

Name

Immatrikulationsnr.:

Straße

Ort

E-Mail-Adresse:

Modul: Fallstudie Digitale Transformation technologieorientiert II (DIT62)

Assignment

KI – Top-Technologie für Start-Ups?

Betreuer:

Abgabedatum: 10.11.2023



Inhaltsverzeichnis

I. Abbildungsverzeichnis.....	II
II. Tabellenverzeichnis.....	II
1. Einleitung	1
1.1 Relevanz des Themas	1
1.2 Ziele der Arbeit	1
1.3 Aufbau der Arbeit.....	1
2. Grundlagen	2
2.1 Definition Künstliche Intelligenz.....	2
2.2 Ausprägungen von Künstlicher Intelligenz	5
2.3 Lernverfahren.....	5
2.4 Technologien der KI.....	7
2.5 Anwendungsfelder der KI.....	8
2.5.1 Natürliche Sprachverarbeitung	8
2.5.2 Natürliche Bildverarbeitung	8
2.5.3 Expertensysteme	9
2.5.4 Robotics.....	9
3. Hauptteil	10
3.1 Einsatzgebiete von KI.....	10
3.1.1 KI in der Medizin und Forschung.....	10
3.1.2 KI in der Mobilität und Verkehr.....	11
3.1.3 KI im Kundenservice	12
3.2 KI und Start-Ups	12
3.2.1 OpenAI LP	13
3.2.2 Midjourney AI.....	14
3.3 Gefahren von KI.....	14
3.3.1 Black-Box-Problematik und Diskriminierung.....	14
3.3.2 Auswirkungen von KI auf Arbeitsplätze und den Arbeitsmarkt	15
3.3.3 Rechtliche Probleme	17
3.3.4 Weitere Gefahren.....	17
4. Schlussbetrachtung	18
III. Literaturverzeichnis.....	III

I. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Anteil der genutzten Technologiearten basierend auf Künstlicher Intelligenz durch Unternehmen in Österreich im Jahr 2021	7
--------	--	---

II. Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Definitionen Künstliche Intelligenz	2
--------	---	---

1. Einleitung

1.1 Relevanz des Themas

Bereits nach fünf Tagen erreichte ChatGPT eine Million Nutzer, nach zwei Monaten 100 Millionen. Damit gehört diese KI-Anwendung, gemessen an den Nutzerzahlen, zu den am schnellsten wachsenden Internetanwendungen.¹ Beschränkte sich Künstliche Intelligenz in der Vergangenheit auf die Forschung und einzelne Nischenbereiche, scheint die Technologie nun in der Mitte der Gesellschaft angekommen zu sein. Einige Autoren gehen bereits davon aus, dass „ohne den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) [...] Unternehmen demnächst nicht mehr wettbewerbsfähig sein [werden]“². Derzeit scheinen Start-ups wie OpenAI LP (ChatGPT) die Gunst der Stunde zu nutzen. Neben dem großen Potenzial birgt der Einsatz von künstlicher Intelligenz aber auch eine Reihe von Gefahren.

1.2 Ziele der Arbeit

Hauptziel der vorliegenden Arbeit ist die Untersuchung der KI-Technologie hinsichtlich Anwendungsfeldern, Einsatzgebieten und möglichen Gefahren. Zwischenziele bilden die Definition, die Ausprägungen und die Lernverfahren der Künstlichen Intelligenz. Ein weiteres Ziel ist die Vorstellung zweier erfolgreicher KI-Start-ups.

1.3 Aufbau der Arbeit

In den Grundlagen dieser Arbeit wird zunächst der Begriff Künstliche Intelligenz definiert (Kapitel 2.1) sowie verschiedene Ausprägungen der Künstlichen Intelligenz vorgestellt (Kapitel 2.2). Anschließend werden verschiedene Lernverfahren dargestellt (Kapitel 2.3). In Kapitel 2.4 werden die am häufigsten verwendeten KI-Technologien herausgearbeitet. Die verschiedenen Anwendungsfelder der KI werden in Kapitel 2.5 analysiert. Im Hauptteil wird zunächst ein kurzer Überblick über einige der Einsatzgebietet von KI gegeben (Kapitel 3.1). Anschließend werden in Kapitel 3.2 zwei Start-Ups skizziert, welche KI erfolgreich realisiert haben. Abschließend werden mögliche Gefahren von KI untersucht (Kapitel 3.3).

¹ Vgl. Hu, K. (2023)

² Domke, B. (2020)

2. Grundlagen

2.1 Definition Künstliche Intelligenz

Für den Begriff Künstliche Intelligenz oder kurz KI (engl. artificial intelligence oder AI) liegt keine allgemein anerkannte Definition vor.³ Die folgende Tabelle zeigt einen kleinen Ausschnitt bestehender Definitionen.

McCarthy (2007) ⁴	Die Wissenschaft und Technik der Schaffung intelligenter Maschinen, insbesondere intelligenter Computerprogramme.
Rich (1983) ⁵	Künstliche Intelligenz befasst sich mit der Frage, wie man Computer dazu bringt, Dinge zu tun, die Menschen im Moment besser können.
Encyclopedia Britannica (1991) ⁶	KI ist die Fähigkeit digitaler Computer oder computergesteuerter Roboter, Aufgaben zu lösen, die normalerweise mit den höheren intellektuellen Verarbeitungsfähigkeiten von Menschen in Verbindung gebracht werden. ⁷
Heinrich and Stühler (2018) ⁸	KI beschreibt im Allgemeinen die Fähigkeit einer Maschine, komplexe Probleme eigenständig zu interpretieren, zu lösen und von diesem Prozess zu lernen.

Tabelle 1: Definitionen Künstliche Intelligenz⁹

Ein Grund für die Vielfalt an unterschiedlichen Definitionen ist, dass es an einem gemeinsamen Verständnis der Begriffe „künstlich“ und „Intelligenz“ ermangelt.¹⁰

Als Maßstab für Intelligenz wird in der meisten Definitionen der Mensch herangezogen.

Der Duden definiert Intelligenz als „die Fähigkeit [des Menschen], abstrakt und vernünftig zu

³ Vgl. Bünte, C. (2018) S. 5; vgl. Gethmann, C. F. (2022) S. 8; vgl. Ertel, W. (2021) S. 1

⁴ McCarthy, J. (2007) S. 2

⁵ Rich, E. (1983)

⁶ Encyclo. Britannica (1991)

⁷ Zitiert nach Ertel, W. (2021) S. 2

⁸ Heinrich, C. (2018) S. 80

⁹ In Anlehnung an Richter, A. (2019) S. 35 f.

¹⁰ Vgl. Buxmann, P. (2021a) S. 6; vgl. Richter, A. (2019) S. 36

denken und daraus zweckvolles Handeln abzuleiten“¹¹. Der Begriff Mensch wird im Duden eingeklammert, „um anzudeuten, dass es Intelligenz außerhalb des Menschen gibt oder geben kann“¹². Moderne Ansätze verstehen Intelligenz als ein Konstrukt aus verschiedenen Bereichen, wie z.B. räumliche, soziale, logisch-mathematische, musikalische, körperlich-kinästhetische und sprachliche Intelligenz.¹³ Der Begriff „künstlich“ beschreibt „die Nachahmung von etwas Nicht-Natürlichem, das nach einem natürlichen Modell mit technischen Mitteln modelliert, hergestellt oder geschaffen wird“¹⁴.

Darüber hinaus hat sich das Verständnis von Künstlicher Intelligenz im Laufe der Zeit sehr stark gewandelt. Im Rahmen des Dartmouth-Workshops im Jahr 1956 prägte u.a. John McCarthy den Begriff „artificial intelligence“ maßgeblich.¹⁵ Als Ziel der KI definierte McCarthy die Entwicklung von Maschinen, „[...] die sich verhalten, als verfügten sie über Intelligenz“¹⁶. Alan Turing (1912-1954) legte jedoch bereits vorher mit dem Turing-Test¹⁷ das Fundament dieses Forschungsbereichs.¹⁸ Eine Maschine soll nach Turing dann als „Künstliche Intelligenz“ bezeichnet werden, wenn es für Menschen unmöglich ist, festzustellen, ob es sich um einen Menschen oder eine Maschine handelt.¹⁹ An dieser Definition wird jedoch kritisiert, dass sie nur Teilbereiche der Intelligenz untersucht: „Intentionalität, eigene Handlungskontrolle, Bewusstsein, Emotion, Kreativität oder sonstige Leistungen, welche menschlichem intelligenten Verhalten in wahlloser Form zugeschrieben werden, können nicht überprüft werden“²⁰. Auch die Definition der Encyclopedia Britannica (siehe Tabelle 1) weist eine Reihe von Schwächen auf. Sie schreibt bereits einfachen Computerprogrammen, die lange Texte speichern oder große Zahlen schnell verrechnen können, intelligente Fähigkeiten zu, da diese

¹¹ Duden (2023)

