

# IT2School

Gemeinsam IT entdecken



## Modul KI-B1 – Finde die KI

Künstlicher Intelligenz im Alltag  
auf der Spur

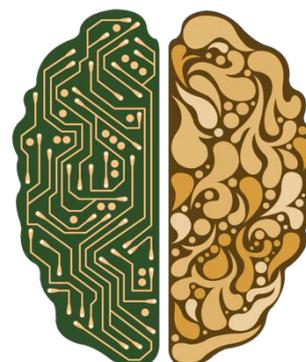
Eine Entwicklung in Kooperation von:

# Inhalt

1	Künstliche Intelligenz (KI) erkennen .....	3
2	Warum gibt es das Modul? .....	4
3	Ziele des Moduls.....	4
4	Die Rolle der Unternehmensvertreterin/des Unternehmensvertreters.....	5
5	Inhalte des Moduls.....	6
6	Unterrichtliche Umsetzung.....	8
6.1	Variante 1 (ca. 3 bis 4 Unterrichtsstunden á 45 Min.): mit Technik .....	9
6.2	Variante 2 (ca. 3 bis 4 Unterrichtsstunden á 45 Min.): ohne Technik.....	10
6.3	Stundenverlaufsskizzen.....	11
6.3.1	Variante 1: mit Technik .....	11
6.3.2	Variante 2: ohne Technik.....	13
7	Einbettung in verschiedene Fächer und Themen .....	15
8	Anschlussthemen.....	16
9	Literatur und Links .....	16
10	Arbeitsmaterialien .....	17
11	Glossar.....	18
12	Fragen, Feedback, Anregungen.....	19

# 1 Künstliche Intelligenz (KI) erkennen

In diesem Modul lernen die Schülerinnen und Schüler, Phänomene aus ihrer alltäglichen Lebenswelt im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz zu erkennen. Dazu lernen sie, Künstliche Intelligenz (KI) als Automatisierung von Prozessen, die von Informatiksystemen ausgeführt werden, zu begreifen. Je nach gewählter Verlaufsvariante wenden die Schülerinnen und Schüler eine mögliche Begriffsdefinition von KI auf Phänomene an, denen sie digital oder analog begegnen.



<b>Lernfeld/Cluster:</b>	KI erkunden	
<b>Zielgruppe/Klassenstufe:</b>	<b>X</b>	4. bis 5. Klasse
	<b>X</b>	6. bis 7. Klasse
	<b>X</b>	8. bis 10. Klasse
		11. bis 12. Klasse
<b>Geschätzter Zeitaufwand:</b>	2-4 Unterrichtsstunden (90-180 Minuten)	
<b>Lernziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, Phänomene aus ihrer Lebenswelt im Zusammenhang mit Künstlichen Intelligenzen zu identifizieren</li> <li>• lernen Künstliche Intelligenzen als automatisierte Prozesse, die von Informatiksystemen ausgeführt werden, kennen</li> <li>• unterscheiden starke von schwachen KI</li> <li>• begreifen, dass Künstliche Intelligenzen zur Entscheidungsfindung auf Daten über ihre Umwelt zurückgreifen, die über Sensoren wahrgenommen werden</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler:</b>	<p>Erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse des Grundprinzips der Digitalisierbarkeit (Basismodul B1 IT2School)</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse der/des Lehrenden:</b>	<p>Erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse der Unternehmensvertreterin/des Unternehmensvertreters:</b>	<p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Einsatzbereiche Künstlicher Intelligenz im eigenen Unternehmen</li> </ul>	
<b>Sonstige Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>	

## 2 Warum gibt es das Modul?

Ob bei Suchanfragen im Internet, dem Schießen von spaßigen Selfies für Mitschülerinnen und Mitschüler oder bei der Interaktion mit Sprachassistenten: Künstliche Intelligenz (KI) ist allgegenwärtig und auch aus der Lebenswelt von Schülerinnen und Schülern nicht mehr wegzudenken. Oftmals arbeitet KI jedoch im Verborgenen oder hinter der Oberfläche der Informatiksysteme, die häufig im Alltäglichen selbstverständlich genutzt werden. Ein mündiger Umgang erfordert jedoch ein grundlegendes Verständnis darüber, wo KI auftreten kann und welche Eigenschaften KI haben kann.

In diesem Modul werden die Schülerinnen und Schüler dazu befähigt, KI als solche wahrzunehmen und zu erkennen, sowie typische Eigenschaften von KI zu charakterisieren.

Je nach gewählter Unterrichtsverlaufsvariante identifizieren sie dabei alltägliche Situationen im Zusammenhang mit KI oder interagieren mit Tools, hinter denen sich grundlegende KI-Prinzipien verbergen.

## 3 Ziele des Moduls

In der fachdidaktischen Diskussion sind zuletzt zahlreiche Beiträge zu Lernzielen und Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz erwerben sollen, publiziert worden. Einer der in diesem Zusammenhang oft zitierten Beiträge stammt von Touretzky u.a. (2019), die „Big Ideas“ Künstlicher Intelligenz diskutieren. Der Großteil der identifizierten Ideen zielt dabei auf ein Verständnis der Prozesse in den Informatiksystemen ab, die KI nutzen (bspw. die Wahrnehmung der Umwelt durch Sensoren oder das Auswerten von Daten). In diesem Einstiegsmodul wird sich dem Gebiet der KI über ein Verständnis der Informatiksysteme genähert, die KI nutzen.

Ein literaler Umgang mit KI („AI literacy“, vgl. Long & Magerko 2020, S. 2) erfordert nach Auffassung von Long und Magerko (2020, S. 2) Kompetenzen, die die kritische Auseinandersetzung sowie die effektive Kommunikation und Kollaboration *mit* und die konstruktive Verwendung *von* KI ermöglicht. Ihres Erachtens ist es wesentlich, zunächst KI zu erkennen und von anderen Systemen, ohne KI differenzieren zu können. Grundlegend ist auch das Wissen über menschliche, animalische oder eben auch maschinelle Intelligenzkonzepte, um auf dieser Grundlage Eigenschaften von KI zu analysieren und zu diskutieren. Auch sollten Anwendungsbeispiele bekannt sein, um die Interdisziplinarität der Technologien zu begreifen und die Unterschiede zwischen starker und schwacher KI zu verstehen. In diesem Zusammenhang sollten auch die Stärken und Schwächen von KI identifiziert werden können sowie mögliche Zukunftsperspektiven betrachtet werden. Mit Bezug auf Informatiksysteme verweisen die Autoren auch auf Wissen und die Nutzung von Sensoren und Aktoren, die in der Lage sind, Informationen aus ihrer Umgebung zu erfassen und entsprechend darauf zu reagieren und interagieren.

Diese von Long und Magerko (2020) im Rahmen einer Literaturrecherche identifizierten, allgemein anerkannten Kompetenzanforderungen im Zusammenhang mit KI werden in diesem Modul adressiert<sup>1</sup>. Konkret lernen die Schülerinnen und Schüler in diesem Modul ...

- Phänomene aus ihrer Lebenswelt im Zusammenhang mit Künstlichen Intelligenzen zu identifizieren,
- die Begriffe „starke KI“ und „schwache KI“ zielgerichtet anzuwenden,
- Künstliche Intelligenzen als automatisierte Prozesse, die von Informatiksystemen ausgeführt werden, kennen und,
- dass Künstliche Intelligenzen zur Entscheidungsfindung auf Daten zurückgreifen, die über Sensoren wahrgenommen werden und die Realität unvollständig repräsentieren.

## 4 Die Rolle der Unternehmensvertreterin/des Unternehmensvertreters

In diesem Modul haben Unternehmensvertreterinnen und -vertreter die Möglichkeit aktiv mitzuwirken. Anregungen hierzu betreffen:

- Sie oder er kann als Special-Guest eingeladen werden, um über die Bedeutung von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaft und insbesondere im eigenen Unternehmen zu berichten.
- Sie oder er kann den Schülerinnen und Schülern eine Exkursion in das eigene Unternehmen ermöglichen und zeigen, wo Künstliche Intelligenz zum Einsatz kommt.
  - Ergänzend kann eine Charakterisierung dieser KI von den Schülerinnen und Schülern nach dem Muster in Arbeitsmaterial KI-B1.2 vorgenommen werden.

---

<sup>1</sup> Long und Magerko (2020) arbeiten noch weitere Kompetenzen heraus, die in anderen Modulen im Rahmen dieses Modulclusters adressiert werden.

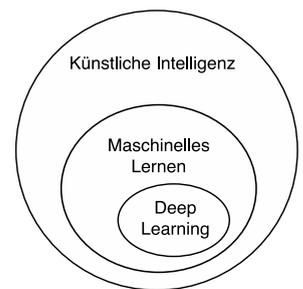
## 5 Inhalte des Moduls

Obwohl – oder vielleicht auch grade weil – der Begriff „Künstliche Intelligenz“ (KI, engl. *Artificial Intelligence, AI*) bereits seit mehreren Jahrzehnten stetig an Popularität gewinnt, existiert keine allgemein akzeptierte Definition dessen, was eine KI auszeichnet oder was eine KI leistet. Grundsätzlich eint die vielen Definitionen verschiedener Autorinnen und Autoren die Verwendung als „Kofferwort“<sup>2</sup> (vgl. Minsky 2006): KI wird somit gemeinhin als Wissenschaft der Entwicklung *künstlicher* Systeme begriffen, die Aufgaben erledigen, die normalerweise menschliche *Intelligenz* erfordern.

An dieses Verständnis schließt sich direkt eine weitere Schwierigkeit an, denn auch der Begriff „Intelligenz“ ist wenig greifbar und wird ebenfalls oft im Detail unterschiedlich definiert. In der Psychologie wird er insbesondere im Zusammenhang mit kognitiver Leistungsfähigkeit verwendet, wobei „kognitiv“ wiederum vom lateinischen Verb „cōgnōscere“ abstammt, das sich mit „wahrnehmen“, „bemerken“, „erkennen“ oder „denken“ übersetzen lässt.

Die meisten Definitionen von KI beschreiben *Denkprozesse* und *logisches Schließen* oder *Verhalten* von „Maschinen“ (vgl. Russel & Norvig 2012, S. 22 f.). Da KI zweifelsfrei ein Teilgebiet der Informatik darstellt, wollen wir diese „Maschinen“ im Rahmen dieses Moduls als „Informatiksysteme“ begreifen und den Schülerinnen und Schülern entsprechend vermitteln.

Hinweis: Auch KI als Forschungsfeld lässt sich in weitere Unterbereiche aufteilen: „Maschinelles Lernen“ (ML) und „Deep Learning“ (DL) sind prominente Teilgebiete der KI, die in nachfolgenden Modulen dieses Clusters thematisiert werden (→ insbesondere KI-B3 und KI-B4). De facto verwenden nahezu alle der in diesem Modul vorgestellten KI-Phänomene auch maschinelle Lernverfahren: Für ein Erreichen der Lernziele im Zusammenhang mit diesem Modul kann diese zugrundeliegende Funktionsweise jedoch vernachlässigt werden.



**Definition:** Im Rahmen dieses Moduls begreifen wir sämtliche Informatiksysteme, die Aufgaben übernehmen, die für gewöhnlich menschliche Intelligenz erfordern, als KI.

Bezüglich des Informatiksystem-Begriffsverständnisses orientieren wir uns an der Definition der Gesellschaft für Informatik (2019), die ein Informatiksystem als „spezifische Zusammenstellung von Hardware, Software und deren Vernetzung zur Lösung eines Anwendungsproblems“ definiert. Die Anwendungsprobleme, denen sich KI annehmen kann, werden in Arbeitsmaterial KI-B1.2 anhand dreier Beispiele konkretisiert:

- Wahrnehmung der Umwelt (bspw. das Erkennen von Objekten)
- Treffen von Entscheidungen oder Vorhersagen (bspw. ob man lieber einen Regenschirm mitnehmen sollte oder nicht)
- Lösen von Problemen (bspw. Texte von einer Sprache in eine andere zu übersetzen)

<sup>2</sup> Kunstwort, das mindestens zwei Wörter miteinander vermischt, um so abgekürzt über komplexe Zusammenhänge sprechen zu können



KI kann dabei gewiss auch mehrere dieser Aufgaben ausführen (d.h. Teil-Anwendungsprobleme angehen), um die von ihr erforderten Ziele zu verfolgen: Beispielsweise kann eine auf einem Krankenhaus-Computer ausgeführte Software zur Früherkennung von Brustkrebs zunächst Anzeichen für Tumore wahrnehmen, um anschließend eine Entscheidung bezüglich der Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei verdächtigen Bildausschnitten um Tumorgewebe handelt, zutreffen.

Nach diesem Verständnis von KI begegnen Schülerinnen und Schüler tagtäglich in verschiedensten Situationen Informatiksystemen, die „künstlich intelligent“ sind, allerdings werden sie häufig nicht als solche wahrgenommen. Beispielsweise kann KI beim Schießen und anschließendem Verschönern von Selfies mit lustigen Aspekten wie einer ausgestreckten Zunge oder Hasenöhrchen in Erscheinung treten. Trotz dieser alltäglichen Verwendung insbesondere auch durch Kinder und Jugendliche ist die Verwendung von KI durch Fotofilter den meisten nicht bekannt.

Dieser Umstand wird insbesondere in der Unterrichtsverlaufsvariante 2 aufgegriffen. Den Schülerinnen und Schülern werden entsprechende alltägliche Situationen aus der Lebenswelt in einem sogenannten „Wimmelbild“ (Arbeitsmaterial KI-B1.3) präsentiert.

Die Orientierung am Informatiksystem-Begriff im Rahmen dieses Moduls ermöglicht eine Charakterisierung von KI über eine Beschreibung folgender Merkmale (Hinweis: eine solche Charakterisierung ist Teil der Arbeitsaufträge in Arbeitsmaterial KI-B1.3 und KI-B1.4):

- Beschreibung: Was macht die KI? Welches Anwendungsproblem löst die KI? Wessen Aufgabe übernimmt die KI<sup>3</sup>?
- Umgebung: Wo und wie tritt die KI auf?
- Eingabe-Daten: Welche Daten benötigt die KI?
- Sensoren: Woher bekommt die KI ihre Eingabe-Daten?
- Ausgabe-Daten: Welche Daten gibt die KI aus?
- Akteure: Wie gibt die KI diese Daten aus?
- Wünschenswerte Qualitäten: Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?

---

<sup>3</sup> Bzw. „wen unterstützt die KI?“. Diese Formulierung kann bei den SuS den Eindruck erwecken, dass KI dem Menschen Aufgaben „wegnimmt“. Gesellschaftliche Auswirkungen des zunehmenden Einsatzes von KI auf einzelne Berufsfelder können losgelöst von diesem Unterrichtsmaterial behandelt werden. Dabei sollten jedoch insbesondere die Chancen von KI behandelt werden und die *Veränderung* entsprechender Berufsfelder durch den zunehmenden Einsatz von KI fokussiert werden.

## 6 Unterrichtliche Umsetzung

Die Präsenz des Begriffs „Künstliche Intelligenz“ geht mit der Tatsache einher, dass sich Schülerinnen und Schüler intuitive Vorstellungen darüber ausbilden, was es mit KI auf sich hat, welche Eigenschaften KI hat und wie sie funktioniert. Oftmals vermuten Schülerinnen und Schüler unter KI etwas Mystisches; sie verkennen, dass alltägliche Situationen wie spaßige Fotofilter oder Anfragen bei Suchmaschinen zentrale Konzepte von KI nutzen. In der konstruktivistischen Lehr-Lerntheorie nehmen entsprechende Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern eine zentrale Rolle ein. Sie bilden den Ausgangspunkt, um einen Prozess der Neu- und Rekonstruktion von Wissen anzustoßen und subjektive Vorstellungen mit fachlichem Wissen in Beziehung zu setzen.

Ein stringentes stilistisches Merkmal dieses Moduls ist daher die bewusste Orientierung im Unterricht an Schülervorstellungen. Je nach Unterrichtsverlaufsvariante werden die Schülerinnen und Schüler dabei in der **Einstiegsphase** mit KI-Phänomenen konfrontiert, die entweder situativ dargestellt (Concept Cartoons und Wimmelbild, Variante 2) oder digital ausführbar (Variante 1) sind.

Hinweis 1: Wir empfehlen den Einstieg mit Technik (Variante 1) in Jahrgangsstufe 8 bis 10 zu wählen und in den unteren Jahrgangsstufen einen Einstieg ohne Technik zu wählen. Je nach verfügbarer Zeit ist selbstverständlich auch eine Durchführung beider Varianten in einer Lerngruppe denkbar.

Hinweis 2: Die (Recherche-)Arbeitsaufträge in KI-B1.2 (Sek. I) sind bewusst isoliert auf der letzten Seite des Materials untergebracht: Sie *können* für eine vertiefende Auseinandersetzung mit der Thematik *ergänzend* eingesetzt werden. Für die Bearbeitung des Materials sollten je nach Lerngruppe 1-2 Unterrichtsstunden vorgesehen werden. Zudem *kann* das Zusatzmaterial KI-B1.2.2 als Hilfestellung für die (Recherche-)Arbeitsaufträge hinzugezogen werden.

## 6.1 Variante 1 (ca. 3 bis 4 Unterrichtsstunden á 45 Min.): mit Technik

Im Fall von Unterrichtsverlaufsvariante 1 werden die Schülerinnen und Schüler zu Beginn im Klassenverbund mit einem Phänomen konfrontiert, das im Zusammenhang mit KI steht. Die Schülerinnen und Schüler sollen daraufhin ihre intuitiven Vorstellungen zu KI äußern, die von der Lehrkraft in einer Mindmap festgehalten werden. Auf diese Weise werden sie sich ihren bestehenden Vorstellungen bewusst.

Unterrichtsszenarien	Kurze Zusammenfassung
Einstiegsphase	<p>Die Lehrkraft konfrontiert die SuS im Plenum mit einem Phänomen, das sie nach individuellem Geschmack Arbeitsmaterial KI-B1.4 oder Zusatzmaterial KI-B1.4.1 entnimmt (bspw. das FreddieMeter). Zur Steigerung der Schülerinnen- und Schüleraktivität kann den SuS alternativ auch der Arbeitsauftrag gegeben werden, selbstständig ein von der Lehrkraft aus den Dokumenten ausgewähltes Tool auszuprobieren (bspw. Quickdraw.withgoogle).</p> <p>Im Anschluss wird die Leitfrage „Was hat das mit Künstlicher Intelligenz zu tun?“ bearbeitet und die Antworten der Schülerinnen und Schüler werden gemeinsam im Plenum in einer Mindmap festgehalten.</p>
Erarbeitungsphase	<p>Was ist eine KI? Durchgehen des Arbeitsmaterials KI-B1.2</p> <p>Anschließend Bezugnahme auf die in der Mindmap festgehaltenen intuitiven Vorstellungen.</p>
Erarbeitungsphase	<p>Die Schülerinnen und Schüler charakterisieren Eigenschaften vorgegebener Phänomene (Arbeitsmaterial KI-B1.4) schematisch.</p>
Sicherungsphase	<p>Gegenseitiges Vorstellen der Ergebnisse</p>

## 6.2 Variante 2 (ca. 3 bis 4 Unterrichtsstunden á 45 Min.): ohne Technik

Im Fall von Unterrichtsverlaufsvariante 2 werden den Schülerinnen und Schülern stattdessen sogenannte Concept Cartoons vorgelegt, die Situationen bzw. Phänomene im Zusammenhang mit KI darstellen. Diese enthalten typische Schülervorstellungen, die im Rahmen der Entwicklung des vorliegenden Unterrichtsmaterials empirisch untersucht wurden. Um die Schülerinnen und Schülern zum Evozieren ihrer eigenen Vorstellungen anzuregen, wird dabei eine der abgebildeten Sprechblasen freigelassen. Im Unterricht sollen sich die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen mit den dargestellten Phänomenen beschäftigen.

