

Unverkäufliche Leseprobe



Manuela Lenzen
Künstliche Intelligenz

Fakten, Chancen, Risiken

2026. 128 S., mit 6 Abbildungen
ISBN 978-3-406-84849-0

Weitere Informationen finden Sie hier:
<https://www.chbeck.de/40609135>

C.H.BECK  WISSEN

Künstliche Intelligenz steht für das Projekt, intelligente Maschinen zu entwickeln, künstliche Systeme, die selbständig Probleme lösen, die lernen und sich verbessern können. Mit diesem Projekt verbinden sich große Hoffnungen und ebenso große Befürchtungen, von Durchbrüchen in der medizinischen Forschung auf der einen bis zur Machtübernahme der Roboter auf der anderen Seite. Dieser Band präsentiert einen realistischen Blick. Manuela Lenzen beschreibt die Grundlagen, die Möglichkeiten und Grenzen der Künstlichen Intelligenz, den Boom der großen Sprachmodelle, ihre Verwendung und deren Auswirkungen und diskutiert ihre Risiken. Die KI-Forschung befindet sich in einer rasanten Entwicklung. Die Weichen für die Nutzung ihrer Ergebnisse stellen wir heute.

Manuela Lenzen hat in Philosophie promoviert und schreibt als freie Wissenschaftsjournalistin über Digitalisierung, Künstliche Intelligenz und Kognitionsforschung. Bei C.H.Beck ist von ihr lieferbar: *Künstliche Intelligenz. Was sie kann & was uns erwartet* (62024) sowie *Der elektronische Spiegel. Menschliches Denken und künstliche Intelligenz* (22024).

Manuela Lenzen

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Fakten, Chancen, Risiken

C.H.Beck

1. Auflage. 2020
2., aktualisierte Auflage. 2024
3., aktualisierte Auflage. 2024

4., aktualisierte Auflage. 2026

Originalausgabe

© Verlag C.H.Beck GmbH & Co. KG, München 2020

Wilhelmstraße 9, 80801 München, info@beck.de

Alle urheberrechtlichen Nutzungsrechte bleiben vorbehalten.

Der Verlag behält sich auch das Recht vor, Vervielfältigungen dieses

Werks zum Zwecke des Text and Data Mining vorzunehmen.

www.chbeck.de

Reihengestaltung Umschlag: Uwe Göbel (Original 1995, mit Logo),

Marion Blomeyer (Überarbeitung 2018)

Umschlagabbildung: Android/© Shutterstock

Satz: C.H.Beck.Media.Solutions, Nördlingen

Druck und Bindung: Druckerei C.H.Beck, Nördlingen

Printed in Germany

ISBN 978 3 406 84849 0

www.chbeck.de/nachhaltig
produktsicherheit.beck.de

Inhalt

Einleitung	7
1. Was ist Künstliche Intelligenz?	10
Die Krux mit der Intelligenz	12
Digitalisierung und Big Data	14
Künstliche und natürliche Intelligenz	16
2. Ein Ausflug in die Geschichte	18
3. Ein Blick in das Gehäuse	25
4. Der Werkzeugkasten der Künstlichen Intelligenz	28
Der Algorithmus	28
Repräsentieren, suchen, schließen	29
Wie Maschinen lernen	32
<i>Aus dem Zoo der Lernverfahren</i>	34
<i>Lernen mit Künstlichen Neuronalen Netzen</i>	36
<i>Leichter lernen</i>	45
<i>Schwarz und Weiß macht Grau: Hybride Systeme</i>	49
<i>Verwirrende Begriffe</i>	50
<i>Künstliche Agenten</i>	50
5. Probleme und Risiken der lernenden Algorithmen	51
Daten, Daten, Daten	52
Vorurteile	52
Die Black Box	55
Halluzinationen und andere seltsame Fehler	56
Manipulationen	58
6. Eine kleine Philosophie der Künstlichen Intelligenz	59
Der elektronische Spiegel	59

Die Sache mit dem Bewusstsein	60
... und die mit der Moral	63
Künstliche Kreativität	66
7. Künstliche Intelligenz praktisch	69
Künstliche Intelligenz in der Wissenschaft	69
<i>Daten – ein schwieriger Rohstoff</i>	76
Roboter	80
Autonome Waffensysteme	86
Künstliche Intelligenz für Umweltschutz und Nachhaltigkeit	89
Künstliche Intelligenz in der Arbeitswelt	94
Mensch und Maschine: Verwirrende Begegnungen . . .	99
8. Fakes, Filterblasen und falsche Versprechen	105
9. Wer kontrolliert die Künstliche Intelligenz?	112
10. Ein Blick nach vorn	117
Rasante Entwicklung	117
Wo sind unsere Träume?	121
 Anmerkungen	 124
Literatur	126