¹² Lämmel, U. (2020) S. 9

¹³ Vgl. Kreienberg, R. (2021) S. 468; vgl. Davis, K. (2011) S. 488

¹⁴ Richter, A. (2019) S. 36

¹⁵ Vgl. Gethmann, C. F. (2022) S. 13; vgl. Scheuer, D. (2020) S. 8

¹⁶ McCarthy J. (1955) zitiert nach Ertel, W. (2021) S. 1

¹⁷ „Eine Person C kommuniziert mittels Textnachrichten mit zwei Partnern X beziehungsweise Y. Beteiligt sind eine Software A und ein Mensch B. Kann C zweifelsfrei entscheiden, wer der menschliche Partner ist und wo die Software antwortet? Falls dies nicht möglich ist, muss dem Computerprogramm wohl ein intelligentes Verhalten in der Konversation zugesprochen werden“. (Turing, A.M. [1950] S. 433 zitiert nach Lämmel, U. [2020] S. 8)

¹⁸ Vgl. Humm, B. G. (2022) S. 13

¹⁹ Vgl. Turing, A.M. (1950) S. 433 ff.; vgl. Telch, I. (2020) S. 277

²⁰ Scheuer, D. (2020) S. 8

Aufgaben bei Menschen mit höheren intellektuellen Verarbeitungsfähigkeiten einhergehen.²¹ Während der Sieg des Schachcomputers DeepBlue über den damaligen Schachweltmeister Garry Kasparov im Jahr 1997 als Beweis für künstliche Intelligenz galt, ist es aus heutiger Perspektive fraglich, „wie viele Personen [...] eine Schachanwendung auf einem Mobiltelefon mit selbiger Leistungsfähigkeit als Künstliche Intelligenz bezeichnen würden“²².

Basierend auf den diskutierten Definitionen, bezeichnet „Künstliche Intelligenz [...] die Fähigkeit von Computersystemen, auf sie zugeschnittene Aufgaben selbsttätig zu lösen, die aufgrund ihrer Komplexität bislang menschliche Fähigkeiten erforderten“²³. Nach dieser Definition sind Computersysteme mit KI-Fähigkeiten nicht intelligent, „sondern lediglich in der Lage [...], bestimmte anspruchsvolle Aufgaben“²⁴, die „bislang exklusiv menschliche Fähigkeiten des Wahrnehmens (Sehen, Hören, Fühlen etc.), Lernens, Wissens, Denkens, Kommunizierens (Sprechen, Schreiben etc.) und Handelns“²⁵ voraussetzten, durchzuführen.

Der Begriff dient als Oberbegriff für eine Vielzahl von Konzepten, Methoden und Algorithmen, die gelegentlich fälschlicherweise synonym verwendet werden. Maschinelles Lernen (engl. Machine Learning) als Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz beschäftigt sich mit der Fähigkeit von Systemen, neues Wissen aus bereits gesammelten Erfahrungen zu gewinnen. Deep Learning als Teildisziplin des maschinellen Lernens konzentriert sich auf neuronale Netzwerke, die der Struktur des menschlichen Gehirns nachempfunden sind. Ein künstliches neuronales Netz (kurz: KNN) besteht aus Knoten (Neuronen) und Kanten (Synapsen), die als Verbindungen zwischen den Knoten dienen. Drei Arten (Units) von Neuronentypen können unterschieden werden. Die Verbindung zwischen den Input- und Output-Einheiten wird durch mehrere Schichten verborgener Einheiten (Hidden Units) im Netzwerk hergestellt. Beim Training des Netzes, lernt es anhand der Trainingsdaten, welche Knoten am stärksten gewichtet sind.²⁶

²¹ Vgl. Ertel, W. (2021) S. 2

²² Scheuer, D. (2020) S. 8

²³ Gethmann, C. F. (2022) S. 8

²⁴ Gethmann, C. F. (2022) S. 8

²⁵ Gethmann, C. F. (2022) S. 8

²⁶ Vgl. Riggert, W. (o.D.) S. 24 ff.; vgl. Kreuzer, R. T. (2023) S. 11; vgl. Buxmann, P. (2021a) S. 14 f.; vgl. Mockenhaupt, A. (2021) S. 157

2.2 Ausprägungen von Künstlicher Intelligenz

Im Gegensatz zu den vielfältigen Ansätzen, Künstliche Intelligenz zu definieren, besteht Einigkeit darüber, Künstliche Intelligenz in schwache und starke KI zu unterscheiden.²⁷ Während KI-Anwendungen, die für einen speziellen Anwendungszweck (z.B. Schachspielen, Bilderkennung, etc. pp.) entwickelt wurden, als schwache KI (engl. Narrow AI) klassifiziert werden, ist es das Ziel der starken KI (engl. General AI oder Strong AI) menschliche Denkprozesse (z.B. Kreativität, eigenes Bewusstsein, Entscheiden unter Unsicherheit, etc. pp.) vollständig abzubilden und „Wissen, Fähigkeiten sowie intelligentes Handeln von einem Bereich auf einen neuen Bereich zu übertragen“²⁸. Einige Autoren haben eine zusätzliche Einstufung definiert: Künstliche Superintelligenz. Von künstlicher Superintelligenz (auch: Super-KI) ist die Rede, wenn eine künstliche Intelligenz die menschliche Intelligenz eines Individuums oder eines Kollektivs übertrifft.²⁹ Derzeit werden alle Anwendungen der schwachen KI zugeordnet.³⁰ Auch die gewählte Definition (Kapitel 2.1) bezieht sich ausschließlich auf schwache KI.

2.3 Lernverfahren

Im Bereich des maschinellen Lernens werden drei zentrale Verfahren unterschieden: das überwachte, unüberwachte und bestärkende Lernen. Die Wahl der geeigneten Lernmethode orientiert sich zum einen an den möglichen Risiken und Gefahren, die „der spätere Einsatz einer KI mit sich bringt, sowie vom Anspruch an die KI, für den Menschen neue Erkenntnisse zu schaffen“³¹.

Das überwachte Lernen (engl. Supervised Learning) ist das einfachste der Lernmethoden und gilt aufgrund seiner Sicherheit und Nachvollziehbarkeit als bevorzugte Methode in Bereichen, in denen starke Sicherheitsanforderungen gelten. Die Eingangs- und Lösungsdaten sind bekannt und beschriftet. Eine Gefahr stellt das Overfitting dar, das auftritt, wenn das Modell zu genau an die Trainingsdaten angepasst wird und dadurch die Fähigkeit verliert, auf neue, unbekannte Daten angemessen zu reagieren. Ein weiterer Nachteil ist der Mangel an Kreativität, so dass die Algorithmen nur für schwache KIs verwendet werden können. Zu den Algorithmen des

²⁷ Vgl. Rossberger, R. (2020) S. 84

²⁸ Rossberger, R. (2020) S. 87

²⁹ Vgl. Scheuer, D. (2020) S. 13; vgl. Goertzel, B. (2007) S. 1161; vgl. Oppermann, A. (2018) S. 4

³⁰ Vgl. Harwardt, M. (2023) S. 23; vgl. Gethmann, C. F. (2022) S. 14 f.; vgl. Buxmann, P. (2021b) S. 218

³¹ Mockenhaupt, A. (2021) S. 138

überwachten Lernens zählen z.B. Entscheidungsbäume, lineare Regression und k-Nearest Neighbours, die sich in die beiden Bereiche Regression und Klassifikation einteilen lassen.³² Das Ziel von Regressionsverfahren ist die Vorhersage einer kontinuierlichen Zahl, während bei der Klassifikation die Einteilung in verschiedene Klassen im Vordergrund steht.³³

Im Gegensatz dazu werden beim unüberwachten Lernen (engl. Unsupervised Learning) die Daten nicht gekennzeichnet und es wird kein Zielwert vorgegeben. Dadurch „können bislang vollkommen unbekannte, versteckte Muster und Gemeinsamkeiten in den Daten erkannt werden“³⁴. Unüberwachtes Lernen kann wiederum in die zwei Kategorien von Algorithmen Clustering³⁵ und Assoziation³⁶ eingeteilt werden. Vertreter dieser Kategorie sind beispielsweise der K-means-Algorithmus (Clustering) und der Eclat-Algorithmus (Assoziation).

Bestärkendes Lernen (engl. Reinforced Learning) benötigt keine spezifischen Lerndaten und Ergebnisse, stattdessen basiert der Ansatz auf der Formulierung von Regeln und der Implementierung eines Belohnungssystems. Das System lernt selbstständig in einer simulierten Umgebung nach dem Trial-and-Error-Prinzip.³⁷ So konnte die Spielsoftware AlphaGo Zero im Spiel Go „nur unter Kenntnis der Spielregeln und im Spiel gegen sich selbst enorme Spielstärke und sogar vollkommen bislang unbekannte, neue Spielzüge und -varianten [entwickeln]“³⁸. Q-Learning, Temporal Difference und Deep Adversarial Networks gehören zu dieser Lernmethode.³⁹

Weitere Lernverfahren sind träges Lernen (engl. Lazy Learning), eifriges Lernen (engl. Eager Learning) und kontinuierliches Lernen (engl. Continuous Learning).⁴⁰ Deep Learning (Kapitel 2.1)

³² Vgl. Mockenhaupt, A. (2021) S. 138 ff.; vgl. Weber, F. (2020) S. 40 ff.; vgl. Riggert, W. (o.D.) S. 13 ff.