Unterrichtsszenarien	Kurze Zusammenfassung
Einstiegsphase	Die Schülerinnen und Schüler erhalten gruppenweise je einen Concept Cartoon (Arbeitsmaterial KI-B1.1) zur Diskussion der in den Materialien enthaltenen Schülervorstellungen in Kleingruppen. Ergebnisse dieser Diskussionen sind in den Gruppen geeignet festzuhalten.
Erarbeitungsphase	Was ist eine KI? Durchgehen von Arbeitsmaterial KI-B1.2.  Anschließend Bezugnahme auf die von den Gruppen festgehaltenen Ergebnisse der Einstiegsphase.  Hinweis: Die Arbeitsaufträge in KI-B1.2 erfordern eine Internetverbindung. Sie sind daher strenggenommen nicht für einen Einsatz, der gänzlich auf Technik verzichtet, geeignet.
Erarbeitungsphase	Die Schülerinnen und Schüler identifizieren alltägliche Situationen im Zusammenhang mit KI anhand der Darstellungen im Wimmelbild (Arbeitsmaterial KI-B1.3) und charakterisieren Eigenschaften der dargestellten KI schematisch.
Sicherungsphase	Gegenseitiges Vorstellen der Ergebnisse

## 6.3 Stundenverlaufsskizzen

### Abkürzungen/Legende

AB = Arbeitsblatt/Arbeitsblätter; L = Lehrkraft; MuM = Mitschülerinnen und Mitschüler; SuS = Schülerinnen und Schüler;  
UV = Unternehmensvertreterin/Unternehmensvertreter

#### 6.3.1 Variante 1: mit Technik

Zeit	Phase	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Material
	Vorbereitung		Ausdrucken der Materialien bzw. elektronischer Versand an die SuS	Arbeitsmaterial KI-B1.2, Arbeitsmaterial KI-B1.4
25 min	Einstieg	Plenum	L führt unkommentiert eines der Phänomene (Beispiele für KI) aus Arbeitsmaterial KI-B1.4 oder KI-B1.4.1 (präferiert, da hier kein Bsp. enthalten ist, mit welchem einzelne SuS später vertieft arbeiten) vor. Alternativ ist es auch möglich, die SuS selbstständig zu Beginn der Unterrichtsstunde mit einem der entsprechenden Phänomene arbeiten zu lassen.  Im Anschluss daran wird eine Mind Map zur Frage „Was hat ... mit Künstlicher Intelligenz zu tun?“ vorbereitet (bspw. an der Tafel / dem White Board / o.ä.). Die SuS nennen im Unterrichtsgespräch Aspekte zu KI, die die L kontinuierlich in der Mind Map ergänzt.  Hinweis: Es ist wichtig, auch „ungewollte“ Kommentare (bspw. jene, die die L als „falsch“ oder nicht zielführend versteht) mit in die Mind Map aufzunehmen. Entsprechende Äußerungen werden in einem der folgenden Unterrichtsschritte redigiert.	
30 min	Hinführung	Plenum	Arbeitsmaterial KI-B1.2 „KI: Was ist das eigentlich?“ gemeinsam durchgehen. Optimalerweise wird für diesen Schritt die zuvor erarbeitete Mind Map zugedeckt.  Anschließend wird im Plenum von den SuS Stellung bezogen, ob und inwiefern von ursprünglich aufgenommenen Punkten in der Mind Map abgewichen werden muss, da nun über das AB Kenntnis von der Definition einer KI gewonnen wurde.	Arbeitsmaterial KI-B1.2 (Seiten 1 und 2)

45 bis 90 min (zusätzlich)	Vertiefung	Einzel-/Gruppenarbeit  Plenum	<p>SuS bearbeiten die Arbeitsaufträge in Arbeitsmaterial KI-B1.2 (KI: Was ist das eigentlich?)</p> <p>Zur Differenzierung könne die Zusatzmaterialien KI-B1.2.1 und KI-B1.2.2 herausgegeben werden. Das Zusatzmaterial KI-B1.2.1 umfasst ein Video zur Definition und KI-B1.2.2 beinhaltet Hilfestellungen zu den Rechercheaufträgen.</p> <p>Hinweis: Die Arbeitsaufträge eignen sich auch für den Distanzunterricht oder als Hausaufgabe.</p> <p>Nach der Erarbeitung der Arbeitsaufträge durch die SuS (ca. 30 bis 60 min) werden die Arbeitsaufträge schrittweise im Plenum vorgestellt und durch die L gesichert (ca. 15 bis 30 min).</p>	Arbeitsaufträge (letzte Seite in Arbeitsmaterial KI-B1.2) Optional das Zusatzmaterial KI-B1.2.1 bzw. KI-B1.2.2
45-60 min	Erarbeitung	wahlweise Einzel- oder Gruppenarbeit	<p>Die SuS bearbeiten (gruppenweise) je einen der ihnen von der L zugewiesenen Anwendungskontexte für KI von Arbeitsmaterial KI-B1.4(KI-Beispiele). Der Arbeitsauftrag lautet dabei, die KI nach dem vorgegebenen Schema zu charakterisieren.</p> <p>Didaktische Reserve: Die SuS sollen weitere Beispiele für KI recherchieren und entsprechend charakterisieren.</p>	Arbeitsmaterial KI-B1.4
20 min	Sicherung	Plenum	<p>Die SuS präsentieren ihre Ergebnisse.</p> <p>Die L weist in diesem Zuge auch auf die Unterscheidung zwischen schwacher und starker KI hin und betont, dass starke KI aktuell eine unerreichte Illusion darstellen (siehe Def. im Glossar und in KI-B1.2 Sek. I).</p>	

### 6.3.2 Variante 2: ohne Technik

Zeit	Phase	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Material
	Vorbereitung		Ausdrucken bzw. Vorbereiten des Versands der Concept Cartoons für die einsteigende Gruppenarbeitsphase sowie des Arbeitsmaterials „KI: Was ist das eigentlich?“	Arbeitsmaterial KI-B1.1
25 min	Einstieg	Gruppenarbeit	Die SuS bekommen in Kleingruppen (ca. 3-5 SuS pro Gruppe) <u>je einen</u> der Concept Cartoons.  <u>Arbeitsauftrag:</u> Welcher Meinung in der abgebildeten Diskussion schließt ihr euch an? Welche Meinung nehmt ihr als Gruppe ein? Haltet die Ergebnisse eurer Diskussion geeignet (bspw. stichpunktartig) fest.  Hinweis: Alle in den Concept Cartoons dargestellten Situationen bzw. Phänomene stehen in einem Zusammenhang mit Künstlichen Intelligenz, der jeweils im Zusatzmaterial KI-B1.1.1 dargestellt wird.	Arbeitsmaterial KI-B1.1
30 min	Hinführung	Plenum	Arbeitsmaterial KI-B1.2 „KI: Was ist das eigentlich?“ gemeinsam durchgehen  Anschließend präsentieren die SuS gruppenweise die Ergebnisse ihrer Diskussionen. Ergänzend sollen die SuS Stellung nehmen, ob und inwiefern sie von ihren ursprünglichen Ergebnissen abweichen würden, da sie nun über das AB Kenntnis von der Definition einer KI gewonnen haben.	Arbeitsmaterial KI-B1.2
45 bis 90 min (zusätzlich)	Vertiefung	Einzel-/Gruppenarbeit  Plenum	SuS bearbeiten die Arbeitsaufträge in Arbeitsmaterial KI-B1.2 (KI: Was ist das eigentlich?)  Hinweis: Die Arbeitsaufträge eignen sich auch für den Distanzunterricht oder als Hausaufgabe. Zusätzlich können die Zusatzmaterialien KI-B1.2.1 (Video) und KI.1.2.2 (Hilfestellungen zu den Rechneraufträgen) eingesetzt werden.  Nach der Erarbeitung der Arbeitsaufträge durch die SuS (ca. 30 bis 60 min) werden die Arbeitsaufträge schrittweise im Plenum vorgestellt und durch die L gesichert (ca. 15 bis 30 min).	Arbeitsaufträge (letzte Seite in Arbeitsmaterial KI-B1.2)

45-60 min	Erarbeitung	wahlweise Einzel- oder Gruppenarbeit	Die SuS bearbeiten das Arbeitsmaterial KI-B1.3 „Wimmelbild“ und charakterisieren dort abgebildete KI nach dem im Arbeitsmaterial KI-B1.2 („KI: Was ist das eigentlich?“) kennengelernten Schema.	Arbeitsmaterial KI-B1.3
20 min	Sicherung	Plenum	Die SuS präsentieren ihre Ergebnisse. Die L sichert die gemeinsam erarbeiteten Ergebnisse an der Tafel / dem White Board / o.ä.  Die L weist in diesem Zuge auch auf die Unterscheidung zwischen schwacher und starker KI hin und betont, dass starke KI aktuell eine unerreichte Illusion darstellen (siehe Def. im Glossar und in KI-B1.2_SekI).	



## 7 Einbettung in verschiedene Fächer und Themen

Der angestrebte Vergleich zwischen künstlicher und menschlicher Intelligenz stellt Bezüge zum Fach Biologie her. Über die Anwendung des Vergleichs von Kenngrößen von PCs, Supercomputern und dem menschlichen Gehirn lassen sich theoretisch mathematische Vergleichsoperatoren (größer/kleiner) auf Zehnerpotenzen anwenden. Das Wimmelbild lässt sich im Deutschunterricht einsetzen, um das Sprechen über Situationen im Zusammenhang mit KI zu fördern.

### Biologie

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erkennen, dass menschliche Wahrnehmung im Gehirn stattfindet, da dort die durch die Sinnesorgane aufgenommenen Informationen verarbeitet werden
- schätzen die Leistungsfähigkeit des menschlichen Gehirns im Vergleich zur Rechenfähigkeit von PCs und Supercomputern ein

### Mathematik

Die Schülerinnen und Schüler ...

- stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar, vergleichen und ordnen sie
- nutzen Zehnerpotenzen mit SI-Präfixen

### Physik

Die Schülerinnen und Schüler ...

- kennen verschiedene Sensoren von Informatiksystemen
- begreifen Sensoren als physikalische Messgeräte von Eigenschaften der Umwelt

### Deutsch

Die Schülerinnen und Schüler ...

- diskutieren miteinander anlässlich alltäglicher Situationen im Zusammenhang mit KI

### Kunst

Die Schülerinnen und Schüler ...

- wandeln eigene Fotos in Gemälde im Stil bekannter Künstlerinnen und Künstler um
- veranschaulichen unterschiedliche Stilrichtungen an eigenen Bildaufnahmen.

### Informatik

Die Schülerinnen und Schüler ...

- verstehen, dass Informatiksysteme über Sensoren Daten über ihre Umwelt erfassen
- benennen Situationen, in denen KI auftreten
- charakterisieren KI anhand vorgegebener Schemata

## 8 Anschluss Themen

Dieses Modul KI-B1 - Finde die KI stellt eine gute Basis dar, um in die Grundlagen der KI sowie in die weiteren IT2School KI-Module einzusteigen. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten und Varianten:

### Leichter Einstieg ohne Technik (eher geführt):

Möchten Sie auch unabhängig von Technik (unplugged) einen leichten Einstieg in das Thema gestalten, eignet sich die folgende Reihung:



Zudem können auch die klassischen IT2School-Module mit den KI-Modulen gereiht werden. Eine solche Kombinationen für einen leichten Einstieg ohne Technik wäre:



## 9 Literatur und Links

- Duri Long und Brian Magerko (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. In Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–16.
- Marvin Minsky (2006). The Emotion Machine: Commonsense Thinking, Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind, New York, NY, USA: Simon & Schuster
- Nils Pancratz (2020). Dealing with (Pre-)Conceptions: Introduction of a "First Aid Kit" for "Learning Doctors" in Computer Science Classes. In: Proceedings of the 15th Workshop on Primary and Secondary Computing Education (WiPSCE'20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2020.
- David Touretzky, Christina Gardner-McCune, Fred Martin, Deborah Seehorn (2019). "Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI?". Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. Vol. 33. No. 01. 2019.

## 10 Arbeitsmaterialien

Nr.	Titel	Beschreibung
 KI-B1.1	KI in der Schülerinnen- und Schülerdiskussion	Concept Cartoons zur Bearbeitung in Schülerinnen- und Schülergruppen ( <i>zum Einsatz in Unterrichtsverlaufsvariante 2</i> )
 KI-B1.1.1	Zusatzinformationen zu den Concept Cartoons	Zusätzliches Infomaterial für Lehrkräfte zu den Zusammenhängen der in den Concept Cartoons dargestellten Situationen mit Künstlicher Intelligenz
 KI-B1.2_GS	KI: Was ist das eigentlich?	Definition von KI und Schema zur Charakterisierung von KI zum Einsatz in Klassenstufe 4-7
 KI-B1.2_SekI	KI: Was ist das eigentlich?	Definition von KI und Schema zur Charakterisierung von KI zum Einsatz in Klassenstufe 8-10
 KI-B1.2.1_SekI	KI: Was ist das eigentlich?	Ein Video zur Definition von KI zum Einsatz in Klassenstufe 8-10
 KI-B1.2.2_SekI	Hilfestellung Rechercheaufträge	Hinweise und Links, die die Lernenden bei der Bearbeitung des Arbeitsmaterials KI-B1.2_SekI unterstützen
 KI-B1.3	KI im Alltag	Wimmelbild ( <i>zum Einsatz in Unterrichtsverlaufsvariante 2</i> )
 KI-B1.3.1	KI im Alltag – Ergänzende Informationen	Wimmelbild mit ergänzenden Beschreibungen, als Ergänzung insbesondere für L und UV gedacht
 KI-B1.4	Beispiele für KI	Digital aufrufbare KI-Beispiele ( <i>zum Einsatz in Unterrichtsverlaufsvariante 1</i> )
 KI-B1.4.1	Beispiele für KI – zusätzliche Links	Zusätzlich Liste an digital aufrufbaren KI-Beispiele ( <i>zum Unterrichtseinstieg in Unterrichtsverlaufsvariante 1</i> )
 KI-B1	Musterlösung	Musterlösung zu den Arbeitsaufträgen aus Material KI-B1.2; KI-B1.3; KI-B1.4

### Legende

-  Material für Schülerinnen und Schüler
-  Material für Lehrkräfte sowie Unternehmensvertreterinnen und Unternehmensvertreter
-  Zusatzmaterial

## 11 Glossar

Begriff	Erläuterung
<b>Künstliche Intelligenz (KI), starke/schwache KI</b>	<p>Im Rahmen dieses Moduls begreifen wir sämtliche Informatiksysteme, die Aufgaben übernehmen, die für gewöhnlich menschliche Intelligenz erfordern, als KI.</p> <p>Alle heute existierenden Systeme bezeichnet man als schwache KI: Sie verhalten sich zwar „intelligent“, sind es aber nicht. Stattdessen können sie nur klar definierte Aufgaben lösen und ihre Schlüsse nicht auf andere Bereiche übertragen.</p> <p>Im Gegensatz dazu verfügen starke KI über die intellektuellen Fähigkeiten von Menschen oder übersteigen diese sogar. Starke KI sind zurzeit jedoch nur „Science Fiction“ und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind sich uneinig darüber, ob starke KI überhaupt je existieren werden.</p>
<b>Informatiksystem</b>	Spezifische Zusammenstellung von Hardware, Software und deren Vernetzung zur Lösung eines Anwendungsproblems. „Der oft verwendete Begriff Computer betont nur die Hardware und vernachlässigt die übrigen Bestandteile, die zur Funktion eines Informatiksystems nötig sind“ (Gesellschaft für Informatik 2019).
<b>Concept Cartoon</b>	Stellen intuitive (Schülerinnen- und Schüler-)Vorstellungen in Bezug zu einem Phänomen aus der Lebenswelt von Schülerinnen und Schülern in einem cartoonierten Dialog dar. Wird im Unterricht zur Evokation und Diskussion bestehender Schülerinnen- und Schülervorstellungen eingesetzt (vgl. Pancratz 2020)
<b>Wimmelbild</b>	Zeigt verschiedene alltägliche Situationen und lässt sich auf verschiedene Arten und Weisen im Unterricht einsetzen.
<b>Sensor</b>	<p>Sensoren nehmen Eigenschaften der Umwelt wahr (bspw. Schall, elektrische Kapazität, Temperatur, Lichtstärke) und wandeln sie in elektrische Signale um.</p> <p>Typische Beispiele für Sensoren in Informatiksystemen sind Touchscreens, Kameras usw.</p>
<b>Aktor</b>	<p>Aktoren wandeln elektrische Energie in Bewegung, Wärme, Schall oder Licht um.</p> <p>Typische Beispiele für Aktoren in Informatiksystemen sind Displays, Lautsprecher usw.</p>

## 12 Fragen, Feedback, Anregungen

Sie haben das Modul ausprobiert und nun Fragen, Anregungen oder Feedback für uns? Darüber freuen wir uns, denn mit Ihren Erfahrungen können wir Schritt für Schritt einen FAQ (Frequently Asked Questions) für die neuen KI-Module aufbauen oder die Module weiter entwickeln.

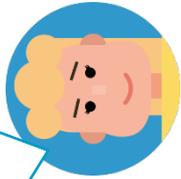
Bitte füllen Sie folgende Umfrage über SurveyMonkey aus: <https://bit.ly/3zCTsxJ> über den folgenden QR-Code kommen Sie ebenfalls zur SurveyMonkey-Umfrage:



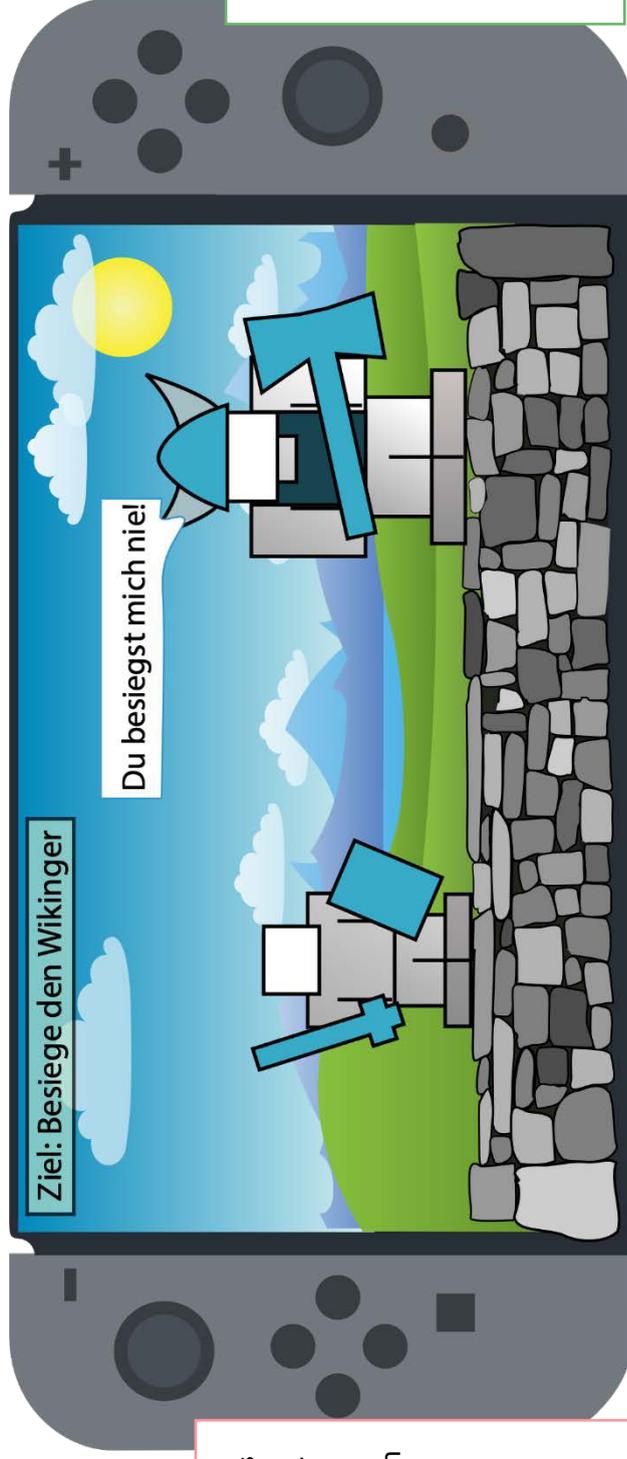
Sie können sich auch gerne unter [bildung@wissensfabrik.de](mailto:bildung@wissensfabrik.de) melden.

## Arbeitsmaterial KI-B1.1

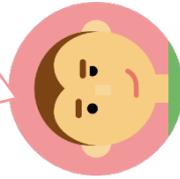
Das muss Künstliche Intelligenz sein, denn der Gegner weiß genau, was er wann machen muss und entscheidet selbst, wie er reagieren soll.



Der Gegenspieler kann keine Künstliche Intelligenz haben, denn er kann doch nur die einprogrammierten Bewegungen ausführen.



Der Gegner imitiert das menschliche Verhalten. Er lernt aus meinen Attacken und kann dann besser reagieren und besiegt mich vielleicht. Daher ist er eine Künstliche Intelligenz.



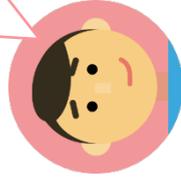
# Was denkst du?



Das ist eine gewisse Künstliche Intelligenz: Der Filter wird durch irgendwelche Algorithmen erstellt und kann die Zunge an der richtigen Stelle in meinem Gesicht platzieren

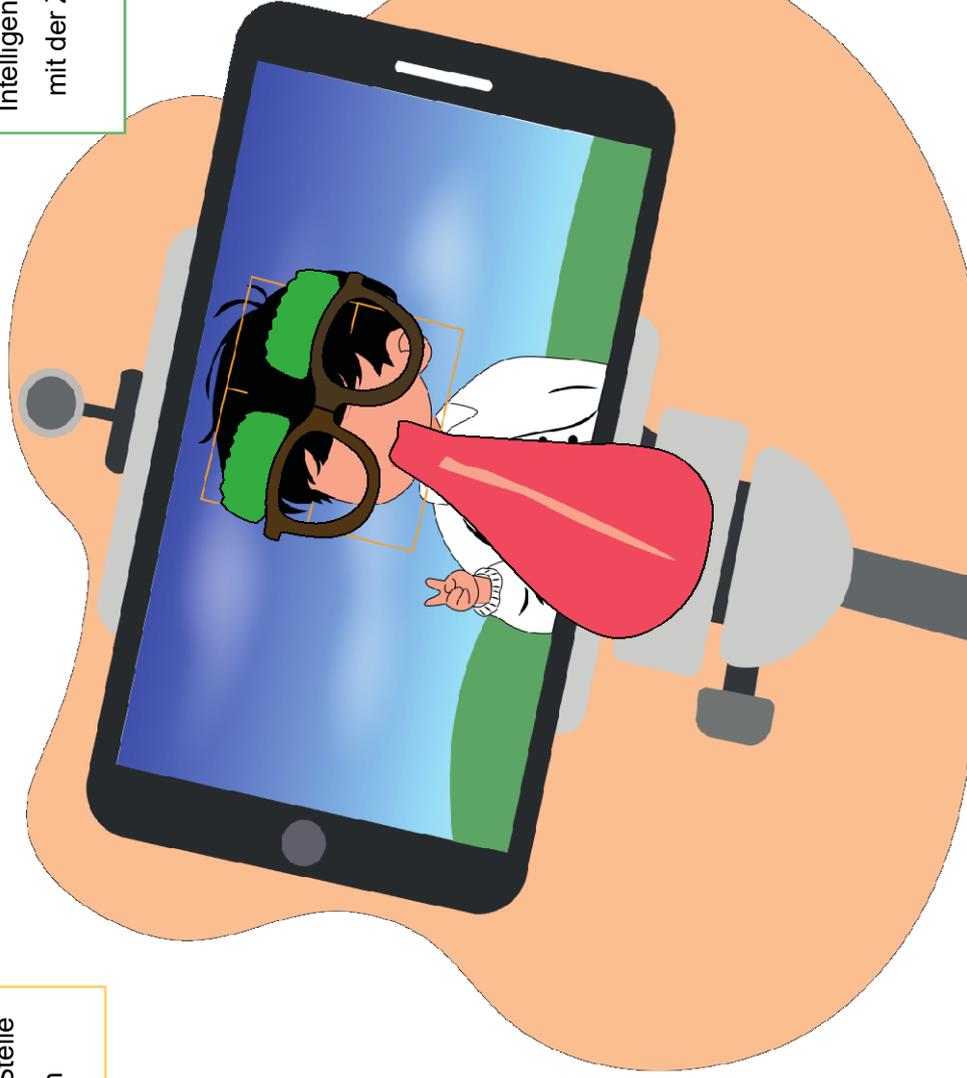


Der Filter hat gelernt, wo sich meine Zunge befindet, und kann die richtige Stelle finden, auch wenn ich mich bewege. Das kann nur eine Künstliche Intelligenz sein!



