

MENSCH, Maschine!

Wer zeigt hier wem
den Weg?

►► Aktionsheft für Jugendliche



Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2019

KÜNSTLICHE
INTELLIGENZ

Nutzungsrechte

Sämtliche Inhalte des Aktionsheft zur Aktion „**MENSCH, Maschine! – Wer zeigt hier wem den Weg?**“ sind urheberrechtlich geschützt. Dies gilt sowohl für das in gedruckter Form vorliegende Aktionsheft als auch für die zum Download bereitgestellten Daten auf wissenschaftsjahr.de/jugendaktion. Das Aktionsheft wird kostenfrei zur Verfügung gestellt und darf ausschließlich in nicht kommerziellen Kontexten verwendet werden. Hierzu gehören die Vervielfältigung, das Speichern, das Drucken und die Bearbeitung des Aktionsheftes.

Änderungen dürfen nur insoweit vorgenommen werden, als sie zur Ausübung des Nutzungszweckes unumgänglich sind, z. B. in Form von Kürzungen. Der Aussagegehalt ist dabei unverändert beizubehalten. Inhaltliche Änderungen sind ausschließlich dann zulässig, wenn sichergestellt ist, dass die ursprünglich getroffene Aussage weder abgeändert noch verfälscht, verfremdet oder entstellt wird. Dies gilt auch für eine indirekte Beeinträchtigung des Inhalts durch Verwendung in einem anderen als dem ursprünglichen Sachzusammenhang.

Falls Elemente ganz oder teilweise in irgendeiner Form – elektronisch oder schriftlich – zu anderen als den vorher genannten Zwecken reproduziert werden, ist die ausdrückliche schriftliche Zustimmung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Vorfeld einzuholen. Das Aktionsheft ist so konzipiert, dass Schülerinnen und Schüler selbstständig damit arbeiten, ihre Lernfortschritte festhalten und Aufgaben und Rätsel rund um Künstliche Intelligenz (KI) lösen können. Zusätzlich stehen weiterführende Informationen, hilfreiche Links sowie die Arbeitsblätter des Lehr- und Arbeitsmaterials als PDF-Datei auf wissenschaftsjahr.de/jugendaktion bereit.



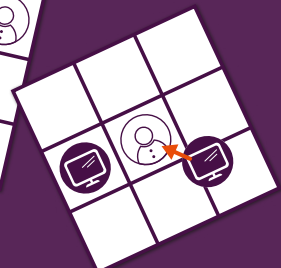
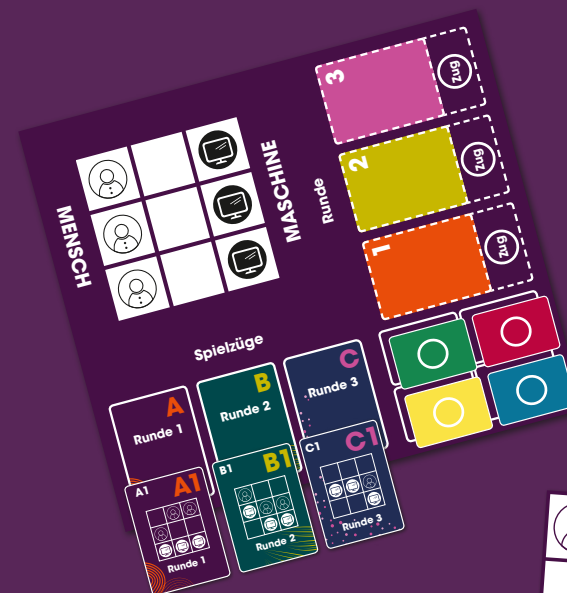
Zum Hintergrund: Das Wissenschaftsjahr 2019 – Künstliche Intelligenz

Wir steuern Geräte per Spracherkennung, Algorithmen unterstützen uns bei der Internetrecherche und Navigationssysteme helfen uns, gut ans Ziel zu kommen: Schon heute begegnet uns Künstliche Intelligenz (KI) in vielen Bereichen unseres Alltags. Diese Entwicklung wird weitergehen, und Wissenschaft und Forschung, die Deutschland zu einem führenden KI-Standort machen können, tragen dazu bei.

Wie wir diesen Wandel gestalten, liegt in unserer Hand. Das Wissenschaftsjahr 2019 bietet vielfältige Möglichkeiten, gemeinsam über Chancen und Risiken von KI zu diskutieren und Fragen zu stellen: Wie funktioniert KI eigentlich? Wie gestalten wir in Zukunft die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine? Welche ethischen Fragen ergeben sich? Welche Auswirkungen hat KI auf unser Zusammenleben als Gesellschaft?

Die Wissenschaftsjahre sind eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) in Zusammenarbeit mit Wissenschaft im Dialog (WiD). Mit wechselnden Themen fördern sie den Austausch zwischen Öffentlichkeit und Forschung und versuchen, komplexe Sachverhalte transparent und zugänglich zu machen. Insbesondere Kinder und Jugendliche stehen im Fokus des aktuellen Wissenschaftsjahres. Ziel ist es, sie für aktuelle Themen und Projekte aus der Forschung zu begeistern.

Mit der Jugendaktion im Wissenschaftsjahr 2019 widmen wir uns deshalb spielerisch einem speziellen Teilgebiet der KI: dem maschinellen Lernen. Wie eine Maschine lernt und immer besser wird, können Lehrkräfte, Gruppenleitungen und Jugendliche mit unserem Spiel **MENSCH, Maschine!** verfolgen.





Inhalt

Meine KI-Landkarte	4
Was hat KI mit meinem Leben zu tun?	6
Wie lernt eigentlich ein Computer?	8
Symbolrätsel	9
Wir bauen ein Spiel „MENSCH, Maschine!“ selbst	10
Stell dir die intelligenteste Person vor, die du kennst... ..	12
Kleines KI-Quiz	13
Ein Blick auf die KI-Geschichte	14
Blick in die Zukunft: KI vor Gericht?	16
Etwas zum Entspannen: Löse Binero!	17
Wem gehört welche KI?	18
Berufe im Wandel	19
In welcher KI-Welt will ich leben?	20
Mein Fazit	22
Lösungen	24

Dein persönliches KI-Tagebuch!

In den nächsten Wochen wirst du einiges zum Thema **Künstliche Intelligenz** hören und selbst erarbeiten. Um dich dabei zu begleiten, steht dir dieses Aktionsheft zur Verfügung: dein persönliches KI-Tagebuch!

Du findest darin hilfreiche Informationen und spannende Aufgaben rund um das Thema Künstliche Intelligenz: von Meilensteinen der KI-Geschichte über Logikaufgaben bis zu deinen ganz persönlichen Vorstellungen von der Zukunft mit der Künstlichen Intelligenz.

Für einige besonders knifflige Rätsel findest du ein paar Tipps am Ende des Heftes. Außerdem gibt es eine Landkarte, die dir bei der Orientierung im Dschungel der verschiedenen Aspekte der KI helfen soll.

Dieses Aktionsheft ist für **DICH**, das heißt, du kannst und sollst dir Notizen machen, Gedanken und Ideen aufschreiben und hoffentlich auch viel Spaß beim Lösen der Aufgaben haben.