³³ Vgl. Aberham, J. (2019) S. 45

³⁴ Mockenhaupt, A. (2021) S. 141

³⁵ „Das mit diesen Algorithmen zu lösende Problem tritt auf, wenn versucht wird, die integralen Gruppierungen der Daten zu identifizieren, wie z. B. die Gruppierung von Kunden basierend auf ihrem Kaufverhalten“ (Weber, F. [2020] S. 42).

³⁶ „Das mit diesen Algorithmen zu lösende Problem tritt auf, wenn versucht wird, die Regeln für die Beschreibung eines großen Teils der vorhandenen Daten zu finden, wie z. B. Personen, die dazu neigen, sowohl Produkt X als auch Y zu kaufen“ (Weber, F. [2020] S. 42).

³⁷ Vgl. Mockenhaupt, A. (2021) S. 141

³⁸ Mockenhaupt, A. (2021) S. 141 f.

³⁹ Vgl. Weber, F. (2020) S. 44

⁴⁰ Vgl. Mockenhaupt, A. (2021) S. 142

stellt „eine weitere Form des maschinellen Lernens [dar], welche grundsätzlich unabhängig von der Ausprägung des Vorgehens des Lernprozesses ist“⁴¹.

2.4 Technologien der KI

Der Bereich der KI-Technologien unterliegt einem ständigen Wandel. Aktuelle Statistiken zu diesem Themenbereich sind selten. Für die Beantwortung der Frage, nach den am häufigsten verwendeten Technologien der KI, wird daher auf eine relativ aktuelle Statistik aus dem Jahr 2021 zurückgegriffen, welche sich allerdings ausschließlich auf Unternehmen in Österreich beschränkt.

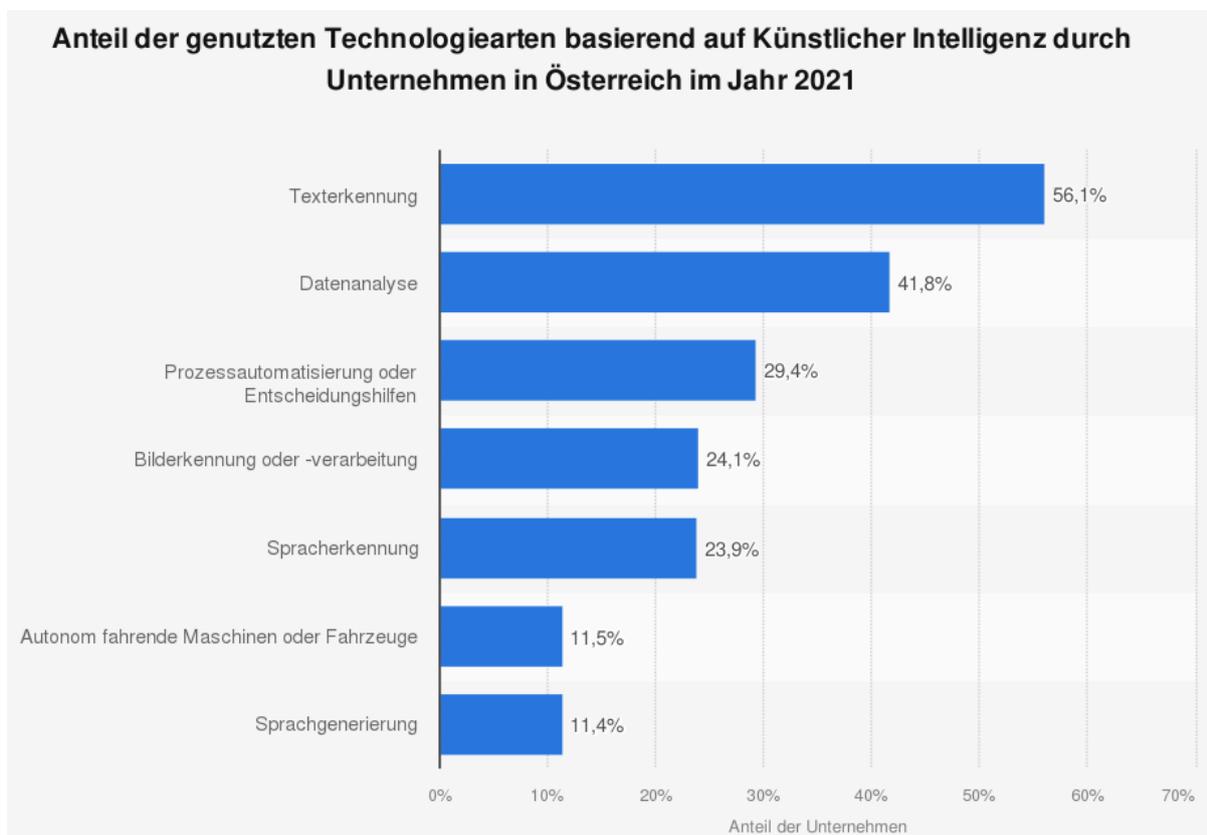


Abb. 1.: Anteil der genutzten Technologiearten basierend auf Künstlicher Intelligenz durch Unternehmen in Österreich im Jahr 2021⁴²

Die Statistik zeigt, dass in Österreich bereits über die Hälfte der Unternehmen (56,1%) KI-gestützte Texterkennung nutzen. Eine weitere relevante Technologieart ist die Datenanalyse mit KI, die in rund 42 Prozent der befragten Unternehmen zum Einsatz kommt. Weniger Verwendung finden Prozessautomatisierung oder Entscheidungshilfen (29,4%), Bilderkennung

⁴¹ Kim P. (2017) S. 2 zitiert nach Scheuer, D. (2020) S. 21

⁴² Statista (2023)

oder -verarbeitung (24,1%) und Spracherkennung (23,9%). Die Technologien autonom fahrende Maschinen oder Fahrzeuge sowie Sprachgenerierung werden zum Zeitpunkt der Befragung nur in ca. 11% der Unternehmen eingesetzt.

2.5 Anwendungsfelder der KI

In der Welt der Künstlichen Intelligenz gibt es zahlreiche Anwendungsbereiche. Wichtig ist hierbei zu beachten, dass viele KI-Lösungen (z.B. autonomes Fahren) nicht auf einen Bereich beschränkt sind, sondern mehrere der folgenden Anwendungsbereiche gleichzeitig nutzen.⁴³

2.5.1 Natürliche Sprachverarbeitung

Natural Language Processing (NLP) oder Sprachverarbeitung (Speech Recognition) befasst sich mit Computerprogrammen, die es Maschinen ermöglichen, menschliche Sprache, sowohl in gesprochener als auch schriftlicher Form, zu verarbeiten. Dabei handelt es sich „um eine spezifische Form der automatisierten Mustererkennung, die sprachliche Intelligenz genannt wird“⁴⁴. NLP setzt sich aus den Bereichen NLU (engl. Natural Language Understanding, natürliches Sprachverständnis) und NLG (engl. Natural Language Generation, natürliche Sprachverarbeitung) zusammen. NLP-Anwendungen lassen sich in verschiedene Kategorien unterteilen. Bekannte Anwendungen wie ChatGPT oder das Übersetzungsprogramm DeepL nutzen Text-to-Text, um mit dem Benutzer in Textform zu kommunizieren. Text-to-Speech-Anwendungen ermöglichen dem Programm, auf Texteingaben in gesprochener Form zu reagieren. Beispiele für Anwendungsszenarien sind das Vorlesen von Informationen für Sehbehinderte oder das Synchronisieren von Texten. Bei Data-to-Text-Lösungen wird aus zumeist strukturierten Datensätzen eine Textausgabe generiert. Weitere Anwendungsformen sind Speech-to-Speech und Speech-to-Text.⁴⁵

2.5.2 Natürliche Bildverarbeitung

Natural Image Processing (kurz: NIP), auch als Bildverarbeitung oder Computer Vision bezeichnet, ist ein Fachgebiet, welches sich auf die Gewinnung von Informationen aus Stand- oder Bewegbildern konzentriert. Das Ergebnis der Verarbeitung kann entweder ein neues Bild

⁴³ Vgl. Kreutzer, R. T. (2023) S. 29

⁴⁴ Kreutzer, R. T. (2023) S. 31

⁴⁵ Vgl. Kreutzer, R. T. (2023) S. 32 f.; vgl. Geyer, A. (2023); vgl. Gröschel, M. (2021) S. 62 f.; vgl. Harwardt, M. (2023) S. 27 ff.

oder Datensätze sein, die die Merkmale des ursprünglichen Bildes wiedergeben. Im letzteren Fall spricht man auch von Bilderkennung, Image Recognition und maschinellem Sehen. Das Ziel von Natural Image Processing ist es, Informationen aus den statischen oder bewegten Bildern zu extrahieren und diese für automatisierte Entscheidungsprozesse zu nutzen. NIP bildet die Grundlage für Anwendungen wie selbstfahrende Autos oder automatische Bestandskontrollen im Einzelhandel. Selbstfahrende Autos verwenden sie, um ihre Umgebung wahrzunehmen und sicher zu fahren. Bei der automatischen Bestandskontrolle im Einzelhandel werden Produkte in Regalen erkannt und überwacht.⁴⁶

2.5.3 Expertensysteme

Dem Bereich der Expertensysteme werden Lösungen zugeordnet, „die Menschen bei der Lösung komplexer Fragestellungen unterstützen – wie ein menschlicher Experte“⁴⁷.