## Arbeitsmaterial KI-B1.1

Das ist keine Künstliche Intelligenz, weil ich doch den Filter mit der Zunge auf das Bild lege.

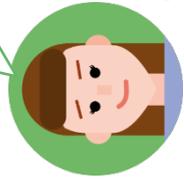


# Was denkst du?

Er kann super schnell antworten und dem Menschen bei Entscheidungen helfen, also muss es eine Künstliche Intelligenz sein.



Der Chatbot hat eine Datenbank, in der er mithilfe von Algorithmen nach Rezepten sucht. Dabei lernt er durch meine Antworten, was ich mag. Das ist intelligent.



Nein, der Rezeptonaut ist keine Künstliche Intelligenz. Ich denke, dass dort ein Mensch sitzt, der die Vorschläge macht und einem schreibt.



<https://www.superrezepte.de/rezeptonaut>

**SuperRezepte**

Hallo ich heiße Rezeptonaut und ich bin ein Chatbot. Ich beantworte dir gerne deine Fragen.

Was soll ich heute kochen?

Tomaten, Nudeln, Käse

Welche Zutaten hast du denn zuhause?

Tomaten, Nudeln, Käse

Wie wäre Nudelauflauf? Ist das okay für dich?

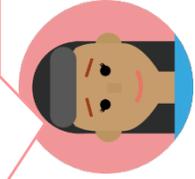
Ja, schicke mir das Rezept!

Schlag mir was anderes vor!

...

## Was denkst du?

Der Sprachassistent hat eine Künstliche Intelligenz, denn er erkennt meine Frage, versteht, was ich meine, und gibt mir die passende Antwort.



Der Sprachassistent hat relativ wenig mit Künstlicher Intelligenz zu tun. Er erkennt einfach nur Schlüsselwörter wie „Regen“ und liefert vorprogrammierte Antworten.



Brauche ich heute einen Regenschirm?

Laut Wetterbericht beträgt die Regenwahrscheinlichkeit 19%



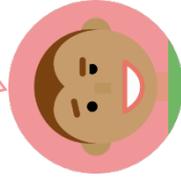
Der Sprachassistent besitzt menschliche Fähigkeiten wie „hören“ und „sprechen“ und ist daher intelligent.

# Was denkst du?

Die Suchmaschine ist eine Künstliche Intelligenz, weil sie gelernt hat, was mir gefällt und welche Ergebnisse zu mir passen.



Die Suchmaschine ist programmiert, Antworten auf bestimmte Fragen zu geben, ohne wirklich intelligent zu sein, da sie kein Gehirn hat!



Es ist nur Zufall, dass man zwei verschiedene Ergebnisse bei derselben Suchanfrage bekommt. Es ist also keine Künstliche Intelligenz.



# Was denkst du?

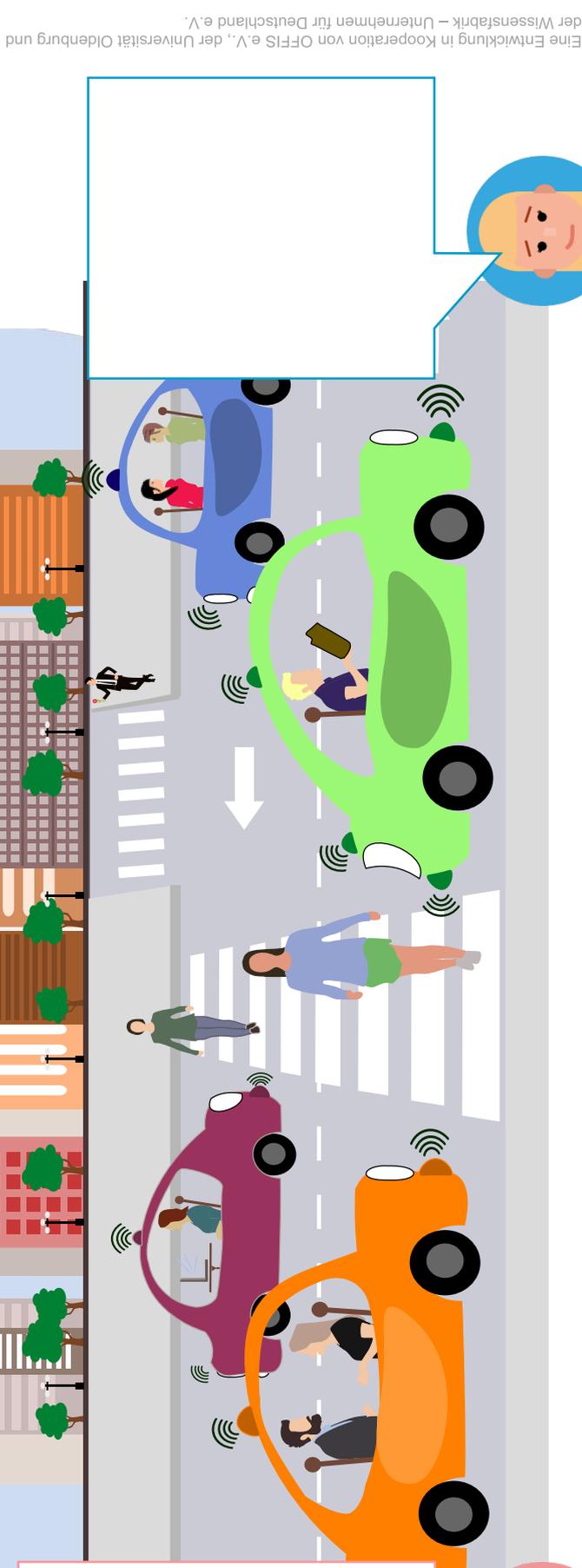
## Arbeitsmaterial KI-B1.1

Selbstfahrende Autos müssen selbstständig entscheiden, ob sie bremsen, wenn etwas auf der Straße ist. Also müssen sie Künstliche Intelligenzen sein!

Selbstfahrende Autos sind nicht besonders intelligent. Mithilfe von Sensoren wissen sie, dass da etwas ist, aber erkennen nicht, was.

Selbstfahrende Autos können durch Schall erkennen, dass beispielsweise Personen über einen Zebrastreifen laufen, und sie lernen, wann sie anhalten müssen und wann nicht.

# Was denkst du?



Eine Entwicklung in Kooperation von OFFIS e.V., der Universität Oldenburg und der Wissensfabrik – Unternehmen für Deutschland e.V.



## Zusatzinformationen zu den Concept Cartoons

Situation in Concept Cartoons	Zusätzliche Informationen
	<p>Menschen nutzen die Stimme seit Hunderttausenden von Jahren zur Kommunikation untereinander. Die Kommunikation mit Computersystemen ist im Vergleich dazu noch sehr jung und hat sich in den letzten Jahrzehnten oft und stark gewandelt. Trotz aktiver Forschung war es uns bis zu diesem Jahrzehnt nicht möglich, mit einem Computer so zu kommunizieren, wie mit einem Mitmenschen – nämlich in natürlicher Sprache. Erst durch die heute verfügbare Rechenleistung, Datenmenge und Netzwerkgeschwindigkeit wurde es möglich lernfähige Sprachassistenzsysteme, wie Alexa, Siri, Cortana oder Google Assistent zu entwickeln und zu nutzen.</p> <p>Grundsätzlich arbeiten solche Systeme ähnlich. Über mehrere Mikrofone wird die Umgebung permanent nach einem Signalwort (Wake Word) abgehört. Sobald das Signalwort erkannt wurde, wird ein Audio-Stream zur entsprechenden Cloud des Systems gestartet. Erst dort findet die Auswertung mit Hilfe künstlicher Intelligenz statt.</p> <p>Im ersten Schritt wird die Audioaufnahme in Text umgewandelt. Dies ist ein typischer Anwendungsfall künstlicher Intelligenzen. Für eine zuverlässige Spracherkennung ist eine enorme Menge variantenreicher Aufzeichnungen und idealerweise eine Abschrift davon notwendig. Diese vielseitigen Daten werden benötigt, da die menschliche Sprache ebenfalls mit ihren Dialekten, Akzenten oder Sprachfehlern vielseitig ist. Die Spracherkennung gibt nach der Bearbeitung eine oder mehrere mögliche Transkripte zurück, die nach ihrer Wahrscheinlichkeit sortiert sind und im Anschluss nach ihrem Kontext bewertet werden.</p> <p>Im nächsten Schritt erfolgen das Sprachverständnis und das Erzeugen einer Antwort. Mit statistischen Modellen bewertet das System, was die Intention der Anfrage wahrscheinlich war und wie eine mögliche Antwort lauten könnte. Damit das System eine Antwort auf die Frage finden kann, ist zunächst eine Trainingsphase notwendig. In diesem Training werden Fragen und die dazugehörigen Antworten verwendet, um ein Modell zu erstellen. Dieses Modell kann dann nach ausgiebigem Training künftige Anfragen selbst einordnen und eine Antwort finden, die wahrscheinlich zur Frage passt. Je mehr Menschen diese Systeme benutzen, desto mehr Daten stehen den Anbietern zur Verfügung. Diese Daten werden dazu genutzt, die Spracherkennung und das Sprachverständnis weiter zu verbessern.</p> <p>Im letzten Schritt erfolgt die Sprachsynthese. Da das Erzeugen natürlich klingender Sprache, inklusive der Textanalyse, Betonung, Sprechgeschwindigkeit, Sprachmelodie und dem Einsatz von Pausen, aufwändig ist, erfolgt dieser Schritt ebenfalls in der Cloud. Auch hier kommt eine künstliche Intelligenz zum Einsatz, die aus zahlreichen Beispielen gelernt hat, wie sich natürliche Sprache anhört. Damit die Ausgabe in Echtzeit ausgegeben werden kann, wird die Audiospur über den Lautsprecher des Assistenzsystem gestreamt.</p> <p>Links:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sohan Maheshwar: The MashineLearning Behind Alexa’s AI Systems: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Dkg1ULBASNA">https://www.youtube.com/watch?v=Dkg1ULBASNA</a></li> <li>• Alan Packer: Natural Language Understanding in Alexa <a href="https://www.youtube.com/watch?v=U1yT_4xcglY">https://www.youtube.com/watch?v=U1yT_4xcglY</a></li> <li>• <a href="https://www.marketingaiinstitute.com/blog/how-search-engines-use-artificial-intelligence">https://www.marketingaiinstitute.com/blog/how-search-engines-use-artificial-intelligence</a></li> <li>• <a href="https://blog.google/products/search/search-on/">https://blog.google/products/search/search-on/</a></li> <li>• <a href="https://www.searchenginejournal.com/machine-learning-ai-in-search/382454/">https://www.searchenginejournal.com/machine-learning-ai-in-search/382454/</a></li> <li>• <a href="https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article197675875/Personalisierte-Suche-bei-Google-So-entgehen-Sie-der-Bevormundung.html">https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article197675875/Personalisierte-Suche-bei-Google-So-entgehen-Sie-der-Bevormundung.html</a></li> </ul>



In wenigen Sekunden sind Suchmaschinen in der Lage zu einer Suchanfrage viele treffende Ergebnisse zu finden. Besonders ist, dass sich die Suchergebnisse an die Präferenzen des Nutzenden anpassen können und eine (unbewusste) personalisierte Suche ermöglichen. Dahinter steckt künstliche Intelligenz, die eingesetzt wird, um die Qualität der Antworten zu bewerten und dadurch die wahrscheinlich passendsten Antworten bzw. Suchergebnisse zuerst anzuzeigen. Dabei lernt die KI beispielsweise durch Klick-Raten die Qualität eines Suchergebnisses einzuschätzen und entsprechend zu platzieren. Zudem wird KI eingesetzt, um die gestellten Suchanfragen mit Hilfe von Natural Language Processing und Bildanalyse im Detail zu verstehen und ist somit in der Lage passende Suchergebnisse zu liefern.

Für die personalisierten Suchergebnisse werden die Daten von Nutzenden verwendet, um bspw. festzustellen an welchem Standort sich diese befinden. Auch durch frühere Suchanfragen an Suchmaschinen lernen die KIs welche Präferenzen die Nutzenden haben und können entsprechende Ergebnisse präferiert auswählen.

#### Links:

- <https://www.marketingaiinstitute.com/blog/how-search-engines-use-artificial-intelligence>
- <https://blog.google/products/search/search-on/>
- <https://www.searchenginejournal.com/machine-learning-ai-in-search/382454/>
- <https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article197675875/Personalisierte-Suche-bei-Google-So-entgehen-Sie-der-Bevormundung.htm>



Kraftfahrzeuge sind zunehmend mit Sensoren ausgestattet, die die Umgebung wahrnehmen und teilautonomes oder gar vollautonomes Fahren ermöglichen. Hinter dem autonomen Fahren steckt künstliche Intelligenz. Die KI klassifiziert alle relevanten Objekte in der Umgebung, wie z.B. andere Fahrzeuge, Verkehrsschilder, Straßenverläufe und natürlich Menschen. Das zuverlässige Erkennen von Menschen stellt dabei eine besondere Herausforderung dar und erfordert sehr viele Beispiele. Wir Menschen kleiden uns beispielsweise sehr unterschiedlich, sind physisch unterschiedlich gebaut, sind mal zu Fuß, mal auf dem Fahrrad und mal im Rollstuhl unterwegs und nehmen zu jeder Tages- und Nachtzeit am Straßenverkehr teil. Ein autonom fahrendes Fahrzeug muss trotzdem in der Lage sein korrekt zu entscheiden, wann das Auto gebremst werden muss, falls sich eine Person auf dem Zebrastreifen befindet. Hierfür müssen in Echtzeit viele verschiedene Daten verarbeitet und bewertet werden. Damit autonomes Fahren möglich ist, wird KI benötigt, die die Daten in Echtzeit interpretiert und entsprechend handelt. Im Gegensatz zu Menschen lassen sich KIs von autonom fahrenden Kfzs nicht durch Gespräche, Radio oder anderes ablenken und können viel schneller reagieren.

#### Links:

- <https://www.dfki.de/web/forschung/kompetenzzentren/autonomes-fahren/>
- <https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Verbraucherinnen-und-Verbraucher/Informationen-und-Empfehlungen/Wie-geht-Internet/KI-Autonomes-Fahren/ki-autonomes-fahren.html>
- <https://accilium.com/en/autonomous-driving-one-step-closer-to-artificial-intelligence>



In vielen Videospiele gibt es sogenannte Non-Player-Character (NPC). Das sind beispielsweise gegnerische Spielfiguren, die nicht von einem Menschen gesteuert werden. Hinter diesen NPC's steckt dabei oftmals künstliche Intelligenz. Das Verhalten von NPC's wird durch vorher definiertes Hintergrundwissen, bestimmte Rollen oder auch Verteidigungsstrategien beeinflusst. Die künstlich intelligenten NPC's entscheiden selbstständig über den nächsten Schritt und lernen aus den Bewegungen, Verhaltensweisen oder Angriffen der Player-Character (SC) und reagieren entsprechend. Der Einsatz von künstlicher Intelligenz in Videospiele ermöglicht immer komplexere und vor allem glaubhafte Spielwelten, da die NPC das menschliche Verhalten nachzuahmen scheinen.

Links:

- Majstorovic, R. & Pfahler, J. *Künstliche Intelligenz in Videospiele*. URL: [https://ai.hdm-stuttgart.de/downloads/student-white-paper/Winter-1920/KI\\_in\\_Videospielen.pdf](https://ai.hdm-stuttgart.de/downloads/student-white-paper/Winter-1920/KI_in_Videospielen.pdf)
- Nicht-Spieler-Charakter URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Nicht-Spieler-Charakter>
- <https://www.game.de/positionen/kuenstliche-intelligenz-und-games/>



Sprache“ (Text-To-Speech) ermöglichen. Auf vielen verschiedenen Plattformen werden Chatbots beispielsweise für den Kundenkontakt verwendet. Hierbei steckt hinter Chatbots künstliche Intelligenz. Damit ein Chatbot eine passende Antwort auf eine Frage liefern kann, muss der Chatbot zunächst in der Lage sein, die Frage zu verstehen. Hierbei wird künstliche Intelligenz eingesetzt, um die Bedeutung einer Frage im Detail mit Hilfe von Natural Language Understanding (NLU) und Natural Language Processing (NLP) zu verstehen und dann zu antworten. Zudem sind künstlich intelligente Chatbots in der Lage aus den gestellten Fragen und Antworten zu lernen und somit immer schnellere und bessere Antworten zu geben.

Links:

- <https://www.expert.ai/blog/chatbot/>
- <https://www.alexanderthamm.com/de/blog/chatbots-und-kuenstliche-intelligenz-hype-um-chatbots/>
- <https://www.drift.com/learn/chatbot/ai-chatbots/>
- <https://kauz.net/chatbots/blog/was-ist-der-unterschied-zwischen-nlp-und-nlu/>



Die Gesichtsfiler werden für die Bildbearbeitung von Fotos und Videos von verschiedenen Apps, sowie besonders auf Social-Media-Plattformen verwendet. Diese Gesichtsfiler fügen beispielsweise dem eigenen Gesicht eine Zunge und Hundeohren hinzu. Damit diese Gesichtsfiler an der richtigen Stelle auf dem Gesicht, beziehungsweise den Mund oder den Augen, platziert werden können, wird künstliche Intelligenz eingesetzt. Anhand vieler Beispielfotos lernen die künstlichen Intelligenzen hinter den Gesichtsfilern mit verschiedenen Verfahren, wo sich Augen, Ohren, Mund und Nase befinden. Durch die Rechenleistung auf den Endgeräten sind die Systeme in der Lage die Gesichtsfiler präzise und in Echtzeit auf dem jeweiligen Gesicht zu platzieren.

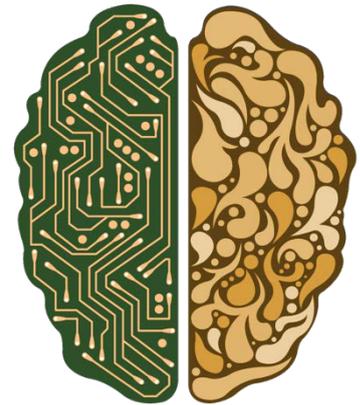
inks:

- <https://onezero.medium.com/how-instagrams-viral-face-filters-work-5c98ba05122f>
- <https://webhelm.de/face-filter/>
- How Snapchat's filters work: <https://www.youtube.com/watch?v=Pc2aJxnmzh0>

# Künstliche Intelligenz: Was ist das eigentlich?

Eine **Künstliche Intelligenz (auch KI genannt)**

übernimmt Aufgaben, die für gewöhnlich menschliche Intelligenz erfordern. Zu solchen Aufgaben gehören zum Beispiel:



- **Wahrnehmung der Umwelt**  
(zum Beispiel das Erkennen von Objekten)
- **Treffen von Entscheidungen und Vorhersagen**  
(zum Beispiel die Entscheidung, ob man lieber einen Regenschirm mitnimmt oder nicht)
- **Lösen von Problemen**  
(zum Beispiel das Übersetzen von Texten von einer Sprache in eine andere)

Menschen nehmen ihre Umwelt mit ihren Augen, Ohren und anderen Organen wahr. KI macht das anders: Sie nutzt Kameras, Mikrofone und andere Sensoren.

## Aufgabe 1:

Verbinde die menschlichen Organe mit den Sensoren von Künstlichen Intelligenzen. Welche Aufgaben haben beide gemeinsam?

Beispiel:

Du benutzt deine Ohren zum Hören. Eine Künstliche Intelligenz kann mit Hilfe von Mikrofonen auch hören.

Ohren	<input type="radio"/>	Ohren	<input type="radio"/>	Taster	<input type="radio"/>
Ohren	<input type="radio"/>	Haut	<input type="radio"/>	Abstand	<input type="radio"/>
Haut	<input type="radio"/>	Haut	<input type="radio"/>	Mikrofon	<input type="radio"/>
Haut	<input type="radio"/>	Augen	<input type="radio"/>	Temperatur	<input type="radio"/>
Augen	<input type="radio"/>	Augen	<input type="radio"/>	Kamera	<input type="radio"/>
Augen	<input type="radio"/>			Bewegung	<input type="radio"/>

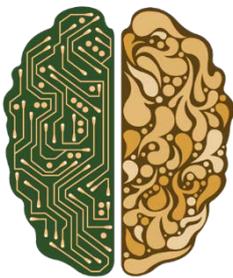
*Note: A blue line connects the first 'Ohren' radio button on the left to the 'Mikrofon' radio button on the right.*



Menschen lernen dazu. Sie nutzen dafür ihre Erfahrungen. Zum Beispiel hat es beim letzten Mal, als es dunkle Wolken am Himmel waren, kurz danach geregnet. Wenn du an diesem Tag ohne Regenschirm raus gegangen bist, dann bist du nass geworden.