►► Und jetzt geht es los!



Meine KI-Landkarte

KI findest du an ganz vielen Stellen in deinem Leben. Hier kannst du Bezüge zwischen verschiedenen Bereichen eintragen oder KI-Systeme beschreiben, die in den genannten Bereichen zu finden sind. Fallen dir auch Begriffe ein, die dazugehören? Oder gibt es noch mehr Bereiche, in denen sich Künstliche Intelligenz findet?

►► Wann immer du etwas Interessantes über KI hörst oder liest, kannst du es hier eintragen und versuchen, es einzuordnen. Dann entsteht eine Landkarte aus Begriffen, Technologien und Anwendungen von KI!



►► Mathematik

►► Medizin



» Gesellschaft und Politik



» Marketing und Wirtschaft



» Informatik

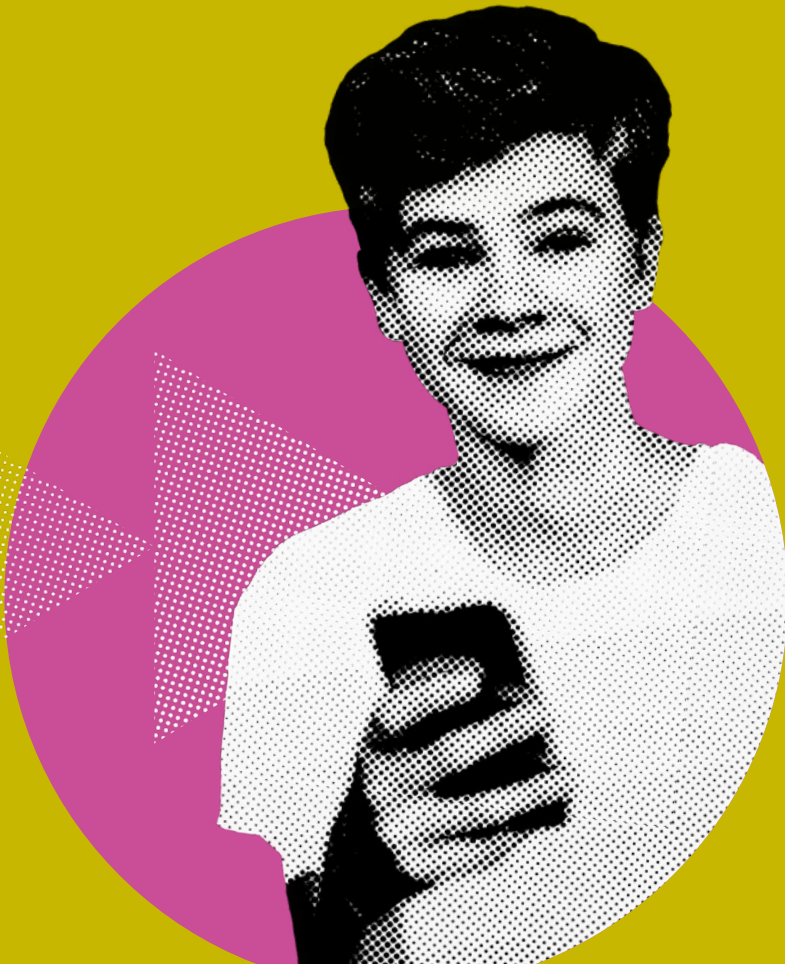


» Ethik



Was hat KI mit *meinem Leben* zu tun?

►► Findest du zu den Beispielen eine passende Anwendung, die jeweils mit und ohne KI ähnlich funktioniert?



►► Ohne KI

Beispiel:
Fotografieren mit manueller Einstellung des Objektivs

Texteingabe per Tastatur



Am Telefon mit Menschen eines Kundenservice sprechen, wenn man ein Problem oder eine Frage hat



Einheitliche Werbung auf Webseiten für alle



Menschen durchsuchen eine Webseite oder ein Forum nach Hasskommentaren



▶▶ Mit KI

Beispiel:
Bildoptimierungssoftware und Fotoeffekte beim Smartphone



Körperscan mit dem Smartphone, um beim Onlineshopping die geeignete Kleidergröße zu finden



Bots beim Zocken

Automatische Gesichtserkennung bei Snapchat-Filtern



Einparkassistent

Bilderkennungssoftware erkennt Krankheiten auf Röntgen- oder MRT-Bildern

YouTube-Vorschläge auf Basis des bisher Gesehenen



▶▶ TIPP:

superlustig und interessant!

Wie funktionieren Vorschlagsysteme?

Johannes Schildgen beim #34 Science Slam in Berlin: „Möchten Sie vielleicht Pommes zu den Pommes?“

youtube.com/watch?v=6-TpRmQ1VEI



Wie lernt eigentlich ein Computer?

Wie künstliche neuronale Netze Katzen erkennen



►► Bringe die Schritte in die richtige Reihenfolge!



Dem künstlichen neuronalen Netz wird das unbekannte Bild einer Katze gezeigt.



Die Zwischenschichten des künstlichen neuronalen Netzes erkennen verschiedene Teile und Strukturen des Tieres.



Das künstliche neuronale Netz klassifiziert das auf dem Bild dargestellte Tier mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit als Katze.



Training des künstlichen neuronalen Netzes mit vielen verschiedenen Bildern von Katzen, Hunden und anderen Tieren.



Die Ausgangsschichten verbinden die erkannten Strukturen mit Eigenschaften von ihnen bekannten Tieren.
























Die Eingangsschicht des künstlichen neuronalen Netzes erkennt einfache Formen.

Symbolrätsel

Jedes Symbol steht für eine Ziffer von 0 bis 9, gleiche Symbole bedeuten also gleiche Ziffern. ► **Finde die richtigen Ziffern heraus und schreib sie an die Symbole, sodass korrekte Rechenaufgaben entstehen.**

► **TIPP**
0 und 4
kommen
nicht vor.



   <div style="text-align: center;">+</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="text-align: center;">-</div>	  <div style="text-align: center;">=</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="text-align: center;">÷</div>	   <div style="text-align: center;">+</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="text-align: center;">+</div>
  <div style="text-align: center;">-</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="text-align: center;">=</div>	  <div style="text-align: center;">=</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="text-align: center;">=</div>	  <div style="text-align: center;">=</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="text-align: center;">=</div>
   <div style="text-align: center;">×</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="text-align: center;">×</div>	 <div style="text-align: center;">=</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="text-align: center;">=</div>	   <div style="text-align: center;">=</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="text-align: center;">=</div>

Wir bauen ein Spiel „MENSCH, Maschine!“ selbst

Mit dieser Anleitung kannst du das Original von „MENSCH, Maschine!“ so nachbauen, wie es Martin Gardner schon 1961 entwickelte, spielte und veröffentlichte.