Ziel ist es, auf der Grundlage einer systematisch aufgebauten Wissensbasis konkrete Handlungsempfehlungen abzuleiten. In der Vergangenheit basierten solche Systeme auf relativ statischen Wenn-Dann-Beziehungen. Durch den Einsatz von KI sind solche Lösungen inzwischen flexibler geworden und sind in der Lage, auch auf komplexere Sachverhalte zu antworten.⁴⁸

Bekanntere Beispiele aus diesem Bereich sind ChatGPT oder Bard von Google.

2.5.4 Robotics

Zum Anwendungsfeld Robotics zählen technische Apparaturen, „die Menschen – bisher meist mechanische – Arbeit oder sonstige Aufgaben abnehmen“⁴⁹. Je nach Einsatzfeld können sie unterschiedlich klassifiziert werden. In der industriellen Anwendung, insbesondere in Branchen wie der Automobilindustrie, finden Industrieroboter Verwendung. Ebenso kommen Medizinroboter in der Gesundheitsbranche zur Anwendung, sowohl für direkte als auch indirekte Patientenversorgung. Serviceroboter kommen sowohl in Unternehmen, z. B. beim Check-in in Hotels, als auch im privaten Bereich, z. B. als Staubsaugerroboter im Haushalt, zum Einsatz. Wie eigenständig der Roboter arbeitet, hängt vom Autonomiegrad ab und kann sich zwischen reiner Assistenz ohne Entscheidung und vollständiger Autonomie bewegen.

⁴⁶ Vgl. Kreutzer, R. T. (2023) S. 42

⁴⁷ Kreutzer, R. T. (2023) S. 51

⁴⁸ Vgl. Kreutzer, R. T. (2023) S. 51 f.

⁴⁹ Vgl. Kreutzer, R. T. (2023) S. 54

Zu den Vorteilen gegenüber menschlicher Arbeitskraft gehören Ausdauer, Schnelligkeit, Präzision, Kraft und geringere Kosten, da der z.B. Stundenlohn entfällt.⁵⁰

3. Hauptteil

3.1 Einsatzgebiete von KI

Mit zunehmender Leistungsfähigkeit hat die Künstliche Intelligenz in den letzten Jahren in viele Anwendungsbereiche Einzug gehalten. Experten gehen davon aus, „dass jede Branche mittelfristig von KI-Anwendungen betroffen sein wird“⁵¹. Vor diesem Hintergrund geben die folgenden Kapitel einen kurzen Überblick über spezifische Anwendungsbereiche und Branchen, die von KI-Technologien profitieren.

3.1.1 KI in der Medizin und Forschung

Die steigende Zahl von Patientinnen und Patienten sowie die enorme Menge an medizinischen Daten, die durch den technischen Fortschritt generiert werden, stellen Ärztinnen und Ärzte sowie Forschende vor neue Herausforderungen. KI-Technologien können diesen Trends entgegenwirken.⁵²

KI wird in der Medizin eingesetzt, um Patientendaten aus Untersuchungen, Labortests, Symptomen und bildgebenden Verfahren zu analysieren und so die Genauigkeit von Diagnosen zu verbessern. In der Radiologie erkennen Algorithmen, die mit Hilfe von maschinellem Lernen auf der Grundlage einer großen Anzahl von Bildern trainiert wurden, Krankheitsherde.⁵³ Studien⁵⁴ im Fachbereich der Kardiologie konnten zeigen, wie KI neben der Analyse von EKGs erfolgreich zur Früherkennung von Herzinfarkten eingesetzt werden kann. Untersucht wurde in diesem Zusammenhang, „die Möglichkeit der künstlichen Intelligenz, neue Assoziationen zu erkennen, die vom Menschen noch nicht entdeckt wurden“⁵⁵.

In der Forschung wird KI eingesetzt, um aus großen und komplexen Datenmengen (Big Data) neue Erkenntnisse zu gewinnen (Smart Data). Neben der Mustererkennung wird KI auch in der epidemiologischen Forschung eingesetzt, um gezieltere Maßnahmen zur Eindämmung von

⁵⁰ Vgl. Kreutzer, R. T. (2023) S. 54-61

⁵¹ Vgl. Wilkins 2018, J. (2018) S. 18 f. zitiert nach Richter, A. (2019) S. 32

⁵² Vgl. Krumm, S. (2019) S. 161 f.

⁵³ Vgl. Hosny, A. (2018) S. 500 ff. zitiert nach Buchkremer, R. (2020) S. 388

⁵⁴ So z.B. Wenig et al. (2017) oder Attia et al. (2019)

⁵⁵ Buchkremer, R. (2020) S. 389

Epidemien zu entwickeln. Darüber hinaus wird KI in vielen Forschungsgebieten - auch außerhalb der Medizin - zur Simulation von Prozessen und Szenarien sowie zur Hypothesenbildung eingesetzt.⁵⁶ Beispiele sind die Teilchenphysik oder die Klimaforschung.⁵⁷

3.1.2 KI in der Mobilität und Verkehr

Autonomes Fahren ist zweifellos eines der prominentesten Anwendungsbereiche künstlicher Intelligenz. Zur Bewertung des Autonomielevels wurden sechs Stufen von 0 bis 5 definiert. Auf der höchsten Stufe („Fahrerlos“) sollen Fahrzeuge „vollumfänglich bei allen Straßentypen, Geschwindigkeitsbereichen und Umfeldbedingungen“⁵⁸ selbständig navigieren, Hindernisse erkennen und Verkehrsregeln einhalten können.⁵⁹ Zum aktuellen Zeitpunkt befinden sich die meisten Systeme auf Stufe 2 („Teilautomatisch“) bzw. 3 („Hochautomatisch“), die die Präsenz eines Fahrzeugführers voraussetzen. Ziel ist die Erhöhung der Verkehrssicherheit und des Fahrkomforts.⁶⁰ Experten erwarten eine 90- bis 100-prozentige Reduktion der Unfallzahlen im Vergleich zu heute.⁶¹

Darüber hinaus haben KI-basierte Verkehrsmanagementsysteme das Potenzial, den Verkehrsfluss in städtischen Gebieten zu optimieren. Durch die Analyse von Echtzeitverkehrsdaten können diese Systeme Ampelschaltungen effizienter gestalten und Routen optimieren, um den Verkehr flüssiger zu machen. Dies hätte nach der Ansicht einiger Autoren nicht nur einen positiven Effekt auf die Stauvermeidung, sondern würde auch zu einer Verringerung der Umweltauswirkungen durch weniger Emissionen beitragen.⁶² Ob KI-Systeme im motorisierten Individualverkehr tatsächlich zu einer nennenswerten Reduktion von Staus und Abgasen führen, wird indes von Experten angezweifelt. Sie gehen davon aus, dass komfortableres und schnelleres Fahren zu mehr Fahrten und infolgedessen zu einem höheren Verkehrsaufkommen führt.⁶³

⁵⁶ Vgl. Buchkremer, R. (2020) S. 387; vgl. Gethmann, C. F. (2022) S. 9 f.

⁵⁷ Vgl. Humm, B. G. (2022) S. 29-37

⁵⁸ Nolting, M. (2021) S. 116

⁵⁹ Vgl. Nolting, M. (2021) S. 113; vgl. Kappel, M. (2019) S. 178

⁶⁰ Vgl. Nolting, M. (2021) S. 116 ff.

⁶¹ Vgl. Ertel, W. (2021) S. 17

⁶² Vgl. Kocagöz, O. (2020) S. 311 f.

⁶³ Vgl. Ertel, W. (2021) S. 18

Darüber hinaus kann KI in der Logistik zur Verbesserung der Tourenplanung sowie zur Optimierung der Lagerlogistik und des Kapazitätsmanagements eingesetzt werden.⁶⁴

3.1.3 KI im Kundenservice

Im Service-Sektor werden Chatbots eingesetzt, um Kunden bei der Beantwortung von Fragen, der Beschaffung von Informationen über Produkte oder Dienstleistungen sowie bei der Abwicklung einfacher Transaktionen oder Prozesse zu unterstützen. Chatbots sind Softwareanwendungen, die darauf ausgelegt sind, mit Menschen in natürlicher Sprache oder in schriftlicher Form zu interagieren und zu kommunizieren. Häufig werden Sie direkt in die Website eines Unternehmens als Dialogfeld (oft als „Chatbox“ bezeichnet) integriert. Chatbots existieren bereits seit einigen Jahren, ihre Fähigkeiten beschränkten sich jedoch auf vordefinierte Antworten und einfache Skripte. Chatbots, die künstliche Intelligenz nutzen, können hingegen Kunden bei der Lösung komplexer Probleme unterstützen. Darüber hinaus gibt es Hybridsysteme, die komplexe Anfragen an Mitarbeiter weiterleiten. Hauptziel des Einsatzes von Chatbots ist es, die Personalkosten zu senken und gleichzeitig eine ständige Erreichbarkeit ohne Wartezeiten rund um die Uhr zu gewährleisten.⁶⁵

3.2 KI und Start-Ups

Jeder technologische Fortschritt bietet Wachstumschancen für junge und noch kleine Unternehmen. Start-ups zeichnen sich i.d.R. durch Agilität, Zukunftsorientierung sowie innovative Ideen aus und sind flexibler als bereits etablierte Unternehmen.⁶⁶ Gleichzeitig profitieren sie vom KI-Hype bei Kapitalgebern.

