KI?**
  - *Antwort:* Enormen Stromverbrauch beim Training und Betrieb sowie hohen Wasserbedarf zur Kühlung der Server.
8. **Was bedeutet Multimodalität?**
  - *Antwort:* Die Fähigkeit einer KI, gleichzeitig verschiedene Arten von Informationen wie Text, Bild und Ton zu verarbeiten.
9. **Warum sollte man keine privaten Daten in ChatGPT eingeben?**
  - *Antwort:* Weil diese Daten gespeichert und zum weiteren Training des Modells verwendet werden könnten, wodurch die Privatsphäre verloren geht.
10. **Was ist ein Foundation Modell?**
  - *Antwort:* Ein sehr großes, vielseitiges Basis-Modell (wie GPT-4), auf dem viele spezialisierte KI-Anwendungen aufbauen.
11. **Welche drei Säulen müssen laut EU-Vorgaben erfüllt sein, damit eine Künstliche Intelligenz als vertrauenswürdig eingestuft werden kann?**
  - *Antwort:* Eine vertrauenswürdige KI muss nach EU-Richtlinien stets rechtmäßig, technisch robust und ethisch einwandfrei gestaltet sein.

## Inhalt

1. Grundlagen und Geschichte der KI.....	1
1.1 Definition der KI .....	1
1.2 Die drei Stufen der KI-Entwicklung .....	2
1.3 Historische Meilensteine.....	2
2. Wie funktioniert KI technisch? .....	3
2.1 Maschinelles Lernen (Machine Learning) .....	3
2.2 Die drei Arten zu lernen (Gilt auch für das maschinelle Lernen) .....	3
2.3 Künstliche Neuronale Netze (KNN) .....	4
2.4 Deep Learning .....	4
2.5. Heuristiken und Optimierungsprobleme .....	5
2.6 Generative KI und Foundation Modelle .....	6
2.7 Multimodalität .....	6
2.8 KI-Agenten (Agentic AI) .....	7
3. KI im Alltag und in Organisationen .....	7
3.1 Data Mining (Daten auswerten).....	7
3.2 Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP) .....	7
3.3 Bilderkennung (Computer Vision).....	8
4. Ethik, Grenzen und Auswirkungen .....	8
4.1 Grenzen der KI.....	8
4.2 Ethische Leitlinien .....	8
4.3 Soziale und wirtschaftliche Auswirkungen.....	8
4.4 Halluzinationen .....	9
4.5 Ökologische Auswirkungen .....	9
4.6 Datenschutz-Risiken .....	9
5. Praktische Umsetzung und Nutzung (Prompting).....	9
5.1 Tools im Browser .....	9
5.2 Human-in-the-Loop (Mensch im Kreislauf).....	10
5.3 Prompt Engineering Techniken .....	10
6. Ethische Herausforderungen.....	10

6.1 Der „Algorithmic Bias“ (Voreingenommenheit) ..... 10

6.2 Das „Trolley-Problem“ beim autonomen Fahren ..... 11

7. KI in der Wirtschaft – Effizienz und Innovation ..... 11

7.1 Predictive Maintenance (vorausschauende Wartung) ..... 11

8. Chatbots und KI in Unternehmen ..... 12

8.1 Chatbots und virtuelle Assistenten im Kundenservice ..... 12

8.2 KI in Logistik und Marketing ..... 13

9. Die drei Säulen für vertrauenswürdige KI nach EU-Richtlinien ..... 13

10. Die Zukunft der KI und der Arbeitsmarkt ..... 13

9.1 Von spezialisierter KI zur allgemeinen KI ..... 13

9.2 Vorbereitung auf den Arbeitsmarkt (Future Skills) ..... 14

Abschluss-Check: 11 Beispielfragen ..... 15

Nicht lizenzierter Ausdruck