Du benötigst:

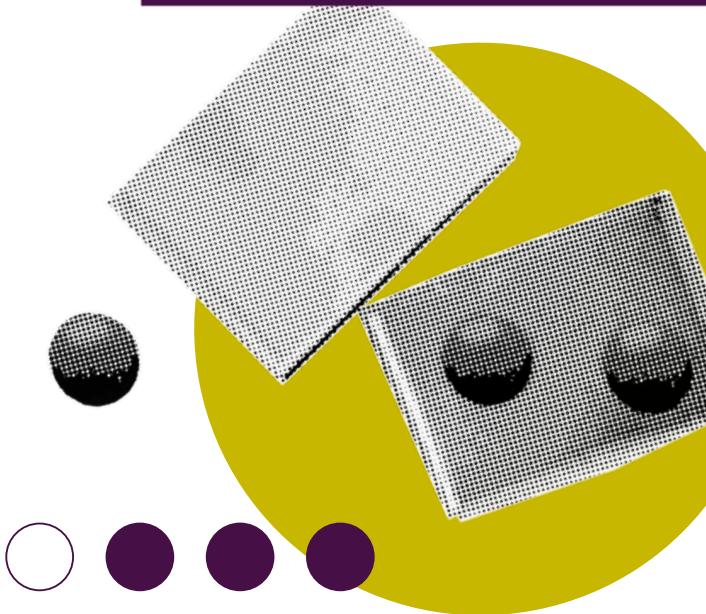
- ▶ einen Karton (ca. 15 × 15 cm) als Spielfeld
- ▶ 24 leere Streichholzschachteln
- ▶ Schokolinsen, z. B. M & M's oder Smarties
- ▶ alle möglichen Spielsituationen (siehe nächste Seite)
- ▶ 3 weiße und 3 schwarze Mühlesteine



Bauanleitung

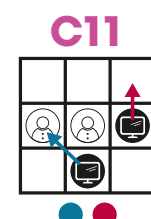
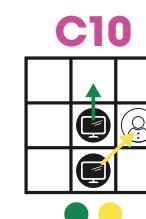
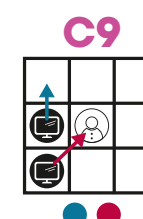
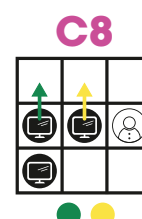
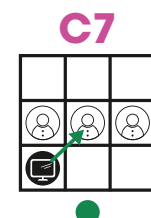
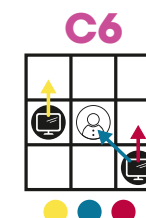
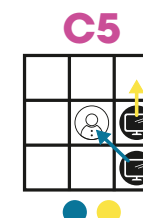
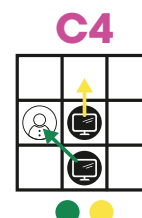
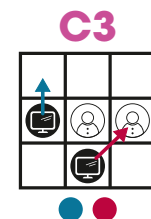
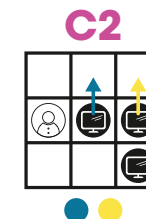
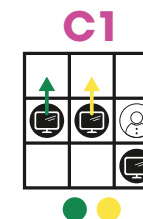
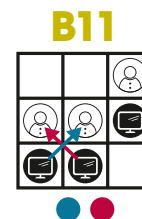
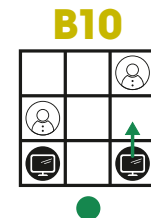
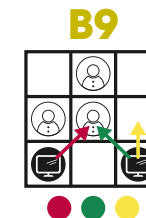
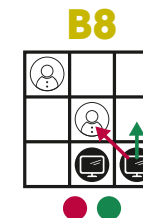
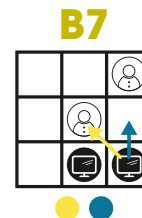
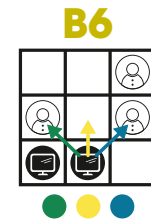
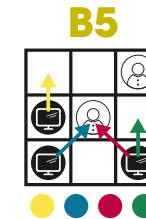
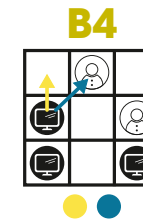
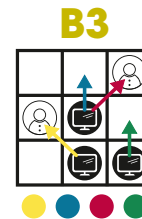
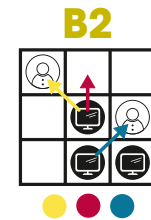
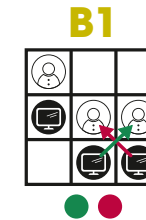
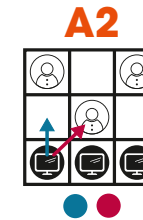
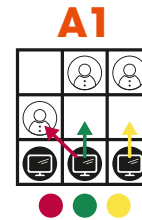
1. Färbe die Streichholzschachteln ein:
 - a) 2 Streichholzschachteln für die Züge A1 und A2 werden z. B. blau
 - b) 11 Streichholzschachteln für die Züge B1 bis B11 werden z. B. gelb
 - c) 11 Streichholzschachteln für die Züge C1 bis C11 werden z. B. grün
2. Kopiere dir die Spielsituationen der folgenden Seite oder zeichne sie ab.
3. Schneide alle 24 Spielsituationen aus.
4. Beklebe die Oberseiten der Streichholzschachteln mit den jeweiligen Spielsituationen. Achte auf die farbige Zuordnung, so findest du die Schachteln leichter wieder.
5. Beschrifte die Vorderseite der Schachteln mit der jeweiligen Zugnummer, z. B. B3
6. Befülle die Streichholzschachteln mit Schokolinsen: Fülle von jeder Farbe, die auf der Spielsituation einer Schachtel in den farbigen Pfeilen vorkommt, eine Schokolinse in die Streichholzschachtel, so z. B. für B2 eine gelbe, eine rote und eine blaue Linse. Damit enthält jede Schachtel nun zwei bis vier Linsen.
7. Baue ein quadratisches Spielfeld (15 × 15 cm):
 - a) Zeichne auf einen Karton ein Quadrat mit Kantenlänge 15 cm und unterteile es in 9 Felder (jeweils 5 × 5 cm).
 - b) Markiere, auf welcher Seite der Mensch und auf welcher Seite die Maschine beginnt.

►► Nun kann es losgehen!



Spielanleitung

1. Der Mensch zieht zuerst. Er darf beim ersten Zug nur mit dem von sich aus gesehen rechten oder mittleren Stein ziehen.
 2. Prüfe, ob der Mensch schon gewonnen hat!
 3. Ist dies nicht der Fall, suche die passende Spielsituation auf den Streichholzschachteln.
 4. Nimm die entsprechende Schachtel und schüttle sie.
 5. Anschließend ziehst du „blind“ eine der Linsen.
 6. Lege sie auf die offene Streichholzschachtel.
 7. Führe den gezogenen Zug durch.
 8. Überprüfe jetzt wieder, ob das Spiel zu Ende ist: Hat die Maschine schon gewonnen?
 9. Wenn nicht, ist jetzt wieder der Mensch am Zug, und es geht wieder mit 2. weiter.
 10. Sollte der Mensch gewonnen haben, darfst du die zuletzt gezogene Linse auffessen und damit den schlechten Zug im wahrsten Sinne des Wortes vertilgen. Die restlichen Linsen kommen wieder in die Schachtel.
 11. Hat die Maschine gewonnen, legst du alle Linsen wieder in ihre Streichholzschachteln.
- **Woran erkennst du jetzt den Zustand des Modells?**
Wie funktioniert hier das Lernen des Modells?