Trotz erheblicher Investitionen großer Technologieunternehmen wie Alphabet Inc. (ehemals Google) in die Entwicklung eigener KI-Lösungen, sind es aktuell Start-ups, die den großen Unternehmen einen Schritt voraus sind. Ein Beispiel hierfür ist die Firma Microsoft, die mit dem Start-up OpenAI zusammenarbeitet, anstatt eine eigene KI zu veröffentlichen. Zudem ist zu beobachten, dass sich im KI-Umfeld eine Service-Kultur etabliert. Unternehmen trainieren nicht

⁶⁴ Vgl. Kolmykova, A. (2020) S. 299; vgl. Nolting, M. (2021) S. 170

⁶⁵ Vgl. Gnewuch, U. (2022) S. 65 ff.; vgl. Kreutzer, R. T. (2023) S. 232 ff.; vgl. Statista (2017)

⁶⁶ Vgl. Genders, S. (2023) S. 23 ff.

ihre eigenen Modelle, sondern greifen über eine Schnittstelle (API) auf die KI eines anderen Unternehmens zu.

3.2.1 OpenAI LP

Mit dem Erfolg von ChatGPT gehört OpenAI auch außerhalb des KI-Sektors zu den bekanntesten Start-ups. Open AI Inc. wurde 2015 mit Hilfe von Spenden in Höhe von 1 Milliarde US-Dollar als gemeinnützige Organisation mit dem Ziel gegründet, künstliche Intelligenz zu erforschen, mögliche Gefahren von KI zu identifizieren und die Ergebnisse öffentlich zugänglich zu machen. Zu den Geldgebern gehörten u.a. Microsoft, Elon Musk (Gründer bzw. Eigentümer von SpaceX/Tesla Motors/Twitter), Peter Thiel (Mitbegründer von Paypal), Reid Hoffmann (Mitbegründer von LinkedIn) und Amazon Web Services.⁶⁷

Im Jahr 2019 wurde das Tochterunternehmen OpenAI LP (Limited Partnership) gegründet, um nach eigenen Angaben in begrenztem Umfang gewinnorientiert zu agieren und dadurch neue Investoren anzulocken.⁶⁸ Anfang 2023 kündigte Microsoft eine mehrjährige Partnerschaft mit OpenAI LP an. Im Gegenzug für eine Investition in Höhe von 10 Milliarden Euro kann Microsoft die Technologie hinter ChatGPT in seine Produkte wie Bing oder GitHub Copilot X integrieren. Darüber hinaus erhält Microsoft einen Großteil der Gewinne, bis das Unternehmen seine Investitionen zurückerhalten hat, sowie einen Anteil von 49 Prozent an OpenAI LP.⁶⁹

Eines der bekanntesten Produkte des Unternehmens ist ChatGPT. Dabei handelt es sich um einen KI-Chatbot, mit dem die Nutzer in Textform kommunizieren können. Neben einem klassischen Chat besteht die Möglichkeit der Interaktion über eine Schnittstelle (API), so dass die KI auch in andere Produkte integriert werden kann. Es existiert eine kostenlose Version, die auf GPT3.5 basiert, sowie eine kostenpflichtige Version, die mit der neueren und leistungsfähigeren Version GPT4 läuft.⁷⁰

Neben ChatGPT unterhält OpenAI noch weitere Produkte. Dazu gehört DALL-E, ein Bildgenerator, der in Konkurrenz zu Midjourney (Kapitel 3.2.2) steht.

⁶⁷ Vgl. Brockman, G. (2015); vgl. O'Neill, S. (2023); vgl. Gershgorn, D. (2015); vgl. BBC (2015)

⁶⁸ Vgl. Brockman, G. (2019); vgl. Bastian, M. (2019)

⁶⁹ Vgl. Warren, T. (2023); vgl. Metz, C. (2023); vgl. Bastian, M. (2023)

⁷⁰ Vgl. Kreutzer, R. T. (2023) S. 248; vgl. OpenAI (2023) S. 4 ff.

3.2.2 Midjourney AI

Midjourney ist eine von Midjourney Inc. mit Sitz in San Francisco entwickelte KI-Anwendung, die es Nutzer*innen ermöglicht, Bilder durch Texteingaben (sog. Prompts) zu generieren. Das Unternehmen wurde im Jahr 2021 von David Holz gegründet.⁷¹ Im Gegensatz zu Open AI LP wird Midjourney Inc. nicht von Investoren unterstützt.⁷² Midjourney nutzt die Kommunikations- und Social-Media-Plattform Discord. Abhängig von dem gewähltem Abonnementmodell erfolgt die Interaktion mit dem Bot über einen privaten oder öffentlichen Kanal ähnlich wie bei ChatGPT durch Nachrichten. In einem Textfeld kann der Benutzer das Bild mit dem Befehl „Imagine“ beschreiben. Zusätzlich können durch die Verwendung bestimmter Befehle im Text Bildparameter (z.B. Seitenverhältnis oder Kreativität der KI) gesteuert werden. Der Befehl „Describe“ ermöglicht es den Nutzer*innen, detaillierte Bildbeschreibungen abzurufen, wobei die Computer Vision-Technologie (Kapitel 2.3.1) zum Einsatz kommt.⁷³ Das Unternehmen bietet verschiedene Abomodelle mit unterschiedlichem Leistungsumfang (z.B. Anzahl der generierten Bilder und nicht-öffentlicher Chat) an.⁷⁴

3.3 Gefahren von KI

3.3.1 Black-Box-Problematik und Diskriminierung

Ein interdisziplinäres Forschungsteam der medizinischen und technischen Fakultät der Stanford Universität entwickelte 2016 ein KI gestütztes System, das bei der Identifizierung von Hautkrebs behilflich war. In einem viel zitierten Artikel wurde aufgezeigt, dass das System einer Gruppe von 20 Dermatologen überlegen war.⁷⁵ Im Jahr 2018 äußerten die leitenden Forscher des Forschungsteams hingegen ernsthafte Bedenken hinsichtlich einer überstürzten Integration neuronaler Netzwerke in die klinische Praxis. Bei ihren Untersuchungen stellten sie fest, dass ihr Bildverarbeitungssystem eine auffällige Tendenz zeigte, alle Bilder mit einem Lineal als krebsartig einzustufen. Dieses Verhalten lässt sich dadurch erklären, dass in den Trainingsdaten Bilder von Hautkrankheiten signifikant häufiger ein Lineal zur Größenbestimmung aufwiesen als

⁷¹ Vgl. LinkedIn (2023); vgl. Golden (2023)

⁷² Vgl. Claburn, T. (2022)

⁷³ Vgl. Midjourney (2023)

⁷⁴ Vgl. Midjourney (o.D.)

⁷⁵ Vgl. Esteva, A. (2017) S. 115 ff.; vgl. Christian, B. (2021) S. 107 f.

Bilder von gesunder Haut.⁷⁶ Das System hat sich also auf eine Ausprägung konzentriert, die in der realen Welt nicht von Relevanz ist.

Nicht immer sind Entscheidungen, die von KI-Algorithmen getroffen werden, von außen nachvollziehbar. Diese Black-Box-Problematik tritt insbesondere bei künstlichen neuronalen Netzen auf.⁷⁷ Es handelt sich um ein Phänomen, bei dem selbst diejenigen, die das Programm geschrieben haben, nicht erklären können, „wie ein Algorithmus zu einer bestimmten Entscheidung gekommen ist (oder kommen wird)“⁷⁸.