Dies war keine angenehme Erfahrung. Deswegen nimmst du beim nächsten bewölkten Himmel einen Regenschirm mit. Das Ändern des Verhaltens aufgrund von Erfahrungen nennt man menschliches Lernen.

KI nutzt zum Lernen Mathematik und Daten. Die Daten können zum Beispiel das Wetter der letzten 10 Jahre sein. Für eine KI kann die Einschätzung des Wetters so aussehen:



Ich habe folgende Regelmäßigkeit in den Daten erkannt:

**Wenn** die Luftfeuchtigkeit hoch ist und Wolken am Himmel sind, **dann** regnet es wahrscheinlich. Das habe ich so ausgerechnet.

Menschen nutzen ihre Füße, Hände oder den Mund, um Probleme zu lösen. Eine KI macht dies mit Motoren, Lautsprechern, Bildschirmen und anderen Aktoren. Eine KI muss deswegen aber kein Roboter sein: Es kann auch einfach nur ein Computer-Programm sein. Ein Beispiel dafür wäre eine KI, die das Wetter vorhersagen kann.

## Aufgabe 2:

Man unterscheidet starke und schwache Künstliche Intelligenz. Eine starke KI kann alles machen, was ein Mensch auch kann – oder sogar noch mehr! Eine schwache KI tut nur so, als wäre sie intelligent. Sie kann nur eine einzige Aufgabe erfüllen.



- a) Die Intelligenz von Menschen kann mit einem IQ-Test gemessen werden. Ein IQ von 100 ist normal. Ist eine schwache KI mit einem IQ von 150 intelligenter als ein Mensch? Diskutiert zu zweit!
- b) Benenne drei Aufgaben, die eine schwache KI lösen kann:

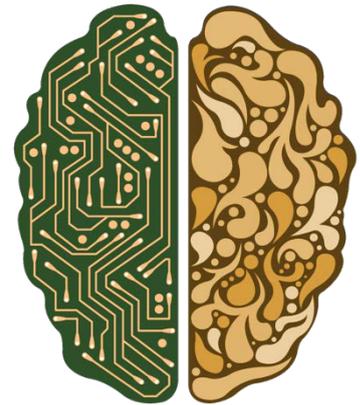
\_\_\_\_\_

- c) Starke Künstliche Intelligenz existiert bis jetzt nur in Büchern und Filmen. Beschreibe die Aufgaben einer KI aus einem Buch oder Film. Warum handelt es sich um eine starke KI?

# Künstliche Intelligenz: Was ist das eigentlich?

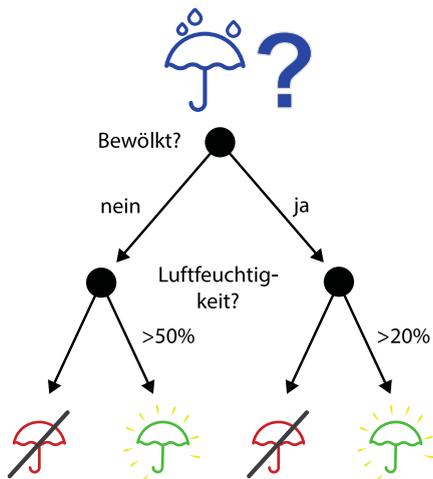
Mit dem Begriff **Künstliche Intelligenz (KI)** wird ein Informatiksystem bezeichnet, das Aufgaben übernimmt, die für gewöhnlich menschliche Intelligenz erfordern. Zu solchen Aufgaben gehören beispielsweise:

- **Wahrnehmung der Umwelt**  
(bspw. das Erkennen von Objekten)
- **Treffen von Entscheidungen und Vorhersagen**  
(bspw. ob man lieber einen Regenschirm mitnehmen sollte oder nicht)
- **Lösen von Problemen**  
(bspw. Texte von einer Sprache in eine andere zu übersetzen)



Während Menschen zur Wahrnehmung der Umwelt auf ihre *Augen*, *Ohren* und andere *Organe* als **Sensoren** zurückgreifen, benötigen KI hierzu bspw. *Kameras*, *Mikrofone* oder *Infrarotsensoren*, um Informationen über ihre Umwelt wahrzunehmen. Aus den so erhaltenen Informationen kann durch das Anwenden von Mustern neues Wissen gewonnen werden.

Bei Menschen wird dabei oft auch auf zurückliegende Erfahrungen zurückgegriffen: Beispielsweise, dass der letzte Gang bei bewölktem Himmel aus dem Haus ohne Regenschirm böse geendet ist. Eine solche Verhaltensänderung aufgrund zurückliegender Erfahrungen ist eine Form menschlichen Lernens.

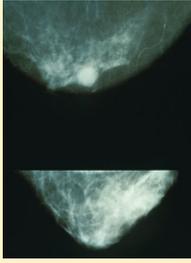


KI wenden **Algorithmen**, die entsprechende Entscheidungen als Ergebnis ausgeben, auf verfügbare Daten an. Solche Algorithmen können auf simple „Wenn ... dann ...“ Strukturen (wie bspw. im linken Entscheidungsbaum) zurückgreifen oder komplexe Netzstrukturen (man spricht hier von neuronalen Netzen) als Entscheidungsgrundlage verwenden, um menschliche Denkprozesse und logisches Schlussfolgern nachzustellen. Genauso wie der Mensch, kann auch eine KI (dazu) lernen: **Maschinelles Lernen** nutzt Algorithmen und statistische Verfahren, die auf Basis einer Datenmenge Regeln oder Muster erkennen.

Manche Probleme müssen von Menschen unter Verwendung von **Aktoren** wie Füßen, Händen oder dem Mund gelöst werden (bspw. der intuitive Griff nach dem Regenschirm bei trübem Himmel). KI können über Aktoren agieren: Sie nutzen üblicherweise Motoren, Greifarme, Lautsprecher oder Bildschirme. Einige KI existieren rein virtuell, d.h. sie haben keinen physischen Körper und können daher nicht physisch mit der Umwelt agieren. Ihre Aktionen beschränken sich z.B. auf das Überschreiben von Daten oder das Versenden von Netzwerkpaketen.

Alle heute existierenden Systeme bezeichnet man als **schwache KI**: Sie erwecken zwar den Eindruck „intelligent“ zu sein, sind es aber nicht. Stattdessen können sie nur klar definierte Aufgaben lösen und ihre Schlüsse nicht auf andere Bereiche übertragen. Im Gegensatz dazu verfügen **starke KI** über die intellektuellen Fähigkeiten von Menschen oder übersteigen diese sogar. Starke KI sind zur Zeit jedoch nur „Science Fiction“ und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind sich uneinig darüber, ob starke KI überhaupt je existieren werden.

## Charakterisierung von Künstlichen Intelligenzen (KI)

	Aufgabe	Umgebung	Eingabe-Daten	Sensoren	Ausgabe-Daten	Aktoren	wünschenswerte Qualitäten
KI	„Was macht die KI?“, „Welches Problem löst die KI?“, „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	„Wo und wie tritt die KI auf?“	„Welche Daten benötigt die KI?“	„Woher bekommt sie diese Daten?“	„Welche Daten gibt die KI aus?“	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“
 <b>Interaktiver Dolmetscher</b>	Künstliche Intelligenzen für das Verstehen und Übersetzen von fremdsprachigen Texten, übernimmt Aufgaben von Übersetzerinnen und Übersetzern	Klassenzimmer, Parlament oder auch ein „einfaches“ Browserfenster	zu übersetzende Wörter, Sätze oder Texte	Tastatur oder Mikrophon	übersetzte Wörter, Sätze oder Texte	Bildschirm oder Lautsprecher	Genauigkeit, Flüssigkeit des Textes, Geschwindigkeit, ...
 <b>Brustkrebs-Erkennung</b>	(Früh-)Erkennung von Tumoren bei der Mammographie durch Künstliche Intelligenzen, übernimmt Aufgabe von Ärztinnen und Ärzten	Krankenhaus (Onkologie)	(Bild-)Aufnahmen des zu untersuchenden Gewebes	Ultraschallgerät oder Scanner	Position(en) von möglichen Tumoren	Anzeige	Zuverlässigkeit
 <b>Autonomer Schulbus</b>	Shuttle-Bus, der Schulkinder an Haltestellen aufnimmt und die Fahrt autonom unternimmt, ohne dass eine Busfahrerin oder ein Busfahrer das Fahrzeug steuert	Straßenverkehr, Haltestellen, Fahrzeuge, Fußgänger, Radfahrer	Anzahl aktueller Fahrgäste, Route, Fahrplan, aktuelle Position, akt. Geschwindigkeit, Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug, usw. Status der Türen	Lichtschranke (an der Tür), Kameras, GPS-Modul, Infrarotsensor,	nächste Positionen, Gas- und Bremspedalstellung, Lenkwinkel, Blinkerstatus (an/aus),	unzählige Motoren, Licht (für Blinker etc.), Anzeige (für nächste Haltestellen)	Pünktlichkeit, Energieeffizienz, Fahrkomfort, Sicherheit, Verantwortungsbewusst sein
...	...	...	...	...	...	...	...

## Aufgabe 1

Recherchiert, wie menschliche Intelligenz definiert ist. Tipp: Schaut euch auch noch einmal den Infotext über Künstliche Intelligenz an (Seite 1).

- a. Stellt eure Definition menschlicher Intelligenz tabellarisch der angegebenen Definition von Künstlicher Intelligenz gegenüber (siehe folgende Vorlage).

Menschliche Intelligenz	Künstliche Intelligenz

- b. Findet auch heraus, ob das menschliche Gehirn oder ein Computer leistungsfähiger ist, und begründet eure Entscheidung mit einer Gegenüberstellung von Kenngrößen wie bspw. der Anzahl an Rechen- und Speichereinheiten.

Tipp: Stellt bspw. nach Suchanfragen nach „Gehirn vs. Computer“. Unterscheidet gegebenenfalls zwischen „Personal Computers“ und Supercomputern.

- c. „Künstliche Intelligenz“ ist die deutsche Übersetzung des Begriffs „Artificial Intelligence“ (AI). Worauf geht der Begriff Artificial Intelligence zurück? Wann und in welchem Zusammenhang wurde er das erste Mal verwendet? Recherchiert!

## Aufgabe 2

- a. Der Maßstab zur vergleichenden Bewertung einer menschlichen Intelligenz ist der bekannte IQ-Test. Diskutiert, inwiefern ein Programm, das einen solchen IQ-Test mit einem Ergebnis von 150 abschließen kann, tatsächlich als intelligent zu bewerten wäre.
- b. Inwiefern kann man auch die Intelligenz von KI bewerten und miteinander vergleichen? Gibt es KI, die intelligenter sind als andere?

## Aufgabe 3

Informiert euch darüber, ob es bereits KI gibt, die die folgenden Aufgaben übernehmen können. Wie gut stellen sich die KI dabei an?

- a. einen Elfmeter im Fußball halten
- b. Toilettenpapier im Supermarkt nebenan kaufen
- c. Toilettenpapier im Internet kaufen
- d. eine Partie Schach gegen einen Großmeister gewinnen
- e. am Telefon einen Tisch in deinem Lieblingsrestaurant reservieren
- f. bei Liebeskummer trösten
- g. eine Operation am offenen Herzen erfolgreich durchführen
- h. eine Klavierstimme in einem Duett begleiten
- i. ein Drehbuch für eine Komödie schreiben

Benennt mögliche Probleme bei den Aufgaben, für die noch keine KI verfügbar sind.



# Zusatzmaterial für KI-B1.2 SekI

## Aufgabe 1a)

Recherchiert wie menschliche Intelligenz definiert ist?

Stellt eure Definition menschlicher Intelligenz tabellarisch der angegebenen Definition von Künstlicher Intelligenz gegenüber.

Tipp: Schaut euch noch einmal den Infotext über Künstliche Intelligenz an.

Menschliche Intelligenz	Künstliche Intelligenz
Fähigkeiten und Wissen von _____	Fähigkeiten und Wissen von _____
Wissen generieren und Lösen von Problemen durch _____ _____ _____	Wissen generieren und Lösen von Problemen durch _____ _____ _____
Wahrnehmung der Umwelt über _____	Wahrnehmung der Umwelt über _____
Reaktion auf die Umwelt über _____	Reaktion auf die Umwelt über _____

Links:

- <https://www.ndr.de/ratgeber/gesundheit/Was-ist-Intelligenz,intelligenz114.html>
- <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/intelligenz-37696>
- <https://www.br.de/wissen/intelligenz-iq-test-intelligenztest-hochbegabt-100.html>



## Aufgabe 1b)

Findet auch heraus, ob das menschliche Gehirn oder ein Computer leistungsfähiger ist, und begründet eure Entscheidung mit einer Gegenüberstellung von folgenden Kenngrößen

Expertenaufgabe: Gebe **diese Zahlen** als Zehnerpotenz an!

	<b>Menschliches Gehirn</b>	<b>Supercomputer</b>	<b>Personal Computer</b>
<b>Recheneinheiten</b>	<input type="text"/> Neuronen	<input type="text"/> CPUs <input type="text"/> Transistoren	<input type="text"/> CPUs <input type="text"/> Transistoren
<b>Speichereinheiten</b>	<input type="text"/> Neuronen <input type="text"/> Synapsen	<input type="text"/> Bit RAM <input type="text"/> Bit Festplatte	<input type="text"/> Bit RAM <input type="text"/> Bit Festplatte
<b>Gleitkommazahl Operationen pro Sekunde</b>	<input type="text"/> Flops	<input type="text"/> Flops	<input type="text"/> Flops
<b>Watt</b>	<input type="text"/> Watt	<input type="text"/> Watt	<input type="text"/> Watt
<b>Gewicht</b>	<input type="text"/> kg	<input type="text"/> kg	<input type="text"/> kg

Insgesamt ist das menschliche Gehirn \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Linkliste zu möglichen Quellen zu Eigenschaften von menschlichen Gehirnen und (Super-/Personal-) Computern:

- <https://www.swr.de/wissen/1000-antworten/gesundheit/1000-antworten-2194.html>
- <https://www.dasgehirn.info/aktuell/frage-an-das-gehirn/funktioniert-das-gehirn-wirklich-wie-ein-computer>
- <https://www.wiss.ch/de-CH/Blog/Themen/020919-Gehirn-versus-Computer>
- <https://amadeus.com/de/insights/blog/mensch-versus-computer>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Gehirn>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Supercomputer#Ausgew%C3%A4hlte\\_aktuelle\\_Superrechner\\_\(deutschlandweit\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Supercomputer#Ausgew%C3%A4hlte_aktuelle_Superrechner_(deutschlandweit))
- [http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/13/vlu/daten/neuronale\\_netze/einfuehrung.vlu/Page/vsc/de/ch/13/anc/daten/neuronale\\_netze/snn1\\_2.vscml.html](http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/13/vlu/daten/neuronale_netze/einfuehrung.vlu/Page/vsc/de/ch/13/anc/daten/neuronale_netze/snn1_2.vscml.html)
- <http://www.informatics4kids.de/index.php/softcomputing-kuenstliche-intelligenz-komplexe-systeme/neuronale-netze/was-sind-neuronale-netze/103-gehirn-versus-computer>

### Aufgabe 1c)

Linkliste zu möglichen Quellen:

- <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>
- <https://www.bosch.com/de/stories/geschichte-der-kuenstlichen-intelligenz/>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_k%C3%BCnstlichen\\_Intelligenz](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_k%C3%BCnstlichen_Intelligenz)

**Aufgabe 3)**

- a. einen Elfmeter im Fußball halten
  - <https://www.youtube.com/watch?v=CtNAghrZhr8>
  - [http://www.ais.uni-bonn.de/nimbro/papers/fa05\\_behnke.pdf](http://www.ais.uni-bonn.de/nimbro/papers/fa05_behnke.pdf))
- b. Toilettenpapier im Supermarkt nebenan kaufen
- c. Toilettenpapier im Internet kaufen
- d. eine Partie Schach gegen einen Großmeister gewinnen
  - <https://de.wikipedia.org/wiki/AlphaZero>
- e. am Telefon einen Tisch in deinem Lieblingsrestaurant reservieren
  - <https://www.youtube.com/watch?v=D5VN56jQMWM>
- f. bei Liebeskummer trösten
  - <https://www.tagesspiegel.de/gesellschaft/beziehung-mit-einer-ki-wie-ich-versucht-habe-mich-in-einen-chatbot-zu-verlieben/25495680.html>
- g. eine Operation am offenen Herzen erfolgreich durchführen
  - <https://de.wikipedia.org/wiki/Da-Vinci-Operationssystem>
- h. eine Klavierstimme in einem Duett begleiten
  - <https://www.youtube.com/watch?v=EmKyySG6qp8>
  - <https://www.br-klassik.de/aktuell/news-kritik/musik-kuenstliche-intelligenz-computer-100.html>
- i. ein Drehbuch für eine Komödie schreiben
  - <https://www.serieslyawesome.tv/kuenstliche-intelligenz-lernt-friends-drehbuecher-zu-schreiben/>
  - <https://www.zeit.de/zustimmung?url=https%3A%2F%2Fwww.zeit.de%2Fdigital%2Finternet%2F2016-06%2Fsunspring-kurzfilm-kuenstliche-intelligenz>

# Arbeitsmaterial KI-B1.3



Eine Entwicklung in Kooperation von OFIS e.V., der Universität Oldenburg und der Wissensfabrik – Unternehmen für Deutschland e.V.



## Aufgabe:

1. Kreise in dem Wimmelbild alle Stellen ein, an denen deiner Meinung nach Künstliche Intelligenzen auftreten können.
2. Handelt es sich bei den eingekreisten Situationen tatsächlich um eine KI? Diskutiere mit der Person neben dir bzw. deinen Gruppenmitgliedern!
3. Charakterisiert die KI aus dem Wimmelbild nach dem folgenden, bekannten Schema:

	Aufgabe	Umgebung	Eingabe-Daten	Sensoren	Ausgabe-Daten	Aktoren	wünschenswerte Qualitäten
<b>KI</b>	„Was macht die KI?“, „Welches Problem löst die KI?“, „Wessen Aufgaben übernimmt die KI?“	„Wo und wie tritt die KI auf?“	„Welche Daten benötigt die KI?“	„Woher bekommt sie diese Daten?“	„Welche Daten gibt die KI aus?“	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	„Moran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“

## Arbeitsmaterial KI-B1.3






# Zusatzmaterial KI-B1.3.1



## Erklärungen zum Wimmelbild KI-B1.3

Supermarkt	
<b>a</b>	<p>Überwachungskamera: Eine Überwachungskamera ist in erster Linie kein Beispiel für künstliche Intelligenz. Jedoch könnte hinter einem Überwachungssystem künstliche Intelligenz stecken, die beispielsweise einen Ladendiebstahl erkennt. Zudem gibt es auch Überwachungskameras, die mithilfe von künstlicher Intelligenz unter anderem Funktionen für die Gesichtserkennung oder Abstandsmessung integriert haben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.sicherheit.info/deep-learning-ki-funktionen-fuer-ueberwachungskameras">https://www.sicherheit.info/deep-learning-ki-funktionen-fuer-ueberwachungskameras</a></li> <li>• <a href="https://business.panasonic.de/sicherheitslosungen/analytische-videoueberwachung-auf-basis-von-kunstlicher-intelligenz-ki">https://business.panasonic.de/sicherheitslosungen/analytische-videoueberwachung-auf-basis-von-kunstlicher-intelligenz-ki</a></li> </ul>
<b>b</b>	<p>Leergutautomat: Ein Leergutautomat ist in erster Linie kein Beispiel für künstliche Intelligenz. Er verfügt zum Beispiel über einen Laserscanner zum Lesen von dem Strichcode und Pfandsymbol, einem Gewichtssensor und einer Kamera. Dabei erkennt der Leergutautomat mithilfe der Kamera, um welche Flasche es sich handelt: Mehrweg oder Einweg.</p> <p>Weiter Informationen zu den Leergutautomaten finden sich hier:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.prosieben.de/tv/galileo/videos/pfandautomat-inside-clip">https://www.prosieben.de/tv/galileo/videos/pfandautomat-inside-clip</a></li> <li>• <a href="https://www.all-electronics.de/automatisierung/mit-anderen-augen.html">https://www.all-electronics.de/automatisierung/mit-anderen-augen.html</a></li> <li>• <a href="https://eu-recycling.com/Archive/31120">https://eu-recycling.com/Archive/31120</a></li> </ul>
<b>c</b>	<p>Selbstbedienungskasse: In den frühen Selbstbedienungskassen steckte noch keine künstliche Intelligenz. Jedoch werden die Selbstbedienungskassen fortlaufend weiterentwickelt. Dabei steckt künstliche Intelligenz bspw. in der Erkennung von Obst und Gemüse. So entfällt die manuelle Auswahl aus dem Produktkatalog und eine Falschetikettierung wird verhindert. Unter dieser Annahme ist eine SB-Kasse durchaus als KI-System zu begreifen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Selbstbedienungskasse">https://de.wikipedia.org/wiki/Selbstbedienungskasse</a></li> <li>• <a href="https://www.ncr-news.de/2018/01/30/20-jahre-self-checkout-ncr-macht-selbstbedienungskassen-intelligent/">https://www.ncr-news.de/2018/01/30/20-jahre-self-checkout-ncr-macht-selbstbedienungskassen-intelligent/</a></li> </ul>
<b>d</b>	<p>Warentransportband: Transportbänder werden in der Logistik verwendet, um Waren zu transportieren. Mit Hilfe von Sensoren, wie z.B. Lichtschranken oder Kameras, kann der Warentransport automatisiert werden. Diesbezüglich ist ein Warentransportband (so wie im Supermarkt) in erster Linie kein Beispiel für künstliche Intelligenz. In der Industrie kommen jedoch technisch anspruchsvollere Systeme zum Einsatz, die mittels KI automatisch Pakete erkennen und organisieren können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Warentransportband">https://de.wikipedia.org/wiki/Warentransportband</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XAokGOEjAFs">https://www.youtube.com/watch?v=XAokGOEjAFs</a></li> <li>• <a href="https://www.maschinenmarkt.vogel.de/sensoren-mit-integrierter-ki-a-814929/">https://www.maschinenmarkt.vogel.de/sensoren-mit-integrierter-ki-a-814929/</a></li> </ul>
<b>e</b>	<p>Registrierkasse: Es gibt einige verschiedene Arten und Modelle von Registrierkassen. Ihre Aufgabe ist es, bspw. den Preis und die Produktbezeichnung eines eingescannten Artikels auf einen Kassenbon zu drucken, das Ausrechnen des Wechselgeldes oder bargeldloses Bezahlen mithilfe eines Kartenterminals zu ermöglichen. Diesbezüglich sind Registrierkassen kein Beispiel für künstliche Intelligenz. Dennoch könnte bspw. eine künstlich intelligente</p>