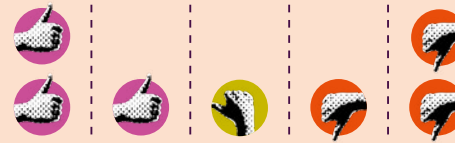
Stell dir die *intelligenteste Person* vor, die du kennst ...

Steckbrief

von: _____

Herausragende Eigenschaft:

Diese Person hat ...



Logisch-mathematisch: Fähigkeit zum logisch-deduktiven Denken, zum Entdecken und Verstehen komplexer mathematischer Zusammenhänge und zum (natur-)wissenschaftlichen Arbeiten.

Visuell-räumlich: Kompetenz zur realen und gedanklichen Orientierung in großen und kleinen Räumen und zur Imagination räumlicher Gegebenheiten.

Sprachlich: Sensibilität für sprachliche Phänomene, Sprachlernbegabung, Befähigung zum flexiblen und gewandt-kompetenten Umgang mit gesprochener und geschriebener Sprache.

Körperlich: Befähigung zum koordiniert-flexiblen Umgang mit dem eigenen Körper und Kompetenz, ihn bzw. einzelne seiner Teile effektiv einzusetzen.

Emotional: Kompetenz zur Selbsterkenntnis, zum Verstehen des eigenen Körpers und der eigenen Person: eigene Wünsche, Hoffnungen, Befürchtungen, Motivationen und Fähigkeiten; adäquates Verhalten und entsprechende Planung des Lebens.

Sozial: Fähigkeit, sich in andere Personen, in ihre Gefühle, Wünsche, Motivationen und Befürchtungen hineinzuversetzen und mit anderen Menschen effektiv zu kooperieren.

Musikalisch-rhythmisch: produktive und rezeptive musikalische und rhythmische Befähigung.

Naturalistisch: Fähigkeit, Naturphänomene voneinander zu unterscheiden und zu kategorisieren sowie die Gesetze der Natur zu erkennen und gedanklich zu durchdringen.

Warum schätzt du
diese Person so ein?
Was macht sie so intelligent?

