



**FUTURE  
STEM HUB**



# Lernmaterialien Grundwissen der Künstlichen Intelligenz (KI)

## **FUTURE-STEM-HUB**

**Empowering Secondary School  
STEM Education with AI Training  
and Resources for Students and  
Educators**

**Projektnummer**

**2024-1-DE03-KA220-SCH-000247346**



**Co-funded by  
the European Union**

## LERNMATERIALIEN GRUNDWISSEN DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ

Das EU-Projekt "Empowering Secondary School STEM Education with AI Training and Resources for Students and Educators" unterstützt die Stärkung der MINT-Bildung in der Sekundarstufe durch KI-Schulungen und Ressourcen für Lehrende wie auch Lernende. Das Projekt trägt den Namen FUTURE-STEM-HUB und wird durch das Erasmus+-Programm der Europäischen Union gefördert. Es wird durch Mustafa Bilgin von der Universität Duisburg-Essen (Deutschland) koordiniert und umfasst vier weitere Partnerorganisationen: M&M Profuture Training (Spanien), Kütahya Provinzialdirektion des Ministeriums für nationale Bildung (Türkei), COOPETAPE – Cooperative of Education, CRL der Aufsichtsbehörde der ETAP-Schulen (Portugal) und Tetra Solutions Ltd. (Bulgarien). Referenznummer: 2024-1-DE03-KA220-SCH-000247346.

Die Entwicklung der vorliegenden Lehr- und Lernmaterialien erfolgte durch die Projektteammitglieder aller Partnerorganisationen. Wir wollen den Lehrenden und Lernenden der Sekundarstufe die grundlegenden Konzepte der künstlichen Intelligenz (KI) nahebringen und das Bewusstsein und die Diskussion über ihre gesellschaftlichen und ethischen Implikationen fördern.

### **Autoren:**

Mustafa Bilgin, Universität Duisburg-Essen (Deutschland)  
Monica Moreno, M&M Profuture Training (Spanien)  
Montserrat Renedo, M&M Profuture Training (Spanien)  
João Barroso, ETAP School (Portugal)  
Angelina Presa, ETAP School (Portugal)  
Silviya Georgieva, Tetra Solutions Ltd. (Bulgarien)  
Borislava Zaharieva-Tomova, Tetra Solutions Ltd. (Bulgarien)  
Yeliz Yurter, Kütahya MEM (Türkei)  
Özcan Turan, Kütahya MEM (Türkei)

### **Editoren:**

Silviya Georgieva, Tetra Solutions Ltd.  
Borislava Zaharieva-Tomova, Tetra Solutions Ltd.

### **Übersetzung und redaktionelle Überarbeitung:**

Mustafa Bilgin, Universität Duisburg-Essen



## Abkürzungsverzeichnis

KI: Künstliche Intelligenz

ML: Maschinelles Lernen

DL: Deep Learning

NN: Neuronale Netze

NLP: Natürliche Sprachverarbeitung

CV: Computer Vision

RGB: Rot, Grün, Blau (Farbmodell)

CNN: Convolutional Neural Networks

OECD: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

MIT: Massachusetts Institute of Technology

IBM: International Business Machines

AAAI: Association for the Advancement of Artificial Intelligence

GPU: Graphics Processing Units

LSVRC: Large Scale Visual Recognition Challenge

SLAM: Simultaneous Localization and Mapping

STEM: Science, Technology, Engineering, and Mathematics

ENISA: Europäische Agentur für Cybersicherheit

INTI: National Institute of Industrial Technology

IPN: National Polytechnic Institute

IoT: Internet der Dinge

CMOS: Complementary Metal-Oxide-Semiconductor (Bildsensor)



# Inhaltsverzeichnis

Projektübersicht .....	5
Einleitung .....	6
Module 1: Einführung in die künstliche Intelligenz.....	9
Module 2: Machine Learning, Deep Learning und Neural Networks .....	27
Module 3: KI-Anwendungen in verschiedenen Branchen .....	48
Module 4: Cognitive Computing und KI-Technologien .....	63
Module 5: Ethische Überlegungen und die Zukunft der KI ...	87
Abschlusstest: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz .....	104
Zusammenfassung und nächste Schritte .....	107



Diese Veröffentlichung ist unter einer Creative Commons Attribution – NonCommercial – NoDerivatives 4.0 International License lizenziert und dient als Open Educational Resources

# Projekt- übersicht



## FUTURE-STEM-HUB



Das Ziel des FUTURE-STEM-HUB-Projekts ist es, die Themen künstliche Intelligenz (KI) in der MINT-Bildung an weiterführenden Schulen der Sekundarstufe zu unterstützen und zu fördern, indem:

1. Lehr- und Lernmaterialien bereitgestellt werden, die KI-Konzepte und ihre gesellschaftlichen Auswirkungen herausstellen.
2. Praktische Lehr- und Lernressourcen anbieten, um KI mithilfe der Programmierung in Python und Scratch basal zu erkunden, und
3. Lehrkräften helfen, KI in den MINT-Unterricht an Sekundarschulen zu integrieren.

## Lernbereiche

1

### **Kurs 1: Digital Primer – Grundlagen der künstlichen Intelligenz**

Einführung in die KI durch interaktive Lehrmaterialien für Schüler\*innen der Sekundarstufe)

2

### **Kurs 2: Delving Deeper – Vertiefung in KI mit Python und Scratch (Fortgeschrittene KI)**

Praktische Lernmaterialien für Schüler\*innen

3

### **E-Toolkit für Lehrkräfte**

Kompetenzentwicklung im Bereich der künstlichen Intelligenz (Methodischer Leitfaden für Lehrkräfte der Sekundarstufe)



# Einleitung

Willkommen zu den Lehr- und Lernmaterialien unseres interdisziplinären und transnationalen EU-Projekts. Wir begleiten dich auf eine spannende und interaktive Lernreise, welche auch den Schüler\*innen der Sekundarstufen die faszinierende Welt der KI näherbringen soll. Die vorliegenden Materialien sind Open Educational Resources (OER), sie sind für alle zugänglich und werden von uns kostenlos zur Verfügung gestellt. Die OER-Materialien sollen KI weitgehend zugänglich und nachvollziehbar machen, gleichzeitig aber ein Gleichgewicht zwischen theoretisch fundiertem Wissen und praxisnahen Aktivitäten herstellen. Die Materialien sind für Schüler\*innen im Alter von 15 bis 18 Jahren mit unterschiedlichen MINT-Kenntnissen konzipiert und eignen sich für selbstgesteuertes sowie asynchrones Lernen. Sie können problemlos in den eigenen Unterricht integriert werden, wenn sie von interessierten Lehrkräften didaktisch-methodisch umgesetzt werden.

Die Ressourcen werden in fünf Module unterteilt, die jeweils aufbauendes Grundlagenwissen und praktische Fähigkeiten zur Geschichte der KI, des maschinellen Lernens, des Deep Learning, der neuronalen Netze, des Cognitive Computing und weiterer KI-Konzepte vermitteln.





Des Weiteren werden KI-Anwendungen in unterschiedlichen Branchen sowie die ethischen Überlegungen zur KI und deren gegenwärtigen und möglichen zukünftigen Auswirkungen mehrperspektivisch behandelt. Jedes Modul beinhaltet Theorie, Infografiken, interaktive Videos, Quiz und praktische Übungen, um ein umfassendes Verständnis der basalen Konzepte jener KI zu ermöglichen. Dabei werden externe Ressourcen zur weiteren Vertiefung eingesetzt. Die durchschnittliche Lerndauer für alle fünf Module beträgt ca. 10 Stunden.

Wir erwarten, dass Schüler\*innen nach dem Kurs in der Lage sein werden, wichtige KI-Konzepte wie maschinelles Lernen, neuronale Netze und Deep Learning zu verstehen und zu definieren. Sie erhalten ein umfassendes Verständnis und Wissen über die Geschichte und Entwicklung der künstlichen Intelligenz und ihre Anwendungen in unterschiedlichen Branchen. Sie erfahren, wie KI-Technologien die heutigen Trends und die globale, vernetzte Welt prägen.

Schüler\*innen lernen grundlegende Konzepte wie Computer Vision und natürliche Sprachverarbeitung kennen.

Am Ende werden Schüler\*innen ethische Überlegungen zur KI, die Verantwortung der KI und ihre sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen auf die Gesellschaft analysieren und ein tieferes Verständnis dafür entwickeln.

Zusätzlich erhalten die Lehrkräfte Zugang zu innovativen, interaktiven Ressourcen, die sie ohne große Hindernisse nutzen und in ihrem MINT-Unterricht anwenden können. Wir unterstützen damit eine weitere digitale Perspektive für Ihren Lehrplan und Ihren individuellen Unterricht. Mit diesen Materialien können Lehrkräfte eine interessenorientierte und kollaborative Lernumgebung für Schüler\*innen in der Sekundarstufe schaffen.

Diese Materialien werden in einen Online-Kurs umgewandelt, der auf der FUTURE-STEM-HUB-Plattform gehostet und über die Projektwebsite [www.future-stem-hub.eu](http://www.future-stem-hub.eu) zugänglich sein wird.

**Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses „AI Essentials“ erhalten Schüler\*innen ein digitales Zertifikat als Anerkennung ihrer Leistung.**

# Modul 1: Einführung in die künstliche Intelligenz

Das aktuelle Modul soll zunächst den Begriff der künstlichen Intelligenz definieren, ihre grundlegende Geschichte und Entwicklung verstehen und verschiedene KI-Anwendungen im täglichen Leben vorstellen..

Am Ende des Moduls werden folgende Kompetenzen erworben:



**AI Literacy:** Entwicklung eines Verständnisses dafür, was KI sein soll und wie sie sich im Laufe der Zeit entwickelt hat.



**Wahrnehmung von KI im Alltag:** Erkennen gängiger KI-Anwendungen (z. B. virtuelle Assistenten, Empfehlungssysteme) und deren Auswirkungen auf das alltägliche Leben und ihre Aktivitäten.



**Historischer Kontext:** Verständnis der historischen Meilensteine in der Entwicklung von KI.

Moduldauer

ca. 1 Stunde

Was wir heute unter künstlicher Intelligenz (KI) verstehen, ist ein weit gefasster und auf den ersten Blick abstrakter Begriff, da er von einfachen Entscheidungsalgorithmen bis zu Vorstellungen einer menschenähnlichen Intelligenz reicht. So lassen sich seine Wurzeln bis in die Antike zurückverfolgen.

Der Begriff der KI hat sich im Laufe der Zeit stetig weiterentwickelt.

Um die Komplexität dieses Konstruktes besser zu verstehen, wirst du in diesem Modul mehr über die Geschichte und Entwicklung dieser sogenannten KI erfahren. Du wirst auch in die Definitionen und Bausteine einer KI eingeführt und kannst verschiedene Konzepte und KI-Tools wie Chatbots und virtuelle Assistenten kennenlernen. Dabei wirst du ebenfalls erfahren, wie der erste intelligente Roboter entwickelt wurde.

## DEFINITION KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Aus unserem heutigen Leben sind Mikrocontroller, Mikroprozessoren und Computersysteme nicht mehr wegzudenken. Ob im Smartphone, im smarten Kühlschrank oder im Thermomix – viele Alltagsgeräte greifen auf solche technischen Systemezurück.








Technologie durchdringt heute nahezu jeden Bereich unseres Lebens. Ursprünglich wurden Computer entwickelt, um elektronische Daten zu verarbeiten und einfache bis komplexe Berechnungen durchzuführen. Die Computertechnik hat sich im Laufe der Zeit kontinuierlich weiterentwickelt. Moderne Systeme analysieren heute große Datenmengen, erkennen Muster und geben auf Basis vorhandener Informationen Einschätzungen ab. In bestimmten Situationen können Computer sogar eigenständig Entscheidungen treffen und Zusammenhänge erlernen. Die wissenschaftliche Disziplin, die sich mit der Entwicklung solcher Systeme befasst und es ihnen ermöglicht, ihre „intelligenten“ Funktionen zu entfalten, wird als künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet.

### Was ist eine künstliche Intelligenz?




Die OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) definiert ein System der künstlichen Intelligenz wie folgt: „An AI system, being a machine-based system, produces an output such as predictions, recommendations or decisions for a given set of objectives and, as a result, can affect the environment. This system perceives real and/or virtual environments using machine and / or human-based data and inputs, abstracts these perceptions into models through manual or automatic (such as machine learning) analysis, and formulates options using model inference for the results it obtains.“ (OECD, 2019).

Dies impliziert, dass KI ein maschinelles System ist, das Vorhersagen, Empfehlungen oder Entscheidungen erzeugt, die auf bestimmte Ziele ausgerichtet sind und die unmittelbare Umgebung beeinflussen können. Es nimmt Informationen aus realen und/oder virtuellen Umgebungen wahr, die auf maschinellen und/oder menschlichen Daten und Eingaben beruhen. Diese Wahrnehmungen werden mithilfe manueller oder automatisierter Analyseverfahren, wie etwa maschinellem Lernen, in abstrakte Modelle überführt. Auf Grundlage dieser Modelle generiert das System mithilfe sogenannter Modellinferenzen verschiedene Handlungsoptionen oder Ergebnisvorhersagen (OECD, 2019).

Um den Begriff „**intelligentes Verhalten**“ im Kontext der Künstlichen Intelligenz (KI) zu klären, ist es hilfreich, typische Merkmale solcher konstruierten Verhaltensweisen zu benennen. Intelligenz kann sich individuell äußern und wird von KI-Systemen jeweils in begrenztem Rahmen simuliert oder umgesetzt. Dazu zählen unter anderem folgende Merkmale (Russell & Norvig, 2021):

-  Lernen aus Erfahrungen und Verallgemeinern
-  Erfassen und Verarbeiten widersprüchlicher oder unvollständiger Informationen
-  Flexibles Reagieren auf neue oder unbekannte Situationen
-  Problemlösen durch logisches oder heuristisches Denken
-  Verstehen, Interpretieren und zielgerichtetes Nutzen von Informationen
-  Fähigkeit, ungewohnte und überraschende Situationen bewältigen
-  Treffen von Schlussfolgerungen und Handlungsentscheidungen

Diese Merkmale orientieren sich an menschlichen kognitiven Fähigkeiten, werden jedoch in der KI durch algorithmische Prozesse modelliert. Im Kontext der OECD (2022) heißt es: „AI systems are designed to perceive their environment, reason about it, and take action towards achieving a given goal. They may simulate aspects of human intelligence such as learning, problem-solving, and decision-making.“ Die Ziele der Künstlichen Intelligenz lassen sich dabei in drei Hauptbereiche unterteilen:

-  Systeme sollen Aufgaben lösen, die typischerweise menschliche Intelligenz erfordern, etwa Lernen, Problemlösen, Sprachverstehen oder Sehen (McCarthy, 2007)
-  KI hilft, kognitive Prozesse besser zu modellieren und zu verstehen, etwa durch die Simulation von Lern- oder Denkprozessen (Russell & Norvig, 2021).
-  KI-Systeme sollen den Menschen im Alltag und Beruf unterstützen, etwa durch Automatisierung, Assistenzsysteme oder datenbasierte Entscheidungen (European Commission 2021).

## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI) UND IHRE GESCHICHTE

### Wissen Sie, wie KI vielleicht ihre Anfänge nahm?

Die Ursprünge der Idee der „künstlichen Intelligenz“ reichen weit zurück. Schon in der Antike dachten Philosophen über Leben, Bewusstsein und die Nachbildung menschlicher Fähigkeiten nach. Damals entstanden auch mechanische Geräte, sogenannte „Automaten“, die sich scheinbar selbstständig bewegen konnten. Der Begriff „Automat“ stammt aus dem Altgriechischen und bedeutet „selbst bewegend“. Eine der frühesten bekannten Beschreibungen eines mechanischen Automaten findet sich bei Archytas von Tarent (ca. 400 v. Chr.), einem griechischen Philosophen und Mathematiker. Ihm wird zugeschrieben, eine mechanische Taube konstruiert zu haben, die kurze Strecken durch die Luft flog (Rosheim 1994). Im Goldenen Zeitalter des Islam schufen Gelehrte und Ingenieure ebenfalls bemerkenswerte mechanische Vorrichtungen. Besonders hervorzuheben ist Al-Jazari (1136–1206), der in seinem Werk „Buch der Mechanischen Vorrichtungen“ zahlreiche Automaten beschrieb und konstruierte. Dazu zählten unter anderem Wasserspiele, mechanische Figuren und eine programmierbare Musikband auf einem Boot, die durch hydraulische Antriebe gesteuert wurde (de Solla Price & Hill, 1975). Im späten Mittelalter und während der Renaissance entstanden zahlreiche beeindruckende Automaten. Einer der berühmtesten Entwürfe stammt von Leonardo da Vinci (1452–1519), der um 1495 einen mechanischen Ritter, oft als „Leonardos Roboter“ bezeichnet, konzipierte. Dieser sollte scheinbar grundlegende Bewegungen wie Sitzen, Stehen und Armbewegungen ausführen können (Rosheim 2006). Im 17. Jahrhundert begann ein regelrechter Wettlauf um die Entwicklung von Automaten, die menschliches und tierisches Verhalten nachahmen konnten, vorwiegend unter den wohlhabenden Bevölkerungsschichten und im Adel. Die Begeisterung für mechanische Nachbildungen spiegelte sich auch im philosophischen Denken jener Zeit wider. Beispielsweise vergleicht René Descartes (1596–1650), einer der bedeutendsten Philosophen der Epoche, den menschlichen Körper mit einer Maschine, dieser nach mechanistischen Prinzipien ähnlich einem Uhrwerk funktionieren sollte. In seinem Werk „Discours de la méthode“ (1637) und später ausführlicher in „Traité de l'homme“ beschreibt Descartes den menschlichen Körper als eine Art hoch entwickelte Maschine, deren Funktionen vollständig durch physikalische Gesetze erklärbar seien, unabhängig von der Seele, die er als immateriell ansah (Riskin 2016)

## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI) UND IHRE GESCHICHTE

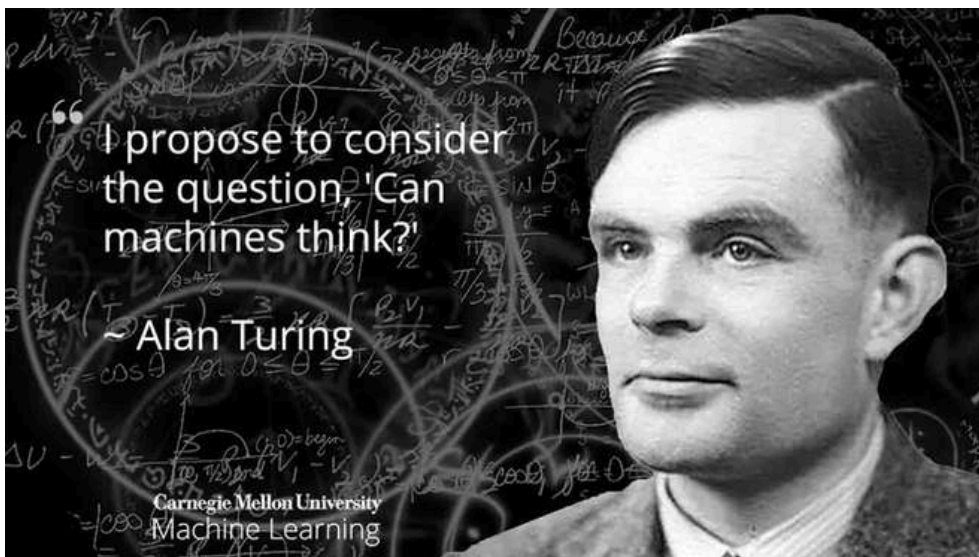
### Wissen Sie, wie KI vielleicht ihre Anfänge nahm?

Im 19. Jahrhundert verlagerte sich der Fokus im 19. Jahrhundert auf die Nachbildung mentaler Vorgänge. Der britische Mathematiker und Ingenieur Charles Babbage (1791–1871) verfolgte das Ziel, die kognitiven Fähigkeiten des Menschen nachzubilden. Er entwickelte mit der „Difference Engine“ den ersten mechanischen Rechner, der nicht nur komplexe mathematische Operationen automatisch durchführen konnte, sondern auch Zwischenergebnisse speichern konnte. Babbage entwarf später ein noch ambitionierteres Konzept, die „Analytical Engine“, das als Vorläufer moderner Computer gilt. Dieser Computer sollte programmierbar sein und über eine Steuereinheit, ein Rechenwerk, einen Speicher und Ausgabemechanismen verfügen, die den heutigen Computern entsprechen. Obwohl Babbages Maschinen zu seinen Lebzeiten nie vollständig fertiggestellt wurden, hatten seine Ideen einen erheblichen Einfluss auf die spätere Entwicklung der Informatik und der künstlichen Intelligenz (Swade 2001).

### Die Moderne und die Künstliche Intelligenz

Obwohl erste Vorstellungen von mechanischen Automaten bis ins Mittelalter zurückreichen, etwa zu den Roboterskizzen und -konstruktionen von Ismail al-Jazari (1136–1206), begann die moderne Forschung im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) erst im 20. Jahrhundert, insbesondere während und nach dem Zweiten Weltkrieg, an Bedeutung zu gewinnen. Alan Mathison Turing (1912–1954), einer der Pioniere der Informatik und theoretischen KI, leistete während des Zweiten Weltkriegs einen entscheidenden Beitrag zur Entschlüsselung deutscher Funksprüche. Er entwickelte zusammen mit seinem Team in Bletchley Park eine elektromechanische Entschlüsselungs-maschine, die „Bombe“ genannt wurde. Die Bombe war in der Lage, die von der deutschen Enigma-Maschine erzeugten Codes systematisch zu analysieren und so entscheidend zum Sieg der Alliierten beizutragen (Hodges 1983). Turings Arbeiten gelten nicht nur als Meilenstein im Bereich der Kryptoanalyse, sondern auch als grundlegende Grundlage für die spätere Entwicklung der Computertechnik und der theoretischen Künstlichen Intelligenz. Besonders wichtig ist sein Konzept der „Turing-Maschine“ (1936), ein abstraktes Modell eines universellen Computers, das bis heute als eine theoretische Grundlage der Informatik und KI gilt (Copeland 2004).

Nach dem Zweiten Weltkrieg begannen zahlreiche Wissenschaftler, darunter insbesondere Alan Turing, unabhängig voneinander die Lernmaterialien Grundwissen der Künstlichen Intelligenz zu erforschen. Alan Turing hielt 1947 einen wegweisenden Vortrag am Londoner National Physical Laboratory, in dem er erstmals die Idee formulierte, dass Maschinen in der Lage sein könnten, intelligentes Verhalten zu zeigen (ebd.). Er argumentierte, dass durch die Kombination von Computerprogrammen und maschinellen Prozessen intelligente Maschinen entwickelt werden könnten (Turing, 1950).



*"I propose to consider the question, 'Can machines think?'"*  
- Alan Turing (New, 2020)

Obwohl Alan Turing als der Vater der künstlichen Intelligenz gilt, wurde der Begriff „künstliche Intelligenz“ (Artificial Intelligence) erstmals 1955 auf einem Workshop am Dartmouth College offiziell eingeführt. Der Workshop wurde von John McCarthy organisiert, der später als „Vater der KI“ bezeichnet wurde. Gemeinsam mit Marvin Minsky (MIT), Nathaniel Rochester (IBM) und Claude Shannon (Bell Labs) formulierte McCarthy das zentrale Ziel der Veranstaltung: herauszufinden, „ob und wie Maschinen dazu gebracht werden können, Sprache zu benutzen, Abstraktionen und Konzepte zu bilden, Probleme zu lösen, die bisher nur Menschen lösen konnten, und sich selbst zu verbessern“ (McCarthy, Rochester & Shannon, 1955).

## Meilensteine in der Entwicklung von KI und Robotik

1957 entwickelte der amerikanische Psychologe Frank Rosenblatt am Cornell Aeronautical Laboratory das Perzeptron, die Grundeinheit eines einschichtigen künstlichen neuronalen Netzes. Rosenblatts Ziel war es, eine physische Maschine zu schaffen, die sich ähnlich wie ein biologisches Neuron verhält, insbesondere im Hinblick auf dessen Lernfähigkeit. Das Perzeptron sollte einfache Muster erkennen und aus Erfahrungen lernen können. Rosenblatts Arbeiten gelten als frühe Meilensteine im Bereich des maschinellen Lernens (Rosenblatt, 1958).

In den 1960er Jahren gewann die Forschung zur künstlichen Intelligenz erheblich an Dynamik. Es entstanden erste bedeutende KI-Programme, darunter: ELIZA (1966) von Joseph Weizenbaum: eines der ersten Programme zur Verarbeitung natürlicher Sprache, das Gespräche mit Menschen simulierte. Weitere frühe Projekte wie STUDENT (Daniel Bobrow, 1964), Der erste menschenähnliche, intelligente Roboter, bekannt als WABOT-I, wurde 1972 in Japan entwickelt (Asimov, 1982). WABOT-I war ein Meilenstein in der Robotertechnik, da er menschenähnliche Fähigkeiten besaß, wie die Fähigkeit zu sprechen und seine Umgebung zu erkennen.

Ein frühes künstliches neuronales Netz, das sogenannte ADALINE (Adaptive Linear Neuron oder später als Adaptive Linear Element bezeichnet), wurde 1960 von Professor Bernard Widrow und seinem Doktoranden Ted Hoff an der Stanford University entwickelt (Widrow & Hoff, 1960). ADALINE war ein frühes Beispiel für ein einfaches künstliches neuronales Netz, das zur Lösung von Problemen in der Signalverarbeitung und Mustererkennung verwendet wurde. „Unimate“, ein Industrieroboter, wurde 1961 von George Devol erfunden und war der erste Roboter, der in einem Produktionsumfeld eingesetzt wurde (Devol & Engelberger, 1961). Er arbeitete in einem Montagewerk von General Motors in New Jersey und führte Aufgaben wie das Transportieren von Formgehäusen und das Schweißen von Teilen aus. Diese Aufgaben galten als zu gefährlich für Menschen und stellten einen frühen Schritt hin zu mehr Automatisierung in der Industrie dar.