Einleitung

Intelligente Maschinen, die uns anstrengende, langweilige oder gefährliche Arbeiten abnehmen, mit denen wir sprechen können, die uns bedienen oder beschützen, Maschinen, die ein bisschen so sind wie wir – davon träumen Menschen seit der Antike. Doch erst in den 1950er Jahren ist eine Disziplin entstanden, die uns der Realisierung dieses Traums ein Stück weit näher bringt: die «Künstliche Intelligenz», KI.

Die längste Zeit zog sie nur sporadisch größere Aufmerksamkeit auf sich, wenn Forscher*innen einen interessanten Roboter oder ein frühes Dialogsystem präsentierten. In den letzten Jahren nun haben die Digitalisierung und die Entwicklungen auf dem Gebiet der Computertechnik und des maschinellen Lernens zu rasanten Fortschritten und einem Boom marktfähiger Produkte geführt. Ob Privatleben oder Arbeitswelt, Schule, Wissenschaft oder Politik, Rechtswesen, Kommunikation, Einkaufen oder Verkehr – an kaum einem Bereich geht diese Entwicklung spurlos vorüber.

Am bekanntesten sind derzeit die Chatbots: Wo wir klicken und scrollen, drängen sie ihre Hilfe auf: «Dieses Dokument scheint lang zu sein, spare Zeit und lies eine Zusammenfassung.» «Wie kann ich Dir helfen?» «Stelle eine Frage.» Die im Hintergrund dieser Systeme arbeitenden Sprachmodelle sind die Basis für einen großen Teil des aktuellen Booms der Künstlichen Intelligenz. Mit Algorithmen, die Daten durchsuchen, sortieren, klassifizieren, verknüpfen und Prognosen über zukünftige Entwicklungen anstellen, haben wir aber auch zu tun, wenn wir im Internet eine Suche starten, das Handy als Dolmetscher verwenden, eine Hotline anrufen und immer häufiger auch, wenn wir uns auf einen Job bewerben. Wetterprognosen greifen auf KI-Verfahren ebenso zurück wie manche Sportberichterstattung, die Lagerlogistik ebenso wie die Polizei, und aus der me-

dizinischen Forschung ist KI schon lange nicht mehr wegzudenken.

Mit den Möglichkeiten, die die Künstliche Intelligenz bietet, verbinden sich große Hoffnungen und ebenso große Befürchtungen: Mit ihrer Hilfe, so die Hoffnung, könnten wir ein viel tieferes Verständnis der Welt erlangen, indem lernende Algorithmen uns Muster zeigen, die uns sonst in der Überfülle der Informationen verborgen blieben. Mit ihrer Hilfe könnten individualisierte Therapien entwickelt, die Umwelt enger überwacht, der Straßenverkehr besser geregelt, die Landwirtschaft ressourcenschonender organisiert und die Stromversorgung effizienter koordiniert werden. Zudem könnte die Arbeitszeit für alle kürzer und das Leben insgesamt besser, gesünder und angenehmer werden. Vielleicht, so ist bisweilen zu lesen, ist die intelligente Technik sogar die einzige Möglichkeit, mit Herausforderungen wie dem Klimawandel, der Organisation von Megacities und der Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung zurechtzukommen. Auf jeden Fall gilt KI längst als Faktor, der über die Konkurrenzfähigkeit von Unternehmen und die Überlegenheit ganzer Staaten entscheidet.

Kritiker*innen befürchten hingegen, die neue Technologie werde uns vor allem mehr Überwachungs- und Manipulationsmöglichkeiten bescheren, ohnehin bestehende Monopole vergrößern, die Arbeitslosigkeit erhöhen, dazu beitragen, dass demokratische Verfahren immer mehr unterlaufen werden, das Ende des Solidarprinzips in den Versicherungen mit sich bringen, die soziale Spaltung vertiefen. Und auch die alte Sorge, die intelligente Technik könnte sich selbständig machen und sich im schlimmsten Fall gegen uns wenden, wird noch immer diskutiert.