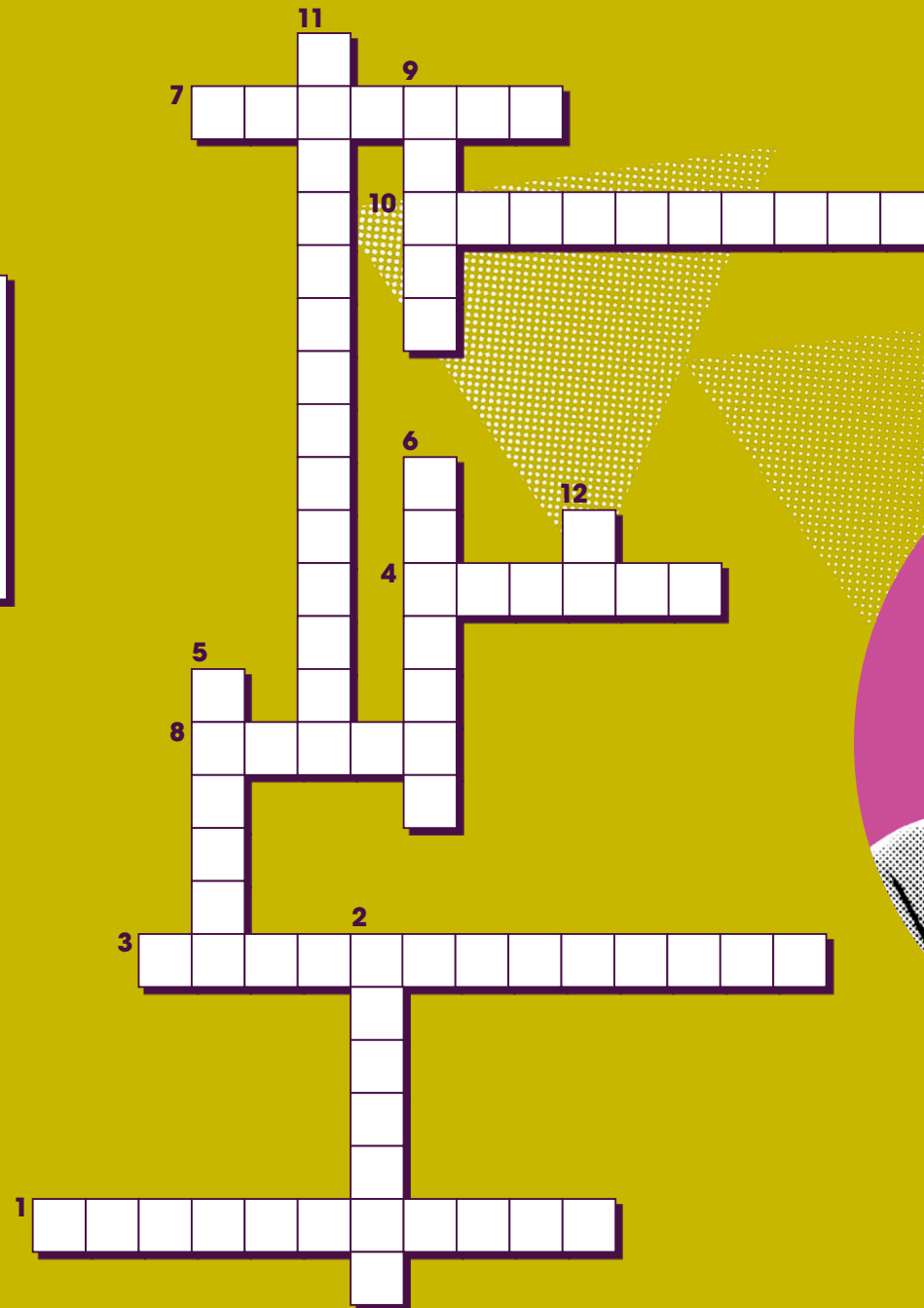
Kleines KI-Quiz

Horizontal

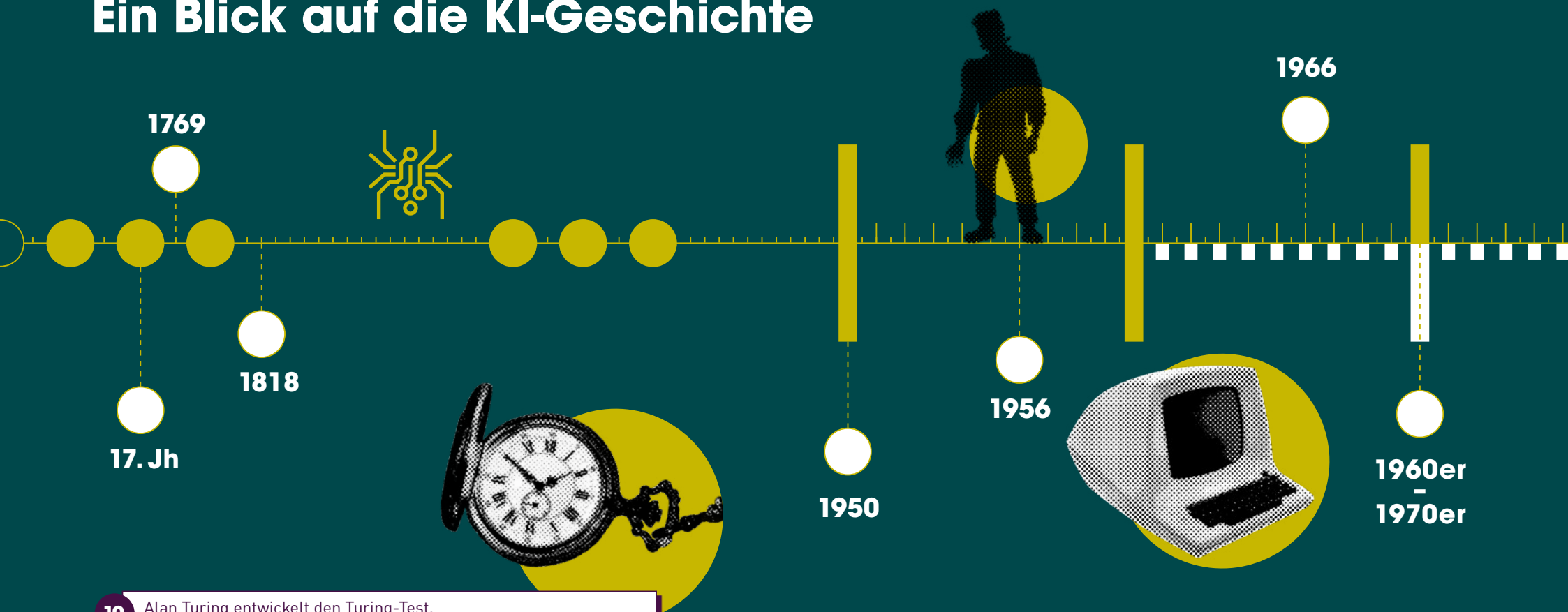
- 7 KI, mit der man sich unterhalten kann
- 10 Datenstruktur, in der KI lernt: ... Netz
- 4 Nachname eines geschichtsträchtigen Informatikers
- 8 Lehre der Moral
- 3 Durch Kontext und Bedeutung angereicherte Daten
- 1 Handlungsvorschrift zur Lösung eines Problems

Vertikal

- 11 Intelligenzbereich
- 9 Zahlensystem, in dem Computer rechnen
- 6 Chatbot, der den Loebner-Preis gewonnen hat
- 12 Abkürzung für Künstliche Intelligenz
- 5 Verb für „Wissenserwerb“
- 2 Begriff für Maschinenmensch



Ein Blick auf die KI-Geschichte



10 Alan Turing entwickelt den Turing-Test.

1 Dartmouth Conference: Der Begriff „Artificial Intelligence“ (Künstliche Intelligenz) wird eingeführt und die ersten Gedanken zu künstlichen neuronalen Netzen werden formuliert.

3 Josef Weizenbaum entwickelt den Chatbot „Eliza“ in einer Zeit des Höhenflugs der Erwartungen an Programme zur maschinellen Sprachübersetzung und Interpretation.

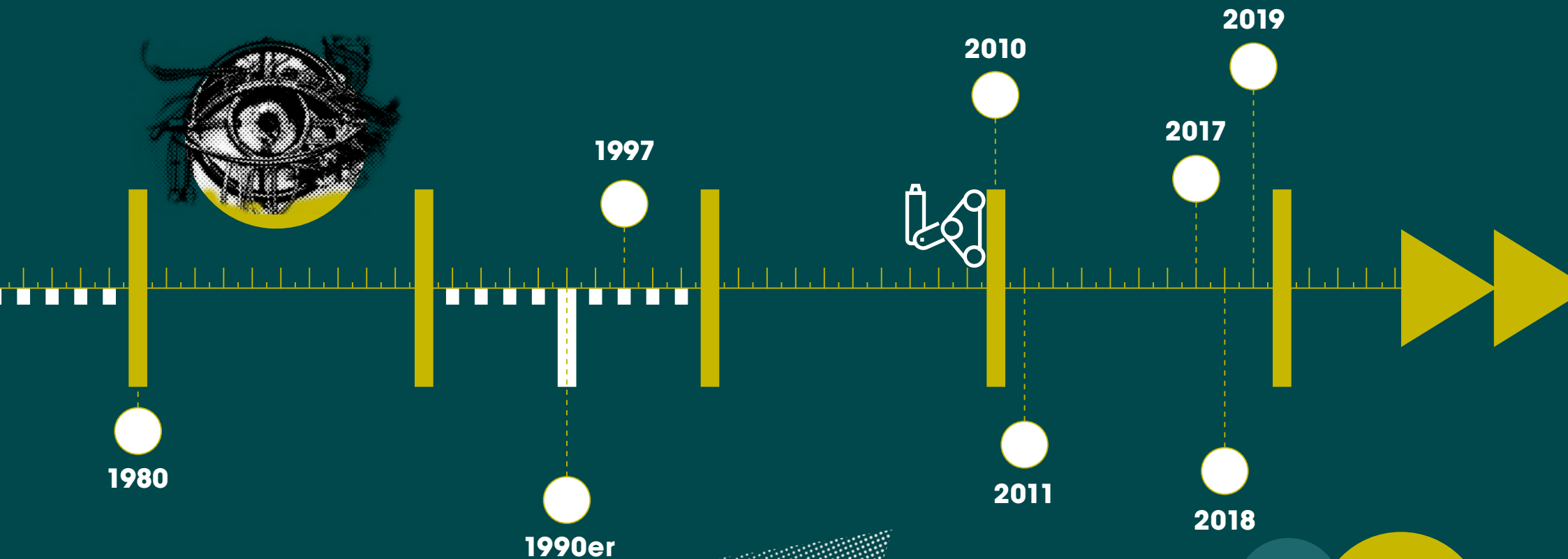
7 Expertensysteme als Wissensbasen verschiedener Fachgebiete und künstliche neuronale Netze scheitern in der Breite an fehlender leistungsfähiger Hardware sowie der fehlenden Menge an Trainingsdaten.

2 KI des Rechners „Deep Blue“ gewinnt gegen Garri Kasparow, den damals amtierenden Schachweltmeister – erster Sieg einer weichen KI über einen Menschen.

8 Apple führt „Siri“ serienmäßig auf allen iPhones ein und „Watson“ (IBM) gewinnt in den USA bei Jeopardy.

4 Das Unternehmen Waymo bietet in Texas selbstfahrende Taxis an.

14 Arbeiten aus Philosophie, Technik und Wissenschaft: Descartes, Hobbes oder Leibnitz entwickeln die Idee, dass jeder Denkprozess und jede Argumentation von einer Maschine genauso wie von einem menschlichen Gehirn ausgeführt werden kann.