Eine solche fehlende Transparenz kann zu einer Diskriminierung führen, die nicht nur moralisch verwerflich, sondern auch rechtliche Konsequenzen für die Unternehmen haben. Setzen Unternehmen beispielsweise bei der Personalrekrutierung KI-Lösungen ein, die von der Black-Box-Problematik betroffen sind, bleiben Entscheidungen für oder gegen eine/n Bewerber/in unerklärt. Es ist unklar, ob der Algorithmus Parameter wie Geschlecht, Hautfarbe oder Religion in die Entscheidungsfindung einbezieht.⁷⁹ Rietke et al. (2018) zeigten in ihrer Analyse, „dass die meisten Einstellungsalgorithmen standardmäßig in Richtung Voreingenommenheit tendieren“⁸⁰. Vor diesem Hintergrund ist der Einsatz solcher Technologien immer kritisch zu betrachten. Zwar existieren Algorithmen, die auf eine höhere Nachvollziehbarkeit setzen (sog. Gray Boxen), diese sind aber in der Praxis weniger leistungsfähig und werden daher seltener eingesetzt.⁸¹

3.3.2 Auswirkungen von KI auf Arbeitsplätze und den Arbeitsmarkt

Bisherige technologische Fortschritte in Rahmen der Automatisierung hatten vorrangig Auswirkungen auf Arbeitnehmer im produzierenden Gewerbe. Lange Zeit galten Berufe mit einem hohen Grad an Kreativität als sicher vor den Auswirkungen der Künstlichen Intelligenz.⁸² Jüngste Entwicklungen zeigen jedoch, dass Künstliche Intelligenz durchaus in der Lage ist, kreative Tätigkeiten auszuführen und damit auf Berufe wie Schriftsteller (ChatGPT von OpenAI),

⁷⁶ Vgl. Narla, A. (2018) S. 2108 ff.; Christian, B. (2021) S. 110

⁷⁷ Vgl. Buxmann, P. (2021b) S. 219

⁷⁸ Mockenhaupt, A. (2021) S. 73

⁷⁹ Vgl. Buxmann, P. (2021b) S. 219

⁸⁰ Bogen, M. (2019)

⁸¹ Vgl. Mockenhaupt, A. (2021) S. 73 f.; vgl. Kreuzer, R. T. (2023) S. 80

⁸² Vgl. Rossberger, R. (2020) S. 80; vgl. Krumm, S. (2019) S. 266

Musiker (MusicLM von Alphabet), Künstler (Midjourney) oder Programmierer (GitHub Copilot X von Microsoft) zunehmend Einfluss nimmt.

Die Frage, „ob KI im Allgemeinen Jobs schafft, verdrängt oder verändert“⁸³, wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Die Dynamik des Themas erschwert konkrete Prognosen, da derzeit nicht abschätzbar ist, wie schnell die Leistungsfähigkeit von KI-Systemen zunehmen wird.⁸⁴

So schätzt z.B. die Investmentbank Goldman Sachs, dass 300 Millionen Arbeitsplätze durch KI ersetzt werden könnten.⁸⁵ Eine Studie der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) kommt hingegen zu dem Schluss, dass die Technologie in naher Zukunft Arbeitsplätze eher ergänzen als ersetzen wird und sich positiv auf Arbeitsintensität und Autonomie auswirkt.⁸⁶ Nach Einschätzungen von OpenAI – Entwickler von ChatGPT – „könnten 80 Prozent der Arbeitnehmer in den Vereinigten Staaten mindestens 10 % ihrer Arbeitsaufgaben von der Einführung von GPTs [Generative Pretrained Transformer] betroffen sein, während bei etwa 19 % der Arbeitnehmer mindestens 50% ihrer Aufgaben davon beeinflusst sein könnten.“⁸⁷

Im Fokus stünden dabei Arbeitsplätze, die sich mit kognitiven Aufgaben wie der Analyse von Texten, dem Verfassen von Dokumenten oder Rechercheaufgaben befassen, insbesondere im Büro- und Verwaltungsbereich. Diese Arbeit kann jedoch nicht vollständig von künstlicher Intelligenz übernommen werden, da die meisten Berufe und Branchen nur teilweise automatisierbar sind und daher durch KI eher ergänzt als ersetzt werden.⁸⁸ IBM geht nicht davon aus, dass dieser Wandel zu einem Anstieg der Arbeitslosigkeit führen wird. Vielmehr prognostiziert das Unternehmen die Entstehung neuer und anspruchsvollerer Arbeitsfelder.⁸⁹

Aktuell sind insbesondere (digitale) Künstler und Schriftsteller von den neusten Fortschritten im Bereich der Künstlichen Intelligenz betroffen. Wie sie versuchen, sich rechtlich zur Wehr zu setzen, ist Gegenstand des nächsten Kapitels.

⁸³ Krumm, S. (2019) S. 266

⁸⁴ Vgl. Paaß, G. (2020) S. 407 f.

⁸⁵ Vgl. Kelly, J. (2023)

⁸⁶ Vgl. Gmyrek, P. (2023) S. 39 ff.

⁸⁷ Eloundou, T. (2023) S. 1

⁸⁸ Vgl. Gmyrek, P. (2023) S. 43

⁸⁹ Vgl. Braun, W. (2020) S. 112

3.3.3 Rechtliche Probleme

Das Training der Modelle (insbesondere der auf Deep Learning basierenden Modelle) erfordert große Datenmengen, für die die meisten Unternehmen auf das Internet zurückgreifen.

In diesem Zusammenhang wird auch immer wieder urheberrechtlich geschütztes Material genutzt. Es kann vorkommen, dass der Output der Modelle stark von einzelnen Trainierten Daten beeinflusst wird. So waren Benutzer der Software Stable Diffusion etwas verwundert, als die von ihnen generierten Bilder Wasserzeichen der Plattform Getty enthielten.

Nach dieser Entdeckung erhob Getty Images Klage vor einem Bundesgericht in Delaware gegen die Entwickler von Stable Diffusion - Stability AI. In der Klage wirft Getty Images Stability AI vor, ohne Genehmigung mehr als 12 Millionen Fotografien aus ihrer Sammlung sowie die dazugehörigen Bildunterschriften und Metadaten kopiert zu haben.⁹⁰ In diesem und anderen Verfahren von Privatpersonen gegen KI-Unternehmen in den USA geht es um die Frage, ob die Verwendung von geschütztem Material zum Training von KI-Modellen unter die Fair-Use-Ausnahme fällt. In der Europäischen Union ist hingegen die Richtlinie (EU) 2019/790 Art. 3/4 relevant. Ein Ausgang ist derzeit noch nicht absehbar, aber diese Präzedenzfälle werden wahrscheinlich richtungsweisend für die Branche sein.⁹¹

3.3.4 Weitere Gefahren

Im nachfolgenden Text sollen weitere Gefahren der KI kurz aufgegriffen und beurteilt werden.

Populäre Medienwerke wie 2001: Odyssee im Weltraum oder Terminator zeichnen eine Welt, in der sich Maschinen mit Hilfe von KI gegen Menschen richten. Auch renommierte Forscher wie Stephen Hawking warnen vor den potenziellen Gefahren einer fortschreitenden Entwicklung der KI, die schließlich zur Entstehung einer Superintelligenz führen könnte.

Von einer solchen Entwicklung sind selbst die neuesten KI-Systeme jedoch noch weit entfernt.⁹²

Zum aktuellen Zeitpunkt „existieren keine erfolgversprechenden Ansätze, die eine Superintelligenz mit eigenem Bewusstsein im Sinne einer starken KI entwickeln könnten“⁹³.

⁹⁰ Vgl. O'Brien, M. (2023)

⁹¹ Vgl. Strowel, A. (2023) S. 493

⁹² Vgl. Buxmann, P. (2021b) S. 217

⁹³ Buxmann, P. (2021b) S. 217

Stattdessen stellen die aktuellen Entwicklungen im Bereich der KI die Bildungseinrichtungen vor neue Herausforderungen bei der Identifizierung von KI-generierten Inhalten in akademischen Arbeiten. Neben der Verletzung der wissenschaftlichen Integrität durch die Erstellung eines Plagiats ist hier die Neigung von KI-Algorithmen zur Halluzination von Bedeutung. Halluzination beschreibt die Tendenz von KI-Modellen, „in Momenten der Unsicherheit Fakten zu erfinden“⁹⁴, also zu lügen.

Darüber hinaus kann die Fähigkeit von KI-Algorithmen, Informationen aus großen Daten zu gewinnen, dazu missbraucht werden, die Privatsphäre von Individuen zu verletzen. Dies wirft erhebliche ethische und rechtliche Fragen auf, da die Verarbeitung sensibler Daten durch KI-Systeme eine potenzielle Gefahr für die informationelle Selbstbestimmung und die Vertraulichkeit personenbezogener Informationen darstellt.⁹⁵

Eine weitere Gefahr ist die Beeinflussung von Individuen durch Inhalte von KI-Algorithmen. In einer Zeit, in der sich Informationen über das Internet mit rasender Geschwindigkeit verbreiten, haben Akteure die Möglichkeit, KI-Systeme zu Propagandazwecken einzusetzen. Denkbar sind beispielsweise manipulierte Bilder sowie Kommentare, die eine bestimmte Position vertreten. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass diese Phänomene keineswegs neu sind. Schon früher war es möglich, mit Hilfe von Bildbearbeitungsprogrammen, Bot-Farmen oder billigen Arbeitskräften ähnliche Manipulationen auf Internetplattformen durchzuführen. Künstliche Intelligenz senkt jedoch einerseits die Hürden für solche Manipulationen durch geringere Kosten, andererseits können derartige Systeme auch effektiver sein, da sie zielgerichteter und fehlerfreier agieren.