Vor allem hat die Künstliche Intelligenz wie kaum eine andere Technologie das Potential, uns zu verwirren: Unweigerlich blicken wir durch die Brille all der Science-Fiction, die wir gesehen oder gelesen haben, auf die Algorithmen, Chatbots und Roboter der Gegenwart. Und diese Geschichten sind voll von menschenähnlichen Automaten, die ihrem Schöpfer über den Kopf wachsen und sich gegen ihn wenden, und von den Irritationen,

die entstehen könnten, wenn Mensch und menschenähnliche Maschine sich begegnen. Da geht es um Maschinen, die irrtümlich für Menschen gehalten werden (und umgekehrt), um Maschinen, die plötzlich zu Bewusstsein kommen, um Menschen, die sich in den als Haussklaven gekauften Roboter verlieben, und so fort. Diese Brille lässt uns in den Produkten der KI-Forschung leicht mehr erkennen, mehr erhoffen und mehr befürchten, als die Technik derzeit realisieren kann.

Zudem hat die Evolution uns nun einmal so eingerichtet, dass wir eher zu schnell als zu zögerlich Maschinen, die sprechen, die herumgehen oder mit den Augen rollen, menschenähnliche Eigenschaften zuschreiben: Wünsche, Pläne und Absichten, vielleicht auch Bewusstsein und Gefühle. Und auch der so griffige wie werbewirksame (dabei aber alles andere als unumstrittene) Name des Unternehmens «Künstliche Intelligenz» rückt die Technik zu nah an den Menschen heran.

Das alles macht es nicht leicht zu verstehen, womit wir es bei der Künstlichen Intelligenz zu tun haben, was sie leisten kann und wann sie überfordert ist.

Die KI-Forschung hat in den letzten Jahren und Jahrzehnten mächtige Systeme entwickelt, die unsere eigenen Fähigkeiten in manchen Bereichen längst übertreffen. Die Frage, wie Maschinen herzustellen wären, die so vielseitig, kreativ und anpassungsfähig sind wie wir, ist allerdings noch immer nicht beantwortet.

Gerade weil diese Technologie uns so leicht verwirrt, ist es wichtig, sie realistisch einzuschätzen: Denn was wir den KI-Systemen zutrauen, entscheidet mit darüber, wo sie zum Einsatz kommen, wie wir sie kontrollieren und wie weit wir uns auf ihre Ergebnisse verlassen. Es macht einen Unterschied, ob wir davon ausgehen, es mit einer, wenn auch künstlichen, «Intelligenz» zu tun zu haben oder lediglich einem «Entscheidungsunterstützungssystem».

Die KI zu überschätzen kann dazu führen, dass Systeme in Bereichen eingesetzt werden, in denen sie überfordert sind, und dort Schaden anrichten. Es kann auch dazu führen, dass auf die große Euphorie, die wir gerade erleben, eine – ebenso übertrie-

bene – Enttäuschung folgt. In der Geschichte der Künstlichen Intelligenz sind solche Phasen als «KI-Winter» bekannt, Zeiten, in denen Forschungsgelder massiv gekürzt wurden, weil sich zu vollmundige Versprechungen nicht einlösen ließen. Käme es zu einem erneuten «Wintereinbruch», könnten wichtige Entwicklungen ausgebremst und Chancen vergeben werden. Die KI zu unterschätzen kann hingegen bedeuten, die rasanten Veränderungen, die durch diese Technologie auf uns zukommen, nicht ernst zu nehmen und ihre Gestaltung und auch ihre Regulierung zu vernachlässigen.

Dieses Buch soll einer realistischen Perspektive den Boden bereiten. Auf den folgenden Seiten werden die Grundlagen, die Möglichkeiten und Grenzen der Künstlichen Intelligenz, die wichtigsten Einsatzmöglichkeiten ihrer Produkte und bereits eingetretene oder sich abzeichnende gesellschaftliche Auswirkungen beschrieben. Denn auch wenn die Produkte der KI-Forschung auf absehbare Zeit nicht so intelligent sein werden wie wir: Die Auswirkungen ihres Einsatzes sind bereits massiv. Die Weichen für die sinnvolle Nutzung der KI müssen wir heute stellen.

1. Was ist Künstliche Intelligenz?

«Künstliche Intelligenz ist die Wissenschaft von der Entwicklung und Herstellung intelligenter Maschinen, vor allem von Computerprogrammen. Sie ist mit dem ähnlichen Projekt verwandt, Computer zu verwenden, um die menschliche Intelligenz besser zu verstehen, aber KI muss sich nicht auf Methoden beschränken, für die es biologische Vorbilder gibt.»¹ So fasste der US-amerikanische Informatiker und Pionier der KI-Forschung John McCarthy das Anliegen der KI so knapp wie treffend zusammen.