- 15** Die Literatur greift die spätmittelalterliche Idee des „Homunkulus“, des künstlichen Menschen, auf, sodass „Frankenstein“ erstmals anonym veröffentlicht wird.
- 13** Der Automat „Schachtürke“ von W. v. Kempelen fällt in diese Zeit, die Technik und Wissenschaft sehr ambivalent gegenübersteht.
- 9** Erster KI-Winter durch enttäuschte Erwartungen an die Entwicklung einer harten KI.
- 6** Gefahren einer harten KI werden in Filmen wie „Matrix“ oder „Terminator“ thematisiert. Filme wie „I, Robot“ zeigen Probleme auf, die derartige Systeme mit sich brächten.

- 11** Verbreiteter kommerzieller Einsatz verschiedener Systeme dank verbesserter KI-Verfahren und leistungsfähiger Hard- und Software, so z. B. bei Facebook oder YouTube.
- 12** Chinesische Forscher führen Intelligenztests mit „Siri“ und der KI von Google durch – beide KI-Systeme erreichen einen IQ von etwa 47 (sechsjähriges Kind).
- 5** Ethikleitlinien für eine vertrauenswürdige KI werden von der Europäischen Kommission veröffentlicht (ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai).



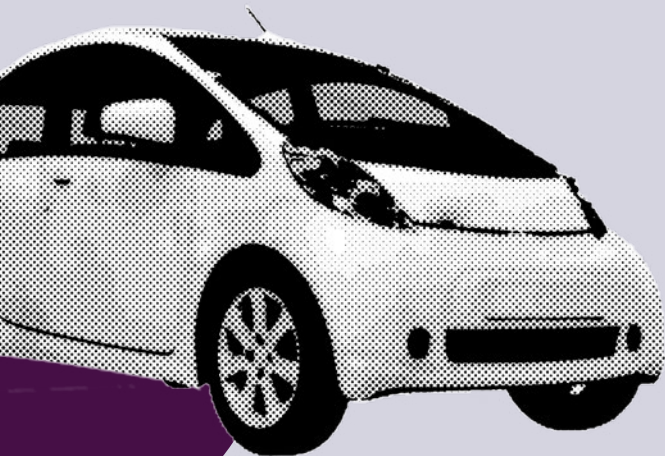
Lösungen
am Heftende

Blick in die Zukunft: KI vor Gericht?



„Im Namen des Volkes: Das autonome Fahrzeug Robocar 4.1 wird der fahrlässigen Körperverletzung für schuldig befunden.

Aufgrund eines fehlerhaften Kartenupdates seiner Navigationssoftware war es am 1. April 2036 in falscher Richtung in eine Einbahnstraße eingebogen, wodurch die Kollision mit einem entgegenkommenden Oldtimer nicht mehr vermieden werden konnte. Dessen menschlicher Fahrer wurde dabei verletzt. Dem Robocar 4.1 wird daher die Lizenz zur Personenbeförderung entzogen. Es wird ferner dazu verurteilt, künftig nur noch Abbruchmaterial auf der Baustelle des Berliner Flughafens zu transportieren.“



Ein fiktiver Gerichtsprozess in der Zukunft. Absurd wirkt er schon deshalb, weil Roboter gar nicht vor ein Strafgericht gestellt werden können. Ihnen fehlen die dazu notwendigen menschlichen Eigenschaften: Wille. Bewusstsein. Ein Gefühl für Recht und Unrecht. Die Fähigkeit, Schuld auf sich zu laden.

Doch die Frage dahinter wird bald eine Antwort brauchen: **Wer trägt die Verantwortung für Schäden, die Roboter anrichten?** Statt um Bestrafung geht es eher um finanziellen Ausgleich, aber die Antwort wird drängender, je intelligenter die Maschinen werden, je selbstständiger sie handeln, je mehr es von ihnen gibt, vor allem aber: je schneller sie lernen. Wer lernt, der lernt womöglich auch etwas Falsches. Werden sich Ingenieurinnen und Ingenieure in Bezug auf Roboter eines Tages ähnliche Fragen stellen wie heute so manch entsetztes Elternpaar, das nicht verstehen kann, wieso ihr Nachwuchs trotz bester Erziehung auf die schiefe Bahn geraten konnte? Und welche Folgen hätte das?



Etwas zum Entspannen: Löse Binero!

Ein Computer hatte Probleme beim Speichern einer Datei und es sind leider Daten verloren gegangen. Versuche die Daten wiederherzustellen, sodass der Computer die Datei wieder lesen kann. Von den Daten ist bekannt, dass ausschließlich Einsen und Nullen benutzt werden.

► In jeder Zeile und Spalte müssen gleich viele Nullen und Einsen vorkommen. Senkrecht und waagerecht dürfen nicht mehr als zwei gleiche Ziffern nebeneinanderstehen.

Warum ist es einfacher, alles im Computer mit 0 und 1 zu codieren?

Nun – im Computer werden nur sehr kleine Spannungen und elektrische Stromstärken verwendet, die zudem sehr schnell ein- und ausgeschaltet werden müssen. Möchte man nun mehrere Werte durch Spannungen darstellen, also z. B. 0 V (Ziffer 0), 0,1 V (Ziffer 1), 0,2 V (Ziffer 2), 0,3 V (Ziffer 3) usw., können schnell Fehler auftreten: Muss ein Wert von 0,15 V nun als 1 oder 2 interpretiert werden? Oder ist es gar ein anderer Wert, aber irgendwo ging Spannung „verloren“ oder die endgültige Spannung ist aktuell noch gar nicht erreicht und steigt noch?

Einfacher ist es, wenn es nur „Spannung an“ (1) und „Spannung aus“ (0) gibt. Natürlich kann es hier auch zu Fehlern kommen. Aber zwischen zwei Werten sicher zu unterscheiden ist (technisch) wesentlich einfacher.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	0		0		1	1			
2							1	1		1
3	0					1				
4									0	
5		0	0		1				0	
6	1			0	1		0			0
7							0		0	
8						0				1
9			0				0		0	
10			0							

► HINWEIS 1:

Du hast die **Zeile 2** bereits gefüllt und dir fehlen nur noch **B2, C2, D2, E2** (orange markiert)? In diesem Bereich müssen noch eine eins und drei Nullen eingetragen werden. Es gibt nur eine Möglichkeit, wie du die Eins zwischen die Nullen setzen kannst, damit nicht zu viele Nullen nebeneinanderstehen.

► HINWEIS 2:

Du hast die **Zeile 8** bereits gefüllt und dir fehlen nur noch die beiden Zweierpäckchen **A8, B8** und **D8, E8** (orange markiert)? In diesem Bereich müssen noch eine eins und drei Nullen eingetragen werden. In welches der beiden Päckchen müsste die Eins gesetzt werden, da dort sonst zu viele Nullen nebeneinanderstehen würden? In dem anderen Päckchen kannst du dann sicher zwei der Nullen eintragen.



Wem gehört welche KI?