### Chatbots: Wie wurden sie entwickelt?

Um 1966 entwickelte Joseph Weizenbaum den ersten Chatterbot (später als Chatbot bekannt), „ELIZA“, einer unechten Psychotherapeutin, die natürliche Sprachverarbeitung (NLP) verwendete, um mit Menschen zu sprechen (Weizenbaum, 1966). 1968 präsentierte Arthur C. Clarke in seinem Science-Fiction-Roman 2001: Odyssee im Weltraum die intelligente Maschine namens „HAL 9000“ als Hauptfeindfigur (Clarke, 1968). Die Zeit von der Entstehung des Begriffs „künstliche Intelligenz“ bis in die 1980er Jahre war eine Phase, in der sich die Forschung zur künstlichen Intelligenz rasant entwickelte. Von Programmiersprachen, die bis heute verwendet werden, hin zu Büchern und Filmen, die die Idee von Robotern und KI untersuchen, hat sich KI schnell zu einer Mainstream-Idee entwickelt (Russell & Norvig, 2016).



## Der KI-Winter und die Wiederbelebung der Forschung

Da viele Veröffentlichungen die künstliche Intelligenz negativ kritisierten, wurden einige Regierungen von ihnen beeinflusst und stellten die Finanzierung von KI-Studien zwischen 1974 und 1980 ein. Die späten 1980er und frühen 1990er Jahre waren eine Zeit der Enttäuschung, die oft als „KI-Winter“ bezeichnet wurde. Interessanterweise hatte die Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI) dies im Voraus vorausgesagt. Diese Zeit führte zu Kürzungen der Mittel und einer allgemeinen Stagnation in der KI-Forschung und Entwicklung. Private Investoren und Regierungen verloren das Interesse an KI und stellten ihre Finanzierung aufgrund der hohen Kosten und des scheinbar geringen Ertrags ein. Trotz der fehlenden Finanzierung während des „KI-Winters“ wurden in den frühen 1990er Jahren einige beeindruckende Fortschritte in der KI-Forschung erzielt, darunter die Einführung des ersten KI-Systems, das in der Lage war, einen Schachweltmeister zu schlagen. Das gestiegene Interesse an künstlicher Intelligenz hat auch zu einer erhöhten Forschungsförderung geführt, wodurch weitere Fortschritte erzielt werden konnten. 1997 sorgte das von IBM entwickelte Programm „Deep Blue“ für großes Aufsehen, als es den Schachweltmeister Garry Kasparov in einem Schachspiel besiegte. In diesem Match trat Garry Kasparov gegen ein Programm an, das 200 Millionen Schachzüge pro Sekunde verarbeiten konnte, und verlor. Dieses Ereignis zeigte der Welt, dass Computer in einigen Bereichen besser sein können als Menschen.



Source: "Worry about human (not machine) intelligence" (Kasparov, n.d.)

## Rasante KI-Entwicklung in der Neuzeit

Im Jahr 1998 erfanden Dave Hampton und Caleb Chung Furby, den ersten „Haustierroboter“ für Kinder. 1999 stellte Sony „AIBO“ (Artificial Intelligence RoBOt) vor, einen 2.000 Dollar teuren Roboterhund, der durch die Interaktion mit seiner Umgebung, seinen Besitzern und anderen AIBOs „lernen“ sollte, wie Furby. Zu seinen Funktionen gehörte die Fähigkeit, mehr als 100 Sprachbefehle zu verstehen und darauf zu reagieren und mit seinem menschlichen Besitzer zu kommunizieren.

Um das Jahr 2000 entwickelte Cynthia Breazeal „Kismet“, einen Roboter, der Emotionen mit seinem Gesicht erkennen und simulieren konnte. Er war wie ein menschliches Gesicht aufgebaut, mit Augen, Lippen, Augenlidern und Augenbrauen. In den 2000er Jahren fanden ständig neue Entwicklungen im Bereich der künstlichen Intelligenz statt. Die bemerkenswertesten Arbeiten, an die du dich vielleicht erinnern kannst, sind der erste ROOMBA (Staubsaugerroboter) im Jahr 2002. Weitere Entwicklungen sind das Navigationssystem von Fahrzeugen, die im Jahr 2003 ohne menschliches Zutun auf dem Planeten Mars gelandet sind, sowie die Xbox360 Kinect, die 2010 veröffentlicht wurde. Die Einführung von Siri, dem ersten virtuellen Assistenten, der 2011 von Apple vorgestellt wurde, war ein deutliches Zeichen dafür, wie rasant sich die künstliche Intelligenz entwickelte. Ebenfalls im Jahr 2011 wurde ein NLP-Computer namens Watson (entwickelt von IBM), der für die Beantwortung von Fragen programmiert war, in „Jeopardy!“ verwendet. Er besiegte die Champions Rutter und Jennings in einem Fernsehduell.

## Der Beginn der GPU-Ära

Die Arbeit, die es der künstlichen Intelligenz ermöglichte, ihre populärste Form zu erreichen, wurde 2012 von Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever und Geoff Hinton während eines bildverarbeitungsorientierten Wettbewerbs namens Large Scale Visual Recognition Challenge (LSVRC) durchgeführt. Dem Team gelang es, den ersten Platz zu belegen, indem es seine beste Fehlerrate halbierte. Die GPU-Ära (Graphics Processing Units) begann mit den Grafikprozessoren, die zum Trainieren von Modellen für künstliche Intelligenz verwendet wurden und hohe Berechnungsgeschwindigkeiten erreichten. Viele Unternehmen haben heute ihre eigene künstliche Intelligenz entwickelt und eingesetzt.

NZum Beispiel wurde Cortana (2014) von Microsoft und Amazon Alexa (2014) von Amazon auf den Markt gebracht. Hanson Robotics hat einen humanoiden Roboter namens Sophia geschaffen, der als erster „Roboterbürger“ und erster Roboter mit einem realistischen menschlichen Aussehen und der Fähigkeit, Emotionen zu kopieren und zu kommunizieren, bekannt ist.



*“Sophia: The latest and most advanced humanoid robot - World’s first robot citizen” (Century College, 2018)*

Im Jahr 2018 übertraf die KI zur Sprachverarbeitung von Alibaba die menschliche Intelligenz im Stanford-Lese- und Verständnistest. Die Sprachverarbeitung von Alibaba erzielte „82,30 gegenüber 82,44 bei einer Reihe von 100.000 Fragen“.

Open AI, das bereits jetzt eine bedeutende Rolle in unserem Leben vieler Menschen spielt, startete im Jahr 2020 mit dem Beta-Test von GPT-3, einem Modell, das Deep Learning verwendet, um Code, Poesie und ähnliche ähnliche Schreib- und Schreibaufgaben zu erstellen. Ein Jahr später begann Open AI mit der Entwicklung von DALL-E, das Bilder ausreichend verarbeiten und verstehen kann, um exakte Bildunterschriften zu erstellen.

## VERSCHIEDENE KI-ANWENDUNGEN IM ALLTAG

Wie du vielleicht schon weißt, hat es in den vergangenen 10 Jahren viele Fortschritte gegeben. Künstliche Intelligenz findet sich zunehmend in Bereichen, in denen sie bisher nicht eingesetzt wurde, und sogar im täglichen Leben. KI ist ein wichtiger Faktor, da sie die Dinge in vielen Bereichen des Lebens vereinfacht. Künstliche Intelligenz-gestützte Tools können womöglich die Entwicklung der Gesellschaft als Ganzes beeinflussen. Zur Erläuterung der künstlichen Intelligenz, die im täglichen Leben eingesetzt wird, können wir Gesichtserkennungssysteme, persönliche Einkaufsagenten auf E-Commerce-Websites, Musikererkennung, Online-Chats und Assistenten sowie autonome Fahrzeuge erwähnen.

Eine der bekanntesten KI-Technologien im Alltag ist ChatGPT. Fragt man ChatGPT, wie Künstliche Intelligenz im täglichen Leben genutzt wird, liefert es typischerweise eine Liste wie diese:



**Virtuelle Assistenten:** KI treibt Sprachassistenten wie Siri und Google Assistant an, bietet personalisierte Vorschläge, setzt Erinnerungen und steuert intelligente Geräte.



**Smarthome:** KI wird in Geräten wie smarten Thermostaten, Beleuchtungssystemen und Sicherheitskameras verwendet, um Einstellungen basierend auf Ihren Vorlieben anzupassen und die Sicherheit zu verbessern.



**Transport:** KI hilft bei Navigations-Apps (Google Maps, Waze), Funktionen autonomer Fahrzeuge und Fahrdienst-Apps (Uber, Lyft), indem Routen optimiert und Fahrer und Fahrgäste zusammengebracht werden.



**Unterhaltung:** Streaming-Dienste (Netflix, Spotify) nutzen KI, um Inhalte basierend auf Ihren Vorlieben zu empfehlen. KI verbessert auch das Gaming mit responsiven, dynamischen Umgebungen.



**Einkaufen:** KI personalisiert Einkaufserlebnisse mit Produktempfehlungen, virtuellen Anproben und Kundenservice-Chatbots auf Plattformen wie Amazon.



**Gesundheitswesen:** KI wird in Fitness-Apps, Telemedizin und personalisierten Behandlungen verwendet, um Gesundheit zu überwachen und Erkrankungen zu diagnostizieren.



**Finanzwesen:** KI erkennt Betrug, bietet Kundenservice über Chatbots und unterstützt Investitionsentscheidungen durch Datenanalyse.



**Soziale Medien:** KI kuratiert Inhalte, moderiert Beiträge und erkennt Bilder, um die Benutzererfahrung auf Plattformen wie Facebook und Instagram zu verbessern.



**Bildung und Lernen:** KI kann den Prozess des Lernens durch Apps wie Duolingo und Khan Academy and Learning personalisieren und automatisieren.

Am Ende dieses Moduls können wir feststellen, dass eine KI seit längerer Zeit ein integraler Bestandteil menschlicher Innovation ist. Durch eine umfassende Einführung in die Geschichte, Entwicklung und spannende Anwendungen der Künstlichen Intelligenz konntest du wertvolle Einblicke gewinnen. Du hast gelernt, wie KI unseren Alltag prägt und sich weiterentwickelt.



## QUELLENVERWEIS

1. Acar, O. (2022). Yapay zeka fırsat mı yoksa tehdit mi? Kriter Yayınları.
2. Bellegarda, J. R. (2013). Spoken Language Understanding for Natural Interaction: The Siri Experience. J. R. Bellegarda içinde, Natural Interaction with Robots, Knowbots and Smartphones, (s. 3-14).
3. Boehn, M. v. (1972). Puppets and automata. New York: Dover Publications.

4. Chen, B., Xu, G., Wang, X., Xie, P., Zhang, M., & Huang, F. (2022). AISHELL-NER: Named Entity Recognition from Chinese Speech. ICASSP 2022 - 2022 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), (s. 8352-8356). Singapore.
5. Century College. (2018). Humanoid Robot Sophia Charms Audience at Century College. Retrieved from <https://www.century.edu/live/news/929-humanoid-robot-sophia-charms-audience-at-century>
6. Dick, S. (2019). Artificial Intelligence. Harvard University.
7. Elara, M. R., Rojas, N., & Chua, A. (2014). Design principles for robot inclusive spaces: A case study with Roomba. 2014 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), (s. 5593-5599). Hong Kong, China.
8. Ethem, A. (2014). Introduction to Machine Learning. The MIT Press.
9. Greenhill, A. T., & Bethany R. Edmunds. (2020). A primer of artificial intelligence in medicine. Techniques and Innovations in Gastrointestinal Endoscopy, Pages 85-89.
10. Hanson, D., Imran, A., Vellanki, A., & Kanagaraj, S. (2020). A Neuro-Symbolic Humanlike Arm Controller for Sophia the Robot. arXiv preprint.
11. de Solla Price, D., & Hill, D. R. (1975). The book of knowledge of ingenious mechanical devices by Ibn al-Razzāz al-Jazari [Review of the book The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices, by I. al-Razzāz al-Jazari]. Technology and Culture, 16(1), 81–83. <https://doi.org/10.2307/3102370>
12. Kasparov, G. (n.d.) Worry about human (not machine) intelligence. Retrieved from: <https://www.britannica.com/topic/Worry-About-Human-Not-Machine-Intelligence-2119055>
13. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. Advances in Neural Information Processing Systems 25 (NIPS 2012).
14. Kubrick, S. (1968). 2001: A space odyssey.
15. Kutlusoy, Z. (2019). Felsefe açısından yapay zeka. İstanbul: Doğu Kitabevi.

16. Lopatovska, I., Rink, K., Knight, I., Raines, K., Cosenza, K., Williams, H., Martinez, A. (2012, 12 01). Talk to me: Exploring user interactions with the Amazon Alexa. *Journal of Librarianship and Information Science*, s. 984-997.
17. Marc Streit, S. G. (2014). Furby: fuzzy force-directed bicluster visualization. *BMC Bioinformatics*.
18. McCarthy, J. (2007). What is artificial intelligence? Basic Questions. Computer Science Department, Stanford University.
19. Moran, M. E. (2007, Ocak 5). The da Vinci Robot. *Journal of Endourology*, s. 986-990.
20. New, J. (2020). A Summary of Alan Turing's Computing Machinery and Intelligence. Retrieved from <https://medium.com/@jetnew/a-summary-of-alan-m-turings-computing-machinery-and-intelligence-fd714d187c0b>.
21. O'Regan, G. (2013). Joseph Weizenbaum. G. O'Regan içinde, *Giants of Computing* (s. 263–266). Springer.
22. O'Regan, G. (2015). Unimation. G. O'Regan içinde, *Pillars of Computing* (s. 219–223). Springer.
23. OECD. (2024, 11 22). Organisation for Economic Co-operation and Development. Retrieved from: <https://www.oecd.org/en/topics/artificial-intelligence.html>



**VIDEO: Geschichte der KI, vom Turing-Test bis zu den heutigen KI-Meilensteinen**



**INFOGRAFIK: Timeline of key AI advancements**



## ZUSÄTZLICHE LEKTÜRE (Links zu externen Informationsquellen)



**Was ist künstliche Intelligenz (KI)?** In diesem Artikel findest du weitere Informationen über die KI, ihre Fähigkeiten und ihre unterschiedlichen Anwendungen. Der Artikel stellt auch Schlüsselkonzepte wie maschinelles Lernen (ML), Deep Learning und neuronale Netze vor und hebt hervor, wie KI in Bereichen wie Spracherkennung, Bildanalyse und natürlicher Sprachverarbeitung eingesetzt wird.



**Was ist künstliche Intelligenz (KI)?** (von IBM) Dieser Artikel bietet einen Überblick über KI und erörtert Schlüsselkonzepte wie maschinelles Lernen und Deep Learning. Im Folgenden wird erläutert, wie KI-Systeme in der Lage sind, komplexe Daten zu verarbeiten, Muster zu erkennen und Aufgaben wie natürliche Sprachverarbeitung und Computer Vision auszuführen.



## PRAKTISCHE ÜBUNG

**Case Study: KI und Kreativität?  
Geschichtenerzählen, Bilderzeugung und Musikkomposition**

**Zielstellung: Ziel dieser praktischen Aufgabe besteht darin, Schüler\*innen mit den Funktionen und kreativen Möglichkeiten von KI-Modellen vertraut zu machen und diese aktiv zu erforschen.**



## Handlungsanweisung

Die Lehrkraft empfiehlt den Schüler\*innen, ein Thema für eine Geschichte auszuwählen und eine Einführung zu verfassen. Anschließend sollen die Schüler\*innen ein KI-Modell wie ChatGPT verwenden, um ihre Geschichte fortzusetzen und weiterzuentwickeln. Anschließend sollen die Schüler\*innen mithilfe eines generativen KI-Modells passende Bilder generieren und auswählen, die ihre ausgestaltete Geschichte visuell unterstützen. Die Schüler\*innen sollen ein comicähnliches Raster für ihre Geschichte entwerfen.

## Reflektierende Fragen

1. Wie hat es sich angefühlt, mit einer KI zusammenzuarbeiten, um deine Geschichte fortzusetzen? Hat die Fortsetzung deinen Erwartungen entsprochen oder hat sie dich überrascht?
2. Welche Herausforderungen hast du beim Einfügen von KI-generierten Bildern oder Musik in deine Geschichte erfahren? Ist es dir gelungen, diese zu überwinden?
3. Inwiefern beeinflusst der Einsatz von KI deinen kreativen Prozess beim Schreiben und Präsentieren deiner Geschichte?
4. Wie haben die KI-generierten Bilder oder die Musik dir bei der Vermittlung deiner Geschichte geholfen?
5. Nachdem du deine Arbeit mit anderen geteilt hast, welche Rückmeldung hast du erhalten und wie würdest du deine Geschichte verbessern, falls du mehr Zeit hättest?

**„Sei kreativ und lass dich von deiner Fantasie leiten!  
Nutze KI als deinen Partner beim Geschichtenerzählen –  
entdecke Neues, experimentiere und scheue dich nicht,  
mutig zu sein!“**



## QUIZ MIT MEHRFACHAUSWAHLFRAGEN (eine richtige Antwort pro Frage)

### 1. Was ist das Hauptziel einer Künstlichen Intelligenz?

- a) Menschliche Arbeitskräfte ersetzen
- b) Maschinen intelligenter machen, Intelligenz verstehen und Maschinen nützlicher machen
- c) Die menschliche Gehirnfunktion verbessern
- d) Roboter schaffen, die wie Menschen denken können

### 2. Welche der folgenden Verhaltensweisen wird NICHT als Beispiel für intelligentes Verhalten in der KI genannt?

- a) Aus Erfahrungen lernen
- b) Informationen verstehen und nutzen
- c) Emotionale Intelligenz
- d) Schnell auf neue Situationen reagieren

### 3. Wer gilt als der Vater der Künstlichen Intelligenz?

- a) John McCarthy
- b) Alan Turing
- c) Marvin Minsky
- d) Claude Shannon

### 4. Bei welchem Ereignis wurde der Begriff "Künstliche Intelligenz" erstmals eingeführt?

- a) Die Entwicklung des ersten Computers
- b) Ein Workshop am Dartmouth College im Jahr 1956
- c) Die Erfindung des Turing-Tests
- d) Die Schaffung des Perzeptrons im Jahr 1957

### 5. Was war Alan Turings wichtigste Contribution zur KI während des Zweiten Weltkriegs?

- a) Er entwickelte das erste KI-Programm
- b) Er erfand die Bombe, um Codes zu entschlüsseln
- c) Er schuf den ersten Computer
- d) Er erfand das erste neuronale Netzwerk



## QUIZ MIT MEHRFACHAUSWAHLFRAGEN (eine richtige Antwort pro Frage)

**6. Welcher Roboter wurde 1972 in Japan als erster menschenähnlicher intelligenter Roboter entwickelt?**

- a) Kismet
- b) WABOT-I
- c) Furby
- d) AIBO

**7. Welches KI-System, das von OpenAI entwickelt wurde, ist bekannt dafür, Code, Gedichte und andere Sprachaufgaben zu erstellen?**

- a) GPT-3
- b) DALL-E
- c) Watson
- d) AIBO

**8. Was bedeutet der Begriff "KI-Winter"?**

- a) Eine Periode des schnellen Wachstums in der KI-Forschung
- b) Eine Periode der Stagnation und reduzierten Finanzierung in der KI-Forschung
- c) Die Erfindung der KI in der Winterzeit
- d) Eine Zeit, in der KI-Maschinen verboten wurden

**9. Welches KI-System, das Anfang der 2000er Jahre entwickelt wurde, war dafür verantwortlich, Fahrzeuge auf dem Mars ohne menschliche Intervention zu steuern?**

- a) Deep Blue
- b) Roomba
- c) HAL 9000
- d) KI-Navigationssysteme

**10. Was war der Hauptfokus von Frank Rosenblatts Arbeit am Perzeptron im Jahr 1957?**

- a) Eine Maschine zu schaffen, die denken kann
- b) Ein Schach spielende KI zu entwerfen
- c) Das Verhalten biologischer Neuronen in Maschinen zu simulieren
- d) Den ersten Roboter zu erfinden

# Modul 2: Machine Learning, Deep Learning, and Neural Networks

Das Ziel dieses Moduls ist es, grundlegende KI-Konzepte zu vertiefen, einschließlich des maschinellen Lernens (Machine Learning; ML), mehrschichtigem Lernen (Deep Learning; DL) und neuronalen Netzen (Neural Networks; NN). Durch eine konstruktive Diskussion mit diesen Themen wirst du ein umfassendes Verständnis dafür entwickeln, wie KI-Technologien miteinander verknüpft sind und wie sie von der theoretischen Perspektive hin zur praktischen Transformation moderne KI-Anwendungen ermöglichen. Am Ende des Moduls werden dir verschiedene Kompetenzen vermittelt.



**Konzeptionelles Verständnis von KI:** Du verstehst die Unterschiede zwischen Künstlicher Intelligenz, maschinellern Lernen, Deep Learning und neuronalen Netzen.



**Einführung in Neuronale Netze:** Du kennst den grundlegenden Aufbau neuronaler Netze und ihre Bedeutung für das „Lernen“ von Maschinen.



**Hands-On:** Du nutzt einfache KI-Tools (z. B. Teachable Machine), um eigene Modelle zu erstellen und sammelst dabei praktische Erfahrungen, wie KI aus Daten lernt.

Moduldauer

ca. 2 Stunden

Künstliche Intelligenz verändert grundlegend die Art und Weise, wie man Probleme analysiert, Lösungen entwickelt und mit der Technologie interagiert. Im Zentrum der KI stehen Konzepte wie maschinellen Lernens (ML), des Deep Learning (DL) und künstlicher neuronaler Netze (NN).

Diese Konzepte ermöglichen es Systemen bspw., Daten dynamisch zu analysieren, Vorhersagen zu treffen und sich im Zeitverlauf adaptiv weiterzuentwickeln. d Sprachmodellen bis zu autonomen Fahrzeugen und computergestützten Diagnoseverfahren in der Medizin.

Dieses Modul dient dazu, die Funktionsweisen dieser Konzepte und ihre zentralen Unterschiede zu verdeutlichen. Ferner wird untersucht, inwiefern neuronale Netze Aspekte menschlichen Lernens modellieren und Maschinen zu scheinbar intelligentem Entscheidungsverhalten befähigen können. Praktische Übungen mit grundlegenden KI-Werkzeugen ergänzen die theoretischen Inhalte und ermöglichen ein vertieftes Verständnis zentraler Prinzipien. Das Modul bietet einen strukturierten Zugang zu den grundlegenden Bausteinen künstlicher Intelligenz und deren Bedeutung für die technologische Entwicklung.

## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: GRUNDLAGEN VON MASCHINELLEM LERNEN UND DEEP LEARNING

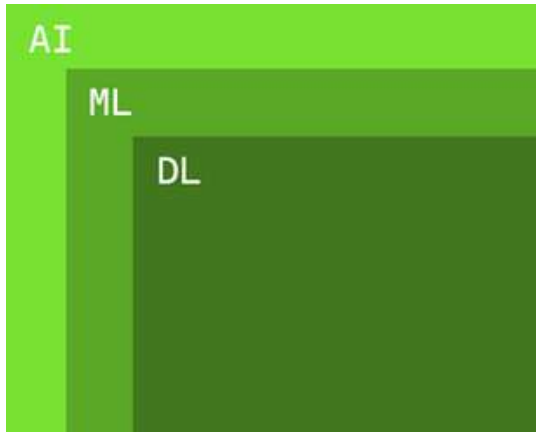
Künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet den Versuch, Maschinen mit Funktionsweisen auszustatten, die typischerweise menschlicher Intelligenz zugeschrieben werden. Dazu zählen unter anderem das Lernen aus Erfahrungen, das Erkennen komplexer Muster, das Treffen fundierter Entscheidungen sowie das Verstehen und Generieren natürlicher Sprache. Ziel ist es nicht nur, kognitive Prozesse zu imitieren, sondern diese durch den Einsatz großer Datenmengen und leistungsfähiger Algorithmen zu erweitern, um Zusammenhänge zu identifizieren, die einer subjektiven menschlichen Wahrnehmung möglicherweise entgehen.

### Wie lernt und verarbeitet eine KI Informationen?

Ein Kind, das erstmals ein Tier mit vier Beinen sieht, erhält durch eine Bezugsperson die Information: „Das ist ein Hund.“ Bei weiteren Beobachtungen ähnlicher Tiere wird das gelernte Konzept verwendet. Allerdings ist dieses frühe Klassifikationsvermögen bisher nicht eindeutig: Erkennt das Kind etwa eine Katze, kann es diese wiederum als Hund identifiziert werden. Solche Übergeneralisierungen sind typische Merkmale kognitiver Lernprozesse in frühen Entwicklungsphasen und zeigen, wie Kategorien schrittweise durch Erfahrung differenziert werden.

Auch künstliche Intelligenz lernt auf der Grundlage von Beispielen. In überwachten Lernprozessen (Supervised Learning) werden der KI zahlreiche annotierte Daten (Daten, die mit Tags oder Labels versehen wurden), etwa Bilder von Hunden, Katzen und Pferden, präsentiert. Anhand dieser Daten können Kategorien gebildet und Unterscheidungsmerkmale erlernt werden. Wird das Trainingsmaterial zu einseitig gewählt (z. B. ausschließlich Hundebilder), besteht die Gefahr einer fehlerhaften Generalisierung. Eine hohe Vielfalt und Repräsentativität der Trainingsdaten verbessert hingegen die Fähigkeit des Modells, Objekte korrekt zu klassifizieren und voneinander abzugrenzen.

Zum Verständnis künstlicher Intelligenz ist es erforderlich, zentrale Konzepte wie maschinelles Lernen, Deep Learning und künstliche neuronale Netze zu kennen, da sie die technologischen Grundlagen vieler KI-Systeme bilden.



KI → Maschinen beibringen zu denken und Probleme zu lösen – so wie Menschen es tun.

ML → Maschinen helfen, aus früheren Beispielen zu lernen, damit sie vorhersagen können, was als Nächstes passiert.

DL → Netzwerke verwenden, die vom menschlichen Gehirn inspiriert sind, damit Maschinen selbstständig kluge Entscheidungen treffen können.

Source: Illustration developed by ETAP

### Wo wird maschinelles Lernen oder Deep Learning eigentlich eingesetzt?



Angenommen, du betreibst eine Musik-App wie Spotify. Nutzer\*innen haben unterschiedliche Vorlieben: Einige bevorzugen entspannende Playlists, während andere energiegeladene Musik für ihr sportliches Training bevorzugen. Nutzer\*innen können anhand ihrer Hörgewohnheiten in Gruppen eingeteilt und ihnen individuelle Playlists empfohlen werden. Dies ist ein Beispiel für die Verwendung von Clustering-Algorithmen, die automatisch Muster in großen Datenmengen erkennen und daraus ableiten.