Künstliche Intelligenz steht nicht für eine bestimmte Technologie, sondern für das nicht besonders klar definierte Projekt,

kluge Maschinen zu bauen, Maschinen, die Probleme lösen und mit uns sprechen können, die ein bisschen so sind, wie wir sie aus der Science-Fiction kennen. Auch wie man dieses Ziel erreichen kann, ist offen. Künstliche Intelligenz umfasst ein ganzes Bündel unterschiedlicher und immer wieder weiter oder neu entwickelter Verfahren. Es ist also genau genommen irreführend, von «der KI» oder «einer KI» zu sprechen.

Akademisch gesehen ist die KI-Forschung ein Teilgebiet der Informatik, denn andere Möglichkeiten, künstliche intelligente Systeme² zu bauen, als mithilfe von Software, Computern und Robotern sind derzeit nicht in der Diskussion. Wie es in der Definition von McCarthy heißt, kann sich die KI-Forschung an natürlichen Systemen orientieren, kann aber auch ganz andere Wege beschreiten, die effizienter sind oder sich leichter realisieren lassen.

In KI-Projekten kooperieren Forscherinnen und Forscher aus ganz verschiedenen Disziplinen: Außer der Informatik und den Ingenieursdisziplinen sind Fachleute aus Mathematik und Psychologie, Biologie, Linguistik, Neurowissenschaften, Philosophie und Ethnologie beteiligt.

Sie arbeiten an Systemen, die Daten analysieren, Fragen beantworten, dolmetschen und übersetzen, die Computerprogramme oder Businesspläne erstellen und Menschen bei Entscheidungen unterstützen. Sie arbeiten an Systemen, die Entwicklungen simulieren, sei es das Wetter oder die Entwicklung von Verkehrsflüssen, an Verfahren zur Optimierung von Energieverbrauch oder Verkehrsflüssen, Strategien, um Roboter flexibler und autonome Autos zuverlässiger zu machen – und bisweilen auch an dem großen Projekt, Systeme zu bauen, die so flexibel, so vielseitig und intelligent sind wie wir.

Es hat sich eingebürgert, eine solche Maschine als «starke» oder «allgemeine» Künstliche Intelligenz zu bezeichnen und sie von «schwacher KI» zu unterscheiden. Schwach intelligent sind dagegen Systeme, die lediglich eine bestimmte Aufgabe, etwa das Übersetzen, bewältigen. Mit den so vielseitig einsetzbaren Grundlagenmodellen halten mache Forscher*innen die künstliche allgemeine Intelligenz inzwischen für erreicht.

Die Krux mit der Intelligenz. Ein Problem mit der oben zitierten Definition von Künstlicher Intelligenz ist allerdings der Begriff der Intelligenz selbst. Was Intelligenz ist, ob natürliche oder künstliche, ist alles andere als klar. McCarthy bestimmte sie etwa nebulös als den berechenbaren Teil der Fähigkeit, in der Welt Ziele zu erreichen, und gestand zu, wir könnten nicht angeben, welche der Prozesse, die ein solches zielgerichtetes Handeln ermöglichen, intelligent genannt werden sollten. Weil nicht klar ist, was Intelligenz genau bedeutet, ist auch unklar, wann ein künstliches System als intelligent gelten kann. Marvin Minsky, ein weiterer Pionier der KI, hat vorgeschlagen, ein Programm dann als intelligent zu bezeichnen, wenn es etwas leistet, wozu ein Mensch Intelligenz benötigt. Doch auch das hilft nicht wirklich. Denn ein Mensch benötigt für fast alles, was er tut, Intelligenz. Man würde einen Taschenrechner nicht als intelligent bezeichnen wollen, nur weil ein Mensch Intelligenz benötigt, um eine Divisionsaufgabe zu lösen.

Ein anderes bekanntes Verfahren, um intelligente Maschinen zu identifizieren, ist der Turing-Test. Dabei kommuniziert ein Mensch über eine Tastatur mit einem Menschen und einer Maschine, ohne zu wissen, wer wer ist. Nach der Idee des britischen Mathematikers Alan Turing, der dieses zuerst «Imitationsspiel» genannte Verfahren erdacht hat, soll ein System dann als intelligent gelten, wenn der Mensch es für eine gewisse Zeit für einen Menschen hält.

Mehr Informationen zu diesem und vielen weiteren Büchern aus dem Verlag C.H.Beck finden Sie unter: www.chbeck.de