Anna, Laura, Ina, Paula und Marie nutzen alle verschiedene KIs, die verschiedene Namen haben, verschiedene Aufgaben erledigen können und von verschiedenen Herstellern gebaut wurden. In einem Rechenzentrum stehen fünf Server nebeneinander in einer Reihe, auf denen jeweils eine von diesen KIs gespeichert ist. ►► **Finde anhand der Hinweise heraus, welches Kind welche KI nutzt, was sie tut, wer sie herstellt und auf welchem Server sie gespeichert ist.**

Hier ist eine Übersicht von allen Beteiligten:

Server:	Server 400C / Server 3D43 / Server 73E / Server 20B1 / Server 1B1A
KI-Aufgabe:	Staubsaugerrobotersoftware / Übersetzungsprogramm / Chatbot / Gesichtserkennungssoftware / Fahrassistenz eines Autos
KI-Hersteller:	RoboTec / MoonSystems / Intelligence42 / BerlinIT / AutonomousXY
Name der KI:	Robert / Alfred / Bob / James / Horst-Dieter
Name der Nutzer:	Anna / Laura / Ina / Paula / Marie

►► HINWEISE

1. Der Chatbot ist auf Server 20B1 gespeichert.
2. Laura nutzt die Fahrassistenz eines Autos.
3. Die Staubsaugerrobotersoftware wird von BerlinIT hergestellt.
4. Server 73E steht links von Server 1B1A.
5. MoonSystems speichert seine KI auf Server 73E.
6. Die KI, die Marie nutzt, heißt „Bob“.
7. Intelligence42 speichert seine KI auf dem mittleren Server.
8. Die KI, die „Robert“ heißt, ist auf Server 3D43 gespeichert.
9. Die Gesichtserkennungssoftware ist auf dem Server ganz links gespeichert.
10. Der Server, auf dem „Alfred“ gespeichert ist, steht neben dem Server, auf dem die KI gespeichert ist, die Ina nutzt.
11. Der Server, auf dem die KI gespeichert ist, die Paula nutzt, steht neben dem Server, auf dem „Robert“ gespeichert ist.
12. Die KI „Horst-Dieter“ wird von RoboTec hergestellt.
13. Die Gesichtserkennungssoftware ist auf dem Server gespeichert, der neben Server 400C steht.
14. Das Übersetzungsprogramm heißt „James“.
15. Neben dem Server, den AutonomousXY nutzt, wird die KI „Alfred“ abgespeichert.

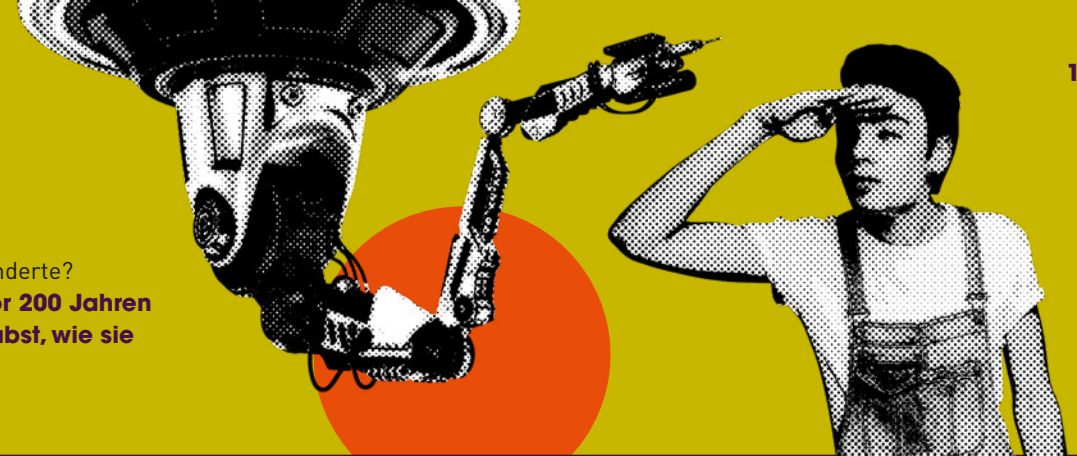
Server	KI-Aufgabe	KI-Hersteller	KI-Name	Nutzername
.....
.....
.....
.....



Berufe im Wandel

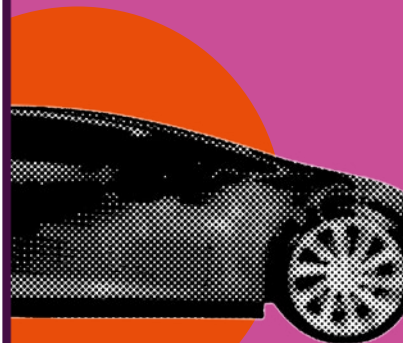
Was glaubst du – wie änderten sich die verschiedenen Berufe über die Jahrhunderte?

► **Beschreibe, wie deiner Meinung nach die verschiedenen Berufe vor 200 Jahren und vor 50 Jahren aussahen, wie sie heute aussehen und was du glaubst, wie sie in 50 Jahren aussehen werden!**



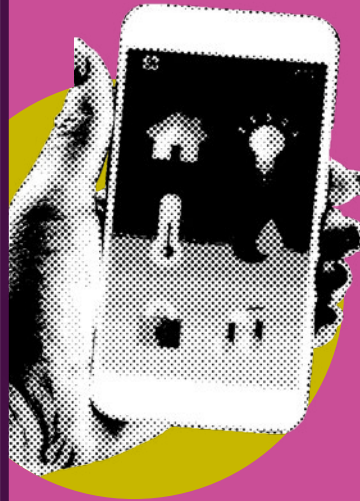
Berufe	Vor 200 Jahren	Vor 50 Jahren	Heute	In 50 Jahren
Landwirt/-in	►	►	Stark zunehmende Technisierung: <ul style="list-style-type: none"> ► Ernte geschieht GPS- und teilweise KI-gestützt. ► Programmiert automatisierte Futtermaschine für seine/ihre Nutztiere. 	►
Fahrzeugbauer/-in	► Baut Kutschen, in der Regel aus Holz, in der Schmiede fertigt man alle Metallteile.	►	►	►
Mediengestalter/-in	►	<ul style="list-style-type: none"> ► Arbeitet z. B. als Schriftsetzer/-in in Druckereien. ► Texte werden maschinell gesetzt, aber noch fast ohne Hilfe von Computern. 	►	►
Arzt/Ärztin	►	►	► Nutzt KI-Systeme bei der Auswertung von Röntgen-oder MRT-Bildern oder bei der Überwachung von EKG-Geräten.	►

►► Wie will ich mobil sein?

[illegible][illegible]

►► Wie will ich **leben** und **wohnen**?

►► Welchen **Beruf** will ich haben?



►► Wie soll meine **Umwelt mit KI** aussehen?



Mein Fazit

►► Hier hast du Platz, in einer Mindmap alles festzuhalten, was du bisher über KI gelernt und welche offenen Fragen du zu dem Thema hast.

Das weiß ich
jetzt über KI



**Das möchte
ich noch über
KI lernen**



Lösungen

Seite 6 / 7:

Was hat KI mit meinem Leben zu tun?