	<p>Videoüberwachung im Kassenbereich Diebstahl oder Fehler frühzeitig zu erkennen. (Siehe Überwachungskamera)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Registrierkasse">https://de.wikipedia.org/wiki/Registrierkasse</a></li> <li>• <a href="https://digitaleweltmagazin.de/2018/06/20/5-beispiele-wie-der-einzelhandel-von-kuenstlicher-intelligenz-profitiert/">https://digitaleweltmagazin.de/2018/06/20/5-beispiele-wie-der-einzelhandel-von-kuenstlicher-intelligenz-profitiert/</a></li> </ul>
<b>f</b>	<p>Kartenzahlgerät: Es gibt stationäre und mobile Geräte, die Kartenzahlung in Geschäften ermöglicht. Primär steckt hinter der Kartenzahlung keine künstliche Intelligenz. Mit der Eingabe der Pin oder einer Unterschrift bestätigten die Kartenbesitzenden, dass das Geld von ihrem Konto abgebogen werden kann. Dennoch kann und wird teilweise künstliche Intelligenz bei der Sicherheit im Zahlungsverkehr und bei der Analyse von Daten in Bankenprozessen eingesetzt. Darüber hinaus könnte in Zukunft Kartenzahlung bzw. das bargeldlose Bezahlen mit der Stimme autorisiert werden, dass künstliche Intelligenz erfordert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.techfacts.de/ratgeber/wie-funktioniert-kartenzahlung/">https://www.techfacts.de/ratgeber/wie-funktioniert-kartenzahlung/</a></li> <li>• <a href="https://www.geldinstitute.de/callcenter4finance/2019/05/_kuenstliche_intelligenzki_wirdiesicherheitbeimcashlesspaymentwe.html">https://www.geldinstitute.de/callcenter4finance/2019/05/_kuenstliche_intelligenzki_wirdiesicherheitbeimcashlesspaymentwe.html</a></li> </ul>
<b>g</b>	<p>Lautsprecher: Ein reiner Lautsprecher erfordert keine künstliche Intelligenz, um akustische Signale zu erzeugen und ist deshalb kein Beispiel für eine künstliche Intelligenz. Handelt es sich allerdings bei dem Lautsprecher um ein Sprachassistenzsystem, wird künstliche Intelligenz bspw. für die Spracherkennung und Sprachsynthese benötigt. (Siehe Sprachassistenzsysteme)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Lautsprecher">https://de.wikipedia.org/wiki/Lautsprecher</a></li> </ul>
<b>Straße</b>	
<b>h</b>	<p>Sprachassistenzsysteme: Sprachassistenzsysteme, wie das auf dem Plakat beworben, sind ein klares Beispiel für künstliche Intelligenz (siehe Zusatzmaterial KI-B1.1.1 Erklärung zu Concept Cartoons)</p>
<b>i</b>	<p>Selfie-Filter: Ein Selfie-Filter ist ein Beispiel für künstliche Intelligenz, die bspw. bei der Gesichtserkennung und der Platzierung des Filters auf dem Gesicht zum Einsatz kommt (Siehe Zusatzmaterial KI-B1.1.1 Erklärung zu Concept Cartoons). Selfie-Filter oder Foto-Filter gibt es in vielen verschiedenen Apps und auf Social Media Plattformen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.vivanty.de/auto-technik/k-nstliche-intelligenz-f-r-aufsehenerregende-selfie-videos">https://www.vivanty.de/auto-technik/k-nstliche-intelligenz-f-r-aufsehenerregende-selfie-videos</a></li> </ul>
<b>j</b>	<p>Auto: In modernen Autos werden bereits Intelligente Systeme integriert, wie zum Beispiel die Spracherkennung, Abstandstempomaten oder Spurhalteassistenten. Auch bei Elektroautos gibt Navigationssysteme, die mit künstlicher Intelligenz den Fahrenden bei der Routenplanung unterstützen und anhand der jeweiligen Fahrweise lernt, wann ein Stopp nötig sein wird. Vor allem autonome Fahrzeuge sind ein klares Beispiel für den Einsatz künstlicher Intelligenz (siehe Zusatzmaterial KI-B1.1.1 Erklärung zu Concept Cartoons)</p>
<b>k</b>	<p>Ampel: Eine Ampel kann über die drei verschiedenen Farben insgesamt vier Signale abgeben. Dabei sind Ampeln bspw. an einer Kreuzung miteinander über einen Schaltkasten verbunden und verfügen teilweise über ein festes Programm, das festlegt, welche Ampel wann grün ist. Aktuell sind die meisten Ampeln/ Lichtsignalanlagen keine Beispiele für künstliche Intelligenz.</p>

	<p>Dennoch gibt es bspw. bereits Ampelsysteme, die künstlich intelligente sind, um den Verkehrsfluss in Städten zu optimieren. Zudem sind weitere Projekte für die Integration von künstlicher Intelligenz in Ampelsysteme sind geplant. z.B. in Ingolstadt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Ampel">https://de.wikipedia.org/wiki/Ampel</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=uZANL07_0Ps">https://www.youtube.com/watch?v=uZANL07_0Ps</a></li> <li>• <a href="https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/ki4lsa.html">https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/ki4lsa.html</a></li> <li>• <a href="https://m.facebook.com/Weltspiegel/videos/444105632908840/">https://m.facebook.com/Weltspiegel/videos/444105632908840/</a></li> </ul>
<b>I</b>	<p><b>Segway</b>  Ein Segway ist ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug mit zwei Rädern und wird zur Beförderung einzelner Personen genutzt. Durch das Verlagern des Gewichtes auf dem Segway kann dieses gesteuert werden – Bedienelemente zum Bremsen oder Beschleunigen sind daher nicht vorgesehen.  Das Segway an sich ist kein Beispiel künstlicher Intelligenz. Es kommen jedoch mittlerweile Geräte auf den Markt, die KI nutzen, um beispielsweise autonom zur Ladestation zu fahren oder um Hindernisse zu vermeiden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://ictk.ch/inhalt/neuer-segway-robot-ist-transporter-und-assistent">https://ictk.ch/inhalt/neuer-segway-robot-ist-transporter-und-assistent</a></li> </ul>
<b>m</b>	<p><b>Fahrgastinformationssystem:</b>  Diese Fahrgastinformationssysteme dienen als Informationsquelle für Fahrgäste. Diese Systeme werden im Bahn- und Busverkehr häufig verwendet und variieren je nach Einsatzort und Einsatzzweck. In erster Linie steckt hinter Fahrgastinformationssystemen keine künstliche Intelligenz.  Zukünftig könnte der Einsatz von KI in solchen Systemen jedoch die Informationsgenauigkeit und Geschwindigkeit erhöhen, um so noch früher auf mögliche Verspätungen aufmerksam machen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Fahrgastinformationssystem">https://de.wikipedia.org/wiki/Fahrgastinformationssystem</a></li> </ul>
<b>n</b>	<p><b>Smartphone:</b>  Auf dem Markt gibt es viele verschiedenen Smartphones, die eine Vielzahl von Funktionen innehalten. Dabei wird in einem Smartphone viel künstliche Intelligenz eingesetzt, bspw. bei der Gesichtserkennung, Spracherkennung oder bei der Verbesserung der Akkulaufzeit. Daher können vor allem die neueren <i>Smartphones</i> als Beispielanwendungen künstlicher Intelligenz verstanden werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.wertgarantie.de/ratgeber/technik-news/smartphone/kuenstliche-intelligenz-smartphones-inwieweit-wird-sie-bereits-eingesetzt">https://www.wertgarantie.de/ratgeber/technik-news/smartphone/kuenstliche-intelligenz-smartphones-inwieweit-wird-sie-bereits-eingesetzt</a></li> </ul>
<b>Haus</b>	
<b>o</b>	<p><b>Rasenmäroboter:</b>  Ein Rasenmäroboter ist mit vielen Sensoren ausgestattet, die zur Routenplanung und Routenführung eingesetzt werden. Dadurch ist ein autonomes Mähen und Erreichen der Ladestation möglich. Neuere Rasenmäroboter verfügen bereits über künstliche Intelligenz und können damit auch selbstständig Entscheidungen treffen. In diesem Sinne könnte ein Rasenmäroboter als Beispiel für künstliche Intelligenz gelten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.maehroboter-guru.de/wissenswertes/maehroboter-und-kuenstliche-intelligenz-selbstlernende-rasenroboter-im-anmarsch/">https://www.maehroboter-guru.de/wissenswertes/maehroboter-und-kuenstliche-intelligenz-selbstlernende-rasenroboter-im-anmarsch/</a></li> </ul>
<b>p</b>	<p><b>Spielekonsole:</b>  Eine Spielekonsole ist an sich noch kein Beispiel für künstliche Intelligenz. Dennoch gibt es sehr viele Spiele, die KI verwenden (siehe Zusatzmaterial KI-B1.1.1 Erklärung zu Concept Cartoons).</p>
<b>q</b>	<p><b>Fernseher:</b>  Ein gewöhnlicher Fernseher ist in erster Linie kein Beispiel für künstliche Intelligenz. Jedoch gibt es vermehrte Hersteller, die künstliche Intelligenz für die Verbesserung der Bildqualität einsetzen.</p> <p><a href="https://www.4kfilme.de/so-funktioniert-philips-neuer-p5-prozessor-mit-ai-kuenstlicher-intelligenz/">https://www.4kfilme.de/so-funktioniert-philips-neuer-p5-prozessor-mit-ai-kuenstlicher-intelligenz/</a></p>

## Schule

**r** Drohne:  
In erster Linie ist eine einfache, manuell gesteuerte Drohne kein Beispiel für künstliche Intelligenz. Ausnahmen sind Drohnen, die z.B. autonom in Formationen fliegen können oder Objekten folgen können. Besonders umstritten ist der Einsatz autonomer, kampffähiger Drohnen im militärischen Kontext.

- <https://cordis.europa.eu/article/id/251211-ai-powered-drones-for-difficult-maintenance-tasks/de>
- <https://www.youtube.com/watch?v=LvYNHSf7Fbl>
- <https://www.trendreport.de/drohne-und-ki-im-einsatz/>
- <https://www.technologyreview.com/2017/03/29/152895/ai-powered-drone-will-follow-you-around-and-take-pictures/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=O-2tpwW0kmU>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Loyal\\_Wingman](https://de.wikipedia.org/wiki/Loyal_Wingman)

**s** VR-Brille:  
Der Blick durch eine VR-Brille suggeriert dem Gehirn eine virtuelle 3D-Welt. Wie in der realen Welt, kann man sich mit der VR-Brille durch Kopfbewegungen umsehen. Die künstliche Intelligenz verbirgt sich hierbei jedoch nicht in der VR-Brille, sondern in der virtuellen Welt – beispielsweise in Computerspielen (siehe Zusatzmaterial KI-B1.1.1 Erklärung zu Concept Cartoons).

- <https://www.vdc-fellbach.de/nachrichten/2020/08/11/wie-ki-die-virtuelle-realitaet-unterstuetzt/>
- <https://www.prosieben.de/tv/galileo/videos/themengebiete/virtual-reality/ein-blick-in-die-neue-welt-wie-funktioniert-eine-vr-brille>

## Hospital

**t** Operation:  
In der Medizin gehören Operationen zum Alltag. Dabei unterscheiden sich die verwendeten Instrumente, der Aufwand und auch die Dauer einer Operation stark. Eine künstliche Intelligenz kann Ärztinnen und Ärzten bei solchen Eingriffen unterstützen. Bei Operationen werden bereits Roboter zur Unterstützung eingesetzt, wie beispielsweise der "Da Vinci". Jedoch liegt beim Da Vinci die Steuerung und Entscheidungen bei den Operierenden. Wenn aber ein entsprechender Roboter eigenständig Entscheidungen trifft oder Empfehlungen ausspricht, dann kann aufgrund dieser Funktionalität von KI gesprochen werden. In der Science-Fiction werden Operationen autonom von Robotern durchgeführt, wie zum Beispiel im Film „Star Wars: Die Rache der Sith“ oder „Prometheus: Prometheus – Dunkle Zeichen“. Wann es in der realen Welt zu solchen Operationen kommt, steht jedoch in den Sternen.

- <https://www.bmbf.de/de/was-ki-fuer-die-medizin-bedeutet-9177.html>
- <https://www.bmbf.de/de/kann-ein-roboter-arzt-sein-9125.html>
- <https://www.aerzteblatt.de/archiv/17178/Kuenstliche-Intelligenz-Roboter-fuer-die-Gesichtschirurgie>
- <https://www.handelsblatt.com/technik/medizin/kuenstliche-intelligenz-in-der-medizin-op-von-dr-roboter/19794946.html?ticket=ST-12247307-o5cEdFZdHfGMtRlysoeg-ap6>

**u** Magnetresonanztomographie (MRT):  
Das MRT ist in der Lage Schnittbilder des Körpers zu erstellen. Ärztinnen und Ärzte können mit Hilfe solcher Aufnahmen Krankheiten erkennen. Dies erfordert jedoch eine lange Ausbildung und viel Erfahrung. Die reine Bildgebung durch das MRT ist nicht künstlich intelligent. Jedoch wird schon heute künstliche Intelligenz eingesetzt, um das medizinische Personal bei der Auswertung solcher Bilder zu unterstützen.

- <https://www.ibm.com/blogs/research/2019/07/ai-tools-for-cancer-research/>
- <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/108688/Kuenstliche-Intelligenz-soll-MRT-Auswertung-beschleunigen>

<p><b>v</b></p>	<p>Ultraschall: Eine medizinische Untersuchung, bei der ein Ultraschall zum Einsatz kommt, ist zunächst ohne künstliche Intelligenz durchführbar. Jedoch gibt es (wie beim MRT) bereits Systeme, die die Ärzte und Ärztinnen bei der Interpretation der Ultraschallbilder unterstützen und Krankheiten früh erkennen können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Ultraschall#Anwendungen">https://de.wikipedia.org/wiki/Ultraschall#Anwendungen</a></li> <li>• <a href="https://www.medica.de/de/News/Archiv/KI_Wie_intelligenter_Ultraschall_die_Krebsfr%C3%BCherkennung_revolutioniert">https://www.medica.de/de/News/Archiv/KI_Wie_intelligenter_Ultraschall_die_Krebsfr%C3%BCherkennung_revolutioniert</a></li> </ul>
<p><b>w</b></p>	<p>Robotische Systeme in der Pflege: Dem steigenden Fachkräftebedarf kann (zumindest teilweise) mit speziellen Robotern entgegengewirkt werden. Vor allem in Japan wird an solchen Systemen geforscht. Mit Hilfe künstlicher Intelligenz sind diese Roboter in der Lage sich mit Menschen zu unterhalten oder im Notfall einen Hilferuf abzusetzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HuaN4rKdOcs">https://www.youtube.com/watch?v=HuaN4rKdOcs</a></li> <li>• <a href="https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/einsatz-von-robotischen-systemen-pflege-japan.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=4">https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/einsatz-von-robotischen-systemen-pflege-japan.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=4</a></li> </ul>
<p><b>x</b></p>	<p>Fenster-Rollos: Ein elektrisches Rollo bzw. eine elektrische Jalousie ist an sich kein Beispiel für künstliche Intelligenz. Im Kontext Smart-Home kann eine künstliche Intelligenz Aufgaben übernehmen, um den Komfort und die Sicherheit zu verbessern oder den Energieverbrauch zu optimieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://your-smarthome.com/blog/beschattung/rollladen-per-app-steuern/">https://your-smarthome.com/blog/beschattung/rollladen-per-app-steuern/</a></li> <li>• <a href="https://www.zdf.de/nachrichten/heute/ifa-wie-ki-das-leben-im-smart-home-steuert-100.html">https://www.zdf.de/nachrichten/heute/ifa-wie-ki-das-leben-im-smart-home-steuert-100.html</a></li> </ul>

# Beispiele für Künstliche Intelligenz

In diesem Arbeitsmaterial werden mehrere Beispiele für fünf verschiedene Anwendungskontexte (Kunst, Musik, Gesichtserkennung, Umwelt, Sprache) künstlicher Intelligenz dargestellt. Die Beispiele der Anwendungsbereiche füllen jeweils eine Doppelseite und können unabhängig voneinander behandelt werden. Der Arbeitsauftrag bezieht sich auf die Auseinandersetzung mit jeweils einem Beispiel des jeweiligen Anwendungskontextes. Bei Bedarf können einzelne Beispiele ausgetauscht oder ergänzt werden. Im Zusatzmaterial KI-B1.4.1 werden weitere Werkzeuge zum Ausprobieren vorgestellt.

Die Schülerinnen und Schüler erproben die jeweiligen Tools und füllen im Anschluss die Tabelle zur Beschreibung der KI aus. Bei der Bearbeitung dieses Arbeitsauftrages kann beispielsweise der Infotext des Arbeitsmaterials KI-B1.2 zur Hilfe werden.

## Hinweise zu speziellen Werkzeugen, die hier Verwendung finden:

### Anwendungskontext Kunst: „deepart.io“ und „deepdreamgenerator.com“

Beide Beispiele erfordern die Angabe einer gültigen E-Mail-Adresse, um den Dienst nutzen zu können. Damit die Schülerinnen und Schüler keine private oder schulische Mail-Adresse angeben müssen, die Rückschlüsse auf die Person ermöglicht, kann eine Wegwerf-Mail-Adresse eingerichtet werden. Als Anbieter der Mail-Adresse wird <https://ulm-dsl.de/> vorgeschlagen. Laut Datenschutzerklärung im Impressum ist die Nutzung dieser Seite ohne Angabe persönlicher Daten möglich und unterliegt keiner Altersbeschränkung. Die Nutzung solcher Dienste ist nicht grundsätzlich verboten und ein effektives Mittel zur Spambekämpfung. Die Schülerinnen und Schüler können sich entweder eine eigene E-Mail-Adresse generieren oder eine zufällig generierte Adresse nutzen. In beiden Fällen ist nur der Empfang (und kein Versand) von E-Mails möglich.

### Anwendungskontext: Gesichtserkennung „hownormalami.eu“:

Dieses Beispiel zeigt, wie Gesichtserkennungsalgorithmen genutzt werden, um die Nutzerinnen und Nutzer zu bewerten. Anhand des Gesichtes bewertet die KI unter anderem das Alter, Geschlecht, BMI, die Gefühlslage und errechnet einen „Beauty Score“.

Das KI-Modell zur Bewertung versendet ohne Zustimmung keine Daten. Die gesamte Verarbeitung findet so im eigenen Webbrowser statt. Die Nutzung ist daher datenschutzkonform. Am Ende des Experiments kann freiwillig ein anonymisierter Datensatz geteilt werden, um die KI-Modelle zu trainieren.

Sofern Bedenken bestehen, dass die Schülerinnen und Schüler den BMI oder den Beauty Score dazu verwenden könnten, sich übereinander lustig zu machen, kann auf dieses Werkzeug verzichtet und ein anderes Beispiel aus Zusatzmaterial K-B1.4.1 verwendet werden.

Als Alternative zum eigenen Gesicht kann versucht werden, ein Poster oder Fotos von bspw. prominenten Personen zur Bewertung zu nutzen.

# Beispiele für Künstliche Intelligenz: Kunst



<https://deepart.io/> (31.03.2021)

Wie wir festgestellt haben, gibt es keine eindeutige Definition einer Künstlichen Intelligenz (KI). Wir haben jedoch Eigenschaften definiert, die eine KI haben sollte, wie die Fähigkeit **Vorhersagen** und **Entscheidungen zu treffen**, die **Umwelt wahrzunehmen** oder **Probleme zu lösen**. Künstlerische und kreative Fähigkeiten wurden bis jetzt noch nicht betrachtet, sodass die Frage offenbleibt, inwiefern eine KI überhaupt in der Lage ist Kunst zu erschaffen.