4. Schlussbetrachtung

KI ist eine Technologie, die die Art und Weise, wie wir arbeiten und leben, in Zukunft grundlegend verändern wird. In dieser Ausarbeitung wurden zunächst einige der möglichen Einsatzgebiete von KI vorgestellt. In der Medizin und Forschung wird die Technologie zur Verbesserung von Diagnostik sowie zur Simulation und Hypothesenbildung eingesetzt.

⁹⁴ Lightman, H. (2023) S. 1

⁹⁵ Vgl. Buxmann, P. (2021b) S. 221 f.

Im Bereich der Mobilität soll der Einsatz von KI die Unfallzahlen senken, Staus reduzieren und den Fahrkomfort erhöhen. KI hat auch Potenzial in Verkehrsmanagementsystemen und in der Logistik zur Verbesserung der Routenplanung und der Lagerlogistik. Im Kundenservice werden KI-basierte Chatbots eingesetzt, um Kunden bei Fragen, der Suche nach Informationen und Durchführung von Transaktionen zu unterstützen. Die Unternehmen OpenAI LP und Midjourney AI zeigen, wie die KI-Technologie neue Chancen für Start-ups bietet. Jedoch sollte auch immer beachtet werden, dass sich KI-Systeme aufgrund von (fehlerhaften) Trainingsdaten falsche und diskriminierende Entscheidungen treffen können, welche von außen nicht immer nachvollziehbar sind. Die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt lassen sich zum aktuellen Zeitpunkt nur abschätzen. Klar ist jedoch, dass sich die Arbeitsweise verändern wird. Weitere Gefahren sind der Missbrauch zu Propagandazwecken und die negativen Auswirkungen von KI auf die Privatsphäre des Einzelnen.

Generell ist davon auszugehen, dass immer mehr Unternehmen KI in ihre Prozesse und Produkte integrieren werden. Gleichzeitig wird die Leistungsfähigkeit von KI-Systemen weiter zunehmen. Inwieweit KI unser Leben in Zukunft beeinflussen wird, hängt wesentlich davon ab, inwieweit KI in der Lage ist, menschliche Intelligenz zu erreichen oder gar zu übertreffen. Von großer Bedeutung für Unternehmen, die auf KI setzen, sind die laufenden Gerichtsverfahren (Kapitel 3.3.3) sowie der von der EU-Kommission vorgestellte Artificial Intelligence Act (AIA), welcher diverse Vorschläge für Vorschriften und Richtlinien für Anbieter von KI-Systemen enthält.⁹⁶

In Kapitel 2.1 wurde bereits auf die Vielfalt der Definitionen des Begriffs Künstliche Intelligenz hingewiesen. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass in der Literatur unterschiedliche Definitionen des Intelligenzbegriffs existieren. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde lediglich ein Ansatz berücksichtigt, während alternative Betrachtungsweisen des Begriffs, wie beispielsweise von Spearmann (1904), unbeachtet blieben. Für die Analyse der wichtigsten KI-Technologien wurde auf eine Statistik aus dem Jahr 2021 zurückgegriffen, welche sich jedoch ausschließlich auf Unternehmen in Österreich bezieht. Eine aktuellere Statistik, die sich auch auf Deutschland bezieht, konnte leider nicht gefunden werden. Aufgrund der begrenzten

⁹⁶ Vgl. EU-Kommission (2021)

Seitenzahl konnte im Hauptteil der Arbeit nur auf drei beispielhafte Anwendungsbereiche eingegangen werden. Auch wurde nur ein Teil der möglichen Gefahren von KI vorgestellt. Im Rahmen der Analyse der zwei Start-ups OpenAI LP und Midjourney AI, musste auf eine Reihe grauer Literatur zurückgegriffen werden, da in der Fachliteratur zum jetzigen Zeitpunkt nur wenige Informationen über diese Unternehmen verfügbar sind.

III. Literaturverzeichnis

- [Aberham, J., 2019] Aberham, J./Kossen, J. (2019): Klassifikation. In: Kersting, K./Lampert, C./Rothkopf, C. (Hrsg.): Wie Maschinen lernen: Künstliche Intelligenz verständlich erklärt. Wiesbaden: Springer, S. 45-53
- [Bastian, M, 2019] Bastian, M. (2019): OpenAI ist keine reine Non-Profit-Organisation mehr. The Decoder, <https://the-decoder.de/openai-ist-keine-reine-non-profit-organisation-mehr/> (Abgerufen am 22.10.2023)
- [Bastian, M. 2023] Bastian, M. (2023): Github Copilot X is Microsoft's new GPT-4 coding assistant. The Decoder, <https://the-decoder.com/github-copilot-x-is-microsofts-new-gpt-4-coding-assistant/> (Abgerufen am 23.10.2023)
- [BBC, 2015] BBC (2015): Tech giants pledge \$1bn for 'altruistic AI' venture, OpenAI. BBC, <https://www.bbc.com/news/technology-35082344> (Abgerufen am 22.10.2023)
- [Bogen, M., 2019] Bogen, M. (2019): All the Ways Hiring Algorithms Can Introduce Bias. Harvard Business Review, <https://hbr.org/2019/05/all-the-ways-hiring-algorithms-can-introduce-bias> (Abgerufen am 07.10.2023)
- [Braun, W., 2020] Braun, W./Fregin, M.-C./Stach, B. (2020): Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick. In: Künstliche Intelligenz: Ein sozialpartnerschaftliches Forschungsprojekt untersucht die neue Arbeitswelt. Hamburg/Berlin: IBM Deutschland GmbH und Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft ver.di, S. 111-116
- [Brockman, G., 2015] Brockman, G./Sutskever, I./OpenAI (2015): Introducing OpenAI, OpenAI, <https://openai.com/blog/introducing-openai> (Abgerufen am 22.10.2023)

- [Brockman, G., 2019] Brockman, G./Sutskever, I./OpenAI (2019): OpenAI LP. OpenAI, <https://openai.com/blog/openai-lp> (Abgerufen am 22.10.2023)
- [Buchkremer, R., 2020] Buchkremmer, R./Witte, B. d./Matusiewicz, D. (2020): KI in Gesundheit und Medizin. In: Buchkremer, R./Heupel, T./Koch, O. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz in Wirtschaft & Gesellschaft: Auswirkungen, Herausforderungen & Handlungsempfehlungen. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 385-397
- [Bünthe, C., 2018] Bünthe, C. (2018): Künstliche Intelligenz – die Zukunft des Marketing: Ein praktischer Leitfaden für Marketing-Manager. Wiesbaden: Springer Gabler
- [Buxmann, P., 2021a] Buxmann, P./Schmidt, H. (2021): Grundlagen der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens. In: Buxmann, P./Schmidt, H. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz - Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Springer Gabler, S. 3-26
- [Buxmann, P., 2021b] Buxmann, P./Schmidt, H. (2021): Ethische Aspekte der Künstlichen Intelligenz. In: Buxmann, P./Schmidt, H. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz - Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Springer Gabler, S. 215-230
- [Christian, B., 2021] Christian, B. (2021): The Alignment Problem: Machine Learning and Human Values (E-Book). New York City: W. W. Norton & Company
- [Claburn, T., 2022] Claburn, T. (2022): David Holz, founder of AI art generator Midjourney, on the future of imaging: Optimizing for beauty while trying to suppress sensationalism. The Register, https://www.theregister.com/2022/08/01/david_holz_midjourney/ (Abgerufen am 26.10.2023)

- [Davis, K., 2011] Davis, K./Christodoulou, J./Seider, S./Gardner, H. (2011): The Theory of Multiple Intelligences. In: Sternberg, R.-J./Kaufman, S. B. (Hrsg.): Cambridge Handbook of Intelligence. Cambridge: Cambridge University Press
- [Domke, B., 2020] Domke, B. (2020): Zu lange gewartet. Harvard Business Manager, <https://www.manager-magazin.de/harvard/innovation/ki-im-mittelstand-was-passieren-kann-wenn-nichts-passiert-a-00000000-0002-0001-0000-000168896719> (Abgerufen am 11.10.2023)
- [Duden, 2023] Duden (2023): Intelligenz. Duden, <https://www.duden.de/rechtschreibung/Intelligenz> (Abgerufen am 26.09.2023)
- [Eloundou, T., 2023] Eloundou, T./Manning, S./Mishkin, P. (u.a.) (2023): GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. arxiv, <https://arxiv.org/pdf/2303.10130.pdf> (Abgerufen am 18.10.2023)
- [Encyclo. Britannica, 1991] Encyclopedia Britannica (1991): Encyclopedia Britannica. Chicago: Encyclopedia Britannica Inc.
- [Ertel, W., 2021] Ertel, W. (2021): Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung, 5. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien
- [Esteva, A., 2017] Esteva, A./Kuprel, B./Novoa, R. (u.a.) (2017): Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. In: Nature, 542. London: Macmillan Publishers Ltd., S. 115–118