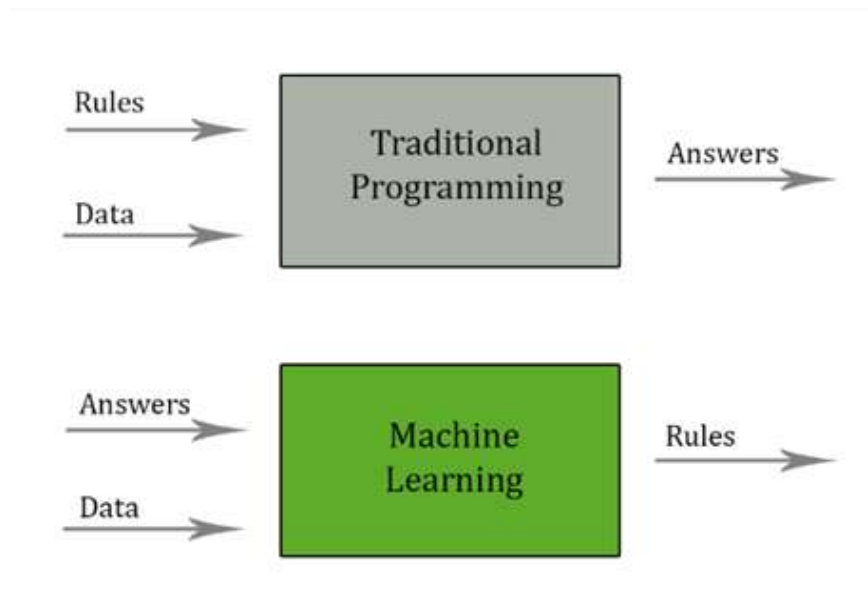
Stelle dir vor, du verkaufst Sneaker online und möchtest den optimalen Preis bestimmen. Könntest du die Preise deiner Mitbewerber\*innen analysieren und diese Daten nutzen, um deine Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen? Preisprognosemodelle können auf Basis von Marktdaten fundierte Entscheidungen treffen und Preisstrategien optimieren.



Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung einer App, die Objekte in Bildern erkennt, zum Beispiel zur Unterscheidung zwischen einer Katze und einem Hund. Im Kontext solcher Anwendungen wird Deep Learning, insbesondere Convolutional Neural Networks (CNNs), eingesetzt. Diese Netzwerke sind darauf ausgerichtet, Bilder zu analysieren und automatisch Objekte und Details zu identifizieren.

## Lernende Maschinen: Die Revolution des maschinellen Lernens

“It is a branch of Artificial Intelligence based on the idea that systems **can learn from data, identify patterns and make decisions** with minimal human intervention.”



Source: Illustration developed by ETAP

Maschinelles Lernen ist ein Teilbereich der künstlichen Intelligenz und basiert auf der Idee, dass Systeme aus Daten Muster erkennen und Entscheidungen mit minimaler menschlicher Intervention treffen können.

Im Gegensatz zum klassischen Programmieren, bei dem der Computer präzise Anweisungen (Regeln) erhält, wie eine Formel zur Steuerberechnung, befolgt der Computer diese Regeln und liefert ein Ergebnis. Bei maschinellem Lernen werden große Datenmengen trainiert, um selbstständig Muster zu erkennen und Vorhersagen zu treffen, ohne explizit programmierte Anweisungen zu benötigen.

Statt alle Regeln manuell zu programmieren, werden dem Computer eine Vielzahl an Beispielen zur Verfügung gestellt, etwa Bilder von Katzen und Hunden, wobei die jeweilige Kategorie („Katze“ oder „Hund“) angegeben wird. Die Maschine erkennt daraufhin selbstständig Muster in den Daten und „lernt“ daraus, um ähnliche Aufgaben in der Zukunft eigenständig zu lösen. Es ermöglicht die Lösung von Aufgaben, bei denen es zu kompliziert wäre, alle Regeln manuell zu definieren, wie die Erkennung von Gesichtern oder die Übersetzung von Sprache.

Denke an den Vergleich:



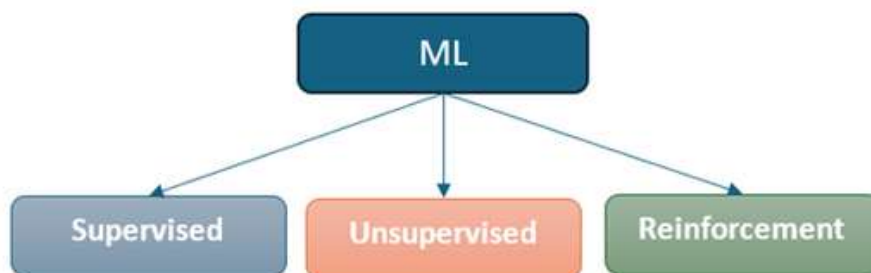
**Klassisches Programmieren:** Du erklärst alles ganz genau.



**Das maschinelle Lernen:** Du zeigst zahlreiche Beispiele und die Maschine lernt selbst daraus.

### Varianten des maschinellen Lernens

Maschinelles Lernen (ML) lässt sich in verschiedene Kategorien einteilen, je nachdem, wie ein Modell aus den Daten lernt. Diese Kategorien helfen dabei, zu bestimmen, wie ML in unterschiedlichen Anwendungsfällen sinnvoll eingesetzt werden kann.



*Source: Illustration developed by ETAP*

### ÜBERWACHTES LERNEN (SUPERVISED LEARNING)

#### Was ist das?

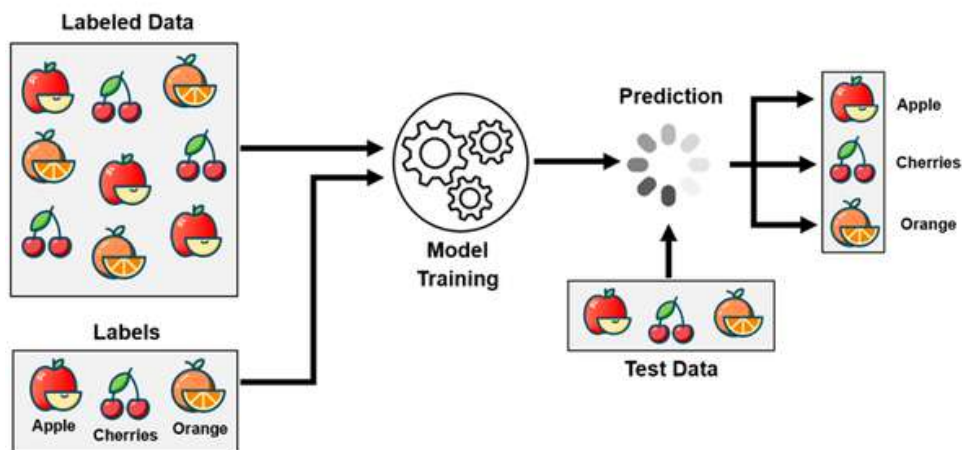
Überwachtes Lernen findet statt, wenn ein Modell mit gekennzeichneten (labelled) Daten trainiert wird. Um dem Modell beizubringen, verschiedene Tiere zu identifizieren, werden dem Modell viele Bilder von Hunden, Katzen und Vögeln vorgelegt. Jedes Bild ist mit der richtigen Bezeichnung versehen. Im Laufe der Zeit lernt das Modell, die Tiere der aufgelisteten Beispiele anhand der individuellen Merkmale (Muster) zu unterscheiden.

**Ziel:** Das Ziel ist die Vorhersage oder Klassifizierung neuer Daten basierend auf den Mustern, die aus den beschrifteten Beispielen gelernt wurden.

## Wie funktioniert überwachtes Lernen?

Du möchtest einer Maschine beim Erkennen eines Autos helfen.

- Daten sammeln:** Du sammelst Bilder von Autos, Motorrädern, Fahrrädern usw. und beschriftest jedes Bild mit dem richtigen Begriff (z. B. „Auto“, „Motorrad“, „Fahrrad“).
- Modell trainieren:** Die Maschine analysiert die Merkmale in den Bildern und deren Beschriftungen, etwa die Form der Räder oder die Größe des Fahrzeugs.
- Vorhersage:** Im Falle eines Trainings kann das Modell vorhersagen, ob es sich bei einem neuen Bild um ein Auto, ein Motorrad oder ein Fahrrad handelt.



Source: Illustration developed by ETAP

## Beispiele für überwachtes Lernen (Supervised Learning):

- Spamfilter:** Erkennt, ob eine E-Mail „Spam“ oder „kein Spam“ ist. Dies geschieht bspw. basierend auf zuvor beschrifteten E-Mails oder Schlagwörtern.
- Gesichtserkennung auf dem Handy:** Dein Smartphone erkennt dich, weil es mit beschrifteten Bildern deines Gesichts trainiert wurde.
- Sprachassistenten:** Siri oder Alexa verstehen deine Sprache durch viele beispielhafte, beschriftete Sprachbefehle, mit denen sie trainiert wurden.

## UNÜBERWACHTES LERNEN (UNSUPERVISED LEARNING)

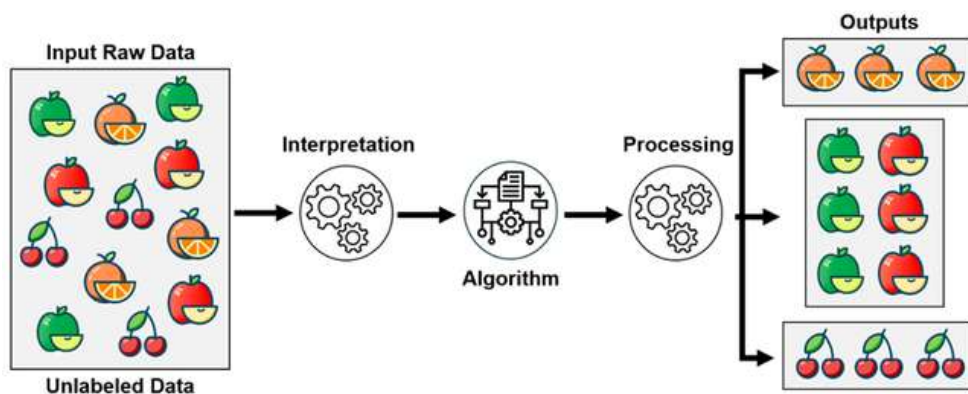
### Was ist das?

Beim unüberwachten Lernen gibt es keine vorgegebenen Beschriftungen oder Kategorien. Das Modell ist daher nicht in der Lage, die Daten einzuordnen. Stattdessen identifiziert es selbstständig Muster, Ähnlichkeiten oder Strukturen in den Daten.

**Ziel:** Daten erkunden und Beziehungen oder Cluster erkennen, ganz ohne Anleitung.




### Wie funktioniert das?

Stell dir vor, dein Freundeskreis besteht aus „Gamern“, „Filmfans“ und „Sportlern“ zusammen. Ein Modell für unüberwachtes Lernen nutzt dasselbe Prinzip, es analysiert, was die Daten gemeinsam haben und bildet automatisch Gruppen, ohne dass jemand vorher darüber spricht, wer welche Interessen hat.



Source: Illustration developed by ETAP

### Beispiele

-  Spamfilter: Erkennen, ob eine E-Mail „Spam“ oder „kein Spam“ ist, basierend auf zuvor gekennzeichneten E-Mails.
-  Gesichtserkennung auf Telefonen: Dein Telefon erkennt dich, weil es mit gekennzeichneten Bildern deines Gesichts gelernt hat.
-  Sprachassistenten: Siri oder Alexa können deine Sprache verstehen dank gekennzeichnetener Beispiele gesprochener Befehle.

## BESTÄRKENDES LERNEN (REINFORCEMENT LEARNING)

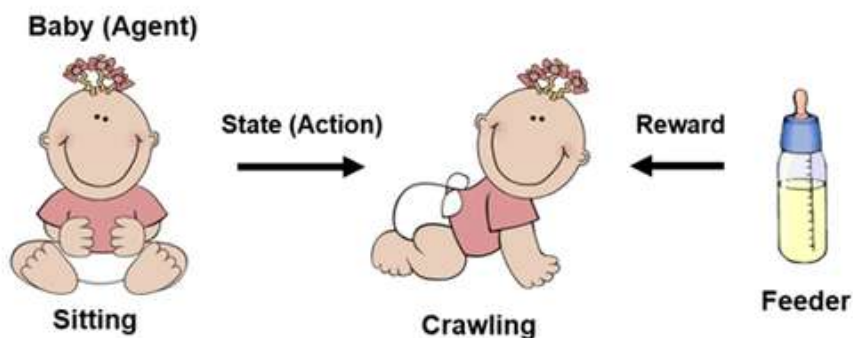
### Was ist das?

Bestärkendes Lernen (Reinforcement Learning) ermöglicht es, Entscheidungen zu treffen, indem es Belohnungen für gute Entscheidungen und Strafen für schlechte Entscheidungen verteilt. Das Modell lernt durch Versuch und Irrtum, bevor es mit der Zeit immer besser wird.

**Ziel:** Ziel ist es, Strategien zu entwickeln, mit denen Belohnungen maximiert werden können, indem das Modell aus Erfahrungen lernt.




### Wie funktioniert das?

Ein Modell wird mit einem Umfeld konfrontiert, in dem es Entscheidungen treffen muss. Jede Entscheidung wird mit positiven oder negativen Rückmeldungen versehen (Belohnung oder Strafe) Im Laufe der Zeit lernt es, welche Entscheidungen die besten Ergebnisse erzielen und optimiert seine Strategie, um stets bessere Ergebnisse zu erzielen.



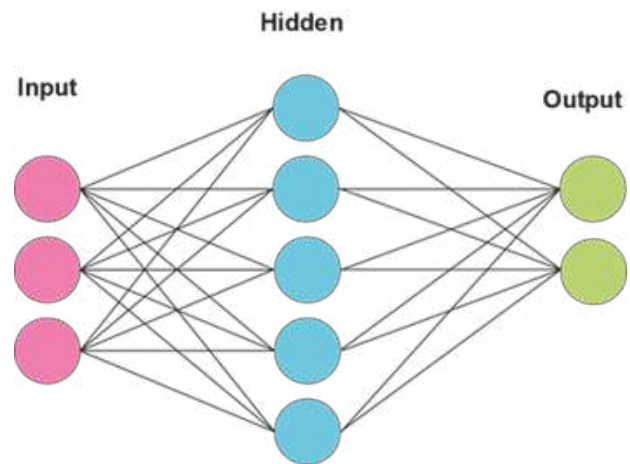
Source: Illustration developed by ETAP

### Beispiele:

- 
**Gaming AI:** Bots in Spielen wie Minecraft oder Fortnite lernen, ihre Gegner durch wiederholte Spiele zu besiegen.
- 
**Autonomes Fahren:** Selbstfahrende Autos lernen, sicherer zu fahren, indem sie für das Befolgen von Verkehrsregeln belohnt und für riskante Manöver bestraft werden.
- 
**Roboter-Haustiere:** AIBO, der Roboterhund, lernt neue Tricks, basierend auf deinen Interaktionen mit ihm.


## ABER WO KOMMT DEEP LEARNING INS SPIEL?


Deep Learning ist eine sehr effiziente Form des maschinellen Lernens. Es verwendet ein künstliches neuronales Netz, das vom menschlichen Gehirn inspiriert ist. Diese Netzwerke sind in der Lage, große Mengen komplexer Daten wie Bilder, Videos oder Audiodaten zu verarbeiten.




Source: Illustrations developed by ETAP




Um Deep Learning besser verstehen zu können, ist es wichtig zu verstehen, wie ein neuronales Netzwerk funktioniert.

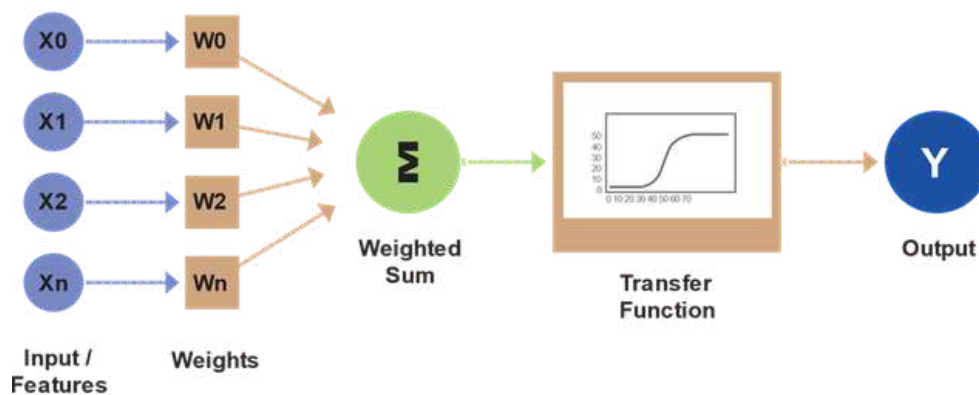
 **Die Eingabeschicht (Input Layer)** stellt den Ausgangspunkt dar, an dem die Daten in das Netzwerk eingegeben werden. Die Eingabe kann sowohl ein Bild, ein Geräusch als auch eine Reihe von Zahlen enthalten. Zum Beispiel: Um ein Netzwerk zu trainieren, eine Banane zu identifizieren, könnten Bilder der Banane oder Details wie ihre Farbe, Größe und Form als Hilfsmittel dienen.

 **Verborgene Schichten (Hidden Layers)** sind die wesentlichen Bestandteile des Netzwerks und können als der „denkende“ Teil des Netzwerks betrachtet werden. Sie sind in der Lage, komplexe mathematische Berechnungen durchzuführen, um Muster in den Eingabedaten zu identifizieren. Im Falle einer Banane könnte man anhand der verborgenen Schichten Merkmale wie die gelbe Farbe, die gebogene Form und die glatte Textur erkennen.

 **Die Ausgabeschicht (Output Layer)** ist die letzte Ebene des Netzwerks, auf der die endgültige Entscheidung oder das Ergebnis getroffen wird. Nach Analyse der Muster folgt die Ausgabeschicht: „Das ist eine Banane!“.

Die drei wichtigsten Elemente in jedem „Neuron“ sind:

- 
**Gewicht (Weight):** Dies bestimmt, wie bedeutsam jede Eingabe ist. Die gelbe Farbe könnte mehr Gewicht als die Größe der Banane haben.
- 
**Voreingenommenheit (Bias):** Bias ist eine Anpassung, die dazu beiträgt, dass das Netzwerk bessere Vorhersagen trifft. Durch seine Flexibilität ermöglicht er es dem Modell, besser zu lernen.
- 
**Aktivierungsfunktion (Activation Function):** Die Aktivierungsfunktion verleiht dem Netzwerk die Fähigkeit, komplexe Muster zu lernen, indem sie entscheidet, ob das Neuron aktiviert wird oder nicht. Sie hilft dem Netzwerk, nützliche Verbindungen herzustellen, wie die Erkennung, dass etwas Gebogenes und Gelbes wahrscheinlich eine Banane ist.



Source: Illustrations developed by ETAP

Jedes Neuron erhält Eingaben wie Farbe, Form oder Größe, und die Gewichte bestimmen die Bedeutung jeder Eingabe. Zum Beispiel könnte bei der Identifizierung einer Banane die Farbe mehr Gewicht haben als die Größe. Der Bias unterstützt die Anpassung dieser Berechnungen und die Verbesserung der Vorhersagen. Schließlich entscheidet die Aktivierungsfunktion, ob das Neuron Informationen weiterleitet. Sie fungiert als Schalter, der dem Netzwerk bei der Erkennung relevanter Muster hilft, wie die Wahrscheinlichkeit, dass eine Banane wahrscheinlich eine Banane ist.

Dieser Prozess des Testens und Anpassens ist wie das Üben eines Sports, jeder Fehler hilft, daraus zu lernen und sich zu verbessern. Im Laufe der Zeit wird das Netzwerk immer besser in der Lage sein, genaue Vorhersagen zu treffen.

## HÄUFIGE ANWENDUNGEN VON DEEP LEARNING

Beispiele aus dem Alltag:



**Gesichtserkennung:** In Sicherheitssystemen wird die Identifikation von Personen anhand ihrer Gesichter durchgeführt.



**Objekterkennung:** Autonome Autos können Fußgänger, Verkehrszeichen und andere Fahrzeuge erkennen.



**Maschinelle Übersetzung:** Systeme wie Google Translate übersetzen Texte von einer Sprache in eine andere.



**Sentiment-Analyse:** Die Analyse von Gefühlen und Emotionen in Texten wie in sozialen Medien oder Produktbewertungen.



**Virtuelle Assistenten:** Siri, Alexa oder Google Assistant identifizieren und reagieren auf Sprachbefehle.



**Medizinische Diagnostik:** Die Erkennung von Tumoren oder Krankheiten erfolgt durch die Auswertung medizinischer Bilder.

## LERNMATERIALIENGRUNDWISSEN DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ (KI)



### Streaming-Plattformen:

Netflix und Spotify verwenden Deep Learning, um Filme, Musik und Serien basierend auf den Vorlieben der Nutzer vorzuschlagen.



### Intelligente Roboter:

Sie verwenden Deep Learning, um neue Aufgaben zu erlernen, unbekannte Umgebungen zu erkunden und mit Objekten interagieren zu können.



### Erstellung von Spielcharakteren:

Spieleentwickler können KI-basierte Charaktere oder Gegner erschaffen.

In diesem Modul hast du die wichtigsten Konzepte hinter Künstlicher Intelligenz (KI) kennengelernt: Maschinelles Lernen (ML), Deep Learning (DL) und Neuronale Netzwerke (NN) sowie deren Zusammenspiel, das es KI-Systemen ermöglicht, Daten zu analysieren, Vorhersagen zu treffen und sich im Laufe der Zeit anzupassen. Du hast die verschiedenen Lernmethoden von KI-Modellen kennengelernt, einschließlich überwachtem, unüberwachtem und verstärkendem Lernen, und wie neuronale Netzwerke Informationen ähnlich wie das menschliche Gehirn verarbeiten. Durch das fundierte Verständnis der grundlegenden Prinzipien bist du nun in der Lage, fortgeschrittene KI-Anwendungen zu erkunden.



## QUELLENVERWEIS

- 1.GeeksforGeeks. (2023, November 29). Types of Machine Learning. Retrieved from <https://www.geeksforgeeks.org/types-of-machine-learning/>
- 2.Datalya. (2020, March 5). Machine Learning vs Traditional Programming Paradigm. Retrieved from <https://datalya.com/blog/machine-learning/machine-learning-vs-traditional-programming-paradigm>
- 3.SAS. "Machine Learning: What It Is and Why It Matters." SAS Insights. Accessed December 19, 2024. [https://www.sas.com/en\\_us/insights/analytics/machine-learning.html](https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/machine-learning.html)
- 4.Public Domain Vectors. Apple and slice. Retrieved from <https://publicdomainvectors.org/en/free-clipart/Apple-and-slice/69745.html> on December 19, 2024
- 5.Public Domain Vectors. Cherries vector image. Retrieved from <https://publicdomainvectors.org/en/free-clipart/Cherries-vector-image/69660.html> on December 19, 2024
- 6.Public Domain Vectors. Orange with slice. Retrieved from <https://publicdomainvectors.org/en/free-clipart/Orange-with-slice/69375.html> on December 19, 2024
- 7.Public Domain Vectors. Vector image of a sitting baby girl. Retrieved from <https://publicdomainvectors.org/en/free-clipart/Vector-image-of-a-sitting-baby-girl/29006.html> on December 19, 2024
8. Public Domain Vectors. Baby girl crawling vector graphics. Retrieved from <https://publicdomainvectors.org/en/free-clipart/Baby-girl-crawling-vector-graphics/29008.html> on December 19, 2024
- 9.Public Domain Vectors. Vector image of baby bottle. Retrieved from <https://publicdomainvectors.org/en/free-clipart/Vector-image-of-baby-bottle/36761.html> on December 19, 2024

10.FreeSVG. Boy's baby bottle. Retrieved from <https://freesvg.org/boys-baby-bottle> on December 19, 2024

11.Freefik. Abstract flat face recognition background. Retrieved from [https://www.freepik.com/free-vector/abstract-flat-face-recognition-background\\_4715250.htm](https://www.freepik.com/free-vector/abstract-flat-face-recognition-background_4715250.htm) on December 19, 2024

12.Freefik. Futuristic autonomous car. Retrieved from [https://br.freepik.com/vetores-gratis/carro-autonomo-futurista-com-design-plano\\_2729731.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/carro-autonomo-futurista-com-design-plano_2729731.htm) on December 19, 2024

13.Freefik. Hand-drawn translation services landing page. Retrieved from [https://br.freepik.com/vetores-gratis/pagina-de-destino-de-servicos-de-traducao-desenhada-a-mao\\_133746425.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/pagina-de-destino-de-servicos-de-traducao-desenhada-a-mao_133746425.htm) on December 19, 2024

14.Freefik. Illustration of emotional feedback concept. Retrieved from [https://br.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-do-conceito-de-feedback-emocional\\_37188853.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-do-conceito-de-feedback-emocional_37188853.htm) on December 19, 2024

15.Freefik. Organic flat woman customer support. Retrieved from [https://br.freepik.com/vetores-gratis/apoio-ao-cliente-de-mulher-plana-organica\\_13105775.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/apoio-ao-cliente-de-mulher-plana-organica_13105775.htm) on December 19, 2024

16.Freefik. Abstract concept of drug monitoring. Retrieved from [https://br.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-do-conceito-abstrato-de-monitoramento-de-drogas\\_20770117.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-do-conceito-abstrato-de-monitoramento-de-drogas_20770117.htm) on December 19, 2024

17.Freefik. Simple gaming streamer elements collection. Retrieved from [https://br.freepik.com/vetores-gratis/colecao-de-elementos-de-streamer-de-jogo-simples\\_13446535.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/colecao-de-elementos-de-streamer-de-jogo-simples_13446535.htm) on December 19, 2024

18.Freefik. Drones concept with 4 flat icons. Retrieved from [https://br.freepik.com/vetores-gratis/drones-concept-4-flat-icons-square\\_2874353.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/drones-concept-4-flat-icons-square_2874353.htm) on December 19, 2024

19. Freefik. Flat design gamification illustration. Retrieved from [https://br.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-de-gamificacao-de-design-plano-desenhado-a-mao\\_21899259.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-de-gamificacao-de-design-plano-desenhado-a-mao_21899259.htm) on December 19, 2024





**VIDEO:** Geschichte der KI, vom Turing-Test bis zu den heutigen KI-Meilensteinen



**INFOGRAPHIC:** Timeline of key AI advancements



**ZUSÄTZLICHE LEKTÜRE**  
(Links zu externen Informationsquellen)



**Machine Learning for Kids:** Eine Plattform, die Schüler\*innen maschinelles Lernen durch praktische, spielerische Projekte näherbringt. Lernende können einfache KI-Modelle trainieren und mit echten Daten experimentieren. Die Plattform stellt Lehrkräften Ressourcen und Werkzeuge zur Verfügung, um Schüler\*innen effektiv in die Konzepte und Anwendungen der KI einzuarbeiten.