## Aufgaben

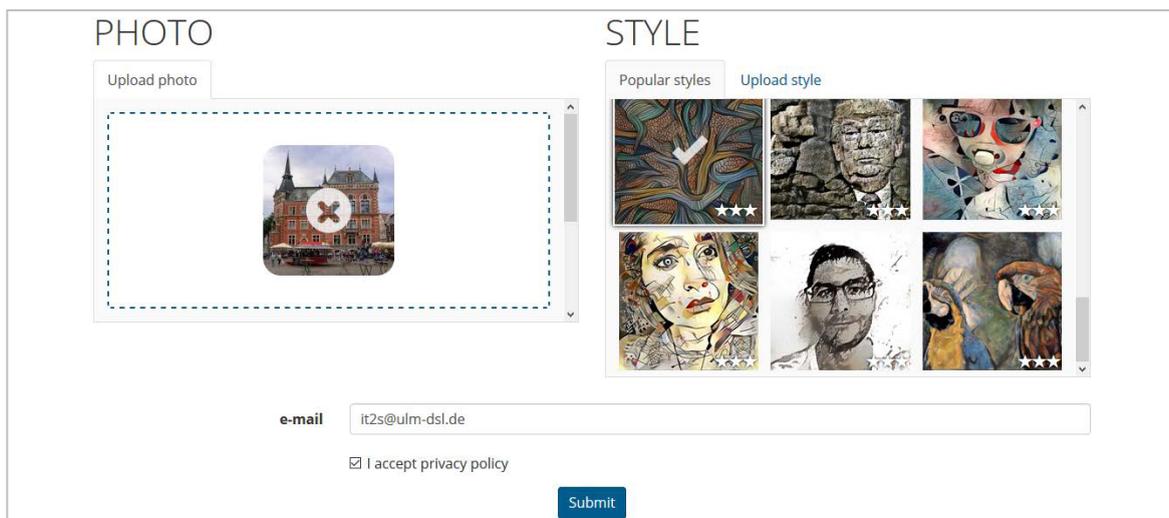
1. Setzt euch mit einem der folgenden Tools auseinander und probiert es aus.
2. Charakterisiert das erprobte Tool nach dem vorgegebenen Schema:

<b>KI</b>	„Welche Bezeichnung gebt ihr der Künstlichen KI?“	
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“, „Welches Problem löst die KI?“, „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	
<b>Umgebung</b>	„Welche Umgebung findet die KI vor?“	
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	

Auf der Webseite <https://deepart.io/> können beliebige Fotos mit den Zeichenstilen bekannter Künstlerinnen und Künstler kombiniert werden, um so mit wenigen Mausklicks ein neues Kunstwerk zu erschaffen.



Um ein eigenes Bild zu erstellen, klicke auf „CREATE YOUR OWN“. Im nächsten Schritt kannst du ein beliebiges Bild hochladen und den Zeichenstil wählen. Für den Zeichenstil kannst du entweder eine Voreinstellung wählen oder selbst eine Vorlage hochladen.



Zusätzlich wird eine E-Mail-Adresse erfragt. Für solche einmaligen Zwecke bietet sich eine Wegwerf E-Mail-Adresse an, die du unter der folgenden Webseite erzeugen kannst:

<https://ulm-dsl.de/>

Ein anderes Werkzeug zum Erschaffen von Kunst ist der Deep Dream Generator:

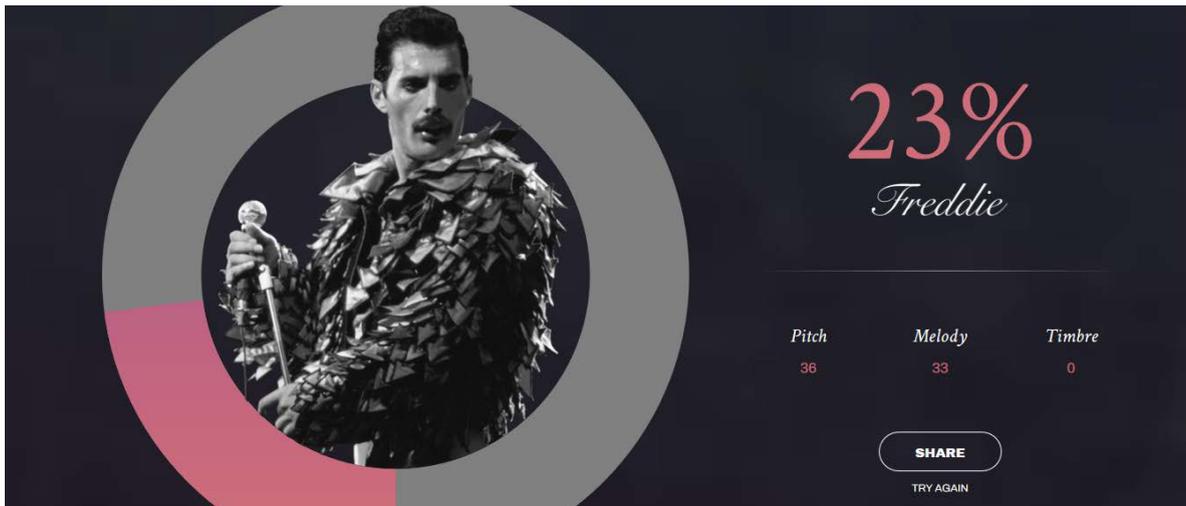
<https://deepdreamgenerator.com/>

Auch hier ist die Einrichtung eines Kontos erforderlich. Dafür empfiehlt sich erneut der Einsatz einer Wegwerf E-Mail-Adresse. Das Verfahren ist analog zum vorherigen Werkzeug. Nach dem Einloggen klickst du auf „Generate“, um zu starten. Klicke im Anschluss auf „Durchsuchen“ und wähle dein Bild aus. Im Anschluss kannst du den Zeichenstil wählen und mit einem weiteren Klick auf „Generate“ dein Bild erzeugen.



<https://deepdreamgenerator.com/> (31.03.2021)

# Beispiele für Künstliche Intelligenz: Musik



Wie wir festgestellt haben, gibt es keine eindeutige Definition einer Künstlichen Intelligenz (KI). Wir haben jedoch Eigenschaften definiert, die eine KI haben sollte, wie die Fähigkeit **Vorhersagen** und **Entscheidungen zu treffen**, die **Umwelt wahrzunehmen** oder **Probleme zu lösen**. Künstlerische und kreative Fähigkeiten wurden bis jetzt noch nicht betrachtet, sodass die Frage offenbleibt, inwiefern eine KI überhaupt in der Lage ist Musik zu erkennen oder zu erschaffen.

## Aufgaben

1. Setzt euch mit einem der folgenden Tools auseinander und probiert es aus.
2. Charakterisiert das erprobte Tool nach dem vorgegebenen Schema:

<b>KI</b>	„Welche Bezeichnung gebt ihr der Künstlichen KI?“	
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“, „Welches Problem löst die KI?“, „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	
<b>Umgebung</b>	„Welche Umgebung findet die KI vor?“	
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	

## Freddie METER

Freddie Mercury war ein britischer Musiker und der Sänger der weltweit bekannten Band „Queen“. Er war nicht nur durch die Komposition von Welthits wie „Bohemian Rhapsody“ oder „We are the Champions“ bekannt, sondern auch durch seinen ungewöhnlich breiten Stimmumfang.

Auf der Webseite <https://freddiemeter.withyoutube.com/> kannst du von einer künstlichen Intelligenz prüfen lassen, wie nah dein Gesang an den von Freddie heran kommt. Die KI analysiert nach deiner kurzen Gesangsprobe die Ähnlichkeit eurer Klangfarbe, Tonhöhe und Melody. Besuche die Webseite und klicke auf „Let’s do it“, wähle einen Song aus und gib dein Mikrofon frei.

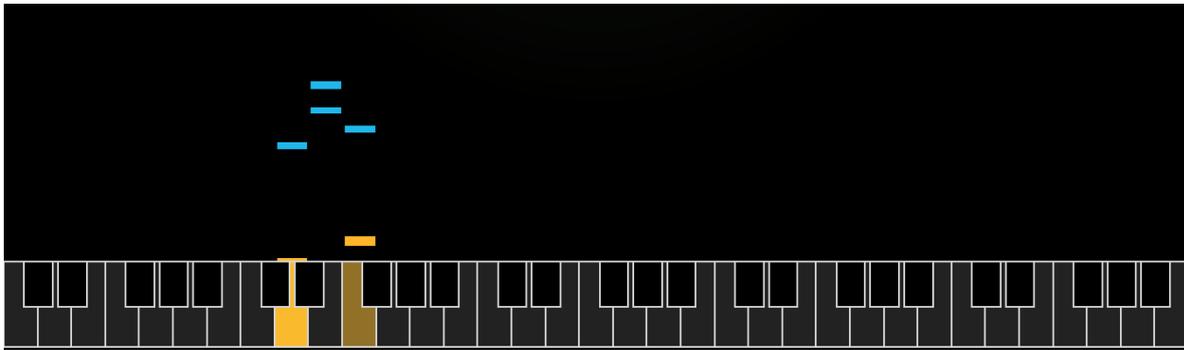


[https://it.wikipedia.org/wiki/Freddie\\_Mercury](https://it.wikipedia.org/wiki/Freddie_Mercury), [31.03.2021]

## A.I. Duet

In einem Piano Duett spielen zwei MusikerInnen gemeinsam Piano – entweder gemeinsam auf demselben Klavier oder auf einem jeweils eigenen. So spielte Mozart in seiner Kindheit mit seiner Schwester im Duett und komponierte später Sonaten für vier Hände auf einem Klavier.

Auf der Webseite <https://experiments.withgoogle.com/ai/ai-duet/view/> kannst du im Duett mit einer Künstlichen Intelligenz spielen. Die KI reagiert auf die Melodie deiner gespielten Noten und ergänzt diese mit eigenen Noten. Besuche die Webseite und klicke auf „Play“.



Du kannst die virtuelle Klaviertastatur entweder mit deiner Maus oder deiner Computertastatur bedienen.

## Beispiele für Künstliche Intelligenz: Gesichtserkennung

Wie wir festgestellt haben, gibt es keine eindeutige Definition einer Künstlichen Intelligenz (KI). Wir haben jedoch Eigenschaften definiert, die eine KI haben sollte, wie die Fähigkeit **Vorhersagen** und **Entscheidungen zu treffen**, die **Umwelt wahrzunehmen** oder **Probleme zu lösen**.

Als Gesichtserkennung bezeichnet man das technische Verfahren zum Abgleichen und Finden menschlicher Gesichter in Foto- und Videoaufnahmen. In der Metro in Osaka (siehe Bild rechts) wird aktuell ein automatisches Ticketsystem mit Gesichtserkennung erprobt. Die Anwendungsbereiche dieser Technologie umfassen Bereiche, wie Mensch-Maschinen Interaktion (zum Beispiel das Entsperren des Smartphones mit dem Gesicht) oder Video-Überwachung.



[https://en.wikipedia.org/wiki/Facial\\_recognition\\_system\\_\(31.03.2021\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Facial_recognition_system_(31.03.2021)),  
von Tokumeigakarinoaoshima, keine Änderungen

### Aufgaben

1. Setzt euch mit einem der folgenden Tools auseinander und probiert es aus.
2. Charakterisiert das erprobte Tool nach dem vorgegebenen Schema:

<b>KI</b>	„Welche Bezeichnung gebt ihr der Künstlichen KI?“	
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“, „Welches Problem löst die KI?“, „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	
<b>Umgebung</b>	„Welche Umgebung findet die KI vor?“	
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	

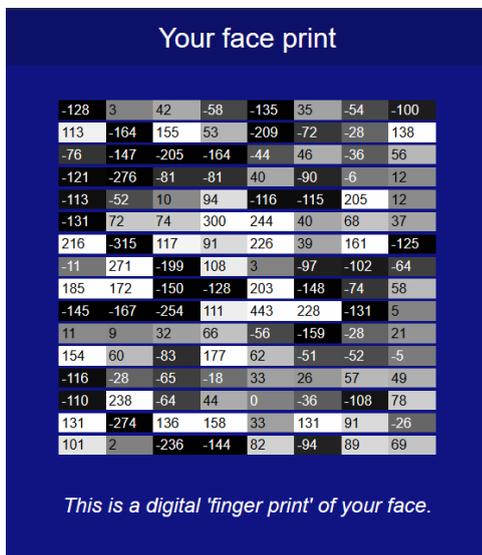
## This Person Does Not Exist

Menschliche Gesichter sind in ihren Formen und Ausprägungen sehr vielfältig. Dies wird auch auf durch das Tool „This Person Does Not Exist“ deutlich. Oder kennst du etwa eine der Personen, die auf <https://thispersondoesnotexist.com/> erzeugt werden? Tipp: Aktualisiere die Webseite für weitere Gesichter.

Die Besonderheit der Gesichter auf dieser Webseite ist jedoch nicht die Vielfalt, sondern dass keiner dieser dargestellten Menschen jemals existiert hat. Alle Gesichter wurden von einer Künstlichen Intelligenz erzeugt, die gelernt hat, wie Menschen aussehen.



## How Normal Am I



In diesem Experiment stellt ihr fest, was eine Künstliche Intelligenz aus euren Gesichtern lesen kann und wozu diese Informationen verwendet werden können.

Besuche die Webseite <https://www.hownormalami.eu/> und „START THE SHOW“. Ihr müsst eure Kamera für dieses Experiment freigeben. Die Verarbeitung findet in deinem Webbrowser statt. Es werden keine Daten gespeichert oder versendet.

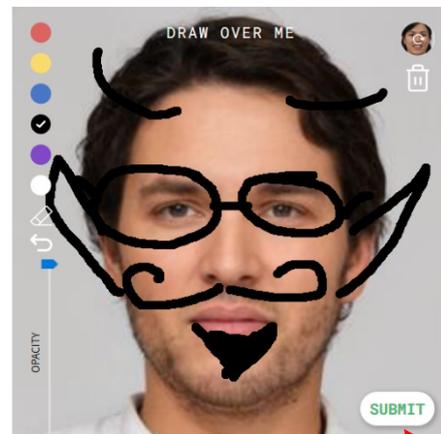
Die KI analysiert dann Schritt für Schritt dein Gesicht und dein Verhalten. Nebenbei erhältst du interessante Zusatzinformationen zu den Einsatzbereichen solcher Analysen im Alltag. Nach jeder Analyse erfolgt ein Vergleich mit anderen Personen. Zum Schluss

entscheidet die KI für sich, wie „normal“ du bist.

## Erase Your Face

Auf der Webseite <https://interactive.yr.media/erase-your-face/> könnt ihr feststellen, wie robust die Gesichtserkennung einer Künstlichen Intelligenz sein kann. So kannst du aus computergenerierten Gesichtern (ähnlich wie „This person does not exist“) wählen und diese mit deiner Maus nachbearbeiten. Mit einem Klick auf „Submit“ (siehe roter Pfeil) stellst du die Künstliche Intelligenz auf die Probe.

Diese versucht im bearbeiteten Bild das Gesicht wiederzuerkennen und gibt eine Wahrscheinlichkeit an, wie sicher sie sich beim Ergebnis ist. Finde heraus, wie viel und welche Gesichtsregionen du verdecken musst, bis die KI das Gesicht nicht mehr sicher erkennen kann. Scrolle dazu auf der Seite bis zu dem Gesicht und probiere es aus!



## Beispiele für Künstliche Intelligenz: Umwelt

Wie wir festgestellt haben, gibt es keine eindeutige Definition einer Künstlichen Intelligenz (KI). Wir haben jedoch Eigenschaften definiert, die eine KI haben sollte, wie die Fähigkeit **Vorhersagen** und **Entscheidungen zu treffen**, die **Umwelt wahrzunehmen** oder **Probleme zu lösen**.

Ein aktuelles und großes Problem ist der Klimawandel. Durch die rasche Änderung des Klimas und einer erhöhten Durchschnittstemperatur werden einige Pflanzen- und Tierarten vom Aussterben bedroht und Wetterereignisse extremer. So lösten langanhaltende Hitzewellen 2020 verheerende Waldbrände im Amazonas Regenwald und in Australien aus.



Schon heute können Künstliche Intelligenzen dabei helfen bedrohte Tierarten selbstständig in den Aufnahmen von Wildkameras zu erkennen (<https://www.wildlifeinsights.org>) oder mit Hilfe von Satellitenbildern vor illegalen Waldrodungen warnen.

### Aufgaben

1. Setzt euch mit dem folgenden Tool auseinander und probiert es aus.
2. Charakterisiert das erprobte Tool nach dem vorgegebenen Schema:

<b>KI</b>	„Welche Bezeichnung gebt ihr der Künstlichen KI?“	
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“, „Welches Problem löst die KI?“, „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	
<b>Umgebung</b>	„Welche Umgebung findet die KI vor?“	
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	

## Protect Our Planet

Der Amazonas Regenwald ist das zu Hause von zahlreichen Tier- und Pflanzenarten und spielt mit seiner Größe von etwa 6 Millionen Quadratkilometern eine wichtige Rolle bei der Aufnahme und Bindung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre. Aufgrund der Größe und Bedeutung für den CO<sub>2</sub> Haushalt wird dieser Regenwald auch als die „Grüne Lunge“ des Planeten bezeichnet.

Im Jahr 2018 sind bereits 17% des Regenwaldes durch die Folge von menschlicher Entwaldung, Versteppung, der globalen Erwärmung und deren Folgen zerstört worden. Laut Angaben der brasilianischen Regierung sind allein im Zeitraum von August 2017 bis Juli 2018 7900 km<sup>2</sup> Wald durch Raubbau verloren gegangen. Dies entspricht einer Fläche von mehr als einer Millionen Fußballfeldern.

Auf der Webseite <https://app.gatheriq.analytics/rainforest> könnt ihr eine Künstlichen Intelligenz beim Lernen unterstützen, indem ihr Bereiche in Satellitenaufnahmen markiert, die auf Schäden im Regenwald hindeuten. Die Künstliche Intelligenz lernt aus euren Beispielen, um die automatische Erkennung von illegalem Raubbau zu verbessern. Sobald in einer neuen Satellitenaufnahme eine nicht natürliche Änderung im Wald klassifiziert wurde, werden Naturschutz und Regierungsorganisationen, die für den Schutz des Gebietes verantwortlich sind, alarmiert.

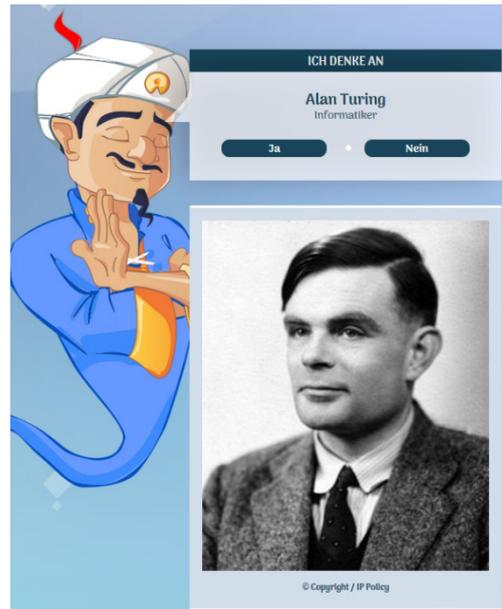
Besucht die oben erwähnte Webseite und klickt die Kästchen an, in denen ihr einen menschlichen Einfluss erkennen könnt. Mit einem Klick auf „Need examples“ (roter Pfeil), werden euch nützliche Beispiele von natürlichen und menschlichen Veränderungen im Wald angezeigt. Sobald ihr alle auffälligen Kästchen markiert habt, könnt ihr unten rechts auf das orangefeld „Submit und view next image“ klicken, um euren Beitrag zum Schutz des Regenwaldes einzureichen.



## Beispiele für Künstliche Intelligenz: Sprache

Wie wir festgestellt haben, gibt es keine eindeutige Definition einer Künstlichen Intelligenz (KI). Wir haben jedoch Eigenschaften definiert, die eine KI haben sollte, wie die Fähigkeit **Vorhersagen** und **Entscheidungen zu treffen**, die **Umwelt wahrzunehmen** oder **Probleme zu lösen**.

Das Erkennen, Übersetzen oder Erzeugen natürlicher Sprache stellte lange Zeit für Computer eine große Herausforderung dar. Zur Zeit des Sputnik-Schocks 1957 bemühten sich amerikanische Wissenschaftler um die maschinelle Übersetzung wissenschaftlicher, russischer Arbeiten. Man vermutete, dass syntaktische Übertragungen und ein elektronisches Wörterbuch dafür ausreichen. So entstand die bekannte Rückübersetzung von „Der Geist ist willig, aber das Fleisch ist schwach“ zu „Der Wodka ist gut, aber das Fleisch ist verfault.“



1966 musste das Fazit gezogen werden, dass es nicht möglich ist wissenschaftliche Texte maschinell zu übersetzen und auch keine unmittelbare Aussicht darauf besteht. Stimmt das heute immer noch?

### Aufgaben

1. Setzt euch mit einem der folgenden Tools auseinander und probiert es aus.
2. Charakterisiert das erprobte Tool nach dem vorgegebenen Schema:

<b>KI</b>	„Welche Bezeichnung gebt ihr der Künstlichen KI?“	
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“, „Welches Problem löst die KI?“, „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	
<b>Umgebung</b>	„Welche Umgebung findet die KI vor?“	
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	

<https://de.akinator.com/>, [31.03.2021]

## Akinator

Auf der Webseite <https://de.akinator.com/> tretet ihr gegen den Akinator an. Ihr denkt an eine reale oder fiktive Person und Akinator stellt euch gezielt Fragen, um die gedachte Person zu erraten. Da die Webseite schon seit 2007 existiert und mittlerweile über 406.977.206 Millionen Partien mit Menschen gespielt hat, hat die künstliche Intelligenz aus den gesammelten Erfahrungen die besten Fragen zum gezielten Erraten der Person gelernt.

Besuche die Webseite, klicke auf „SPIELEN“ (siehe roter Pfeil rechts) und fordere den Akinator heraus.