Ohne KI	Mit KI
Texteingabe mit Tastatur	Texteingabe durch Spracherkennung
Manuelles Messen der eigenen Maße und ermitteln einer hieraus abgelesenen oder geschätzten Kleidergröße	Körperscan mit dem Smartphone, um beim Online-shopping die geeignete Kleidergröße zu finden
Am Telefon mit Menschen des Kundenservice sprechen, wenn man ein Problem oder eine Frage hat	Kommunikation mit einem Chatbot des Kundenservice bei einfachen Fragen
Menschliche Gegnerinnen und Gegner	Bots beim Zocken
Zum Beispiel Hundehören müssen mit einem Malprogramm selbst aufgemalt werden	Automatische Gesichtserkennung bei Snapchatfiltern
Einheitliche Werbung auf Webseiten für alle	Personalisierte Werbung nach bisherigem Surfverhalten
Fahrerin/Fahrer muss selbst einparken	Einparkassistent
Ärztin/Arzt wertet die Bilder manuell aus	Bilderkennungssoftware erkennt Krankheiten auf Röntgen- oder MRT-Bildern
Alle Nutzerinnen/Nutzer erhalten die gleichen Vorschläge	YouTube-Vorschläge auf Basis des bisher Gesehenen
Menschen durchsuchen eine Webseite oder ein Forum nach Hasskommentaren	Automatisches Filtern und Entfernen von Hasskommentaren

Seite 17:

Löse Binero!

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
2	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
3	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
4	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
5	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
7	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
8	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1
9	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
10	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0

Seite 8:

Wie lernt eigentlich ein Computer?

2	4	6	1	5	3
---	---	---	---	---	---

Seite 9:

Symbolrätsel

1 9 7	+	7 5	=	2 7 2
-	÷	+		
8 6	-	2 5	=	6 1
=	=	=		
1 1 1	×	3	=	3 3 3

Seite 13:

Kleines KI-Quiz

Horizontal	
7	Chatbot
10	neuronales
4	Turing
4	Ethik
8	Informationen
3	Algorithmus
Vertikal	
11	naturalistisch
9	binär
6	Mitsuku
12	KI
5	lernen
2	Roboter

Seite 14 / 15:

Ein Blick auf die KI-Geschichte

14	13	15	10	1	3	9	7	6	2	11	8	12	4	5
----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	----	---	----	---	---

Seite 18:

Wem gehört welche KI?

Server 1	Server 2	Server 3	Server 4	Server 5
3D43	400C	20B1	73E	1B1A
Gesichtserkennungssoftware	Staubsaugerrobotersoftware	Chatbot	Übersetzungsprogramm	Fahrassistenz eines Autos
AutonomousXY	BerlinIT	Intelligence42	MoonSystems	RoboTec
Robert	Alfred	Bob	James	Horst-Dieter
Ina	Paula	Marie	Anna	Laura

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und
Forschung, Referat Wissenschafts-
kommunikation; Wissenschaftsjahre
10117 Berlin

Idee, Redaktion, Gestaltung

DLR Projektträger; familie redlich AG
Agentur für Marken und Kommunikation/
KOMPAKTMEDIEN Agentur für
Kommunikation GmbH

Konzeption und Texterstellung

Universität Paderborn, Fachgruppe
Didaktik der Informatik mit Unterstützung
der Fachgruppe Didaktik der Mathematik

Bildnachweise

S. U2, 7, 9, 10, 13, 15, 17, 18:
GettyImages/4FR
S. 2: GettyImages/Ron Levine
S. 3 GettyImages/Philipp Nemenz
S. 4: GettyImages/Tetra Images
S. 4: GettyImages/JohnnyGreig
S. 5 GettyImages/ZargonDesign
S. 5: GettyImages/Luis Alvarez
S. 5: GettyImages/LEONELLO CALVETTI
S. 5: GettyImages/Kemter
S. 6: GettyImages/Maskot
S. 7: GettyImages/Image Source
S. 8: GettyImages/GlobalP

S. 8: GettyImages/Nina Goldenberg/
EyeEm
S. 8: GettyImages/kickstand
S. 8: GettyImages/Luxx Images
S. 9: GettyImages/Jeffoto
S. 12: GettyImages/Géza Bálint Ujvárosi/
EyeEm
S. 12: GettyImages/hocus-focus
S. 13: GettyImages/drimages
S. 14: GettyImages/pbombaert
S. 14: GettyImages/shaineast
S. 16: GettyImages/izusek
S. 16: GettyImages/PeopleImages
S. 18: GettyImages/luismmolina
S. 21: GettyImages/Tassii
S. 21: GettyImages/Bill Oxford
S. 22: GettyImages/Roos Koole
S. 23: GettyImages/filadendron

S. 7: Adobe Stock/gomolach
S. 8: Adobe Stock/DoraZett
S. 8: Adobe Stock/luna
S. 9: Adobe Stock/Vlad Kochelaevskiy
S. 9: Adobe Stock/Nikolai Titov
S. 9: Adobe Stock/evgenyjs1
S. 9: Adobe Stock/Daniel Berkman
S. 9, 20: Adobe Stock/Michael Shake
S. 9: Adobe Stock/13FTStudio
S. 10: Adobe Stock/New Africa
S. 10: Adobe Stock/Halfpoint
S. 14: Adobe Stock/euthymia

S. 15: Adobe Stock/robypangy
S. 16: Adobe Stock/nerthuz
S. 18: Adobe Stock/khosrork
S. 19: Adobe Stock/drivemax97
S. 19: Adobe Stock/khosrork
S. 20: Adobe Stock/phonlamaipphoto
S. 21: Adobe Stock/chesky

Druck

Druck- und Verlagshaus Zarbock
GmbH & Co. KG

Stand

September 2019

Diese Druckschrift wird im Rahmen
der Wissenschaftskommunikation vom
Bundesministerium für Bildung und
Forschung unentgeltlich abgegeben.

Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb
bestimmt. Sie darf weder von Parteien
noch von Wahlwerberinnen/Wahlwer-
bern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern
während eines Wahlkampfes zum Zweck
der Wahlwerbung verwendet werden.
Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und
Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum
Europäischen Parlament.

Missbräuchlich sind insbesondere die
Verteilung auf Wahlveranstaltungen und
an Informationsständen der Parteien
sowie das Einlegen, Aufdrucken oder
Aufkleben parteipolitischer Informa-
tionen oder Werbemittel. Untersagt ist
gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum
Zwecke der Wahlwerbung.

Unabhängig davon, wann, auf welchem
Weg und in welcher Anzahl diese Schrift
der Empfängerin/dem Empfänger zuge-
gangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen
Bezug zu einer bevorstehenden Wahl
nicht in einer Weise verwendet werden,
die als Parteinahme der Bundesregie-
rung zugunsten einzelner politischer
Gruppen verstanden werden könnte.

Die Wissenschaftsjahre sind eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gemeinsam mit Wissenschaft im Dialog (WiD). Sie tragen als zentrales Instrument der Wissenschaftskommunikation Forschung in die Öffentlichkeit und unterstützen den Dialog zwischen Forschung und Gesellschaft.

„Mensch, Maschine!“ ist ein gemeinsames Projekt von:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Deutsche Telekom **Stiftung**



UNIVERSITÄT
PADERBORN