**Google Experiments:** Eine Sammlung interaktiver Online-Projekte, die maschinelles Lernen zugänglich und unterhaltsam machen. Diese kreativen Tools, die Bilder, Zeichnungen, Sprache und Musik beinhalten, ermöglichen es den Nutzern, mit KI-Konzepten auf visuell ansprechende Weise zu experimentieren und dienen als einsteigerfreundliche Einführung in das maschinelle Lernen.



## PRAKTISCHE ÜBUNG

**Case Study: Erstelle Dein eigenes KI-Handgestenerkennungsmodell (Teachable Machine)**

**Ziele:** Die Schüler\*innen erlernen, wie sie ein KI-Modell trainieren, das drei verschiedene Handgesten erkennen und klassifizieren kann. Die Übung führt sie durch den Prozess der Datensammlung, des Trainings und des Testens, um sicherzustellen, dass sie jede Geste richtig erkennt. Am Ende dieser Übung müssen die Schüler\*innen einen Screenshot oder ein Video hochladen, das zeigt, wie ihr Modell Gesten in Aktion korrekt klassifiziert.

### Handlungsanweisung für die Schüler\*innen:

#### Schritt 1: Dein AI-Projekt einrichten

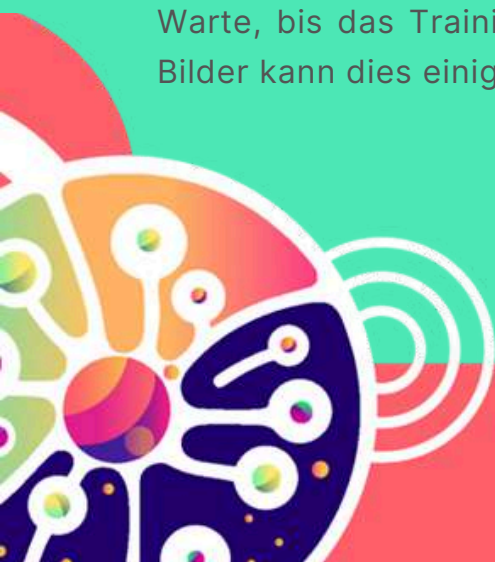
1. Besuche die Webseite von Teachable Machine.
2. Wähle „Get Started“ und dann die Option „Image Project“.
3. Erstelle drei Klassen:
  - o Daumen hoch
  - o Peace-Zeichen
  - o Faust
  - o (Du kannst gerne noch weitere Gesten hinzufügen, wenn du ausreichend Zeit dafür hast!)

#### Schritt 2: Trainingsdaten sammeln

1. Nutze deine Webcam oder lade Bilder hoch, um dein Modell zu trainieren.
2. Für jede Klasse (Geste): Mach mindestens 30 Fotos deiner Hand in der entsprechenden Geste:
  - o Berücksichtige unterschiedliche Winkel und Lichtverhältnisse, um die Genauigkeit zu erhöhen.
  - o Achte darauf, dass der Hintergrund nicht störend wirkt.

#### Schritt 3: Dein Modell trainieren

1. Klicke auf den Button „Train Model“.
- Warte, bis das Training abgeschlossen ist. Je nach Anzahl und Qualität der Bilder kann dies einige Minuten in Anspruch nehmen.





**Schritt 4: Dein Modell testen**

1. Wechsle zum Tab „Preview“.
2. Nutze deine Webcam, um die Gesten zu testen. Ist das Modell in der Lage, sie korrekt einzuordnen?
3. Falls das Modell ungenau ist:
  - o Füge mehr Trainingsdaten hinzu.
  - o Passe deine Umgebung an (Beleuchtung, Hintergrund).

**Schritt 5: Exportieren und Teilen**

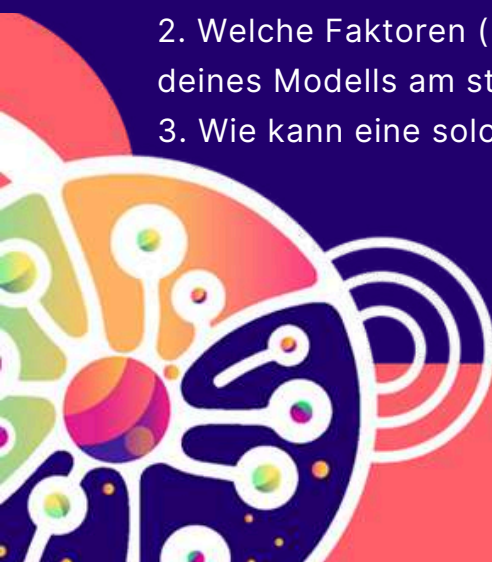
1. Speichere dein Modell:
  - o Exportiere es für die spätere Nutzung (optional).
  - o Für diese Übung ist es nicht erforderlich, das Modell online zu stellen.
2. Bitte füge einen Screenshot oder ein kurzes Video hinzu, in dem dein Modell in Aktion gezeigt wird. Bitte beachte, dass
  - o die Live-Vorschau mit der korrekten Geste zu sehen ist und
  - o die Labels zeigen die jeweilige Vorhersage für die Geste.

**Abgabebedingungen:**

-  **Lieferergebnis:** Lade entweder einen Screenshot oder ein 30-sekündiges Video hoch, in dem dein Modell mindestens drei Gesten korrekt erkennt.
-  **Bonus-Herausforderung:** Ändere dein Modell, um eine zusätzliche Geste hinzuzufügen und zeige deine Geste deinen Klassenkameraden!

**Reflexionsfragen**

1. Welche Herausforderungen hast du beim Trainieren deines Modells erfahren? Wie hast du sie überwunden?
2. Welche Faktoren (Beleuchtung, Hintergrund, Winkel) haben die Präzision deines Modells am stärksten beeinflusst?
3. Wie kann eine solche KI in realen Anwendungen verwendet werden?





## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE-FRAGEN (eine richtige Antwort pro Frage)

### 1. Was sind die Haupttypen des maschinellen Lernens?

- a) Überwachtes, unüberwachtes und verstärkendes Lernen.
- b) Deep Learning, neuronale Netzwerke und traditionelle Programmierung.
- c) Gekennzeichnetes Lernen, Mustererkennung und Versuchs- und Irrtum-Lernen.
- d) Bildverarbeitung, Daten-Clustering und regelbasierte Systeme.

### 2. Wie unterscheidet sich maschinelles Lernen von traditioneller Programmierung?

- a) ML verwendet vordefinierte Regeln zur Entscheidungsfindung, während traditionelle Programmierung aus Daten lernt.
- b) ML lernt Muster aus Daten und trifft Entscheidungen, während traditionelle Programmierung schrittweise Regeln befolgt, die von Menschen geschrieben wurden.
- c) ML verwendet nur numerische Daten, während traditionelle Programmierung Bilder und Texte nutzt.
- d) Es gibt keinen Unterschied zwischen ML und traditioneller Programmierung.

### 3. Welches der folgenden Beispiele ist ein Beispiel für überwachte Lernmethoden (Supervised Learning)?

- a) Musikhörer in Kategorien basierend auf ihren Vorlieben gruppieren.
- b) Ein Roboter lernt, sich durch einen Irrgarten durch Versuch und Irrtum zu bewegen.
- c) Ein Spamfilter wird mit gekennzeichneten Beispielen von „Spam“ und „Kein Spam“-Mails trainiert.
- d) Ähnliche Kundenverhalten werden ohne Verwendung von Labels gruppiert.



## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE-FRAGEN (eine richtige Antwort pro Frage)

### 4. Was ist der Hauptunterschied zwischen überwachten und unüberwachten Lernmethoden?

- a) Überwachtes Lernen verwendet gekennzeichnete Daten, während unüberwachtes Lernen dies nicht tut.
- b) Überwachtes Lernen findet verborgene Muster, während unüberwachtes Lernen Ergebnisse vorhersagt.
- c) Überwachtes Lernen verwendet numerische Daten, während unüberwachtes Lernen Textdaten verwendet.
- d) Es gibt keinen Unterschied; sie sind gleich.

### 5. Welches Szenario stellt am besten verstärkendes Lernen (Reinforcement Learning) dar?

- a) Ein System, das ähnliche Lieder in Playlists basierend auf Hörgewohnheiten gruppiert.
- b) Ein Modell lernt, Katzen und Hunde aus gekennzeichneten Bildern zu identifizieren.
- c) Ein Roboter lernt, Schach zu gewinnen, indem er für gute Züge belohnt und für schlechte bestraft wird.
- d) Ein virtueller Assistent versteht Sprachbefehle anhand gekennzeichneteter Sprachbeispiele.

### 6. Was ist die Rolle der versteckten Schichten in einem neuronalen Netzwerk?

- a) Sie sind der Einstiegspunkt für Daten ins Netzwerk.
- b) Sie führen komplexe Berechnungen durch, um Muster in den Daten zu identifizieren.
- c) Sie produzieren die endgültige Ausgabe des Netzwerks.
- d) Sie speichern die Gewichte und Biases dauerhaft.





## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE-FRAGEN (eine richtige Antwort pro Frage)

### 7. Was ist der Zweck der Aktivierungsfunktion in einem Neuron

- a) Die Zuweisung von Labels zu den Ausgabedaten.
- b) Das Aktivieren oder Deaktivieren des Neurons basierend auf den Eingabedaten, wodurch das Netzwerk komplexe Muster lernen kann.
- c) Das Anpassen der Gewichte und Biases während des Trainings.
- d) Das Berechnen des Verlusts oder Fehlers des Netzwerks.

### 8. Was ist Deep Learning?




- a) Eine Methode, Maschinen nur mit gekennzeichneten Daten zu unterrichten.
- b) Eine Art von KI, die künstliche neuronale Netzwerke (ANNs) verwendet, um große Mengen komplexer Daten zu verarbeiten.
- c) Ein Werkzeug zur Analyse einfacher Datensätze mit begrenzten Variablen.
- d) Eine Form des verstärkenden Lernens zur Lösung von belohnungsbasierten Problemen.



# Modul 3: KI-Anwendungen in verschiedenen Branchen

Ziel dieses Moduls ist es, verschiedene Anwendungen von Künstlicher Intelligenz (KI) in unterschiedlichen Branchen wie Bildung, Gesundheitswesen, Finanzwesen, sozialen Medien, Unterhaltung und Automobilindustrie zu erkunden und ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie KI diese Bereiche beeinflusst.

Am Ende des Moduls wirst du verschiedene Kompetenzen erwerben, darunter:

-  **Branchenspezifisches KI-Wissen:** Du verstehst, wie KI in verschiedenen Branchen eingesetzt wird, darunter Automobilindustrie, Bildung, Gesundheitswesen, Finanzwesen, soziale Medien und Unterhaltung.
-  **Bewusstsein für reale Auswirkungen:** Du lernst, wie KI Branchen verändert, Prozesse effizienter gestaltet, Entscheidungsfindungen verbessert und neue Möglichkeiten schafft.
-  **Kritisches Denken zum KI-Einsatz:** Du reflektierst darüber, wie KI eingesetzt werden kann, um bestimmte Sektoren – insbesondere das Bildungswesen – zu verbessern oder auch herauszufordern

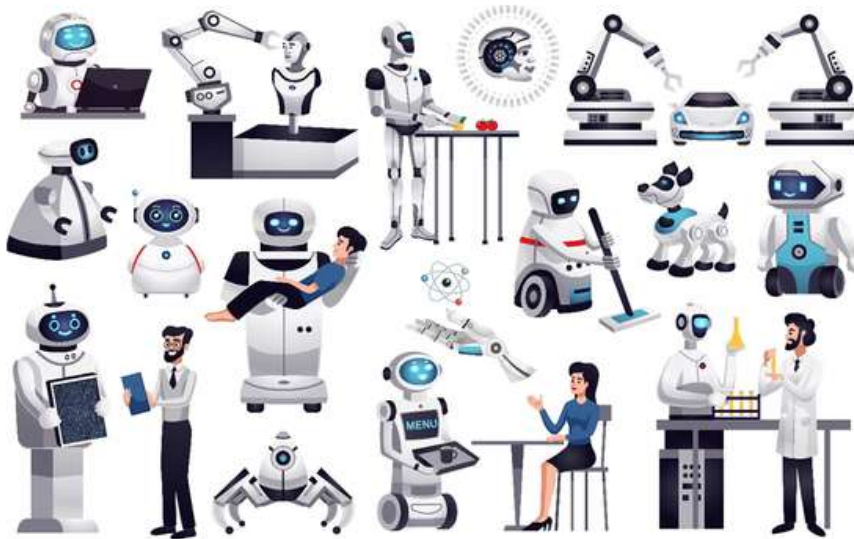
Moduldauer

ca. 2 Stunden

Künstliche Intelligenz verändert unsere Welt rasant. Sie findet ihren Weg in unzähligen Branchen und alltäglichen Aufgaben. Ob sie Unternehmen dabei hilft, wiederkehrende Prozesse zu automatisieren, komplexe Daten zu analysieren oder die Leistung von Softwareprogrammen zu verbessern. KI verändert, wie wir arbeiten und leben. In diesem Modul wirst du die positiven Auswirkungen von KI erkunden. Du lernst wie sie Branchen unterstützt, Abläufe verbessert und den Alltag einfacher, schneller und effizienter macht. Du wirst praktische Anwendungen entdecken, die zeigen, wie KI das Leben der Menschen in verschiedenen Bereichen verbessern kann.

Wahrscheinlich bist du bereits mit mindestens einer KI-Anwendung in Kontakt gekommen. Denk zum Beispiel daran, wenn du ChatGPT nutzt, um bei den Hausaufgaben zu helfen, oder wenn dein E-Mail-Postfach automatisch Spam herausfiltert (wie du in Modul 2 gelernt hast) – das ist KI im Einsatz! Dein Smartphone verwendet möglicherweise Gesichtserkennung, um dein Gerät zu entsperren oder eine Zahlung abzusichern. Auch Haushaltsgeräte wie smarte Staubsauger, Fernseher oder Klimaanlage nutzen KI, um Hindernisse zu erkennen oder den optimalen Betriebszeitpunkt zu wählen.

Und nicht zu vergessen: Alltagshelfer wie Siri, Amazon Alexa oder Google Assistant, sowie moderne Sicherheitssysteme und Überwachungsgeräte, die KI verwenden, um dich zu schützen. Lass uns nun gemeinsam erkunden, wie KI-Technologien in wichtigen Branchen vorantreibt – und welchen Einfluss das auf unser Leben hat.









Source: Freepik.com


## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER BILDUNG


Hast du dich schon einmal gefragt, wie KI deinen Schulalltag vereinfachen könnte? KI hilft heute bereits Lehrkräften, Schüler\*innen und Schulen auf der ganzen Welt und das auf erstaunliche Weise! Wenn eine Lehrkraft viele Stunden mit dem Korrigieren von Hausaufgaben oder dem Vorbereiten von Unterricht verbringt, bleibt weniger Zeit, um sich um die Schüler\*innen zu kümmern – also um dich! Genau hier kommt KI ins Spiel: Sie beschleunigt viele Aufgaben und ermöglicht Lehrkräften, sich mehr auf den Unterricht und eure Unterstützung zu konzentrieren.

Tools wie Quizlet helfen z. B. dabei, schnell passende Aktivitäten, Videos oder Quizze zu finden – so wird der Unterricht effektiver, spannender und macht mehr Spaß. Doch das ist nur der Anfang – KI verändert die Bildung auf vielen weiteren Ebenen.

### Wie hilft dir KI beim Lernen?

-  **Personalisierter Unterricht nur für dich:** Stell dir eine Lern-App wie Khan Academy vor, die sich an deine individuelle Art zu lernen anpasst. Du bist vielleicht gut in Mathematik, benötigst aber mehr Hilfe in Geschichte? Kein Problem – die KI erstellt passende Lektionen für dich, damit Lernen effektiver und unterhaltsamer wird.
-  **Dein privater KI-Nachhilfelehrkraft:** Du hast Schwierigkeiten mit einem bestimmten Thema? KI-gestützte Tutor\*innen wie Khanmigo (von Khan Academy) erklären dir Inhalte Schritt für Schritt, in deinem eigenen Tempo und so, dass du sie wirklich verstehst.
-  **Schnellere Korrekturen für Lehrkräfte, schnelleres Feedback für dich:** Tools wie Gradescope verwenden KI, um Hausaufgaben, Tests oder sogar Aufsätze zu bewerten. Lehrkräfte können dadurch Aufgaben schneller korrigieren und dir rascher Rückmeldungen geben – so bleibt mehr Zeit für deine Unterstützung.
-  **Schlaue Vorschläge für Lehrkräfte – spannender Unterricht für dich:** KI hilft Lehrkräften dabei, Unterricht zu planen, Materialien zu finden oder Lernhilfen zu erstellen (z. B. mit Quizlet). So wird der Unterricht für dich interessanter, interaktiver und abwechslungsreicher.
-  **Spaß beim Sprachenlernen:** Du lernst gerade eine neue Sprache? Mit KI-Apps wie Duolingo bekommst du sofort Feedback zur Aussprache, Grammatik und Wortschatz, wie ein Sprachcoach, den du immer dabei hast.
-  **Sichere Online-Prüfungen:** Wie verhindern Schulen künftig das Schummeln bei Online-Prüfungen? KI-gestützte Programme wie Examity überwachen die Prüfungen und sorgen für Fairness.

 **Automatisierung in digitalen Klassenzimmern:** Plattformen wie Google Classroom oder Canvas nutzen KI, um das Online-Lernen leichter zu machen: Aufgaben werden automatisch korrigiert, Tests bewertet und Berichte erstellt. So bleibst du auch dann auf dem Laufenden, wenn du nicht in der Schule sein kannst.

 **Effiziente Schulverwaltung:** Auch im Hintergrund hilft KI! Sie organisiert Stundenpläne, verwaltet Anmeldungen und beantwortet Fragen über Chatbots (z. B. FreshSchools, HubSpot Chatbot). So haben Schulmitarbeitende mehr Zeit, sich um dich zu kümmern.

### Warum ist das für dich wichtig?

Egal, ob KI deiner Lehrkraft hilft, den Unterricht zu planen, dir Hausaufgaben erleichtert oder dir schneller Rückmeldung gibt. Sie sorgt für ein besseres Lernerlebnis für Schüler\*innen.

## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM GESUNDHEITSWESEN

Da künstliche Intelligenz immer präziser wird, rettet sie heute schon unzählige Menschenleben. Sie unterstützt Ärztinnen, Pflegekräfte und Patientinnen auf eine Weise, die du dir vielleicht gar nicht vorstellen kannst. KI stellt Krankheiten schneller fest, hilft bei der Entwicklung besserer Behandlungspläne und verändert grundlegend, wie wir auf unsere Gesundheit achten.



Source: Freepik.com

**WIE WIRD KI EINGESETZT UM UNS GESÜNDER ZU HALTEN?****Erkennen, was Ärzt\*innen übersehen könnten:**

KI ist wie eine Superhilfe für Ärzt\*innen. Tools wie Google Health AI analysieren Röntgenbilder, CTs oder MRTs und erkennen Krankheiten wie Lungenentzündung, Tuberkulose oder sogar Krebs mit beeindruckender Genauigkeit. Sie können winzige Anzeichen, wie Knoten in der Lunge, entdecken, die leicht übersehen werden könnten.

**Robotergestützte Operationen:**

Heute übernehmen Roboter mit KI-Unterstützung bereits Operationen. KI ermöglicht es Ärzt\*innen, komplexe Eingriffe mit mehr Präzision, Flexibilität und Kontrolle durchzuführen, als es mit traditionellen Methoden möglich wäre.

**Individuell angepasste Behandlungen:**

KI analysiert genetische Informationen, Krankengeschichte und Lebensstil, um personalisierte Behandlungspläne zu entwickeln. Plattformen wie IBM Watson Health helfen Ärzt\*innen, die beste Therapie zu finden und Dosierungen anzupassen.

**Organisation für Ärzt\*innen:**

Ärztinnen müssen sehr viel dokumentieren. KI-Tools wie Suki AI helfen, indem sie medizinische Notizen.

**Gesundheitsüberwachung von überall:**

KI steckt in vielen tragbaren Geräten, z. B. Dexcom für Diabetikerinnen. Diese Geräte überwachen in Echtzeit den Gesundheitszustand – etwa den Blutzuckerspiegel und senden Warnungen an dich und deine Ärztin, wenn etwas nicht stimmt.

**Schnellere Medikamentenentwicklung:**

Die Entwicklung neuer Medikamente dauert oft Jahre. KI beschleunigt das! Tools wie Atomwise analysieren riesige Datenmengen und sagen voraus, welche Wirkstoffkombinationen helfen könnten. Das erleichtert Pharmaunternehmen die Entwicklung neuer Therapien.

**Betrugserkennung:**

KI schützt nicht nur Patient\*innen, sondern auch das Gesundheitssystem. Sie erkennt verdächtige Muster in Abrechnungen oder medizinischen Anträgen, deckt Betrug auf und sorgt dafür, dass Hilfe dort ankommt, wo sie gebraucht wird.



**Intelligenter Gesundheitsakten:** KI-Tools wie Epic AI ordnen, analysieren und speichern Gesundheitsdaten sicher. So finden medizinische Fachkräfte wichtige Informationen schneller.



**Entscheidungshilfe für Ärzt\*innen:**

Systeme wie Zebra Medical Vision analysieren Krankengeschichte, Laborergebnisse und Bilddaten, um bei schwierigen Entscheidungen zu unterstützen.



**Bessere Patientenversorgung:**

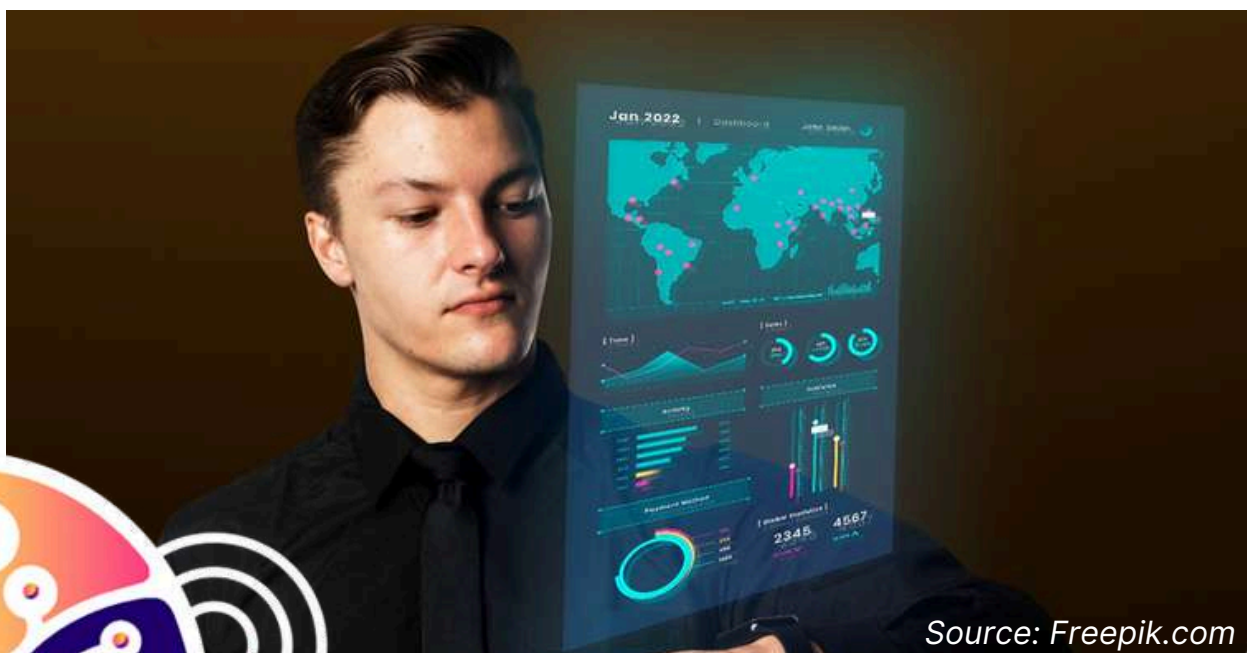
Plattformen wie HealthTap ermöglichen Gespräche mit virtuellen Gesundheitsassistenten, Rezeptbestellungen und personalisierte Empfehlungen, für schnellere und effizientere Versorgung.

### WARUM SIND KI-ENTWICKLUNGEN IM GESUNDHEITSWESEN WICHTIG?

Ob es darum geht, Krankheiten frühzeitig zu erkennen oder Ärztinnen bei der besseren Versorgung von Patientinnen zu unterstützen. KI verbessert nicht nur die Medizin, sondern trägt auch zu einer gesünderen Zukunft für uns alle bei.

### KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM FINANZWESEN

Künstliche Intelligenz verändert die Art und Weise, wie wir mit Geld umgehen. Sie macht den Finanzbereich klüger, schneller und effizienter. KI hilft Menschen, ihre Bankkonten zu schützen, Betrug zu verhindern und den oft komplizierten Finanzalltag besser zu verstehen und zu bewältigen.