## ELIZA

```

Welcome to
          EEEEE LL   IIII ZZZZZZZ AAAAA
          EE    LL   II   ZZ  AA  AA
          EEEEE LL   II   ZZZ  AAAAAA
          EE    LL   II   ZZ  AA  AA
          EEEEE LLLLL IIII ZZZZZZZ AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

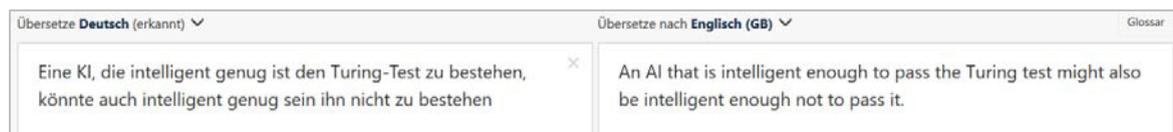
ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:
  
```

Eliza ist eine der ersten Chatbots und wurde in den Jahren 1964 bis 1966 von dem KI-Pionier Joseph Weizenbaum entwickelt. Sie imitiert eine Psychotherapeutin und konnte Menschen davon überzeugen, dass sie mit einem anderen Menschen, statt mit einer Maschine, schreiben. So bat die Sekretärin von Herrn Weizenbaum ihn darum den Raum zu verlassen, damit sie eine private Konversation mit der Therapeutin führen kann. Heute kannst du eine deutsche

Implementierung von Eliza auf <http://www.med-ai.com/models/eliza.html.de> testen.

## DeepL

Auf der Webseite <https://www.deepl.com/translator> unterstützt euch eine künstliche Intelligenz beim Übersetzen von Texten. Anstatt nur Wörter und Grammatikregeln zu lernen, wurde diese KI mit ganzen Sätzen aus einem sehr großen Online-Wörterbuch (<https://www.linguee.de/>) trainiert. Ein Supercomputer erzeugt die Übersetzungen.



# Weitere Werkzeuge zum Ausprobieren

## KI und Kunst

<a href="https://www.autodraw.com">https://www.autodraw.com</a>	korrigiert deine Skizzen und erleichtert das Zeichnen
<a href="https://quickdraw.withgoogle.com">https://quickdraw.withgoogle.com</a>	errät in nur wenigen Sekunden, was du gerade zeichnest
<a href="https://www.kapwing.com/cartoonify">https://www.kapwing.com/cartoonify</a>	wandelt deine Fotos in einmalige Skizzen um
<a href="https://experiments.withgoogle.com/interplay-mode/view">https://experiments.withgoogle.com/interplay-mode/view</a>	ermöglicht interaktive Lernvideos
<a href="https://magenta.tensorflow.org/assets/sketch_rnn_demo/multi_predict.html">https://magenta.tensorflow.org/assets/sketch_rnn_demo/multi_predict.html</a>	vervollständigt deine Skizzen
<a href="http://evenstranger.pw">http://evenstranger.pw</a>	erzeugt Poster im Stil einer 80er Jahre Science-Fiction Serie

## KI und Musik

<a href="https://experiments.withgoogle.com/ai/drum-machine/view/">https://experiments.withgoogle.com/ai/drum-machine/view/</a>	hat kurze Tonaufnahmen nach ihrer Ähnlichkeit zueinander sortiert. Mit den Aufnahmen kannst du deine eigenen musikalischen Rhythmen erzeugen
<a href="https://deepbeat.org/">https://deepbeat.org/</a>	kennt sich mit Rap-Musik aus und hilft dir beim Schreiben eigener englischsprachiger Texte

## KI und Gesichtserkennung

<a href="https://teachablemachine.withgoogle.com/">https://teachablemachine.withgoogle.com/</a>	ist ein Webtool, mit dem schnell und einfach eigene Modelle erstellt und trainiert werden können
<a href="https://www.cs.cmu.edu/~dst/FaceDemo/">https://www.cs.cmu.edu/~dst/FaceDemo/</a>	kann Gesichter mit beachtlicher Genauigkeit erkennen. Zusätzlich gibt es Anregungen für Experimente

## KI und Sprache

<a href="https://www.cleverbot.com/">https://www.cleverbot.com/</a>	ist ein Chatbot, der aus der menschlichen Kommunikation lernt und Gespräche imitiert
<a href="https://books.google.com/talktobooks/">https://books.google.com/talktobooks/</a>	ermöglicht es mit Büchern zu reden, indem zu jeder Eingabe eine passende Antwort aus einem Buch zurückgegeben wird
<a href="https://thing-translator.appspot.com/">https://thing-translator.appspot.com/</a>	klassifiziert die Objekte auf einem Foto und gibt zusätzlich die dazugehörige spanische Vokabel aus

# Musterlösung KI-B1.2 Sekl

## Aufgabe 1a)

### Recherche Auftrag: Wie ist menschliche Intelligenz definiert?

- menschliche Intelligenz ist die Fähigkeit Probleme zu lösen
- intelligent ist, wer Aufgaben durch Nachdenken lösen kann  
(<https://www.meine-forscherwelt.de/text/was-ist-intelligenz>)
- abstraktes und logisches Denken
- Intelligenz umschreibt die Fähigkeit, sich in neuen Situationen zurechtzufinden und Aufgaben durch Denken zu lösen  
(<https://www.ndr.de/ratgeber/gesundheit/Was-ist-Intelligenz,intelligenz114.html>)
- Fähigkeiten und Wissen einer Person  
(<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/intelligenz-37696>)
- auf neue Anforderungen reagieren (<https://www.br.de/wissen/intelligenz-iq-test-intelligenztest-hochbegabt-100.html>)

Stellt eure Definition menschlicher Intelligenz tabellarisch der Definition von künstlicher Intelligenz gegenüber.

Menschliche Intelligenz	Künstliche Intelligenz
Fähigkeiten und Wissen <u>eines Menschen</u>	Fähigkeiten und Wissen <u>einer Maschine / keines echten Menschen</u>
Wissen generieren und Lösen von Problemen <u>durch Nachdenken, logisches Schlussfolgern und Rückgriff auf Erfahrungen</u>	Wissen generieren und Lösen von Problemen durch <u>Anwenden von Mustern / Ausführen von Algorithmen/ und maschinelles Lernen</u>
Fähigkeit Erfahrungen und Wissen auf andere Situationen zu transferieren	Fähigkeit ein bestimmtes Problem zu lösen – keine Übertragung auf andere Bereiche möglich

Wahrnehmung der Umwelt <u>über Sinnesorgane</u>	Wahrnehmung der Umwelt <u>über Sensoren</u>
Reaktion auf die Umwelt <u>über Extremitäten</u> (bspw. Hände), Muskeln (bspw. Zunge), ...	Reaktion auf die Umwelt <u>über Aktoren</u>

## Aufgabe 1b)

Eine Suchanfrage nach „Gehirn versus Computer“ führt beispielsweise zu folgender Gegenüberstellung, die Russel & Norvig (2012: S. 34) entnommen ist:

	<b>Menschliches Gehirn</b>	<b>Supercomputer</b>	<b>Personal Computer</b>
<b>Recheneinheiten</b>	$10^{11}$ Neuronen	$10^4$ CPUs $10^{12}$ Transistoren	4 CPUs $10^9$ Transistoren
<b>Speichereinheiten</b>	$10^{11}$ Neuronen $10^{14}$ Synapsen	$10^{14}$ Bit RAM $10^{15}$ Bit Festplatte	$10^{11}$ Bit RAM $10^{13}$ Bit Festplatte
<b>Zykluszeit</b>	$10^{-3}$ s	$10^{-9}$ s	$10^{-9}$ s
<b>Operationen / s</b>	$10^{17}$	$10^{15}$	$10^{10}$
<b>Speicheraktualisierungen / s</b>	$10^{14}$	$10^{14}$	$10^{10}$
<b>Watt</b>	15- 20 Watt	3 Megawatt	je nach Gebrauch 10 bis 40 Watt
<b>Gewicht</b>	ca. 1,4 kg	106 Tonnen (ASCI White)	1,24 kg Laptop (HP Pavilion 13-bb0730ng)

Alternative Ergänzung des Arbeitsauftrags: Die Kriterien (erste Spalte), nach denen das menschliche Gehirn mit Computern verglichen werden soll, können alternativ/unterstützend auch von der Lehrkraft vorgegeben werden, um den SuS so konkretere Suchanfragen zu ermöglichen.

Mögliche zusammenfassende Antwort: Insgesamt ist das menschliche Gehirn also deutlich leistungsfähiger als aktuell gängige Personal Computer und auch (noch) als aktuelle Supercomputer. Das menschliche Gehirn kann viel schneller Informationen verarbeiten, da dieses viele Prozesse gleichzeitig ausführen kann. Zudem verbraucht das Gehirn viel weniger Energie als ein Computer und ist viel leichter. Insbesondere hat das Gehirn viel mehr Recheneinheiten als ein Computer. Somit ist zum aktuellen Zeitpunkt ein Gehirn leistungsfähiger.

Auffällig ist die jeweilige Abhängigkeit von externen Einflüssen: So ist das menschliche Gehirn beispielsweise deutlich leistungsfähiger, wenn angenehme Raumtemperaturen (ca. 20 Grad Celsius) vorherrschen, keine üblen Gerüche zu vernehmen sind und man sich insgesamt „wohl fühlt“. Computern ist es im Allgemeinen relativ egal, wonach es riecht: Leistungen können von ihnen konstanter abgerufen werden.

Linkliste zu möglichen Quellen zu Eigenschaften von menschlichen Gehirnen und (Super-/Personal-) Computern:

- <https://www.swr.de/wissen/1000-antworten/gesundheit/1000-antworten-2194.html>
- <https://www.dasgehirn.info/aktuell/frage-an-das-gehirn/funktioniert-das-gehirn-wirklich-wie-ein-computer>
- <https://www.wiss.ch/de-CH/Blog/Themen/020919-Gehirn-versus-Computer>
- <https://amadeus.com/de/insights/blog/mensch-versus-computer>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Gehirn>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Supercomputer#Ausgew%C3%A4hlte\\_aktuelle\\_Superrechner\\_\(deutschlandweit\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Supercomputer#Ausgew%C3%A4hlte_aktuelle_Superrechner_(deutschlandweit))
- [http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/13/vlu/daten/neuronalenetze/einfuehrung.vlu/Page/vsc/de/ch/13/anc/daten/neuronalenetze/snn1\\_2.vscml.html](http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/13/vlu/daten/neuronalenetze/einfuehrung.vlu/Page/vsc/de/ch/13/anc/daten/neuronalenetze/snn1_2.vscml.html)

- <http://www.informatics4kids.de/index.php/softcomputing-kuenstliche-intelligenz-komplexe-systeme/neuronale-netze/was-sind-neuronale-netze/103-gehirn-versus-computer>
- <https://www.wasistwas.de/archiv-wissenschaft-details/aus-was-besteht-unser-gehirn.html>

## Aufgabe 1c)

Der Begriff „Artificial Intelligence“ wurde erstmalig im Jahr 1955 von dem Programmierer John McCarthy verwendet. John McCarthy war der Ansicht, dass menschliche Intelligenz von Maschinen simuliert werden kann und schlug für einen Workshop im Rahmen der Dartmouth Konferenz in den USA den Begriff „Artificial Intelligence“ vor. In diesem Workshop wurde mit dem „Logic Theorist“ ein Computer-Programm geschrieben, das verschiedene mathematische Lehrsätze beweisen konnte und die erste AI darstellte. Im Zuge der Konferenz wurden vor allem viele Programme präsentiert, mit denen gegen einen Computer Schach oder Dame gespielt werden konnte.

Linkliste zu möglichen Quellen hierzu:

- <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>
- <https://www.bosch.com/de/stories/geschichte-der-kuenstlichen-intelligenz/>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_k%C3%BCnstlichen\\_Intelligenz](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_k%C3%BCnstlichen_Intelligenz)

## Aufgabe 2a)

Begriffliche Klärung vorab: Der Maßstab für den Vergleich von Leistungen von Informatiksystemen wird im allgemeinen Sprachgebrauch auch als „Benchmark“ bezeichnet.

Der durchschnittliche IQ liegt bei 100, ab einem IQ von 130 gilt man als hochbegabt. Klassische IQ-Tests sind zwar nicht erlernbar, doch für dieses Gedankenexperiment soll davon ausgegangen werden können, dass eine KI so programmierbar ist, dass sie einen konkreten IQ-Test entsprechend lösen kann. Auch wenn ein Mensch, der eine entsprechende Leistung erbringen würde, gewiss als intelligent bezeichnet

werden könnte, gilt dies für die entsprechende KI nicht. Schließlich kann sie nur diese eine konkrete Aufgabe bewältigen, wohingegen ein Mensch mit der entsprechenden Leistungsfähigkeit sein Können auch bei anderen IQ-Tests unter Beweis stellen könnte. Künstliche Intelligenzen, insbesondere schwache KI, sind demnach nur bedingt „intelligent“.

## Aufgabe 2b)

Der Vergleich von künstlichen Intelligenzen, die verschiedene Fähigkeiten und Fertigkeiten haben, ist schwierig und liegt im Auge des Betrachters bzw. der Betrachterin: Ist z. B. Gesichtserkennung „intelligenter“ als Spracherkennung? Muss man zum Gitarre Spielen „intelligenter“ sein als zum Klavier Spielen? Entsprechende Fragestellungen sind schon bei menschlicher Intelligenz nur schwammig zu beantworten. Entsprechend können auch künstliche Intelligenzen für unterschiedliche Anwendungsprobleme nur bedingt miteinander verglichen werden. KI, die sich denselben Anwendungsproblemen annehmen (wie bspw. zwei autonom fahrende Autos) lassen sich hingegen anhand konkreter Qualitätsmerkmale (bspw. hinsichtlich ihrer Sicherheit oder Gefahrenerkennung) vergleichen, um Rückschlüsse auf das „Maß ihrer künstlichen Intelligenz“ ziehen zu können.

## Aufgabe 3)

- a. einen Elfmeter im Fußball halten
  - ja, bspw.
    - RoboKeeper  
(<https://www.youtube.com/watch?v=CtNAghrZhr8>)
    - robocup ([http://www.ais.uni-bonn.de/nimbro/papers/fa05\\_behnke.pdf](http://www.ais.uni-bonn.de/nimbro/papers/fa05_behnke.pdf))
- b. Toilettenpapier im Supermarkt nebenan kaufen
  - nein, dafür fehlt ein entsprechender Roboter, der physisch in den Supermarkt geht und das Produkt einkauft
  - aber es gibt beispielsweise einen Supermarkt von Amazon (Amazon Go), in dem keine Kasse mehr ist

- c. Toilettenpapier im Internet kaufen
- ja, bspw. mit Hilfe von Sprachassistenten, die mit einem Online-Shop verbunden sind (bspw. Amazon Alexa)
- d. eine Partie Schach gegen einen Großmeister gewinnen
- ja, die KI „AlphaGO Zero“ von Google Deepmind gewinnt bereits im Schach und Go gegen einen Großmeister (<https://de.wikipedia.org/wiki/AlphaZero>)
- e. am Telefon einen Tisch in deinem Lieblingsrestaurant reservieren
- ja, „Google Duplex AI Assistent“ kann Termine vereinbaren und dafür auch Telefonate führen, siehe bspw. folgendes Video: <https://www.youtube.com/watch?v=D5VN56jQMWM>
- f. bei Liebeskummer trösten
- „jein“, es gibt zwar Systeme in Anlehnung an ELIZA, die ein therapeutisches Gespräch führen können, ob das aber „Trösten“ ersetzen kann, bleibt fraglich...
  - mit dem chinesische Chatbot „Xiaoice“ können richtige Konversationen geführt werden
  - „Replika“ (<https://www.tagesspiegel.de/gesellschaft/beziehung-mit-einer-ki-wie-ich-versucht-habe-mich-in-einen-chatbot-zu-verlieben/25495680.html>)
  - Geben Sie Ihren SuS doch einmal die Aufgabe, ihre persönlichen Sprachassistenten um Trost bei Liebeskummer zu bitten (bspw. „Hey Siri, ich habe Liebeskummer“ oder „Hey Google, was kann ich gegen Liebeskummer tun?“)
- g. eine Operation am offenen Herzen erfolgreich durchführen
- aktuell (Frühjahr 2021) keine KI, die diese Aufgabe vollständig übernehmen kann
  - Problem: für eine Operation am offenen Herzen sind nicht nur Fähigkeiten und Fertigkeiten notwendig, die mit dem Herzen selbst zu tun haben

- aber es gibt bereits Robotersysteme, die Ärztinnen und Ärzten ferngesteuerte Operationen ermöglichen (siehe bspw. <https://de.wikipedia.org/wiki/Da-Vinci-Operationssystem>)
- h. eine Klavierstimme in einem Duett begleiten
  - ja, bspw. kann die KI A.I. Duett von einer eingespielten Melodie antworten (<https://experiments.withgoogle.com/ai/ai-duet/view/>)
  - ja, bspw. kann der Continuator (<https://www.youtube.com/watch?v=EmKyySG6qp8>) eine Melodie auf dem Klavier weiterführen
  - <https://www.br-klassik.de/aktuell/news-kritik/musik-kuenstliche-intelligenz-computer-100.html>
- i. ein Drehbuch für eine Komödie schreiben
  - ja, eine KI hat bspw. eine Folge von *Friends* geschrieben:
    - <https://algotop.tumblr.com/post/137616217543/generating-scenes-of-friends-with-a-neural-network>
    - <https://www.serieslyawesome.tv/kuenstliche-intelligenz-lernt-friends-drehbuecher-zu-schreiben/>
  - auch ein Kurzfilm namens „SunSpring“ geht auf die Feder einer KI zurück
    - <https://www.zeit.de/zustimmung?url=https%3A%2F%2Fwww.zeit.de%2Fdigital%2Finternet%2F2016-06%2Fsunspring-kurzfilm-kuenstliche-intelligenz>
  - aber: die humoristischen Elemente solcher Drehbücher/Skripte entstehen nicht intentional, sondern aus einer Re-Kombination von Passagen bereits geschriebener Komödien

# Musterlösung zu Arbeitsmaterial KI-B1.3

Die folgenden KI sind Beispiele aus dem Wimmelbild. Im Folgenden wird jedoch nur eine Auswahl der Situationen aus dem Wimmelbild dargestellt. Weitere Erklärungen finden sich in den Erläuterungen zu den dargestellten Situationen im Wimmelbild (Zusatzmaterial KI-B1.3.1).

KI	„Welche Bezeichnung gebt ihr der KI?“	<b>Kamerabasiertes Überwachungssystem</b>
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“ „Welches Problem löst die KI?“ „Wessen Problem löst die KI?“	Ein künstlich Intelligentes Überwachungssystem könnte in einem Supermarkt eingesetzt werden, um bspw. Diebe zu erkennen. Somit wäre kein Ladendetektiv mehr notwendig und es würden mehr Diebstähle aufgedeckt und verhindert werden Diese KI übernimmt die Aufgabe eines Detektivs
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	bspw. im Einzelhandel
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Für die Erkennung eines Diebstahls benötigt diese Videodateien von Personen, die tatsächlich gerade einen Diebstahl begehen oder sich verdächtig verhalten.  Für die Echtzeit-Erkennung im Einzelhandel benötigt die KI Videodateien in Echtzeit
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Diese Videodateien werden üblicherweise über die Fotosensoren in einer Videokamera aufgenommen
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	Denkbar ist, dass diese KI ein Audiosignal ausgibt sowie eine Bilddatei, der Person, die sich auffällig verhält
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Bildschirm, Lautsprecher
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Die frühzeitige Erkennung eines Diebstahls, bevor der Täter bzw. die Täterin den Laden verlässt.

KI	„Welche Bezeichnung gebt ihr der KI?“	<b>Autonom fahrende Fahrzeuge</b> (Siehe auch Zusatzinformationen zu den Concept Cartoons KI-B1.1.1)
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“ „Welches Problem löst die KI?“ „Wessen Problem löst die KI?“	Ein autonom fahrendes Fahrzeug fährt selbstständig, trifft eigene Entscheidungen und benötigt keine Person, die das Fahrzeug steuert. Somit übernimmt ein autonomes Fahrzeug die Aufgabe eines Fahrers bzw. einer FahrerIn.