Source: Freepik.com

## Wie unterstützt KI-Finanzdienstleistungen?

-  **Betrugserkennung:** KI analysiert deine Transaktionen und erkennt verdächtige Aktivitäten in Echtzeit. So können Banken Betrug stoppen, noch bevor er passiert – und dein Geld bleibt geschützt.
-  **Bessere Kreditentscheidungen:** KI hilft Kreditgebern, schneller und genauer zu entscheiden, indem sie die Kreditgeschichte und andere Daten einer Person im idealsten Fall fair analysiert.
-  **Dein persönlicher Anlageberater:** Schon mal von Robo-Advisors gehört? Diese KI-basierten Tools helfen Menschen, klüger zu investieren, indem sie den Markt analysieren und Strategien vorschlagen, die zu ihren Zielen passen. KI kann außerdem blitzschnell handeln, damit keine Investitionschance verpasst wird.
-  **Intelligenter Kundenservice:** KI-Chatbots beantworten sofort Fragen zu Bankkonten, Krediten oder Geldanlagen, rund um die Uhr, wie ein persönlicher Bankberater.
-  **Finanzwissen leicht gemacht:** KI-Tools erklären komplexe Finanzthemen einfach und individuell, damit auch Anfänger\*innen ihre Finanzen besser verstehen und managen können.
-  **Geldwäsche bekämpfen:** KI überprüft Millionen von Transaktionen auf ungewöhnliche Muster, die auf illegale Aktivitäten hindeuten könnten so bleiben Finanzsysteme sicher und gesetzeskonform.
-  **Schuldenmanagement für eine bessere Zukunft:** KI ermittelt die besten Strategien zum Schuldenabbau, erstellt Rückzahlungspläne und bietet Lösungen, um finanzielle Belastungen zu verringern.

## Was bedeutet KI im Finanzbereich für dich?

Mit KI wird vieles rund ums Geld einfacher, sicherer und für mehr Menschen zugänglich, von der Absicherung deines Kontos bis zur Planung deiner finanziellen Zukunft. KI unterstützt nicht nur Kund\*innen, sondern auch Banken und Unternehmen!



## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN SOZIALEN MEDIEN UND UNTERHALTUNG










Künstliche Intelligenz revolutioniert, wie wir soziale Medien und Unterhaltung erleben. Unternehmen wie Meta oder X nutzen KI, um riesige Datenmengen zu analysieren und extrem personalisierte Erlebnisse zu schaffen. Ob eine perfekt passende Spotify-Playlist, Serienempfehlungen bei Netflix, oder Filter und Effekte für deine Posts – all das funktioniert, weil KI lernt, was dir gefällt, und dir genau die Inhalte zeigt, die zu deinem Geschmack passen.



Source: Freepik.com

### Wie beeinflusst KI diese beiden Branchen?

-  **Wissen, was im Trend ist:** Du fragst dich vielleicht, woher Plattformen wissen, welche Videos oder Hashtags gerade viral gehen. KI analysiert Millionen von Beiträgen in Echtzeit, um aktuelle Trends zu erkennen.
-  **Personalisierte Feeds nur für dich:** KI beobachtet, was du auf Social Media likest, kommentierst oder teilst und schlägt dir Beiträge, Reels und Accounts vor, die dir gefallen könnten.

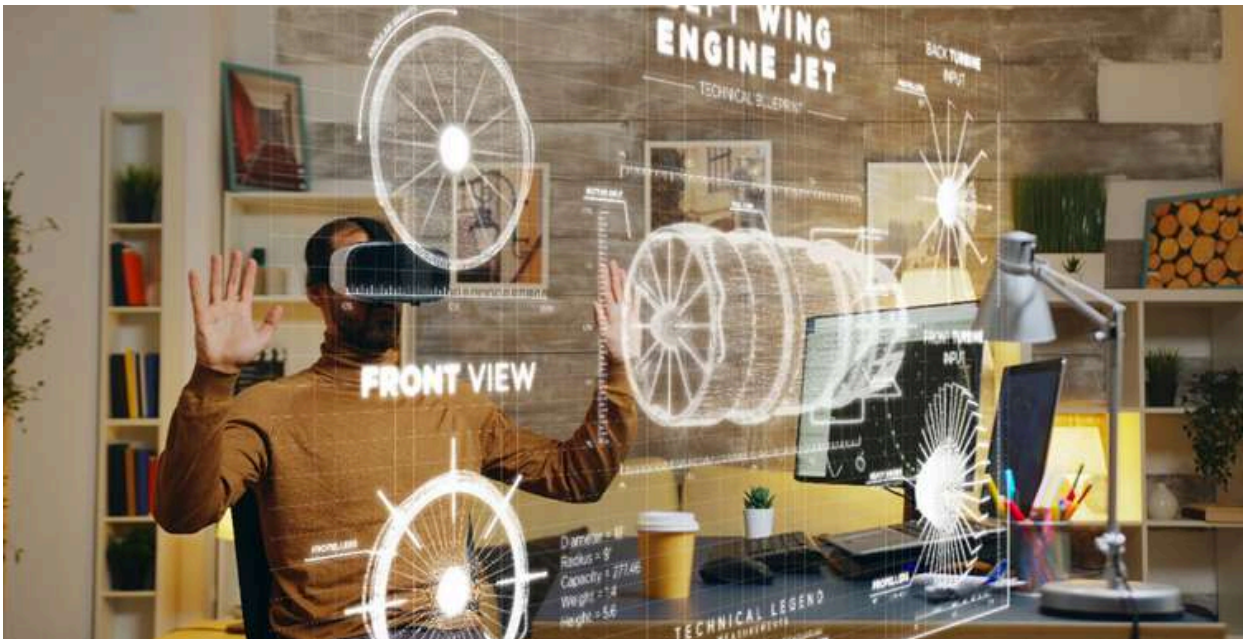
-  **Sicherere Online-Räume:** Um Cybermobbing und unangemessene Inhalte zu bekämpfen, überwacht KI Beiträge und entfernt schädliche Inhalte automatisch, für ein gesünderes digitales Umfeld.
-  **Werbung und Empfehlungen:** Unternehmen nutzen KI, um deine Interessen besser zu verstehen. Deshalb wirken Werbeanzeigen oft so, als würden sie deine Gedanken lesen!
-  **Videospiele mit klügeren Spielfiguren (NPCs):** Dank KI verhalten sich computergesteuerte Spielfiguren realistischer und passen sich dem Spielverlauf an, für ein noch spannenderes Spielerlebnis.
-  **Content-Empfehlungen:** Plattformen wie Netflix oder Spotify nutzen KI, um dir Filme oder Songs vorzuschlagen, die genau deinem Geschmack entsprechen. So entdeckst du immer wieder Neues zum Streamen.
-  **Filmvorschauen:** KI kann die spannendsten Szenen auswählen und ganze Filme schneiden, das spart Zeit bei der Produktion.
-  **Musik machen mit KI:** Tools wie Soundraw oder Suno helfen Musiker\*innen, Songs oder Liedtexte zu erstellen, je nach Stimmung, Genre oder Thema. Fast wie ein virtueller Songwriting-Partner.
-  **Verlagswesen:** KI unterstützt beim Zusammenfassen von Büchern, Gestalten des Layouts oder Entwickeln von Marketingstrategien, damit Leser\*innen wie du schneller passende Bücher finden.
-  **Interaktive Podcasts:** KI hilft beim Audioschnitt, Untertitel erstellen und gibt personalisierte Podcast-Empfehlungen, für ein Hörerlebnis, das auf dich zugeschnitten ist.
-  **Sport-Highlights in Sekundenschnelle:** KI erstellt Highlight-Videos von Sportevents automatisch. Du kannst sogar eigene Highlight-Clips, z. B. eines bestimmten Spielzugs oder Turniermoments erstellen lassen.

### Warum ist das wichtig für dich?

KI macht deine Erlebnisse in sozialen Medien und der Unterhaltung persönlicher, sicherer und spannender. Sie sorgt dafür, dass du genau das findest, was dir gefällt – egal ob bei Serien, Spielen oder Musik.

## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

KI hat die Automobilbranche komplett verändert. Du hast sicher schon von selbstfahrenden Autos wie denen von Tesla, Audi oder Volvo gehört. Diese Autos „sehen“ ihre Umgebung, erkennen Gefahren in Sekundenbruchteilen und reagieren schneller als ein Mensch. Dahinter steckt hoch entwickelte KI, die riesige Datenmengen von Kameras und Sensoren in Echtzeit verarbeitet.



Source: Freepik.com






### Welche weiteren Beiträge leistet KI in dieser Branche?



**Intelligente Verkehrssteuerung:** KI analysiert Live-Verkehrsdaten von Kameras und GPS, um den Verkehrsfluss in Echtzeit zu steuern. Sie passt Ampeln dynamisch an und schlägt Fahrern bessere Routen vor.



**Smarte Navigationssysteme:** KI berücksichtigt Verkehr, Wetter und Straßenverhältnisse, für die beste Route und ein stressfreies Fahrerlebnis.

-  **Vorausschauende Wartung:** Stell dir vor, dein Auto sagt dir, dass bald etwas ausgetauscht werden müsste. KI erkennt frühzeitig technische Probleme und senkt so Reparaturkosten.
-  **Personalisierte Fahrerlebnisse:** KI merkt sich z. B. deine Sitzposition oder Musikvorlieben und erstellt sogar Wartungspläne, die zu deinem Fahrverhalten passen. Chatbots helfen dir auch bei Problemen oder Werkstattterminen.
-  **KI in Produktion:** In der Fahrzeugproduktion sorgt KI für mehr Effizienz, weniger Abfall und bessere Qualität. Designer nutzen KI, um Fehler in Prototypen früh zu erkennen und Designs zu verbessern, viel effektiver als klassische Algorithmen.
-  **Autonome Fahrzeuge:** Selbstfahrende Autos nehmen ihre Umgebung dank Kameras, Radar (LiDAR) und maschinellem Lernen wahr. Sie fahren sicher, weichen Hindernissen aus und beachten Verkehrsregeln.
-  **Nachfrageprognosen:** KI erkennt, welche Fahrzeugmodelle im Trend liegen. So produzieren Hersteller bedarfsgerecht und spart dabei Ressourcen.

### Warum betrifft dich das?

KI verändert nicht nur die Autos selbst, sondern die gesamte Mobilität. Sie wird sicherer, smarter und individueller. Alles, was du rund ums Auto erlebst, wird durch KI einfacher und besser gemacht.

**Wie du in diesem Modul gesehen hast, verändert KI ganze Branchen: Sie macht komplizierte Dinge einfach, personalisiert unsere Erlebnisse und sorgt für mehr Sicherheit, oft in Bereichen, an die wir gar nicht denken würden. Also wenn du das nächste Mal von KI hörst, denk nicht an „langweilige Technik“. Denk daran, dass KI unser Leben verbessert und uns hilft, in einer sich ständig wandelnden Welt zu wachsen!**



## QUELLENVERWEIS

1. Coursera. (2024, July 24). 20 Examples of Generative AI Applications Across Industries. Retrieved from: <https://www.coursera.org/articles/generative-ai-applications>
2. Acropolium. (2024, January 29). AI Use Cases in Major Industries: Elevate Your Business with Disruptive Technology. Retrieved from: <https://acropolium.com/blog/ai-use-cases-in-major-industries-elevate-your-business-with-disruptive-technology/>
3. Forbes. (2023, January 6). Applications of Artificial Intelligence Across Various Industries. Retrieved from: <https://www.forbes.com/sites/qai/2023/01/06/applications-of-artificial-intelligence/>
4. LeewayHertz. AI Use Cases & Applications Across Major Industries. Retrieved from: <https://www.leewayhertz.com/ai-use-cases-and-applications/>



**VIDEO: AI in Education – How AI is revolutionizing education and student learning**



**INFOGRAFIK: AI applications in multiple industries**



## ZUSÄTZLICHE LITERATUR (Link zu externen Informationsressourcen)



**World Economic Forum Article:** Der Artikel hebt vier Möglichkeiten hervor, wie KI die Bildung verbessern kann, darunter personalisiertes Lernen, die Automatisierung administrativer Aufgaben und die Verbesserung von Lehrwerkzeugen.  
<https://www.weforum.org/stories/2023/04/can-ai-improve-education-here-are-4-potential-use-cases/>



**BBC Article:** Der Artikel diskutiert, wie KI Arbeitsplätze verändert, indem sie die Produktivität steigert und neue Möglichkeiten schafft, wie Menschen und Maschinen zusammenarbeiten. Er hebt auch Herausforderungen und Chancen hervor, die KI für Arbeitsplätze mit sich bringt.  
<https://www.bbc.com/storyworks/specials/how-artificial-intelligence-is-changing-the-workplace/>



## PRAXISÜBUNG

### Die Zukunft des Lernens – Alex' Reise mit AdaptLearn

#### Ziel und Handlungsanweisung

Die Schüler\*innen können die folgende Fallstudie lesen und basierend auf den Informationen aus der Geschichte zwei reflektierende Fragen beantworten. Die Antworten sollten jeweils ca. 200–300 Wörter umfassen.

Die Geschichte handelt von einem Schüler namens Alex, der Herausforderungen im Studium, insbesondere in Mathematik, gegenübersteht. Nachdem er jedoch eine KI-gestützte Plattform in der Schule (AdaptLearn) verwendet, überwindet er diese Herausforderungen und macht das Lernen in der Schule interessant und Spaß. Die Fallstudie soll den Schüler\*innen zeigen, wie KI ihren Lernprozess beeinflussen kann.

**Die Fallstudie:**

Alex ist ein Gymnasiast, der trotz aller Bemühungen immer mit Mathematik zu kämpfen hatte. Mathematik war für ihn ein Rätsel und oft sehr frustrierend, besonders in der Algebra, wo komplexe Gleichungen wie eine unmögliche Aufgabe zu lösen schienen. Seine Schule entschied sich, zu Beginn des neuen Schuljahres eine KI-gestützte Plattform einzuführen, die die unterschiedlichen Lernbedürfnisse der Schüler\*innen berücksichtigt. So wurde die AdaptLearn-Plattform eingeführt.

Um die Plattform zu nutzen, musste Alex einen Test ablegen. Interessanterweise wurden die Fragen basierend auf seinen Antworten angepasst. Wenn er Schwierigkeiten hatte, passte die Plattform sofort die Schwierigkeit der Fragen an, und wenn er gut abschnitt, stiegen die Herausforderungen. Auf diese Weise verstand die KI Alex' Zugang zum Lernen schnell und er war ein Lerner, der mit abstrakten mathematischen Konzepten kämpfte und am besten durch interaktive, kleine Lerneinheiten lernte.

Basierend auf diesen Daten schlug die Plattform Lernmaterialien vor, die speziell für Alex zugeschnitten waren. Jede Lektion war so gestaltet, dass sie einschüchternde Konzepte in überschaubare, ansprechende Abschnitte zerlegte. Alex' Blick auf die Mathematik veränderte sich plötzlich, und es wurde für ihn aufregend. Ferner erkannte die KI, wenn Alex während seiner Lernsitzungen die Aufmerksamkeit verlor. In diesen Momenten änderte die Plattform automatisch die Art und Weise, wie der Lerninhalt präsentiert wurde, indem sie kurze Videoerklärungen, interaktive Problemlösungs-Spiele und visuelle Mind-Mapping-Tools anstelle von langen erklärenden Texten einsetzte.

Am Ende des Schuljahres zeigte Alex nicht nur eine deutliche Verbesserung seiner Mathenoten, sondern auch in allen anderen Fächern. Zudem wurde er viel motivierter, zu lernen. Die KI verfolgte seinen Fortschritt, identifizierte Wissenslücken und passte sich kontinuierlich an, um Alex den besten Lerninhalt zu bieten.

**Reflektierende Fragen (200 - 300 Wörter):**

1. Wie können KI-Plattformen wie AdaptLearn den Schüler\*innen in ihrem Lernprozess helfen?
2. Glaubst du, dass solche KI-Tools Lehrkräfte in der Schule vollständig ersetzen können? Sollte das nicht der Fall sein, warum?



## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE-FRAGEN (eine richtige Antwort pro Frage)

### 1. Wie personalisiert KI das Lernerlebnis für Schüler\*innen?

- a) Indem sie allen Schüler\*n unabhängig von ihren Lernbedürfnissen die gleiche Lektion bietet.
- b) Indem sie die Lektionen basierend auf dem Tempo jedes Schüler\*s anpasst.
- c) Indem sie Lehrkräfte durch automatisierte Roboter ersetzt.
- d) Indem sie Aufgaben und Hausaufgaben eliminiert.

### 2. Wie unterstützen KI-Lehrkräfte im Bildungsbereich?

- a) Indem sie Aufgaben schneller bewertet und den Schüler\*n schnell Feedback gibt
- b) Indem sie alle Eltern-Lehrkräfte-Gespräche führt
- c) Indem sie Lehrpläne ohne Lehrkräfte Input erstellt
- d) Indem sie Lehrkräfte im Klassenzimmer ersetzt

### 3. Wie hilft KI bei der Diagnose von Krankheiten?

- a) Indem sie Ärzte vollständig ersetzt
- b) Indem sie medizinische Bilder wie Röntgenaufnahmen und MRTs analysiert, um Probleme wie Krebs zu erkennen
- c) Indem sie alle Patientenbesuche automatisiert
- d) Indem sie Rezepte ohne ärztliche Konsultation bereitstellt

### 4. Wie verbessert KI personalisierte Behandlungspläne für Patienten?

- a) Indem sie traditionelle Medikamente ersetzt
- b) Indem sie die genetischen Daten und die Krankengeschichte eines Patienten analysiert, um Behandlungen anzupassen
- c) Indem sie die Patientenbetreuung in Krankenhäusern automatisiert
- d) Indem sie eine Einheitsbehandlung für alle Patienten empfiehlt

### 5. Wie hilft KI-Banken, Betrug zu verhindern?

- a) Indem sie alle Social-Media-Konten überwacht
- b) Indem sie Transaktionsmuster analysiert, um ungewöhnliche oder verdächtige Aktivitäten zu kennzeichnen
- c) Indem sie alle Kunden-Transaktionen einschränkt
- d) Indem sie die menschliche Beteiligung im Bankwesen entfernt



## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE-FRAGEN (eine richtige Antwort pro Frage)

### 6. Auf welche Weise unterstützt KI das persönliche Finanzmanagement?

- a) Indem sie alle Ersparnisse automatisch investiert
- b) Indem sie Robo-Advisor anbietet, die Finanzdaten analysiert und empfiehlt Anlagestrategien
- c) Indem sie alle finanziellen Fehler verhindert
- d) Indem sie alle Bankgebühren stoppt

### 7. Wie trägt KI zur Personalisierung von Inhalten in sozialen Medien bei?

- a) Indem sie die Nutzeraktivität vollständig kontrolliert
- b) Indem sie Nutzerinteraktionen verfolgt und Beiträge oder Werbung vorschlägt, die mit den Interessen übereinstimmen
- c) Indem sie automatisch Beiträge für Nutzer erstellt
- d) Indem sie alle Werbeanzeigen von sozialen Medienplattformen entfernt

### 8. Wie verbessert KI das Spielerlebnis in Videospielen?

- a) Indem sie für jede Figur echte Schauspieler erstellt
- b) Indem sie es Nicht-Spieler-Charakteren (NPCs) ermöglicht, realistisch auf Spieleraktionen zu reagieren und sich anzupassen
- c) Indem sie die Optionen des Spielers im Spiel einschränkt
- d) Indem sie den Spielentwicklungsprozess ohne Input von den Erstellern automatisiert

### 9. Wie trägt KI zum Verkehrsmanagement in Städten bei?

- a) Indem sie alle Fahrzeuge auf der Straße steuert
- b) Indem sie Live-Verkehrsdaten analysiert, um Ampelzeiten zu optimieren und Staus zu reduzieren
- c) Indem sie alle Autos zwingt, spezifische Routen zu folgen
- d) Indem sie den Fußgängerverkehr kontrolliert

### 10. Welche Rolle spielt KI in autonomen Fahrzeugen?

- a) Sie ermöglicht selbstfahrenden Autos, ihre Umgebung zu „sehen“ und Hindernisse zu vermeiden
- b) Sie steuert direkt, wie Fahrer ihre Fahrzeuge bedienen sollen
- c) Sie steuert nur die Geschwindigkeit des Autos, ohne die Straßenbedingungen zu berücksichtigen
- d) Sie ersetzt alle Verkehrsschilder und Ampeln

# Module 4: Cognitive Computing und KI-Technologien

Ziel dieses Moduls ist es, zentrale Konzepte der KI zu vermitteln und Begriffe wie Cognitive Computing, Künstliche Intelligenz (KI) sowie verwandte Technologien darunter Natural Language Processing (NLP), Computer Vision (CV) und Robotik voneinander abzugrenzen und zu definieren.

Nach Abschluss dieses Moduls verfügst du über folgende Kompetenzen:



**Verständnis von Cognitive Computing:** Du erfährst, wie Cognitive Computing menschliche Denkprozesse nachbildet, um KI-Systeme leistungsfähiger zu machen.



**Grundlagen zentraler KI-Technologien:** Du erhältst einen Einblick in wichtige Teilbereiche der KI wie NLP, Computer Vision und Robotik.



**Reflexion über KI-Systeme:** Du setzt dich mit Chatbots und ähnlichen Anwendungen auseinander und lernst, wie KI-Systeme Informationen verarbeiten und mit Nutzer\*innen interagieren.

Moduldauer

ca. 2 Stunden

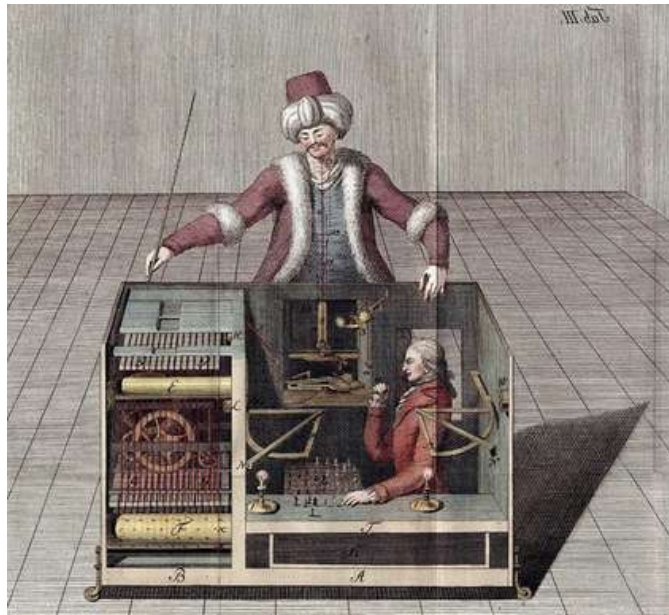
Inhaltlich vertieft das Modul zentrale Konzepte der Künstlichen Intelligenz und ermöglicht ein grundlegendes Verständnis ihrer grundlegenden technischen Grundlagen. Du lernst zudem die grundlegenden Prinzipien von Computer Vision kennen, z. B. RGB-Farbwerte, Merkmalsextraktion

und Objekterkennung. Du erfährst, wie Roboter maschinelles Lernen nutzen, etwa durch Reinforcement Learning, Convolutional Neural Networks (CNNs) oder Transferlernen.

## DEFINITION VON COGNITIVE COMPUTING UND IHR BEZUG ZUR KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ

Cognitive Computing kann in zwei Bestandteile unterteilt werden: „cognitive“ (Cambridge Dictionary 2024a), das Denken oder bewusste mentale Prozesse, und zum anderen „computing“ (Cambridge Dictionary 2024b), das als das Berechnen eines Ergebnisses oder Wertes mithilfe einer Maschine verstanden werden kann. Cognitive Computing ist ein System, das menschliches Denken nachahmt. Es kombiniert maschinelle Datenverarbeitung mit lernenden, adaptiven Algorithmen. Es unterscheidet sich von allgemeiner Künstlicher Intelligenz insofern, als es häufig stärker auf die Unterstützung menschlicher Entscheidungen fokussiert ist als auf vollständige Automatisierung. Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts waren Computer tatsächlich Menschen, die Rechenaufgaben erledigten. Dieses Phänomen lässt sich in älteren Fachbüchern und zahlreichen gedruckten Nachschlagewerken nachweisen. Um komplexe Berechnungen durchzuführen, war die Unterstützung von Rechenzentren erforderlich. In Rechenzentren arbeiteten menschliche Computer mit mechanischen Tischrechenmaschinen. Häufig handelt es sich dabei um Frauen (Bruderer 2021).

**Cognitive Computing** bezeichnet die technische Fähigkeit von Rechensystemen, ihre Funktionalität an menschliches Verhalten und damit an menschliches Denken und Handeln anzupassen. Ein Merkmal des Cognitive Computing ist die Fähigkeit, menschliche Denkprozesse zu rekonstruieren, ein Ansatz, der auf der Annahme basiert, dass kognitive und funktionale Ähnlichkeiten zwischen kognitiven und rechnergestützten Prozessen bestehen. Ein von Menschen geschaffenes Wesen oder System zu entwickeln, welches in der Lage ist, die Umwelt aktiv zu gestalten und zu verändern, ist ein grundlegender Antrieb menschlicher Kreativität. Der Wunsch, etwas zu erschaffen, das sich wie ein Mensch verhält (Künstliche Intelligenz), und die schöpferische Fähigkeit, die Umwelt bewusst zu formen, gehören zu den zentralen Antriebskräften technologischer Entwicklung. Konzepten wie IBMs Watson. Solche Systeme sind in der Lage, große Mengen unstrukturierter Daten zu analysieren, bedeutungsvolle Muster zu identifizieren, spezifische Merkmale hervorzuheben und aus diesen Daten zu lernen. Ein Blick in die Technikgeschichte zeigt, dass die Faszination für künstliche Intelligenz kein Phänomen der Gegenwart ist. Dabei sind im Verlaufe der Zeitgeschichte frühere Ambitionen zur Erschaffung intelligenter Maschinen oft nicht dokumentiert oder nicht mehr direkt erhalten geblieben.