<b>Umgebung</b>	„Welche Umgebung findet die KI vor?“	im Straßenverkehr
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Autonome Fahrzeuge brauchen viele Daten, bspw. über die aktuelle eigene Geschwindigkeit (z.B. in m/s oder km/s), Wetterdaten (Luftdruck, Regenwahrscheinlichkeit), den Abstand zu Anderen (z.B. in m oder km)
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Autonom fahrende Fahrzeuge haben bspw. Sensoren für Abstandsmessung oder Geschwindigkeit sowie Lichtsensoren z.B. für das Erkennen anderer Verkehrsteilnehmenden.
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	Autonom fahrende Fahrzeuge treffen Entscheidungen über die Beschleunigung oder Bremswirkung. Als Ausgabe-Daten sind bspw. eine veränderte Geschwindigkeit denkbar oder eine audio-visuelle Warnung vor einem Unwetter, Unfall etc. (z.B. in Form von Bilddateien oder Audiodateien)
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Lenkbefehle und Bremsstätigkeit werden durch die Steuerung der Lenkung, des Lenkrads oder bspw. der Bremsen ausgegeben bzw. umgesetzt
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Unfallerkennung, Unfallvermeidung, Sicherheit Reaktionsgeschwindigkeit (besonders in Gefahrensituationen)

<b>KI</b>	„Welche Bezeichnung gebt ihr der KI?“	<b>Selfie-Filter</b> (Siehe auch Zusatzinformationen zu den Concept Cartoons KI-B1.1.1)
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“  „Welches Problem löst die KI?“  „Wessen Problem löst die KI?“	Ein Selfie-Filter löst einfach und schnell das aufwändige Bearbeiten von Fotos „per Hand“. Diese KI setzt bspw. Gesichtserkennung ein und übernimmt bspw. die Aufgabe eines Fotografen bzw. einer Fotografin bei der Bildbearbeitung oder eines Grafikers bzw. einer Grafikerin
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	Foto-Apps auf dem Smartphone oder in sozialen Netzwerken
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Für die Erkennung von einzelnen Gesichtsmerkmalen wie Mund oder Nase hat die KI mithilfe vieler Bilddateien gelernt, wo sich diese im Gesicht befindet.  Die Nutzenden stellen jeweils eine eigenen Bilddatei und einen ausgewählten Filter zur Verfügung.
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Die Bilddateien wurden typischerweise von Fotosensoren einer Kamera bspw. eines

		Smartphones aufgenommen. Denkbar sind auch Bilddateien, die digitalisiert wurden, bspw. durch das Einscannen einer analogen Aufnahme.  Die Bilddateien der Filter könnten bspw. von einem Grafiker bzw. einer Grafikerin erstellt worden sein.
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	verschönerte bzw. veränderte Bilddatei
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Die veränderte Bilddatei wird in einen Speicher geschrieben und kann bspw. über den Bildschirm des Smartphones direkt angezeigt werden
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Die richtige Platzierung des Selfie-Filters an der richtigen Stelle auf dem Gesicht. Das bestmögliche aufwerten eines Bildes (aufhübschen)

<b>KI</b>	„Welche Bezeichnung gebt ihr der KI?“	<b>Sprachassistenzsystem</b> (Siehe auch Zusatzinformationen zu den Concept Cartoons KI-B1.1.1)
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“ „Welches Problem löst die KI?“ „Wessen Problem löst die KI?“	Ein Sprachassistenzsystem erkennt ausgesprochene Befehle, Fragen, Anweisungen etc. und gibt passende Antworten.  Ein solches Sprachassistenzsystem kann bspw. die Aufgabe eines persönlichen Assistenten übernehmen
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	Private Haushalte, Softwareapps auf dem Smartphone
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Für die Aktivierung benötigt diese KI in erster Linie eine Sprachbefehl (Audiodatei)  Für die Beantwortung einer Frage oder Ausführung eines Befehls benötigt diese KI umfassende Daten, bspw. Textdateien über einen bestimmten Sachverhalt z. B. die Antwort auf „Warum ist die Banane krumm“
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Der Sprachbefehl des Nutzens wird über die Sensoren des Mikrofons des Sprachassistenten aufgenommen
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	bspw. Audiodateien (Antwort auf eine Frage), Bilddateien
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Lautsprecher und/oder Bildschirm des Assistenten
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Korrektes Antworten und richtiges Umsetzen der gegebenen Befehle; Datensicherheit

KI	„Welche Bezeichnung gebt ihr der KI?“	Erkennung von Krankheiten in MRT- und Ultraschall-Aufnahmen
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“ „Welches Problem löst die KI?“ „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	Eine KI, die Krankheiten anhand von Aufnahmen des MRT oder Ultraschall erkennt. In diesem Bezug übernimmt eine solche KI die Aufgabe von Ärztinnen bzw. Ärzten bzw. unterstützt diese bei ihren Tätigkeiten
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	Krankenhäuser, Fachärztliche Einrichtungen
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Bilddateien vom MRT bzw. Ultraschall
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Aufnahmen des MRT, die ggf. zunächst digitalisiert wurden/werden
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	Bilddateien ergänzt um Diagnosedaten
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Fotosensoren im MRT/Ultraschallgerät
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Zuverlässigkeit

KI	„Welche Bezeichnung gebt ihr der KI?“	KI in Videospielen
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“ „Welches Problem löst die KI?“ „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	In vielen verschiedenen Apps, Computer- und Konsolenspielen findet man künstliche Intelligenz bspw. bei Nicht-Spieler-Charakteren oder bei der Generierung der entsprechenden Spielwelten
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	Spielkonsolen, Computer, Smartphone-Apps
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Daten über Spielverhalten von menschlichen Spielenden
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Verschiedene Sensoren im Controller zur Steuerung des Spiels
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	Bilddaten, Audiodaten
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Insbesondere audio-visuelle Ausgabe, bspw. über Bildschirme und Lautsprecher
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Die Qualität eines Videospiele wird oft durch subjektive Meinungen gebildet wie bspw. dem erlebten Spaßfaktor, guter Spielfluss

# Musterlösung zu Arbeitsmaterial KI-B1.4

## Beispiel: Kunst

KI	„Welche Bezeichnung gebt ihr der KI?“	(deepart.io / deepdreamgenerator)
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“  „Welches Problem löst die KI?“  „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	Diese KI erstellen ein Bild, das ein Bild mit dem Zeichenstil eines anderen Bildes kombiniert. Die benötigten Bilder können entweder hochgeladen oder ausgesucht werden. Mithilfe der KI deepart.io oder deepdreamgenerator kann hierbei echte Kunst erstellt werden.  Zu diskutieren bleibt, inwiefern diese KI die Aufgabe eines Grafikers bzw. einer Grafikerin bzw. von Künstlerinnen und Künstlern (im Allgemeinen) übernehmen (können).
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	Die KI sind über Internetplattformen erreichbar
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Bilddateien
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Die Bilddateien wurden typischerweise von Fotosensoren einer Kamera bspw. eines Smartphones aufgenommen. Denkbar sind auch Bilddateien, die digitalisiert wurden bspw. durch das Einscannen einer analogen Aufnahme.
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	veränderte Bilddatei
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Bildschirm des Endgerätes
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Auf dem veränderten Bild ist das grundlegende Foto gut zu erkennen ist (bspw. ein Gesicht ist noch deutlich zu erkennen). Die Leistungsfähigkeit dieser KI kann auch anhand von persönlichen Empfindungen bewertet werden, also wie gut das veränderte Bild gefällt.

## Beispiel: Musik

KI	„Welche Bezeichnung gebt ihr der Künstlichen KI?“	Freddi Meter
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“  „Welches Problem löst die KI?“	Diese KI vergleicht die eigene Stimme zu einem bestimmten Song von Freddie Mercury mit der Originalstimme.

	<i>„Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“</i>	Denkbar ist, dass diese KI die Aufgabe eines Jurors bzw. einer Jurorin übernimmt.
<b>Umgebung</b>	<i>„Wo und wie tritt die KI auf?“</i>	Die KI ist zugänglich über eine Internetplattform
<b>Eingabe-Daten</b>	<i>„Welche Daten benötigt die KI?“</i>	Audiodatei von den verschiedenen Songs von Freddie Mercury, Bilddateien und Textdateien der Songtexte, Audiodatei des Gesangs der/des Nutzenden (zusätzlich Videodatei)
<b>Sensoren</b>	<i>„Woher stammen diese Daten?“</i>	Der Gesang des/der Nutzenden wird über ein eigenes Mikrofon aufgezeichnet (ggf. zusätzlich Kamera)  Die Stimme von Freddie Mercury wurde auch über ein Mikrofon aufgezeichnet.
<b>Ausgabe-Daten</b>	<i>„Welche Daten gibt die KI aus?“</i>	Zahlenwert, der die prozentuale Übereinstimmung mit der Stimme von Freddie Mercury angibt.
<b>Aktor</b>	<i>„Wie gibt die KI diese Daten aus?“</i>	Bildschirm des Endgerätes
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	<i>„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“</i>	Wünschenswert wäre ein verlässliches Urteil, dass bspw. einem wiedergeborenen Freddie Mercury bei der Benutzung des Freddi Meters eine Übereinstimmung von 100% attestieren würde.

<b>KI</b>	<i>„Welche Bezeichnung gebt ihr der Künstlichen KI?“</i>	<b>A.I. Duet</b>
<b>Aufgabe</b>	<i>„Was macht die KI?“</i>  <i>„Welches Problem löst die KI?“</i>  <i>„Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“</i>	Diese KI übernimmt eine zweite Stimme im Piano-Duett. Damit ermöglicht die KI ein gemeinsames Spielen ohne einen zweiten echten Menschen sowie ein umfangreiches Erlebnis beim Üben und Spielen vom Piano. Diese KI entscheidet selbstständig, welche Noten auf die eingespielten Noten folgen sollen, sodass neue Musik entsteht.  Denkbar ist das diese KI die Aufgabe eines Mitspielenden übernimmt, also die Aufgabe einer Pianistin bzw. eines Pianisten.
<b>Umgebung</b>	<i>„Wo und wie tritt die KI auf?“</i>	Diese KI ist über eine Internetplattform aufrufbar
<b>Eingabe-Daten</b>	<i>„Welche Daten benötigt die KI?“</i>	einggegebenen Noten auf der Klaviatur
<b>Sensoren</b>	<i>„Woher stammen diese Daten?“</i>	Tastatur; Touchpad
<b>Ausgabe-Daten</b>	<i>„Welche Daten gibt die KI aus?“</i>	Audiodatei, die die zweite Stimme zu der eingegebenen Melodie darstellt

<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Bildschirm, Lautsprecher
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Die Melodie bzw. Noten, die von dieser KI gespielt werden, passen zu der eingespielten Melodie. Die Leistungsfähigkeit könnte auch an der Geschwindigkeit der KI bemessen werden.

## Beispiel: Gesichtserkennung

KI	„Welche Bezeichnung gebt ihr der Künstlichen KI?“	<b>This Person does not exist</b>
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“  „Welches Problem löst die KI?“  „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	Die KI erstellt echte Fotos von Personen, die so tatsächlich nicht existieren. Diese KI entscheidet, welche Körpermerkmale von verschiedenen echten Porträts echter Menschen zu einem neuen Porträt eines nicht existierenden Menschen zusammengefügt werden. Diese KI ermöglicht Fotos von echt aussehenden Personen zu verwenden, ohne bspw. Persönlichkeitsrechte zu beachten. Denkbar ist, dass diese KI die Aufgabe eines Grafikers übernimmt.
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	Diese KI ist zugänglich über eine Internetplattform
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Für die Erstellung von Bildern nichtexistierender Personen wurde/wird diese KI mit vielen verschiedenen Fotos von echten Personen trainiert.  Die Nutzenden geben jedoch nur den Befehl ein neues Bild zu generieren
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Die Bilddateien wurden typischerweise von Fotosensoren einer Kamera bspw. eines Smartphones aufgenommen. Denkbar sind auch Bilddateien, die digitalisiert wurden bspw. durch das Einscannen einer analogen Aufnahme.
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	Bilddatei
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Bildschirm des Endgeräts
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Das ausgegebene Foto stellt eine Person dar, die in Wirklichkeit nicht existiert. Das Foto hat keinerlei Bildfehler.

KI	„Welche Bezeichnung gebt ihr der Künstlichen KI?“	How normal am I
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“  „Welches Problem löst die KI?“  „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	Diese KI analysiert das Gesicht und stellt viele verschiedenen Merkmale fest, bspw. das Alter, den BMI oder das Geschlecht. Am Ende des Vorgangs entscheidet die KI, wie „normal“ jemand ist und nutzt dabei das Wissen über bereits analysierte Gesichter. Mit dieser KI könnten bspw. falsche Angaben über das Alter anhand eines Fotos erkannt werden.  Denkbar ist, dass diese KI die Aufgabe eines Jurors bzw. einer Jurorin übernimmt.
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	Diese KI ist zugänglich über eine Internetplattform
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Für die Feststellung der „Normalität“ wurde/wird die KI mit sehr vielen Datensätzen verschiedener Dienste aus Bilddateien und der Bewertung des BMI, des Alters, des Geschlechts sowie der Attraktivität der in den Bilddateien abgebildeten Personen trainiert.  Die Nutzenden stellen der KI bspw. die in Echtzeit aufgenommen Videodateien der eigenen Videokamera sowie deren Alter zur Verfügung. Dabei geben die Nutzenden der KI den „Befehl“ festzustellen, wie „normal“ diese sind.
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Die Bilddateien wurden typischerweise von Fotosensoren einer Kamera bspw. eines Smartphones aufgenommen. Denkbar sind auch Bilddateien, die digitalisiert wurden, bspw. durch das Einscannen einer analogen Aufnahme.  Daten über das Alter von den Nutzenden stammen bspw. von der Eingabe über eine Tastatur, Touchpad o. ä.
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	Die KI gibt einen prozentualen Zahlenwert aus, der aussagt, wie „normal“ die Nutzenden sind.
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Bildschirm des Endgeräts
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Diese KI analysiert das bspw. das Gesicht des Nutzenden und entscheidet bspw. welches Alter, oder welchen BMI diese haben. Dabei trifft die KI die richtigen Entscheidungen und liefert ein richtiges Ergebnis.  Eine wünschenswerte Qualität ist auch die Datensicherheit.

KI	„Welche Bezeichnung gibt ihr der Künstlichen KI?“	Erase Your Face
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“ „Welches Problem löst die KI?“ „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	Die KI erkennt Gesichter, nachdem diese durch Nutzende bemalt bzw. verunstaltet wurden.  Denkbar ist, dass diese KI die Aufgabe eines Menschen übernimmt Gesichter zu erkennen.
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	Diese KI ist zugänglich über eine Internetplattform
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Für die Erkennung von Gesichtern lernt diese KI mit vielen verschiedenen Fotos von Gesichtern  Die Nutzenden malen ein ausgesuchtes Bild an, in diesem Bezug benötigt die KI eine bemalte Bilddatei
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Die Bilddateien wurden typischerweise von Fotosensoren einer Kamera bspw. eines Smartphones aufgenommen. Denkbar sind auch Bilddateien, die digitalisiert wurden, bspw. durch das Einscannen einer analogen Aufnahme.  Die Bemalung eines ausgesuchten Bildes stammt von der Eingabe des Nutzenden bspw. über die Tastatur oder das Touchpad.
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	Bilddatei
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Bildschirm des Endgerätes
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Die KI erkennt ein stark verunstaltetes Bild.

## Beispiel: Umwelt

KI	„Welche Bezeichnung gibt ihr der Künstlichen KI?“	Wildlife Insights
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“  „Welches Problem löst die KI?“	Diese KI identifiziert Fotos von Wildtierkameras und entscheidet, welche Fotos keine Lebewesen zeigen und welche Spezies auf den Fotos zu erkennen sind. Hinter dieser KI steht ein großes Netzwerk von Menschen, die ihre Fotos zur Verfügung stellen. Dabei ermöglicht diese KI, den langen Prozess des Herausfilterns der leeren Fotos zu verkürzen. Zudem können durch eine große Menge von Fotos

	<i>„Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“</i>	umfassende Daten über die Population besonders von bedrohten Tierarten gesammelt werden. Dabei übernimmt diese KI bspw. die Aufgabe eines Forschers einer Forscherin, also der Person, die händisch die Fotos identifiziert.
<b>Umgebung</b>	<i>„Wo und wie tritt die KI auf?“</i>	Diese KI steckt hinter einer Internetplattform, auf der die Fotos eingesehen und geteilt werden können.
<b>Eingabe-Daten</b>	<i>„Welche Daten benötigt die KI?“</i>	Für die Erkennung von Bilddateien mit oder ohne Tiere benötigt diese KI viele verschiedenen bereits identifizierte Bilddateien.  Die Nutzenden von „Wildlife Insights“ stellen unidentifizierte Bilddateien zur Verfügung.
<b>Sensoren</b>	<i>„Woher stammen diese Daten?“</i>	Die Bilddateien wurden typischerweise von Fotosensoren einer Kamera bspw. einer Wildtierkamera aufgenommen. Denkbar sind auch Bilddateien, die digitalisiert wurden, bspw. durch das Einscannen einer analogen Aufnahme.
<b>Ausgabe-Daten</b>	<i>„Welche Daten gibt die KI aus?“</i>	ausgewählte Bilddateien, die ausschließlich Lebewesen zeigen
<b>Aktoren</b>	<i>„Wie gibt die KI diese Daten aus?“</i>	Bildschirm des Endgeräts
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	<i>„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“</i>	Diese KI erkennt auf allen Bildern die Spezies selbständig und entscheidet selbstständig welche Bilder keine Tiere zeigen.

<b>KI</b>	<i>„Welche Bezeichnung gibt ihr der Künstlichen KI?“</i>	<b>Protect Our Planet</b>
<b>Aufgabe</b>	<i>„Was macht die KI?“</i>  <i>„Welches Problem löst die KI?“</i>  <i>„Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“</i>	Diese KI erkennt und entscheidet anhand von Satellitenbildern, welche Regionen unter einem menschlichen Einfluss stehen. Also erkennt die KI bspw. ein Haus oder einen Weg auf einem Satellitenfoto von einem Regenwald. Mithilfe dieser KI können präzise Daten über den Bestand verschiedener Regenwälder erfasst werden. Diese KI übernimmt bspw. die Aufgabe eines Geologen bzw. Geologin bei der Untersuchung der Satellitenfotos.
<b>Umgebung</b>	<i>„Wo und wie tritt die KI auf?“</i>	Diese KI ist über eine Internetplattform aufrufbar.
<b>Eingabe-Daten</b>	<i>„Welche Daten benötigt die KI?“</i>	Bilddateien (im Speziellen: Satellitenfotos)
<b>Sensoren</b>	<i>„Woher stammen diese Daten?“</i>	Die Bilddateien wurden typischerweise von Fotosensoren einer Kamera bspw. einer

		Satellitenkamera aufgenommen. Denkbar sind auch Bilddateien, die digitalisiert wurden, bspw. durch das Einscannen einer analogen Aufnahme.
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	Bilddatei, die menschlichen Einfluss im Regenwald zeigt
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Bildschirm des Endgerätes
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Die KI erkennt jeglichen menschlichen Einfluss und sendet bereits bei dem kleinsten / beginnenden Einfluss eine Warnung bspw. an die jeweilige Regierung.

## Beispiel: Sprache

<b>KI</b>	„Welche Bezeichnung gibt ihr der Künstlichen KI?“	<b>Akinator</b>
<b>Aufgabe</b>	„Was macht die KI?“  „Welches Problem löst die KI?“  „Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“	Diese KI erkennt mithilfe von gezielten Fragen, an welche (echte oder fiktive) Person jemand bei der Beantwortung dieser Fragen gedacht hat. Denkbar ist, dass diese KI die Aufgabe eines menschlichen Spielpartners übernimmt; schließlich gibt es auch vergleichbare unplugged Spiele à la „Wer bin ich?“.
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	Internetplattform, AppStore
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Für das Erkennen der zur Rede stehenden Figur oder Person benötigt die KI Daten der bereits erfolgreichen Spielpartien, denn diese KI lernt mit jedem Spiel und dem Feedback durch die Nutzenden weiter.  Die Nutzenden antworten jeweils auf die spezifischen Fragen der KI bspw. mit „Ja“ oder „Nein“. In diesem Bezug benötigt die KI die entsprechenden Eingabedaten der Nutzenden.
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Die Antworten der Nutzenden stammen jeweils von der Tastatur bzw. dem Touchscreen
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	Bilddatei
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Bildschirm des Endgeräts
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Wünschenswert ist, dass die KI erkennt und entscheidet, an wen die Person bei der Beantwortung der Fragen gedacht hat. Also, dass die KI die richtige Antwort gibt.

KI	„Welche Bezeichnung gibt ihr der Künstlichen KI?“	ELIZA
<b>Aufgabe</b>	<p>„Was macht die KI?“</p> <p>„Welches Problem löst die KI?“</p> <p>„Wessen Aufgabe übernimmt die KI?“</p>	<p>Der künstlich intelligente Chatbot ELIZA soll eine Psychotherapeutin imitieren und somit Menschen bei Problemen weiterhelfen können</p> <p>Diese KI übernimmt die Aufgabe einer Psychotherapeutin bzw. eines Psychotherapeuten</p>
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	ELIZA ist über eine Internetplattform erreichbar
<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	<p>Dieser Chatbot benötigt Eingabedaten des Chatpartners/der Chatpartnerin.</p> <p>Die Nutzenden interagieren mit dem Chatbot und geben Textdateien ein.</p>
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Die Textdateien der Nutzenden stammen von der Eingabe, bspw. über Tastatur, Touchpad oder Touchscreen
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	Textdateien, die Antworten auf die eingegebenen Textdateien sind
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Bildschirm des Endgerätes
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	ELIZA ist ein therapeutischer Chatbot. Die Leistungsfähigkeit dieser KI kann daran bemessen werden, dass ELIZA erkennt, dass man bspw. ängstlich ist und entsprechend reagiert oder auch an korrekter Grammatik und Verständlichkeit der Antworten.

KI	„Welche Bezeichnung gibt ihr der Künstlichen KI?“	DeepL
<b>Aufgabe</b>	<p>„Was macht die KI?“</p> <p>„Welches Problem löst die KI?“</p> <p>„Wessen Aufgabe übernimmt diese KI?“</p>	<p>Diese KI übersetzt einen zusammenhängenden Text in eine andere Sprache.</p> <p>Damit übernimmt diese KI die Aufgabe eines Dolmetschers bzw. einer Dolmetscherin.</p>
<b>Umgebung</b>	„Wo und wie tritt die KI auf?“	Diese KI ist über eine Internetplattform erreichbar

<b>Eingabe-Daten</b>	„Welche Daten benötigt die KI?“	Diese KI benötigt die Textdatei, die übersetzt werden soll. Damit dies möglich ist benötigt die KI weiterhin Textdateien über bereits übersetzte Texte, Daten über Grammatik und Satzbau etc.
<b>Sensoren</b>	„Woher stammen diese Daten?“	Die Textdateien der Nutzenden stammen von der Eingabe, bspw. über Tastatur, Touchpad oder Touchscreen
<b>Ausgabe-Daten</b>	„Welche Daten gibt die KI aus?“	in eine andere Sprache übersetzte Textdatei
<b>Aktoren</b>	„Wie gibt die KI diese Daten aus?“	Bildschirm des Endgerätes
<b>wünschenswerte Qualitäten</b>	„Woran kann man die Leistungsfähigkeit der KI bewerten?“	Die übersetzten Texte stimmen mit den eigentlichen Texten überein und sind in Rechtschreibung und Grammatik korrekt.