*Mechanical Turk (Copperplate engraving by Racknitz 1789)*

Ein bemerkenswertes historisches Beispiel ist jedoch der sogenannte „Schachtürke“, ein technisches Artefakt aus dem 18. Jahrhundert. Entwickelt vom österreichischen Erfinder Wolfgang von Kempelen, sollte diese Schachmaschine scheinbar eigenständig Schach spielen und ihre Gegner besiegen. Der Eindruck, es handelt sich um eine frühe Form künstlicher Intelligenz, war jedoch eine Illusion. Im Inneren des „Türken“ war ein menschlicher Schachspieler versteckt, der die Züge ausführte. Was denkst du – war der Schachtürke eine Form künstlicher Intelligenz? Dieses Beispiel zeigt, wie stark die Faszination für menschenähnliches technisches Verhalten schon früh mit Simulation, aber auch mit Innovationsgeist verbunden war. Das Beispiel zeigt deutlich, dass Menschen schon früh daran interessiert waren, Maschinen zu entwickeln, die intelligentes oder menschenähnliches Verhalten simulieren können. Dieser kreative Impuls wurde zumindest teilweise durch weltanschauliche oder religiöse Vorstellungen geprägt, insbesondere durch die Idee, dass auch der Mensch selbst erschaffen wurde. Beispiele dafür finden sich in verschiedenen religiösen Schöpfungserzählungen: In Genesis 2,7 heißt es: „Da bildete Gott, der HERR, den Menschen aus Staub vom Erdboden und blies ihm den Lebensatem in die Nase [...].“ In der Sure Al-Mu'minun 23:12–14 im Koran heißt es: „Und Wir erschufen den Menschen aus einem Auszug aus Lehm.“ Auch im Bereschit Rabba 8:1, einem jüdischen Midrasch, wird gesagt: „Der Heilige, gelobt sei Er, sprach: ‚Ich habe den Menschen nach meinem Bild geschaffen, als einzelnes Wesen [...].’“

Diese Vorstellungen eines vom Menschen geschaffenen, bewusst handelndes Wesen spiegeln sich indirekt auch in den Zielen des Cognitive Computings wider. Die Technik dahinter kann nicht nur als Werkzeug betrachtet werden, sondern als potenzielles Abbild kognitiver Prozesse des Menschen. Solche Systeme passen sich dynamisch an neue Informationen und Kontexte an. Sie sind in der Lage, komplexe Datenmuster zu analysieren und zu interpretieren und können darüber hinaus eingehende Signale verarbeiten, etwa im Rahmen von Mensch-Maschine- oder Maschine-zu-Maschine-Schnittstellen.

### NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP)

Stellen wir uns vor, du bist Psychotherapeut\*in und erfährst erstmals von ELIZA einem der ersten Chatbots, der dir wie ein intelligentes Wesen erscheint. Wie würdest du reagieren?

ELIZA simulierte eine Gesprächspartnerin für therapeutische Gespräche (klientenzentrierte Psychotherapie) und gilt als eines der ersten Programme, die natürliche Sprache über Eingaben auf einer elektrischen Schreibmaschine verarbeiteten. Dabei nutzte ELIZA eine Reihe von Mustererkennungs- und Ersetzungsregeln, um auf die Eingaben der Nutzer\*innen zu reagieren. Durch das Umformulieren, Wiederholen oder Zurückgeben von Aussagen (Spiegeln) gelang es ELIZA, den Eindruck zu erwecken, sie würde die Gesprächsinhalte tatsächlich verstehen. Auf diese Weise konnte sie ihre Gesprächspartner\*innen in ein scheinbar psychotherapeutisches Gespräch einbinden. Aus psychotherapeutischer Sicht wäre eine solche Begegnung sicherlich von Interesse, zugleich aber mit kritischer Reflexion verbunden. Zwar könnte die technische Umsetzung beeindruckend sein, da sie gewisse Gesprächsdynamiken der Psychotherapie nachahmt, jedoch fehlt ELIZA jegliches Verständnis für Inhalte, Emotionen oder Beziehungskontexte. Die Interaktion basiert ausschließlich auf vorgegebenen Regeln, nicht auf echtem Verstehen. Aus fachlicher Sicht würde man daher vor der Überbewertung solcher Systeme warnen. Eine therapeutische Beziehung beruht nämlich auf Vertrauen, Empathie und professioneller Intuition. Qualitäten, die ELIZA zu diesem Zeitpunkt nicht leisten kann. Das Beispiel zeigt einerseits das kreative Potenzial früherer Technologien, andererseits aber auch die ethischen Grenzen im Einsatz maschineller Systeme im psychotherapeutischen Kontext.



Weizenbaum war jedoch überrascht zu erfahren, dass einige Therapeut\*innen und Klient\*innen ELIZA als ernst zu nehmende Gesprächspartnerin betrachteten oder als potenziell hilfreiches Instrument in der Therapie ansahen. Diese Erkenntnis irritierte Weizenbaum und führte zu seiner ethisch begründeten Skepsis gegenüber dem Einsatz künstlicher Intelligenz im therapeutischen Kontext. Er selbst kritisierte die Vorstellung, dass Maschinen komplexe menschliche Beziehungen und therapeutische Prozesse ersetzen könnten. So warnte er davor, dass das Vertrauen in derartige Algorithmen menschliche Empathie und die professionelle psychotherapeutische Arbeit untergraben könnte. Weizenbaums Arbeit war insofern revolutionär, als ELIZA sowohl das Potenzial als auch, wie die Entwicklung zeigte, die ethischen Herausforderungen aufzeigte, die mit dem Einsatz einer vermeintlichen „künstlichen Intelligenz“ in der Interaktion mit Menschen verbunden sind.

Technisch betrachtet war ELIZA jedoch keine künstliche Intelligenz im heutigen Sinne. Sie verfügte weder über ein Verständnis der Inhalte noch über Lernfähigkeit oder adaptive Entscheidungslogik, wie sie moderne KI-Systeme kennzeichnen. ELIZA arbeitete ausschließlich auf Basis fester Regeln, die vordefinierten Mustern folgten, ohne die Bedeutung der Eingaben zu erfassen. Sie war daher eher ein ausgeklügelter Algorithmus mit Mustererkennungstechniken als eine echte künstliche Intelligenz, die auf komplexeren Lern- oder Entscheidungsprozessen basiert.



### Pattern Matching (Mustererkennung)

In diesem Fall erkennt das Programm bestimmte Wörter oder Phrasen in einer verarbeiteten Textaussage und ordnet sie vordefinierten Antwortmustern zu. Anstatt den Sinn von Sätzen wirklich zu verstehen, arbeitet das Programm mit Mustern. Die Nutzereingabe (INPUT) wird mit einer Liste von Schlüsselwörtern oder Phrasen verglichen, die bestimmte Antworten auslösen. Zur Veranschaulichung: Wenn ELIZA eine Eingabe wie „Ich bin traurig“ erhält, erkennt sie das Wort „traurig“ und gibt eine vordefinierte Antwort wie „Warum bist du [traurig]?“ oder „Kannst du das näher beschreiben?“. Diese Antwort erweckt den Eindruck, dass ELIZA deine Emotionen verstehen kann, obwohl das Programm lediglich einen vordefinierten Mechanismus abrufen. Zum Beispiel könnte ELIZA das Wort „Mutter“ in einem Satz erkennen und mit „Erzähle mir mehr über deine [Mutter / Familie]“ antworten. Mit dem Muster „Mutter“ werden Sequenzen oder Sprachmuster erkannt, und häufig verwendete Formulierungselemente wie „Erzähle mir mehr über ...“ werden ausgelöst, beispielsweise bei einem Thema wie Familienbeziehungen. Das Programm arbeitet also nach strikt definierten Regeln.

### Adaptive Logik

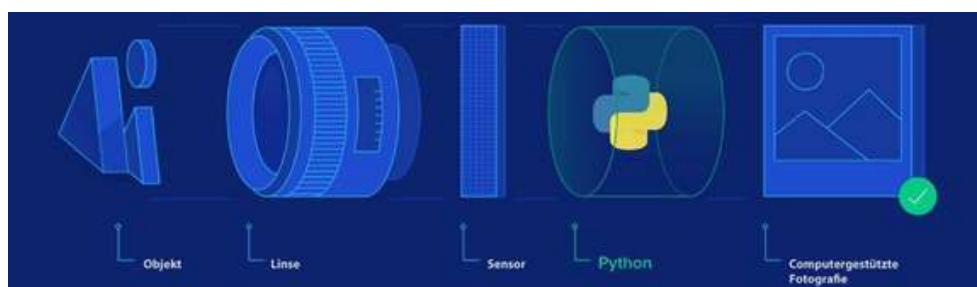
Statt einer strikt definierten Methode ermöglicht adaptive Logik die dynamische Anpassung an neue Daten oder Erkenntnisse, indem zwischen verschiedenen Lösungsansätzen flexibel gewechselt oder neue Muster erlernt werden. Dieser Ansatz kann also auf komplexe und unvorhersehbare Situationen reagieren. Ein Beispiel ist das autonome Fahren. Hm, ich bin mir nicht sicher – würdest du einem Auto, das auf KI basiert, vertrauen? Hier kann das System auf unterschiedliche Situationen reagieren (etwa ein fehlender Kanaldeckel auf der Straße). Je nach sich ändernden Umweltbedingungen (etwa Dunkelheit) oder neuen Hindernissen (rundes Loch in der Straße) kann das System die Infrarotkamera einsetzen, sich anpassen und Entscheidungen treffen (zum Beispiel ausweichen, bremsen, darüberfahren).



## GRUNDSÄTZE DER BILDVERARBEITUNG UND DES COMPUTER VISION

Du bist dir bewusst, dass du gerade etwas siehst und in diesem Moment aktiv diesen Text liest und verarbeitest. Aber hast du dich jemals gefragt, wie Maschinen „sehen“? Können Maschinen wirklich „sehen“? Computer Vision (CV), auch als Maschinenvision bekannt, umfasst verschiedene Methoden zur Erfassung, Verarbeitung, Analyse und Interpretation von Bildern (Priese, 2015, S. V). Neben einzelnen Bildern können auch Videosequenzen und Echtzeit-Videoübertragungen sequenziell in Form von Bildraten (Bilder pro Sekunde) verarbeitet werden. Das bedeutet, dass du CV nutzen kannst, um Bildinformationen (Pixelinformationen) aus einer realen Umgebung in eine digitale Umgebung zu transformieren. Dementsprechend ist CV ein interdisziplinäres und wissenschaftliches Feld, das sich mit der Nutzung und Weiterentwicklung von Techniken befasst, die es Computern ermöglichen, den Inhalt eines einzelnen Bildes oder Videos zu analysieren oder zu verstehen.

Die folgende Abbildung visualisiert die Interaktion zwischen technischen Komponenten wie Linsen, Bildsensoren (CMOS) in Smartphones und digitalen Prozessen. Diese Interaktionen umfassen etwa die Echtzeit-Bildverarbeitung, die Verwendung höherer Programmiersprachen (wie Python, einschließlich verschiedener Programmbibliotheken). Das bedeutet, dass der Transfer der Informationen eines Objekts in die digitale Umgebung durch die Interaktion nahezu aller Komponenten bestimmt wird.



*Computer vision (Balaban, 2018)*

Die softwarebasierte Bildvorverarbeitung erfolgt bereits innerhalb der Kamera, die etwa automatisch die Helligkeit und den Kontrast anpasst sowie andere Farbänderungen vornimmt. „Dies passt das Ergebnis an, was für den menschlichen Betrachter ansprechender ist [...]“ (ebd.).

Lass uns jetzt gemeinsam die Bildverarbeitung Schritt für Schritt aufschlüsseln. Sie besteht aus fünf Schritten:



**Daten- oder Bildaufnahme:** Stell dir vor, du machst ein Foto. Du beginnst mit einem digitalen Bild. Es ist genau wie das Aufnehmen eines Fotos mit deinem Smartphone. Es handelt sich um die Rohdaten, mit denen du arbeitest.



**Vorverarbeitung der Bilder zur Optimierung:** Stell dir vor, du passt das Foto an. Vielleicht ist es unscharf, zu dunkel oder voller unnötigem Bildrauschen. Du nimmst Anpassungen vor, zum Beispiel, indem du die Helligkeit änderst oder das Bild zuschneidest, sodass nur die wichtigen Teile klar und einsatzbereit sind.



**Segmentierung der Bilder:** Jetzt stell dir vor, du schneidest das Foto in Stücke, wie ein Puzzle. Wenn es zum Beispiel ein Bild einer Katze im Garten ist, trennst du die Katze vom Hintergrund, damit du dich nur auf die Katze konzentrieren kannst.



**Klassifikation und / oder Analyse:** Hier spielst du den Detektiv. Du schaust dir die Katze genau an und entscheidest: „Das ist eine Siamkatze“ oder analysierst ihre Eigenschaften wie Größe oder Fellfarbe.



**Ausgabe:** Schließlich teilst du das verarbeitete Foto. Vielleicht ist es ein bearbeitetes Bild, das bereit für die sozialen Medien ist, oder es ist als „Katze“ markiert und in deiner organisierten Galerie gespeichert.



## Wie funktioniert Computer Vision?

Stell dir vor, du bist ein Roboter und versuchst, Objekte in deiner Umgebung mit einer Kamera zu erkennen. Genau wie du (als Mensch) deine Augen nutzt, um zu sehen, „sieht“ ein Computer durch seine Kamera. Wenn du auf etwas schaust, verarbeitet dein Gehirn automatisch die Informationen. Wusstest du, dass das Bild auf deiner Netzhaut tatsächlich auf dem Kopf steht und umgekehrt ist? Wusstest du, dass Säuglinge mit fünf Monaten nicht in der Lage sind, auf dem Kopf stehende Gesichter zu erkennen und auch Schwierigkeiten haben, aufrecht stehende Gesichter zu erkennen (der „Inversions-Effekt“)? Zum Glück korrigiert dein Gehirn das für dich. Computer verarbeiten Informationen ebenfalls, aber auf eine andere Weise. Lass uns das genauer ansehen.

Denke an Mosaikbilder, die aus kleinen Formen bestehen, wie farbige Steine, die in Mustern angeordnet sind. Diese Mosaik gibt es schon seit der Antike. Jetzt stell dir vor, wie dieser Gedanke mit digitalen Pixelgrafiken vergleichbar ist. Bei niedriger Auflösung sehen Bilder „blockig“ oder verpixelt aus, aber bei höherer Auflösung werden die Übergänge zwischen den Pixel-Farben glatt. Digitale Bilder, genau wie Mosaiken, bestehen aus winzigen Teilen, die Pixel genannt werden.

Wenn du ein digitales Bild ansiehst, sind die Farbinformationen, die es enthält, im sogenannten RGB-Farbraum gespeichert. Dieser basiert auf den drei Grundfarben des Lichts (rot, grün und blau). Indem du die Intensität dieser drei Farben änderst, kannst du eine riesige Auswahl an neuen Farben erzeugen. Denk daran, wie du in der Kunst Farben mit Pigmenten mischst, wobei das Mischen von mehr Farben das Ergebnis im Allgemeinen dunkler macht. Im Gegensatz dazu erzeugt das Mischen von mehr Farben (wie rot, grün und blau) bei Licht helleres, sogar weißes Licht. Das RGB-System funktioniert so gut, weil es widerspiegelt, wie deine Augen arbeiten. Deine Netzhaut hat spezielle Rezeptoren (sogenannte Zapfen), die empfindlich auf rotes, grünes und blaues Licht reagieren. In einem RGB-Bild hat jedes Pixel drei Werte: einen für Rot, einen für Grün und einen für Blau. Diese Werte werden in einem dreidimensionalen Raster gespeichert, was es einfach macht, die Farbe jedes Pixels individuell anzupassen und zu steuern. Dieses Set-up macht digitale Bilder so flexibel für die Bearbeitung und Verarbeitung.



Du kannst versuchen, Pixelwerte aus einem deiner Bilder zu extrahieren ([www.boxentriq.com/code-breaking/pixel-values-extractor](http://www.boxentriq.com/code-breaking/pixel-values-extractor)). Extrahiere Pixelwerte aus Bildern der meisten Dateiformate (einschließlich .jpg, .tif, .png, GIF, usw.). Deine Bilder werden in numerische Werte umgewandelt. Entweder 0 oder 1 für Schwarz-Weiß-Modi oder 0–255 für andere Modi. Du kannst auch den Delta-Wert (Schrittgröße) in beiden Richtungen (x und y) anpassen. Lasse die Werte auf den Standardwerten, um alle Pixel des Bildes einzuschließen (Boxentriq 2024).

## Bildverarbeitung

Wir wissen nun, dass der Computer Informationen aus den Bildern benötigt, um sie zu verarbeiten. Lass uns diesen Verarbeitungsprozess genauer betrachten. In der Computer Vision umfasst die Bildverarbeitung in der Regel mehrere Schritte, um relevante Informationen zu extrahieren und zu analysieren:



**Bildakquise:** Wir haben diesen Prozess bereits vorher durchlaufen. Wir haben Bildinformationen in RGB-Werten.



**Vorverarbeitung:** Um die Verarbeitbarkeit des Bildes und seiner Bildinformationen zu verbessern, wird häufig eine Vorverarbeitung durchgeführt, z. B. durch Größenanpassung, Schwarz-Weiß-Konvertierung usw. Dies erleichtert den Algorithmen die Interpretation der Daten (durch Reduzierung der Daten).



**Merkmalsextraktion:** Relevante Details im Bild werden extrahiert. Merkmale können Kanten, Formen, Farben oder spezifische Objekte sein. Verschiedene Methoden, wie z. B. Kantenerkennung (z. B. die Sobel- oder Canny-Methode) oder Farbanalyse, können helfen, wichtige Teile des Bildes zu vereinfachen und hervorzuheben.



**Objekterkennung und -klassifikation:** Nachdem die wichtigsten Merkmale identifiziert wurden, versuchen die Algorithmen, Objekte in der Szene zu erkennen und zu identifizieren. Techniken wie Faltungsneuronalen Netzwerke (CNNs) ermöglichen es dem Computer, Muster und Formen zu erkennen und Objekte im Bild zu identifizieren.



**Auswertung und Entscheidungsfindung:** Schließlich interpretiert der Computer die Daten und analysiert die Beziehungen zwischen den erkannten Objekten oder Teilen der Szene. Je nach Aufgabe kann er Einsichten liefern, Entscheidungen treffen oder eine Aktion ausführen, z. B. die Aufmerksamkeit des Nutzers auf ein erkanntes Objekt lenken.

Die Grenzen der Wahrnehmung oder Interpretation für Menschen sind manchmal sehr schwer fassbar, und auch die Maschine und ihre zugrunde liegenden Algorithmen stoßen an ihre Grenzen.

### KI IN DER ROBOTIK

Wenn man an Künstliche Intelligenz (KI) in der Robotik denkt, basiert sie auf Methoden wie maschinellem Lernen, Computer Vision, natürlicher Sprachverarbeitung und mehr. Um es dir leichter verständlich zu machen, stellen wir hier einige Beispieldar, wie diese KI-Konzepte in der Robotik eingesetzt werden können.

Stell dir vor, du bringst einen Roboter bei, sich in seiner Umgebung zurechtzufinden. Mit verstärkendem Lernen (Reinforcement Learning) lernt der Roboter durch Ausprobieren und Erkunden, trifft Entscheidungen oder erhält Belohnungen, wenn er Hindernisse vermeidet oder den schnellsten Weg findet. Denk nun daran, wie du deine Sinne einsetzt, um die Welt zu verstehen. Roboter tun etwas Ähnliches mit Sensorfusion. Sie kombinieren Eingaben von Lidar, Kameras und Infrarotsensoren, um eine detaillierte 3D-Karte zu erstellen und herauszufinden, wo sie sich darin befinden. Algorithmen wie SLAM (Simultane Lokalisierung und Kartierung) helfen Robotern, diese Daten zu nutzen, um sich an Orten zu bewegen, an denen sie noch nie zuvor waren. Wenn es um die Objekterkennung geht, verlassen sich Roboter auf Convolutional Neural Networks (CNNs). Diese Netzwerke sind hervorragend darin, Bilder zu verarbeiten und ermöglichen es Robotern, Objekte zu identifizieren, ihre Form und Größe zu verstehen und sogar Produktionsfehler zu erkennen oder Gegenstände korrekt zu sortieren.

In dynamischen Umgebungen verwenden Roboter Deep Reinforcement Learning, um mit Objekten umzugehen. Stell dir vor, ein Roboter findet heraus, wie er Dinge aufnimmt oder bewegt, indem er verschiedene Strategien ausprobiert und aus seinen Erfolgen lernt, was am zuverlässigsten funktioniert. Mit überwachtem Lernen (Supervised Learning) können Roboter für spezifische Aufgaben mit Beispieldaten trainiert werden. Sie könnten etwa lernen, wie man ein Werkzeug benutzt, um ein Problem zu lösen oder Muster zu erkennen, die auf potenzielle Fehler hinweisen.



Roboter können auch Transferlernen nutzen, um Fähigkeiten, die sie bereits gelernt haben, auf neue Situationen anzuwenden, was sie schneller und anpassungsfähiger machen. Wenn ein Roboter mit dir interagiert, verwendet er natürliche Sprachverarbeitung (NLP), um zu verstehen, was du sagst oder schreibst. Fortgeschrittene Modelle wie der Transformer helfen ihm, den Kontext und die Bedeutung deiner Worte zu erfassen, damit er angemessen antworten kann. Roboter können sogar Emotionen erkennen, indem sie Gesichtsausdrücke und den Tonfall analysieren. Dies hilft ihnen, auf deine Gefühle zu reagieren und eine natürlichere, einfühlsamere Interaktion zu schaffen. Roboter verwenden Optimierungsalgorithmen, um genau das in Produktionsprozessen zu tun. Sie analysieren, wie Dinge hergestellt werden, identifizieren Engpässe und schlagen Änderungen vor, um die Effizienz zu verbessern und den Ressourceneinsatz zu reduzieren. Dies ist bekannt als mathematische Optimierung, und es hilft, Prozesse zu rationalisieren und bessere Ergebnisse zu erzielen.



Denk daran, wie du bemerkst, wenn etwas in deinem täglichen Ablauf nicht stimmt. Roboter tun dasselbe mit Anomalie-Erkennungs-Algorithmen. Diese Algorithmen suchen nach ungewöhnlichen Mustern in den Betriebsdaten des Roboters, die nicht dem normalen Verhalten entsprechen. Dies hilft, Fehler frühzeitig zu erkennen, damit sie behoben werden können, bevor sie zu größeren Problemen werden. Stell dir vor, du versuchst, deine Arbeit effizienter zu gestalten.

**In diesem Modul hast du die Grundideen hinter kognitiver Computation und ihre Verbindung zu KI-Technologien wie NLP, Computer Vision und Robotik untersucht. Von der Frage, wie Maschinen Sprache und Bilder verarbeiten, bis hin dazu, wie Roboter lernen und sich anpassen, hast du wertvolle Einblicke in die Systeme gewonnen, die KI dazu bringen, sich menschlicher zu verhalten. Mit diesem Fundament bist du nun bereit, kritisch über die Fähigkeiten und Implikationen von KI nachzudenken, wenn wir im nächsten Modul komplexere Diskussionen führen.**



## QUELLENVERWEIS

1. Arendt, H. (1998). The human condition. Chicago: University of Chicago Press.
2. Bilgin, T. (2021). Grundlagen der Bildverarbeitung und maschinelles Sehen. In Technologische Entwicklungen im 21. Jahrhundert (S. 106). Springer Verlag.
3. Boxentriq. (2024). Pixel values extractor. Abgerufen von <https://www.boxentriq.com/code-breaking/pixel-values-extractor>
4. Bruderer, H. (2021). Historische Entwicklung der Computertechnologie. Journal of Computing History, 45(3), 12-34.
5. Cambridge Dictionary. (2024a). Cognitive. Abgerufen von <https://dictionary.cambridge.org>

6. Cambridge Dictionary. (2024b). Compute. Abgerufen von <https://dictionary.cambridge.org>
7. Li, W. (2024). Der „Turk“: Mythos oder Intelligenz? *History of Artificial Intelligence Review*, 32(4), 56-78.
8. McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., & Shannon, C. (1955). Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 27(2), 12-16.
9. Priese, L. (2015). *Bildverarbeitung und maschinelles Sehen*. Heidelberg: Springer Verlag.
10. Racknitz, J. D. (1789) Schachtürke. Humboldt University Library. [de.wikipedia.org/wiki/Schacht%C3%BCrke#/media/Datei:Racknitz\\_-\\_The\\_Turk\\_3.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Schacht%C3%BCrke#/media/Datei:Racknitz_-_The_Turk_3.jpg)
11. Rose, S. A., Jankowski, J. J., & Feldman, J. F. (2008). Der Inversionseffekt im Kindesalter: Die Rolle innerer und äußerer Merkmale. *Infant Behavior and Development*, 31(3), 470-480. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2007.12.015>
12. Szeliski, R. (2022). *Computer vision: Algorithms and applications*. Springer Verlag.
13. Weizenbaum, J. (1977). *Computer power and human reason: From judgment to calculation*. San Francisco: W. H. Freeman.
14. CV: <https://www.youtube.com/watch?v=2hXG8v8p0KM>
15. ELIZA (NLP): <https://www.youtube.com/watch?v=8jGpkdPO-1Y>
16. TURK (AI not AI): <https://www.youtube.com/watch?v=1tvla70hy9o>





**VIDEO:** Wie NLP in Sprachassistenten funktioniert  
(z. B. Alexa, Siri).



**INFOGRAFIK:** Cognitive computing vs. traditional AI



**ZUSÄTZLICHE LITERATUR**  
(Link zu externen Informationsressourcen)



**The NASA Space Place:** Die Seite untersucht die Rolle von Robotern in der Weltraumforschung und hebt hervor, wie diese in extremen Umgebungen bestehen können, autonom arbeiten und Aufgaben übernehmen, die zu gefährlich für den Menschen sind. Zu den Beispielen gehören die Mars-Rover (Curiosity und Perseverance), A-PUFFER (ein faltbarer Explorer) und BRUIE (ein schwimmender Rover für die Unter-Eis-Exploration). NASA entwickelt auch humanoide Roboter wie Valkyrie, die für zukünftige menschliche Weltraummissionen konzipiert sind. Roboter bieten kostengünstige, langfristige Lösungen für Weltraummissionen, ohne die Risiken und Kosten der menschlichen Reise.



**The European Space Agency (ESA):** Es wird ebenfalls die Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI) im Weltraum untersucht, insbesondere zur Verbesserung der Satellitenautonomie, Erdbeobachtung und Weltraumforschung. KI hilft Satelliten, agiler zu werden, große Datensätze zu verwalten und nachhaltige Missionen wie die Mondexploration zu unterstützen. Die Projekte der ESA konzentrieren sich auf KI-gesteuerte Fortschritte, wie autonome Navigation, KI-basierte Datenanalyse und Kollisionsvermeidung für Satelliten. Diese Innovationen zielen darauf ab, Weltraumoperationen zu verbessern, die Ressourcennutzung zu optimieren und den Umfang der Weltraumforschung zu erweitern.



## PRAKTISCHE ÜBUNG

### Case Study: Bewertung eines Natural Language Processing Chatbots

**Ziel und Handlungsanweisung:** Die Schüler\*innen werden mit einem Chatbot interagieren, der natürliche Sprachverarbeitung (NLP) nutzt, um Fragen zu verstehen und zu beantworten. Die Schüler\*innen sollen bewerten, wie gut der Chatbot funktioniert, und anschließend eine kurze Rezension mit ihren Gedanken verfassen. Am Ende der Aufgabe müssen die Schüler\*innen die Reflexionsfragen beantworten. Die Antworten sollten jeweils etwa 150-200 Wörter lang sein, je nach Frage.

**Einleitung:** Zuerst sprechen wir über natürliche Sprachverarbeitung (NLP) – eine Technologie, die es Chatbots ermöglicht, die menschliche Sprache zu verstehen und zu erzeugen. Sie hilft dem Chatbot, eure Fragen zu „lesen“ und auf eine Weise zu antworten, die natürlich wirkt. Der Zweck des ELIZA oder FATMA Chatbots ist es, ein Gespräch zu simulieren. Es handelt sich um ein einfaches NLP-Programm, das eure Eingaben umformuliert, um die Illusion eines Gesprächs zu erzeugen, wie ein Spiegel, der widerspiegelt, was ihr sagt.

For completing the task use of one of the following ELIZA chatbot tools:



NJIT's ELIZA: <https://web.njit.edu/~ronkowitz/eliza.html>



Masswerk's ELIZA: <https://www.masswerk.at/eliza/>



## Handlungsanweisung für Schüler\*innen:

### Schritt 1: Aktivität

1. Öffne einen der bereitgestellten Links, um den ELIZA oder FATMA Chatbot zu starten.

**NJIT's ELIZA:** <https://web.njit.edu/~ronkowitz/eliza.html>

**Masswerks ELIZA:** <https://www.masswerk.at/eliza/>

**Bilgin's FATMA:** <https://www.mustafa-bilgin.de/fatma>

2. Stelle dem Chatbot mindestens 10 verschiedene Fragen oder mache Aussagen zu verschiedenen Themen.

3. Achte darauf, wie ELIZA oder FATMA antwortet und verfolge seine Antworten.

### Schritt 2: Bewerte die Leistung des Chatbots anhand der folgenden Kriterien

1. Klarheit: Sind die Antworten des Chatbots gut strukturiert, leicht verständlich und frei von mehrdeutiger oder unnötig komplexer Sprache?

2. Relevanz: Beantwortet der Chatbot die Fragen direkt und liefert er nützliche, sinnvolle Informationen?

3. Verständnis: Interpretiert der Chatbot deine Absicht oder den Kontext korrekt, auch wenn die Frage weniger direkt formuliert ist?



### Schritt 3: Dokumentiere deine Beobachtungen:

1. Erstelle eine Tabelle, die die Bewertung für jedes Kriterium zusammenfasst. Verwende die folgende Tabelle als Beispiel:

Kriterium	Beispielantwort	Bewertung	Anmerkungen
Clarity	Antwort: „Die Hauptstadt von Deutschland ist Berlin.“ (Frage: „Was ist die Hauptstadt von Deutschland?“)	Klar	Einfache und richtige Antwort.
Relevance	Antwort: „Ich denke, du fragst nach Sport.“ (Frage: „Ich habe kürzlich mit Laufen angefangen. Was denkst du über Sport?“)	Teilweise relevant	Die Frage wurde nicht richtig erfasst.
Understanding	Antwort: „Ja, ich kann dir bei diesem Thema helfen.“ (Frage: „Kannst du mir etwas über Philosophie erzählen?“)	Gutes Verständnis	Der vage Zusammenhang wurde verstanden.

2. Verwende die Tabelle und gib eine beschreibende Analyse (150-200 Wörter) ab. Schreibe eine kurze Erklärung für jedes Kriterium:

- Was hat reibungslos funktioniert?
- Was hat nicht gut funktioniert?
- Füge spezifische Beispiele hinzu, um deine Beobachtungen zu stützen.





## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE FRAGEN (jeweils eine richtige Antwort pro Frage)

### 1. Was ist der Hauptunterschied zwischen ‚kognitiv‘ und ‚berechnen‘ im Kontext des kognitiven Rechnens?

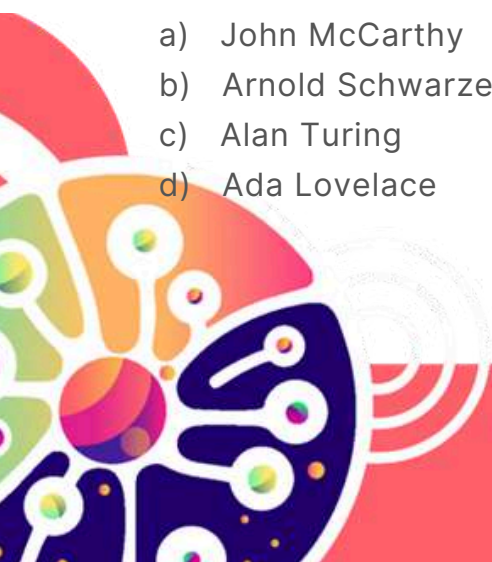
- a), ‚kognitiv‘ bezieht sich auf Maschinen, die Berechnungen durchführen, während ‚berechnen‘ das Verstehen menschlicher Gedanken betrifft.
- b), ‚kognitiv‘ bezieht sich auf bewusste geistige Prozesse, und ‚berechnen‘ bezieht sich auf die Verwendung von Maschinen zur Berechnung von Antworten.
- c) ‚kognitiv‘ bedeutet, dass Maschinen wie Menschen denken können, und ‚berechnen‘ betrifft die physische Hardware des Rechnens.
- d), ‚kognitiv‘ geht es um die Analyse von Daten, und ‚berechnen‘ geht es um die Verwaltung komplexer Algorithmen.

### 2. Welche der folgenden Aussagen beschreibt spannendstenkognitives Rechnen?

- a) Eine Technologie, die es Maschinen ermöglicht, wie Menschen zu denken und zu handeln.
- b) Ein System, das sich an menschliches Verhalten anpasst und komplexe Daten interpretiert, um aus Erfahrungen zu lernen.
- c) Eine Methode, um menschenähnliches Denken durch physische Berechnungsgeräte zu simulieren.
- d) Eine Technologie, die menschliche Emotionen in Maschineninteraktionen nachahmt.

### 3. Wer schlug erstmals den Turing-Test vor, um die Intelligenz von Maschinen zu bewerten?

- a) John McCarthy
- b) Arnold Schwarzenegger
- c) Alan Turing
- d) Ada Lovelace





## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE FRAGEN (jeweils eine richtige Antwort pro Frage)

### 4. Was war ELIZA, das 1966 von Josef Weizenbaum entwickelt wurde, hauptsächlich dazu gedacht zu tun?

- a) Intelligente Berechnungen für Wissenschaftler durchführen.
- b) Ein Gespräch für klientenzentrierte Psychotherapie mit Mustererkennung simulieren.
- c) Als Chatbot für einfache Sprachübersetzungen arbeiten.
- d) Große Datensätze analysieren, um schnelle Lösungen bereitzustellen.

### 5. Was ist der entscheidende Unterschied zwischen ELIZA und modernen KI-Systemen wie denen, die heute verwendet werden?

- a) ELIZA verwendet fortschrittliche Lernalgorithmen, während moderne KI dies nicht tut.
- b) ELIZA basiert auf festen Mustern und Regeln, ohne zu verstehen oder sich anzupassen, während moderne KI lernt und sich anpassen kann.
- c) ELIZA kann den Kontext verstehen, aber moderne KI nicht.
- d) ELIZA verwendet maschinelles Sehen zur Bildverarbeitung, während moderne KI nur textbasierte Eingaben verwendet.

### 6. Welcher der folgenden Schritte ist typisch für die Bildverarbeitungspipeline der Computer Vision?

- a) Emotionen anhand von Gesichtsausdrücken vorhersagen
- b) Bildakquisition, Vorverarbeitung, Segmentierung, Klassifizierung und Ausgabe
- c) Ein Bild in ein Audioformat umwandeln
- d) Bestimmte Farben in einer digitalen Umgebung erkennen





## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE FRAGEN (jeweils eine richtige Antwort pro Frage)

### 7. In welchem der folgenden Szenarien würde Verstärkungslernen am ehesten in der Robotik eingesetzt werden?

- a) Ein Roboter verwendet etikettierte Daten, um Objekte in seiner Umgebung zu kategorisieren.
- b) Ein Roboter lernt, sich durch eine neue Umgebung durch Versuch und Irrtum zu bewegen und erhält Belohnungen für erfolgreiche Aktionen.
- c) Ein Roboter wendet vordefinierte Regeln an, um Produktionsfehler zu erkennen und zu beheben.
- d) Ein Roboter kommuniziert mit Menschen durch natürliche Sprachverarbeitung.

### 8. Welche der folgenden KI-Technologien werden am häufigsten in Robotern verwendet, um Objekte in ihrer Umgebung zu erkennen?

- a) Natürliche Sprachverarbeitung (NLP)
- b) Computer Vision unter Verwendung von Convolutional Neural Networks (CNNs)
- c) Mustererkennung (PM)
- d) Verstärkungslernen (RL)





## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE FRAGEN (jeweils eine richtige Antwort pro Frage)

### 9. Was ist der Zweck von Transferlernen in der Robotik?

- a) Es ermöglicht Robotern, neue Aufgaben von Grund auf zu erlernen.
- b) Es hilft Robotern, zuvor erlernte Fähigkeiten auf neue Situationen oder Umgebungen anzuwenden.
- c) Es verbessert die Fähigkeit von Robotern, Bilder in Echtzeit zu verarbeiten.
- d) Es ermöglicht Robotern, effektiver mit Menschen zu kommunizieren.

### 10. Welche Rolle spielen RGB-Werte in der Bildverarbeitung innerhalb der Computer Vision?

- a) RGB-Werte definieren die Größe und Auflösung eines Bildes.
- b) RGB-Werte helfen dabei, Objekte vom Hintergrund zu unterscheiden.
- c) RGB-Werte speichern Farbdetails für jedes Pixel, was eine detaillierte Bildverarbeitung ermöglicht.
- d) RGB-Werte werden verwendet, um Bilder in Graustufen umzuwandeln.



# Modul 5: Ethische Überlegungen und die Zukunft der KI

Ziel des vorliegenden Moduls ist es, dir ein Verständnis für die ethischen Fragen rund um Künstliche Intelligenz (KI) zu vermitteln, einschließlich Themen wie Bias, Datenschutz und Arbeitsplatzverlust, sowie die zukünftigen Entwicklungen der KI und deren potenziellen gesellschaftlichen Einfluss zu ergründen.

Am Ende des Moduls wirst du in der Lage sein, verschiedene Fähigkeiten zu erwerben:



**Ethisches Denken:** Du wirst die Fähigkeit entwickeln, die ethischen Herausforderungen von KI kritisch zu bewerten, einschließlich Fragen zu Bias, Datenschutz und Arbeitsplatzverlust.



**Bewusstsein für den gesellschaftlichen Einfluss von KI:** Du wirst die potenziellen zukünftigen Entwicklungen von KI verstehen und deren Auswirkungen auf die Gesellschaft, den Arbeitsmarkt und die Technologie einschätzen können.



**Reflexion über die Verantwortung im Umgang mit KI:** Du wirst deine eigene Meinung dazu entwickeln, wie KI verantwortungsvoll genutzt und implementiert werden kann, um den Schaden zu minimieren und den Nutzen zu maximieren.

Moduldauer

ca. 2 Stunden

Du weißt bereits, wie stark KI in unseren Alltag integriert ist. Ohne ein Verständnis für den rechtmäßigen Einsatz von KI könnte es zu Verletzungen der Rechte anderer Menschen kommen. Daher ist es unerlässlich, die ethischen Implikationen von KI-Systemen und -modellen zu lernen und zu verstehen. Dies wird dir auch helfen, besser nachzuvollziehen, welche zukünftigen Rollen und Entwicklungen für KI in den kommenden Jahren prognostiziert werden. In diesem Modul wirst du untersuchen, wie KI-generierte Inhalte in verschiedenen Formen angemessen genutzt werden, was als unehrliche Nutzung von KI gilt, welche ethischen Leitlinien für KI existieren und was verzerrte KI bedeutet.

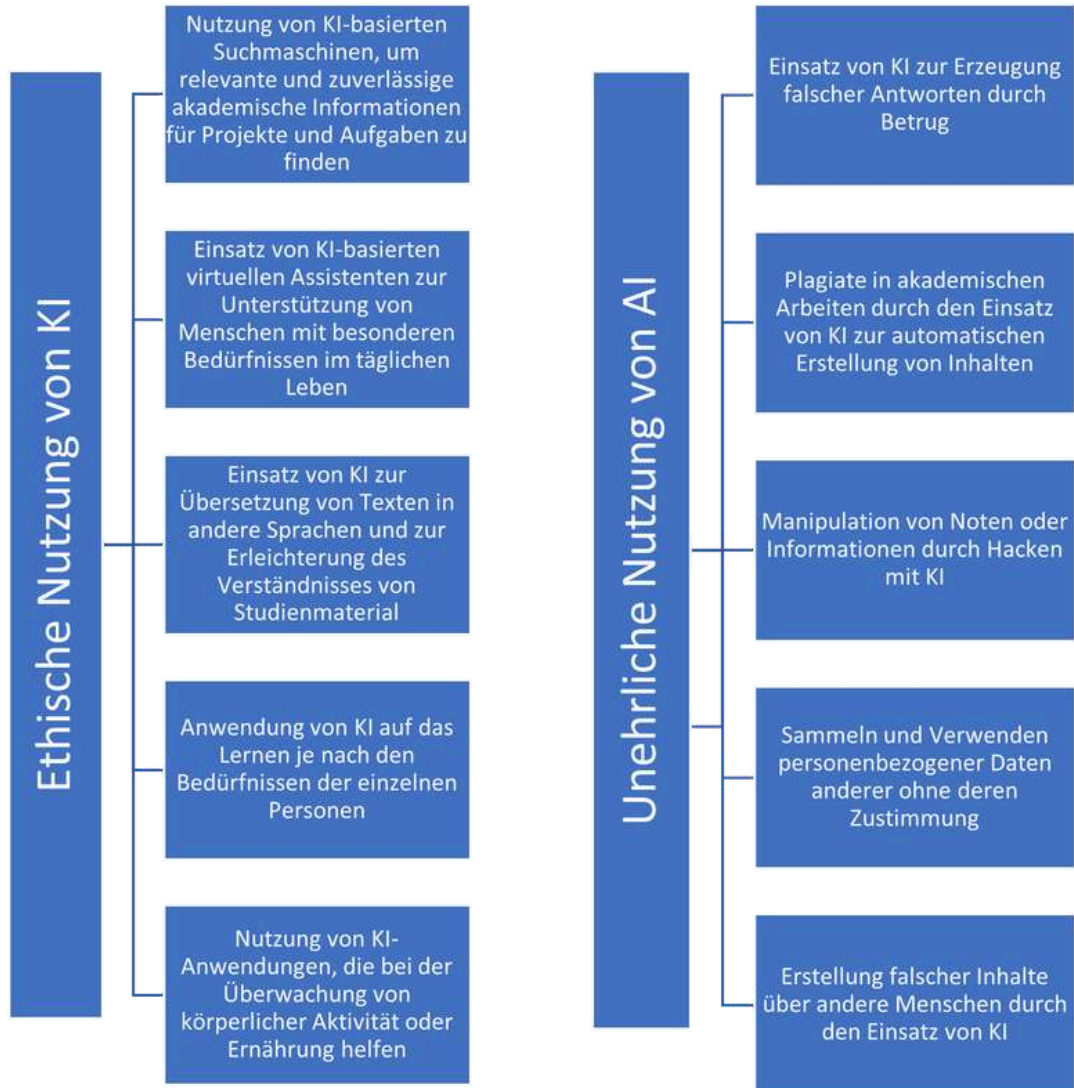
## KI-ETHIK – EINE ÜBERSICHT

Heute, mehr denn je, ist es entscheidend zu betonen, dass Technologie an sich ethisch neutral ist. Alles hängt davon ab, wie wir sie nutzen. Künstliche Intelligenz kann der menschlichen Gemeinschaft dienen, aber sie könnte auch das Gegenteil bewirken: Wir könnten diesem neuen Werkzeug dienen. Deswegen ist es sinnvoll, die rein technologische Ausbildung mit einer Reflexion über die Bedeutung des Ganzen zu ergänzen. Denke nicht nur an die Mittel, sondern auch an die Ziele.

Als Studierender kann das Leben hektisch sein. Zwischen deinen täglichen Aufgaben, Vorlesungen und familiären Verpflichtungen hast du möglicherweise das Gefühl, nicht genug Zeit zu haben, um alles zu erledigen, was du tun musst. Generative Künstliche Intelligenz kann dir dabei helfen, neue Inhalte basierend auf Mustern zu erstellen, die sie aus umfangreichen bestehenden Datensätzen gelernt hat. Diese Fähigkeit könnte jedoch zu Fehlinformationen führen, wenn die KI plausible, aber vollständig erfundene Informationen oder Geschichten generiert und verbreitet. In ähnlicher Weise könnte KI-generierte Kunst, Musik und Texte bestehende Urheberrechte verletzen. Künstliche Intelligenz-Systeme könnten auch zu schädlichen Zwecken genutzt werden, wie Terrorismus, Manipulation und Fehlinformationen oder der Festigung eines totalitären Staates. Wäre es wirklich so schlimm, ein künstliche Intelligenz-Tool wie ChatGPT für deine Aufgabe nutzen zu lassen? Oder was könnte passieren, wenn du KI dazu verwendest, Informationen oder unrealistische Situationen zu produzieren? Dies sind ethische Fragen – Fragen, die die Ethik der Künstlichen Intelligenz zu beantworten versucht.

„Das Verhalten von 100 Milliarden Neuronen im menschlichen Gehirn zu simulieren, ist mit klassischer Computertechnik nicht möglich, aber Quanten-Maschinlernen verspricht, diese Anforderung zu erfüllen.“ - Amit Ray, geboren am 12. August 1960, ist ein indischer Autor und „spiritueller Meister“, bekannt für seine Lehren zu Meditation, Yoga, Frieden und Mitgefühl.

## Einige Beispiele zum Nachdenken:



Source: 9 Grafik erstellt von M&M Profuture Training

## Das ist die Realität der Künstlichen Intelligenz – aber was bedeutet Ethik in der KI?

Wie bei jeder mächtigen Technologie geht auch mit der Künstlichen Intelligenz die Verantwortung einher, sie ethisch zu nutzen. KI muss verantwortungsvoll konzipiert, entwickelt und eingesetzt werden auf eine Weise, die grundlegende Rechte und menschliche Werte achtet. Die Ethik in der Künstlichen Intelligenz bezieht sich auf ein Set moralischer Prinzipien, das den Entwurf, die Entwicklung, Integration und Nutzung von KI-Systemen leitet. Ziel von ethischen Leitlinien zur KI ist es, eine verantwortungsvolle Nutzung sicherzustellen, etwa durch den Schutz der Daten und der Privatsphäre der Nutzer\*innen, den Abbau von Verzerrungen (Bias) und die Vermeidung gesellschaftlicher Schäden.

Im November 2021 veröffentlichte die UNESCO den weltweit ersten verbindlichen Standard zur KI-Ethik mit dem Titel „Empfehlung zur Ethik der Künstlichen Intelligenz“. Darin wurden zehn zentrale Prinzipien formuliert, die einen menschenrechtsbasierten Ansatz zur Ethik von KI-Systemen beschreiben.

### Zehn Grundprinzipien menschenrechtsorientierter Ethik für die KI (UNESCO 2021):

#### 1. Verhältnismäßigkeit und Schadensvermeidung:

Der Einsatz von KI-Systemen darf nicht über das hinausgehen, was zur Erreichung eines legitimen Ziels notwendig ist. Risikoanalysen sollen eingesetzt werden, um mögliche Schäden durch den Einsatz solcher Systeme zu verhindern.

#### 2. Sicherheit und Schutz:

Unbeabsichtigte Schäden (Sicherheitsrisiken) sowie Angriffsanfälligkeiten (Schutzrisiken) sollen durch die verantwortlichen Akteure erkannt, vermieden und aktiv adressiert werden.

#### 3. Recht auf Privatsphäre und Datenschutz:

Der Schutz der Privatsphäre muss während des gesamten Lebenszyklus eines KI-Systems gewährleistet und gefördert werden. Zudem sollen angemessene Datenschutzrahmen etabliert werden.



**4. Multistakeholder-Governance und adaptive Zusammenarbeit:**

Internationale Rechtsnormen und nationale Souveränität müssen bei der Datennutzung geachtet werden. Die Beteiligung vielfältiger Interessengruppen ist notwendig, um inklusive Ansätze in der KI-Governance sicherzustellen.

**5. Verantwortung und Rechenschaftspflicht:**

KI-Systeme sollen überprüfbar und rückverfolgbar sein. Es müssen Mechanismen zur Aufsicht, Wirkungseinschätzung, Prüfung und Sorgfaltspflicht eingerichtet werden, um Konflikte mit Menschenrechtsnormen sowie Bedrohungen für Umwelt und Gemeinwohl zu vermeiden.

**6. Transparenz und Nachvollziehbarkeit:**

Der ethische Einsatz von KI hängt maßgeblich von ihrer Transparenz und Nachvollziehbarkeit ab. Das Maß an Transparenz und Erklärbarkeit soll dem jeweiligen Kontext angemessen sein, da es Spannungsverhältnisse zu anderen Prinzipien wie Datenschutz, Sicherheit und Schutz geben kann.

**7. Menschliche Aufsicht und Entscheidungsverantwortung:**

Es muss sichergestellt werden, dass KI-Systeme die letztendliche menschliche Verantwortung und Rechenschaftspflicht nicht verdrängen.

**8. Nachhaltigkeit:**

KI-Technologien sollen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit bewertet werden. Nachhaltigkeit wird hierbei als dynamisches Ziel verstanden, das auch die Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (SDGs) einschließt.

**9. Bewusstsein und Bildung:**

Das öffentliche Verständnis von KI und Daten soll durch offene und zugängliche Bildungsangebote, bürgerschaftliches Engagement, digitale Kompetenzen, Ethik-Schulungen zu KI sowie Medien- und Informationskompetenz gefördert werden.

**10. Fairness und Nichtdiskriminierung:**

KI-Akteure sollen soziale Gerechtigkeit, Fairness und Nichtdiskriminierung fördern. Dabei ist ein inklusiver Ansatz notwendig, um sicherzustellen, dass die Vorteile von KI allen zugutekommen.



## Wie können sich diese Aspekte auf dein tägliches Leben auswirken – nicht nur als Schüler\*in, sondern auch als Bürger\*in?

Lies dir die folgenden Anwendungsbeispiele von Künstlicher Intelligenz durch:

### AI und Automotive

Ein autonomes Fahrzeug ist in der Lage, seine Umgebung zu erfassen und sich mit wenig oder ganz ohne menschliches Eingreifen fortzubewegen. Stell dir vor, ein selbstfahrendes Auto mit defekten Bremsen rast auf eine Großmutter und ein Kind zu. Durch ein leichtes Ausweichen könnte das Auto nur eine der beiden Personen retten. In diesem Fall entscheidet nicht ein Mensch, sondern der Algorithmus des Fahrzeugs.



Source: AI creation

## WEN WÜRDEST DU RETTEN – DIE GROSSMUTTER ODER DAS KIND? GLAUBST DU, ES GIBT NUR EINE RICHTIGE ANTWORT AUF DIESE FRAGE?

### KI im Justizsystem

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Gerichtssystemen nimmt weltweit zu und wirft zahlreiche ethische Fragen auf. Theoretisch könnte eine KI Fälle schneller, effizienter und womöglich sogar gerechter beurteilen als ein menschlicher Richter

## Würdest du wollen, dass dich ein Roboter vor Gericht beurteilt, auch wenn wir nicht genau wissen, wie dieser zu seinen Urteilen gelangt?

“What we all need to do is make sure that we are using AI in a way that is for the benefit of humanity, not to the detriment of humanity”.

- Tim Cook, CEO and soul of Apple after the loss of Steve Jobs in 2011.

### KI in der Bildung

Wusstest du, dass der Einsatz von KI oder ChatGPT bei Hausaufgaben und schriftlichen Arbeiten ethisch problematisch sein kann?

Einerseits können solche Werkzeuge hilfreich sein, wenn du Informationen suchst oder ein Thema besser verstehen willst. Andererseits gilt es als Plagiat und somit als Verstoß gegen wissenschaftliche Standards, wenn du Inhalte von KI übernimmst, ohne selbst zu recherchieren und darüber nachzudenken.

**Wie siehst du das: Ist es ethisch vertretbar, wenn Schüler\*innen KI oder ChatGPT für ihre Hausaufgaben nutzen?**

### KI erschafft Kunst

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Kulturbereich wirft spannende ethische Fragen auf. Im Jahr 2016 wurde ein Gemälde im Stil von Rembrandt von einem Computer entworfen und anschließend von einem 3D-Drucker erstellt – 351 Jahre nach dem Tod des Künstlers.



Source: ING, Microsoft, TU Delft, & Mauritshuis. (2016). *The Next Rembrandt* [Image generated by Artificial Intelligence].

**Doch wer gilt in diesem Fall als Urheber?  
Das Unternehmen, das das Projekt durchgeführt hat?  
Die Ingenieur\*innen? Der Algorithmus?  
Oder vielleicht Rembrandt selbst?**

**Alle diese Beispiele zeigen unterschiedliche ethische Fragen im Zusammenhang mit KI. Welche genau?**

### ZENTRALE ETHISCHE HERAUSFORDERUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Die Ethik rund um Künstliche Intelligenz versucht, drei der größten Problembereiche zu adressieren: Privatsphäre und Sicherheit, Voreingenommenheit (Bias) sowie Menschenrechte.

## Voreingenommenheit und Diskriminierung

Eine **Voreingenommenheit (Bias)** ist eine Tendenz oder ein Vorurteil zugunsten oder zulasten bestimmter Personen oder Gruppen – insbesondere dann, wenn dies als unfair gilt. KI-Systeme können solche Voreingenommenheit aus ihren Trainingsdaten übernehmen und dadurch zu ungerechten Ergebnissen führen. Dies wird zu einem ethischen Problem, wenn gesellschaftliche Ungleichheiten und Diskriminierungen durch den KI-Einsatz in Bereichen wie Gesundheit, Arbeitsmarkt oder Justiz verstärkt oder fortgeschrieben werden. In einer digitalen Welt, in der KI zunehmend in der Lage ist, Fakenews zu verbreiten oder realistisch wirkende Deepfakes zu erzeugen, ist es entscheidend, dass du ein kritisches Denken entwickelst und wachsam bleibst. Jeder Mensch trägt Verantwortung und spielt eine wichtige Rolle dabei, Desinformation im Netz zu erkennen und ihr entgegenzuwirken. Es gibt verschiedene Formen von Bias, die in KI-Systemen auftreten können:



**Selection bias (Auswahlverzerrung):** Dieser tritt auf, wenn die Daten, mit denen ein KI-System trainiert wurde, die Realität nicht angemessen repräsentieren.



**Confirmation bias (Bestätigungsfehler):** Hier verlässt sich das KI-System zu stark auf bestehende Annahmen oder Muster in den Daten. Dadurch können vorhandene Vorurteile verstärkt und neue Entwicklungen übersehen werden.



**Measurement bias (Messverzerrung):** Diese Verzerrung entsteht, wenn die erhobenen Daten systematisch von den eigentlich relevanten Variablen abweichen.



**Stereotyping bias (Stereotypisierung):** Ein solcher Bias liegt vor, wenn ein KI-System schädliche Stereotype reproduziert oder festigt.



**Out-group homogeneity bias (Fremdgruppen-Homogenität):** Diese Verzerrung bewirkt, dass ein KI-System Personen, die nicht zur Mehrheitsgruppe in den Trainingsdaten gehören, schlechter unterscheiden kann. Es behandelt sie als eine homogene Gruppe, obwohl sie vielfältig ist

## Voreingenommenheit und Diskriminierung

Wenn du „größte Führungspersönlichkeiten aller Zeiten“ in eine Suchmaschine eingibst, wirst du wahrscheinlich eine Liste berühmter Männer sehen. Wie viele Frauen kannst du zählen?

Ein Bildersuche nach „Schulmädchen“ zeigt mit hoher Wahrscheinlichkeit viele sexualisierte Darstellungen von Mädchen und Frauen. Suchst du dagegen nach „Schuljunge“, erscheinen meist ganz normale Fotos von Jungen im Schulkontext – kaum oder gar keine sexualisierten Darstellungen.



**Wie können wir für genauere und gerechtere Suchergebnisse sorgen?**



**Können wir solche voreingenommenen Ergebnisse melden?**



**Wie sollten Frauen deiner Meinung nach in den Suchergebnissen dargestellt werden, damit es fair ist?**



### Jobverlust durch KI (Job Displacement)

Der Arbeitsplatz ist eines der wichtigsten Anwendungsfelder für Künstliche Intelligenz. Dank dieser Technologie können Unternehmen ihre Produktionsprozesse optimieren. Außerdem gelingt es ihnen, die Produktivität zu steigern sowie die Sicherheit und Effizienz der Arbeitsabläufe zu verbessern. Automatisierung ermöglicht es zudem, Kundendaten während des Verkaufsprozesses zu erfassen, um deren Verhalten zu analysieren und personalisierte Strategien zu entwickeln.

Kann KI Menschen ihren Arbeitsplatz wegnehmen?

Ja, es ist eine Tatsache, dass KI das Potenzial hat, bestimmte Arbeitsplätze zu automatisieren und somit überflüssig zu machen. Das könnte dazu führen, dass Menschen in diesen Branchen ihre Arbeit verlieren. Neben einer möglichen Massenarbeitslosigkeit kann KI vorwiegend geringqualifizierte Arbeitskräfte verdrängen und dadurch die Einkommensungleichheit verstärken. Das stellt eine gesellschaftliche Herausforderung dar und wirft die Frage nach einer fairen Verteilung von Vorteilen und Belastungen technologischer Entwicklungen auf.

Allerdings hat KI auch das Potenzial, neue Arbeitsplätze zu schaffen und die Produktivität zu steigern – was zu wirtschaftlichem Wachstum und neuen Chancen führen kann. Tatsächlich gibt es Aufgaben, die Künstliche Intelligenz nicht eigenständig und effizient übernehmen kann – etwa Kreativität und kritisches Denken. Diese Fähigkeiten sind entscheidend, um komplexe Situationen zu bewältigen und strategische Entscheidungen zu treffen – also das, was für den Erfolg von Unternehmen unerlässlich ist. Die Einführung von KI bedeutet daher nicht nur Veränderungen in bestehenden Berufen, sondern bietet auch Chancen für neue Berufsfelder, vorwiegend im technologischen Bereich – etwa für Expert\*innen in den Bereichen KI, Cloud-Technologien und Datenanalyse.

Begehrte digitale Berufsbilder sind unter anderem:

-  Datenanalyst
-  Blockchain-Spezialist
-  Cloud-Ingenieur
-  KI-Spezialist

“Every machine has artificial intelligence. And the more advanced a machine gets, the more advanced the artificial intelligence will be. But a machine cannot feel what it is doing. It only follows instructions – our instructions – from human beings.” – Abhijit Naskar, einer der weltweit renommiertesten Neurowissenschaftler.

## Privatsphäre und Überwachung

Die Erhebung und Verarbeitung von Daten wirft Fragen darüber auf, wie diese genutzt werden und wer Zugang dazu hat. Zentrale Datenschutzbedenken im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz betreffen mögliche Datenlecks und den unbefugten Zugriff auf persönliche Informationen.

### Wusstest du das?

Die Realität zeigt, dass die Cybersicherheitslage in der EU weiterhin stark von geopolitischen Ereignissen beeinflusst wird. Die Zahl der Cyberangriffe nimmt zu: Die EU-Agentur ENISA verzeichnete von Juli 2022 bis Juni 2023 über 2.500 Cybervorfälle – davon richteten sich 220 gezielt gegen zwei oder mehr EU-Länder.

### Ein Beispiel:

Im Jahr 2010 sagte Facebook-Gründer und CEO Mark Zuckerberg in einem Interview: „Das Zeitalter der Privatsphäre ist vorbei.“ Ironischerweise verhängte die US-Handelsaufsicht FTC im Juli 2019 eine Geldstrafe von 5 Milliarden Dollar gegen Facebook wegen des Umgangs mit Nutzerdaten im Zusammenhang mit dem Cambridge-Analytica-Skandal. Die britische Beratungsfirma Cambridge Analytica nutzte persönliche Daten von 87 Millionen Facebook-Nutzerinnen, um Wählerinnen psychologisch zu manipulieren – offenbar entscheidend im US-Wahlkampf zugunsten von Trump sowie im Brexit-Referendum. Dies ist eines der beunruhigendsten Beispiele für die Macht von Big Data und maschinellem Lernen. Die Firma erstellte psychometrische Profile von Bürger\*innen in den USA. Anhand ihrer digitalen Spuren konnte sie erkennen, ob eine Person männlich oder weiblich war, wie alt sie war, welches Auto sie fuhr – und sogar, welche Frühstücksflocken sie bevorzugte. Sie konnten politische Einstellungen und soziale Anliegen identifizieren. Mithilfe von Big Data und Machine Learning führte Cambridge Analytica Vorhersageanalysen durch, um gezielte Werbe- und politische Strategien zu entwickeln.

Hast du dabei ethische Regeln der KI verletzt,  
weil du persönliche Daten ohne Zustimmung verwendet hast?

## Wie kann man solche Situationen vermeiden?

Strategien zum Schutz deiner Privatsphäre vor KI-Chatbots:

- Gib keine privaten Informationen preis: Vermeide es, persönliche Daten wie vollständigen Namen, Adresse,
- Nutze Tools zum Datenschutz: Verwende VPNs, Adblocker oder Browser-Erweiterungen, die Tracking verhindern, um
- Lies die Datenschutzrichtlinien der verwendeten KIs: Informiere dich darüber, wie deine Daten verarbeitet und gespeichert
- Überprüfe, welche Informationen du gegeben hast: Lerne potenzielle Risiken zu minimieren

Was kann passieren, wenn unsere persönlichen Daten nach außen dringen?

- Betrügerische Identität: Kriminelle könnten die gestohlenen Daten nutzen, um sich als dich
- Finanzielle Verluste: Deine Bankdaten oder Kreditkarteninformationen könnten gestohlen
- Rufschädigung: Wenn private Informationen oder sensible Daten veröffentlicht werden,

*Source: Illustration created by M&M Profuture Training*

## DIE ZUKUNFT DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ

Als das Unternehmen OpenAI 2022 ein Künstliche-Intelligenz-Programm namens ChatGPT veröffentlichte, markierte dies einen radikalen Wandel in der Nutzung von Technologie. Menschen konnten plötzlich mit ihrem Computer ein Gespräch führen, das sich fast wie ein Gespräch mit einer anderen Person anfühlte – und das war erst der Anfang. KI versprach, alles zu verändern: von der Art und Weise, wie wir Programmiercode schreiben und Musik komponieren, bis zu der Art und Weise, wie wir kranke Menschen diagnostizieren und neue pharmazeutische Heilmittel entwickeln.

Künstliche Intelligenz hat eine vielversprechende Zukunft, steht jedoch auch vor einigen Herausforderungen. Es wird erwartet, dass sie immer weiter verbreitet wird, da sich die Technologie weiterentwickelt und Sektoren wie Gesundheitswesen, Banken und Verkehr transformiert. Darüber hinaus, wie bereits erwähnt, wird sich der Arbeitsmarkt durch KI-gesteuerte Automatisierung verändern, was die Notwendigkeit neuer Arbeitsplätze und Fähigkeiten mit sich bringt.

KI beeinflusst bereits heute unser Leben auf Weise, die wir nicht immer direkt wahrnehmen. KI-Technologie wird in vielen Bereichen eingesetzt, von autonomen Fahrzeugen über das Internet der Dinge (IoT) bis hin zu einer Vielzahl von KI-unterstützten Algorithmen und Robotern. Organisationen eilen darauf zu, das Potenzial und die Möglichkeiten einer KI-gesteuerten Zukunft zu nutzen. Schätzungen zufolge wird der weltweite Markt für KI bis 2030 auf 13 Billionen US-Dollar anwachsen.

Das Future of Humanity Institute, ein interdisziplinäres Forschungszentrum an der Universität Oxford, hat eine Studie mit 352 Wissenschaftlern und Forschern durchgeführt, die Experten für KI sind, und einige Vorhersagen getroffen, die wahrscheinlich wahr werden:



Man geht davon aus, dass Maschinen bis 2026 bessere Textkommentare schreiben können als Schüle\*r der Oberstufe.



Ab 2027 wird das Fahren eines Lastwagens durch eine Maschine sicherer sein als durch einen Menschen – die Unfallrate wird deutlich sinken.



Im Handel wird KI bis 2031 menschliche Verkäufer übertreffen.



Im Jahr 2049 werden Maschinen mit Künstlicher Intelligenz in der Lage sein, Bestseller zu schreiben. Kannst du dir vorstellen, ein Buch zu kaufen, das von einem Roboter geschrieben wurde?



Der Eintritt in einen Operationssaal wird im Jahr 2053 sehr sicher sein, wenn Roboter Operationen durchführen können.



Und es wird sogar vorausgesagt, dass Roboter im Jahr 2057 in der Lage sein werden, eigene wissenschaftliche Forschung zu betreiben.



***“The world hasn’t had that many technologies that are both promising, and dangerous”*** - Bill Gates (Seattle, Washington, 1955), is an American computer scientist and businessman, founder of Microsoft.



Wenn wir uns weiter in eine von KI geprägte Zukunft bewegen, ist es nicht mehr optional, sondern unerlässlich, die ethischen Dimensionen und zukünftigen Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz zu verstehen. In diesem Modul hast du gelernt, wie KI funktioniert, ihre Anwendungsbereiche erkannt und kritisch ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft bewertet. Gut informiert zu sein, bedeutet, dass du dich aktiv an Diskussionen über KI-Ethik beteiligen und zur verantwortungsvollen Entwicklung zukünftiger Technologien beitragen kannst. Als Schüler\*in, Bürger\*in und zukünftiger Berufstätige Person kannst du mit deiner Perspektive dazu beitragen, dass KI dem Menschen dient, individuelle Rechte achtet und eine gerechtere, inklusivere Zukunft für alle fördert.



## QUELLENVERWEISE

1. ENISA. (2023). Threat landscape 2023: Cyber incidents report. Retrieved from: <https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-threat-landscape-2023>

2. Grace, K., Salvatier, J., Dafoe, A., Zhang, B., & Evans, O. (2018). When Will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Experts. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/1705.08807>

3. McKinsey & Company. (2018). Notes from the AI frontier: Modelling the impact of AI on the world economy. Retrieved from: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>

4. UNESCO. (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455>

5. ING, Microsoft, TU Delft, & Mauritshuis. (2016). The Next Rembrandt [Image generated by artificial intelligence]. Retrieved from: <https://www.nextrembrandt.com>





**VIDEO:** Die Zukunft der KI – Ethische Dilemmata und neue Herausforderungen



**INFOGRAFIK:** AI ethics issues (e.g., bias in algorithms, impact on employment).



**ZUSÄTZLICHE LEKTÜRE**  
(externe Informationsquellen)



**The Guardian Article:** Berichtet über Hinweise von Studierenden, dass der Twitter-Algorithmus Gesichter bevorzugt, die heller, jünger und schlanker sind.



**The electronic frontier foundation:** Thematisiert Sorgen bezüglich KI-Überwachungssoftware wie Gaggle und GoGuardian an Schulen.



**PRAKTISCHE ÜBUNG**

**Case Study: Skandal an einer Schule in Córdoba (Argentinien)**

**Zielsetzung und Anweisungen:**

Die Schüler\*innen können die folgende Fallstudie lesen und auf der Grundlage der Informationen aus der Geschichte die Reflexionsfragen beantworten. Die Antworten sollten, je nach Frage, ca. 100-150 oder 150-200 Wörter lang sein.

**Der Fall (Zusammenfassung):**

Im Juli 2024 wurde ein Schüler der Manuel-Belgrano-Schule in Córdoba, Argentinien, beschuldigt, mithilfe von KI pornografische Bilder seiner Mitschüler\*innen erstellt und verbreitet zu haben. Er nutzte sogenannte Deepfake-Technologie, um die Gesichter seiner Klassenkameradinnen auf nackte Körper Erwachsener zu setzen und die Bilder mit erniedrigenden Beschreibungen auf einer Pornowebseite zu veröffentlichen. Der Vater eines Opfers erstattete Anzeige, doch weil die Betroffenen volljährig waren, sah die bestehende Gesetzgebung keine direkte Strafverfolgung vor. Der Fall wurde an eine Stelle für geschlechtsspezifische Übergriffe weitergeleitet. Daraufhin brachte ein Politiker ein Gesetz zur ethischen Regulierung von KI in den Nationalkongress ein. Der Vorfall hat eine breite Debatte über KI-Missbrauch ausgelöst, auch in anderen Ländern Lateinamerikas (Infobae 2025).

**Reflexionsfragen**

1. Wie können solche Vorfälle verhindert werden?  
Fasse den Fall in deinen eigenen Worten zusammen. (150–200 Wörter)
2. Welche ethischen Probleme sind in diesem Fall besonders wichtig?  
(z. B. Verletzung der Privatsphäre, Missbrauch von KI, psychischer Schaden; (150–200 Wörter)
3. Persönliche Reflexion: Wenn du Mitschüler\*in der Betroffenen wärst, wie würdest du dich fühlen? Welche Maßnahmen würdest du dir wünschen?  
(100–150 Wörter)





## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE-FRAGEN (eine richtige Antwort pro Frage)

### 1. Worauf konzentriert sich „Ethik in der KI“ in erster Linie?

- a) Steigerung der Effizienz von KI
- b) Sicherstellung des ethischen Designs, der Entwicklung und des Einsatzes von KI-Systemen
- c) Verbesserung der Entscheidungsgeschwindigkeit von KI
- d) Ersetzung menschlicher Entscheidungsträger

### 2. Welche Organisation hat den ersten globalen Standard zur KI-Ethik erstellt?

- a) UNESCO
- b) WHO
- c) NASA
- d) Europäische Union

### 3. Welche drei Hauptanliegen werden durch KI-Ethik angesprochen?

- a) Datenschutz, Geschwindigkeit und Kosten
- b) Datenschutz und Sicherheit, Voreingenommenheit (Bias) und Menschenrechte
- c) Design, Implementierung und Ausführung
- d) Kreativität, Logik und Verantwortung

### 4. Welche potenzielle Gefahr der KI wird im Zusammenhang mit Fehlinformationen hervorgehoben?

- a) Sie kann Entscheidungsprozesse beschleunigen.
- b) Sie kann erfundene, aber glaubwürdige Informationen erzeugen und verbreiten.
- c) Sie kann keine genauen Suchergebnisse liefern.
- d) Sie reduziert Voreingenommenheit in digitalen Inhalten.



## QUIZ MIT MULTIPLE-CHOICE FRAGEN (jeweils eine richtige Antwort pro Frage)

### 5. Welche gesellschaftliche Rolle spielt kritisches Denken in der KI-Ethik?

- a) Um Entscheidungsprozesse zu automatisieren
- b) Um die KI-Programmierung zu verbessern
- c) Um Fehlinformationen zu bekämpfen und Voreingenommenheit in der KI zu erkennen
- d) Um menschliches Eingreifen in KI-Systemen überflüssig zu machen

### 6. Welche ethische Herausforderung ist mit KI-Überwachung verbunden?

- a) Reduzierung der Kosten für Datenerhebung
- b) Verwendung persönlicher Daten ohne Zustimmung
- c) Beseitigung von Voreingenommenheit in Sicherheitssystemen
- d) Erhöhung der Zugänglichkeit öffentlicher Ressourcen

### 7. Warum gilt Voreingenommenheit in der KI als bedeutendes ethisches Problem?

- a) Sie erhöht die Komplexität von KI-Algorithmen.
- b) Sie kann gesellschaftliche Ungleichheiten und Diskriminierung aufrechterhalten.
- c) Sie verringert die Entwicklungsgeschwindigkeit von KI.
- d) Sie sorgt dafür, dass KI-Systeme vollständig neutral sind.

### 8. Was ist ein Beispiel für stereotype Voreingenommenheit in der KI?

- a) KI erstellt Kunstwerke basierend auf historischen Mustern
- b) KI-Systeme verstärken schädliche Geschlechterstereotype
- c) KI empfiehlt vielfältige Einstellungspraktiken
- d) KI liefert keine korrekten Übersetzungen



# Abschlusstest: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Dies ist ein Multiple-Choice-Quiz mit einer Mischung aus konzeptuellen Fragen und praxisnahen Szenarien, die den Inhalt der fünf Module widerspiegeln.

## Bewertung:

- Gesamtanzahl der Fragen: 10
- Automatische Auswertung (Multiple-Choice-Format)
- Bestehensgrenze: 70 % oder mehr

**Take your time to read each question carefully and respond thoughtfully!**

## Frage 1: Was ist das Hauptziel der Künstlichen Intelligenz?

- A) Die menschliche Kreativität vollständig zu ersetzen
- B) Maschinen zu befähigen, Intelligenz zu verstehen und nützliche Aufgaben auszuführen
- C) Roboter ausschließlich für industrielle Anwendungen zu entwickeln
- D) Emotionale Intelligenz in Maschinen nachzubilden

## Frage 2: Stell dir vor, du nutzt einen virtuellen Assistenten wie Siri oder Google Assistant. Du bittest ihn, dich morgen um 15 Uhr an einen Termin zu erinnern. Welche KI-Fähigkeit wird hier hauptsächlich demonstriert?

- A) Emotionale Intelligenz
- B) Maschinelles Lernen
- C) Verarbeitung natürlicher Sprache (Natural Language Processing, NLP)
- D) Entscheidungsalgorithmen



## Zertifizierung

Nach Abschluss des Kurses, einschließlich aller 5 Module mit Quizfragen sowie des Abschlusstests, erhältst du ein digitales Zertifikat, das dein Verständnis der KI-Grundlagen bestätigt.

**Frage 3: Du entwickelst eine App, die Nutzern hilft, Objekte auf ihren Fotos zu identifizieren. Welche KI-Technologie wäre dafür am besten geeignet?**

- A) Ein Deep-Learning-Modell mit Convolutional Neural Networks (CNNs) zur Bildanalyse
- B) Ein maschinelles Lernmodell zur Erkennung von Verhaltensmustern
- C) Ein Modell mit Reinforcement Learning, das Vorschläge anpasst
- D) Ein überwachtes Lernmodell zur Produktempfehlung

**Frage 4: Warum sind Deep-Learning-Modelle für Aufgaben wie Bild- und Spracherkennung oft besser geeignet als traditionelle maschinelle Lernverfahren?**

- A) Sie verwenden einfache Algorithmen, die schneller sind
- B) Sie können große Mengen komplexer Daten verarbeiten und automatisch Merkmale aus Rohdaten extrahieren
- C) Traditionelle Modelle eignen sich besser für unstrukturierte Daten
- D) Deep-Learning-Modelle benötigen weniger Daten für gute Ergebnisse

**Frage 5: Du bist Schulleiter\*in und möchtest KI nutzen, um Lernergebnisse der Schüler\*innen zu verbessern. Welche Anwendung wäre am wirksamsten?**

- A) Ein KI-System zur automatisierten Notenvergabe
- B) Eine personalisierte Lernplattform, die sich an den Stärken und Schwächen der Schüler\*innen orientiert
- C) Ein virtueller Assistent zur Terminplanung der Lehrkräfte
- D) Eine App mit zufällig generierten Quizfragen

**Frage 6: Warum setzen Branchen wie Gesundheit, Bildung, Unterhaltung, Automobilindustrie und Finanzen auf KI?**

- A) Um Menschen vollständig zu ersetzen
- B) Um Entscheidungen ohne Informationen zu treffen
- C) Um Daten schnell zu analysieren und bessere Entscheidungen zu ermöglichen
- D) Um Websites und Apps schöner zu gestalten



# Zertifizierung

Nach Abschluss des Kurses, einschließlich aller 5 Module mit Quizfragen sowie des Abschlusstests, erhältst du ein digitales Zertifikat, das dein Verständnis der KI-Grundlagen bestätigt.

**Frage 7: Ein Lieferroboter bewegt sich durch ein Lagerhaus, um Pakete auszuliefern. Er nutzt Reinforcement Learning und Computer Vision, um Hindernisse zu vermeiden, Ziele zu finden und seine Route zu optimieren. Welche Rolle spielt Reinforcement Learning hier?**

- A) Erkennung von Objekten wie Paketen und Regalen
- B) Lernen optimaler Handlungen durch Versuch und Irrtum basierend auf Belohnungen
- C) Übersetzung gesprochener Befehle
- D) Verarbeitung von Farben in RGB-Bildern

**Frage 8: In einem Technikunterricht soll ein Roboter Werkzeuge auf einem Tisch erkennen und nach Größe sortieren. Der Roboter nutzt Computer Vision zur Objekterkennung und Reinforcement Learning zur Optimierung der Sortiermethode. Welche Technologie hilft bei der Objekterkennung?**

- A) Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP)
- B) Convolutional Neural Networks (CNNs)
- C) Entscheidungsbäume
- D) Reinforcement Learning

**Frage 9: Was ist das Hauptanliegen der Ethik in der Künstlichen Intelligenz?**

- A) Effizienzsteigerung von KI-Systemen
- B) Sicherstellung einer ethischen Gestaltung, Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen
- C) Menschliche Entscheidungen vollständig ersetzen
- D) Rechenleistung und Geschwindigkeit der KI maximieren

**Frage 10: Ein KI-System zur Personalgewinnung diskriminiert bestimmte Gruppen aufgrund voreingenommener Trainingsdaten. Was sollte unternommen werden?**

- A) Die Daten überprüfen und den Algorithmus anpassen, um Vorurteile zu beseitigen
- B) Den Einsatz von KI im Bewerbungsprozess stoppen
- C) Das System weiterlaufen lassen und eine langfristige Lösung suchen
- D) Für Diversität im Entwicklerteam sorgen, um Vorurteile zu erkennen



# Zertifizierung

Nach Abschluss des Kurses, einschließlich aller 5 Module mit Quizfragen sowie des Abschlusstests, erhältst du ein digitales Zertifikat, das dein Verständnis der KI-Grundlagen bestätigt.

# Zusammenfassung

Diese Lernmaterialien wurden entwickelt, um Schüler\*innen die Lernmaterialien Grundwissen der Künstlichen Intelligenz näherzubringen. Sie behandeln wichtige Themen wie die Geschichte der KI, ihre Anwendungen in der realen Welt, mögliche Zukunftsperspektiven sowie technologische Konzepte wie maschinelles Lernen und neuronale Netzwerke. Alles ist in einer einfachen und leicht verständlichen Sprache erklärt, sodass die Schüler\*innen die zentralen Ideen nachvollziehen können, ohne sich in komplexen Details zu verlieren. Durch die Auseinandersetzung mit diesen Bildungsmaterialien lernen die Schüler\*innen die grundlegende Logik und die wesentlichen Konzepte der KI kennen. Dies weckt ihre Neugier und motiviert sie, sich weiter mit dem Thema zu beschäftigen. Schüler\*innen erwerben ausreichend Hintergrundwissen, um sich an bedeutungsvollen Diskussionen und Debatten über KI-Ethik und deren zukünftige Auswirkungen beteiligen zu können. Darüber hinaus regen die Materialien die Schüler\*innen dazu an, kreativ darüber nachzudenken, wie KI auf innovative Weise zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen eingesetzt werden kann.

## Wie geht es weiter?

Aufbauend auf den Inhalten des ersten Kurses „Grundlagen der Künstlichen Intelligenz“ wird ein zweiter digitaler Kurs „Vertiefung in KI mit Python und Scratch“ entwickelt. In diesem Kurs werden kleinere Programmierkenntnisse in Python zur Anwendung im KI-Bereich sowie die zugrunde liegenden mathematischen Prinzipien vermittelt. Er enthält praxisnahe Übungen insbesondere im Kontext von einfachen Computerspielen (Pygame- oder Arcade-Bibliotheken). Durch die Verbindung von praktischen Anwendungen mit spielerischen Szenarien soll das Interesse an MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) gefördert werden.



# Projekt- Partner



**FUTURE-STEM-HUB**



**Projektkoordination:**  
**Universität Duisburg-Essen**



**E-Mail:**  
[mustafa.bilgin@uni-due.de](mailto:mustafa.bilgin@uni-due.de)



**Website**  
[www.future-stem-hub.eu](http://www.future-stem-hub.eu)



**Co-funded by  
the European Union**

Gefördert durch die Europäische Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die des/der Autors/Autorinnen und spiegeln nicht unbedingt die Ansichten der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.