- [EU-Kommission, 2021] Europäische Kommission (2021): Vorschlag für eine VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES ZUR FESTLEGUNG HARMONISierter VORSCHRIFTEN FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (GESETZ ÜBER KÜNSTLICHE INTELLIGENZ) UND ZUR ÄNDERUNG BESTIMMTER RECHTSAKTE DER UNION. Europäische Kommission, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0206&from=DE> (Abgerufen am 31.10.2023)
- [Genders, S., 2023] Genders, S. (2023): Mit Start-up-Mentalität zu nachhaltiger Verantwortung: Was der Mittelstand von Start-ups lernen kann. Berlin: Springer Gabler
- [Gershgorn, D., 2015] Gershgorn, D. (2015): New 'OpenAI' Artificial Intelligence Group Formed By Elon Musk, Peter Thiel, And More: A Silicon Valley supergroup has united to keep AI open -- so they say. Popular, Science, <https://www.popsci.com/new-openai-artificial-intelligence-group-formed-by-elon-musk-peter-thiel-and-more/> (Abgerufen am 22.10.2023)
- [Gethmann, C. F., 2022] Gethmann, C. F./Buxmann, P./Distelrath J. (u.a.) (2022): Einführung. In: Gethmann, C. F./Quante, M./Niehaves, B. (u.a.) (Hrsg.): Künstliche Intelligenz in der Forschung: Neue Möglichkeiten und Herausforderungen für die Wissenschaft. In: Ethics of Science and Technology Assessment, 48. Berlin: Springer, S. 1-12
- [Geyer, A., 2023] Geyer, A. (2023): GPT-4: Was du wissen musst und die Unterschiede zu GPT-3. AXSemantics, <https://de.ax-semantics.com/blog/gpt-4-ueberblick-und-die-unterschiede-zu-gpt-3/> (Abgerufen am 15.10.2023)

- [Gmyrek, P., 2023] Gmyrek, P./Berg, J./Bescond, D. (2023): Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality. ILO, https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_890761.pdf (Abgerufen am 18.10.2023)
- [Gnewuch, U., 2022] Gnewuch, U./Maedche, A. (2022): Hybride Mensch-KI Service-Agenten. In: Bruhn, M./Hadwich, K. (Hrsg.): Smart Services: Band 3: Kundenperspektive – Mitarbeiterperspektive – Rechtsperspektive. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 63-72
- [Goertzel, B., 2007] Goertzel, B. (2007). Human-level artificial general intelligence and the possibility of a technological singularity. In: Artificial Intelligence, 171 (18). Amsterdam: Elsevier
- [Golden, 2023] Golden (2023): Midjourney Inc, Golden, https://golden.com/wiki/Midjourney_Inc.-BYNW6BG (Abgerufen am 26.10.2023)
- [Gröschel, M., 2021] Gröschel, M./Roth-Dietrich, G./Neundorf, C.-C. (2021): Anwendungspotenziale der Künstlichen Intelligenz im Autohandel. In: Barton, T./Müller, C. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz in der Anwendung: Rechtliche Aspekte, Anwendungspotenziale und Einsatzszenarien. Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 51-74
- [Harwardt, M., 2023] Harwardt, M./Köhler, M. (2023): Künstliche Intelligenz entlang der Customer Journey: Einsatzpotenziale von KI im E-Commerce. Wiesbaden: Springer Gabler
- [Heinrich, C., 2018] Heinrich, C./Stühler, G.(2018): Die Digitale Wertschöpfungskette: Künstliche Intelligenz im Einkauf und Supply Chain Management. In: Gärtner, C./Heinrich, C. (Hrsg.): Fallstudien zur Digitalen Transformation: Case Studies für die Lehre und praktische Anwendung. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 77-88

- [Hosny, A., 2018] Hosny, A./Parmar, C./Quackenbush, J. (u.a.) (2018): Artificial intelligence in radiology. In: Nature Reviews Cancer, 18 (8). Berlin Nature Publishing Group, S. 500-510
- [Hu, K., 2023] Hu, K. (2023): ChatGPT sets record for fastest-growing user base - analyst note. Reuters, <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/> (Abgerufen am 11.10.2023)
- [Humm, B. G. , 2022] Humm, B. G./Buxmann, P./Schmidt, J. C. (2022): Grundlagen und Anwendungen von KI. In: Gethmann, C. F./Quante, M./Niehaves, B. (u.a.) (Hrsg.): Künstliche Intelligenz in der Forschung: Neue Möglichkeiten und Herausforderungen für die Wissenschaft. In: Ethics of Science and Technology Assessment, 48. Berlin: Springer, S. 13-42
- [Kappel, M., 2019] Kappel, M./Krune, E./Waldburger, M. (u.a.) (2019): Die Rolle der KI beim automatisierten Fahren. In: Wittpahl, V. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz: Technologie | Anwendung | Gesellschaft. Berlin: Springer Vieweg, S. 176-193
- [Kelly, J., 2023] Kelly, J. (2023): Goldman Sachs Predicts 300 Million Jobs Will Be Lost Or Degraded By Artificial Intelligence. Forbes, <https://www.forbes.com/sites/jackkelly/2023/03/31/goldman-sachs-predicts-300-million-jobs-will-be-lost-or-degraded-by-artificial-intelligence/> (Abgerufen am 17.10.2023)
- [Kim, P., 2017] Kim, P. (2017): MATLAB Deep Learning: With Machine Learning, Neural Networks and Artificial Intelligence. New York City: apress.

- [Kocagöz, O., 2020] Kocagöz, O. (2020): Smart Mobility – Beitrag der KI zur Nachhaltigkeit. In: Buchkremer, R./Heupel, T./Koch, O. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz in Wirtschaft & Gesellschaft: Auswirkungen, Herausforderungen & Handlungsempfehlungen. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 311-328
- [Kolmykova, A., 2020] Kolmykova, A. (2020): KI in der Logistik – Multiagentenbasierte Planung und Steuerung in der Transportlogistik. In: Buchkremer, R./Heupel, T./Koch, O. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz in Wirtschaft & Gesellschaft: Auswirkungen, Herausforderungen & Handlungsempfehlungen. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 299-310
- [Kreienberg, R., 2021] Kreienberg, R./Janni, W./Vetter, K.: Künstliche Intelligenz (KI). In: Gynäkologe, 54. Berlin: Springer Nature, S. 468-470
- [Kreutzer, R. T., 2023] Kreutzer, R. T. (2023): Künstliche Intelligenz verstehen: Grundlagen – Use-Cases – unternehmenseigene KI-Journey, 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden Springer Gabler
- [Krumm, S., 2019] Krumm, S./Dwertmann, A. (2019): Perspektiven der KI in der Medizin. In: Wittpahl, V. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz: Technologie | Anwendung | Gesellschaft. Berlin: Springer Vieweg, S. 161-175
- [Lämmel, U., 2020] Lämmel, U./Cleve, J. (2020): Künstliche Intelligenz: Wissensverarbeitung – Neuronale Netze, 5., überarbeitete Auflage. München: Carl Hanser Verlag
- [Lightman, H., 2023] Lightman, H./Kosaraju, V./Burda, Y. (u.a.) (2023): Let's Verify Step by Step. arxiv, <https://arxiv.org/pdf/2305.20050.pdf> (Abgerufen am 01.11.2023)
- [LinkedIn, 2023] LinkedIn (2023): David Holz, <https://www.linkedin.com/in/dsholtz/> (Abgerufen am 26.10.2023)

- [McCarthy, J., 2007] McCarthy, J. (2007): WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE? Stanford, <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf> (Abgerufen am 20.09.2023)
- [Metz, C., 2023] Metz, C./Weise, K. (2023): A Tech Race Begins as Microsoft Adds A.I. to Its Search Engine. The New York Times, <https://www.nytimes.com/2023/02/07/technology/microsoft-ai-chatgpt-bing.html> (Abgerufen am 23.10.2023)
- [Midjourney, o.D.] Midjourney (o.D.): Plan Comparison. Midjourney, <https://docs.midjourney.com/docs/plans#plan-comparison> (Abgerufen am 27.10.2023)
- [Midjourney, 2023] Midjourney (2023): Today we're releasing a /describe command that lets you transform images-into-words. Give it a shot! We think this tool will transform your linguistic-visual process both in terms of creative power and discovery. [Tweet]. Twitter, <https://twitter.com/midjourney/status/1643053450501169157> (Abgerufen am 26.10.2023)
- [Mockenhaupt, A., 2021] Mockenhaupt, A. (2021): Digitalisierung und Künstliche Intelligenz in der Produktion: Grundlagen und Anwendung. Wiesbaden: Springer Vieweg
- [Narla, A., 2018] Narla, A./Kuprel, B./Sarin, K. (u.a.) (2018): Automated Classification of Skin Lesions: From Pixels to Practice. In: Journal of Investigative Dermatology, 138 (10). Berlin Nature Publishing Group, S. 2108-2110
- [Nolting, M., 2021] Nolting, M. (2021): Künstliche Intelligenz in der Automobilindustrie: Mit KI und Daten vom Blechbieger zum Techgiganten. Wiesbaden: Springer Vieweg

- [O'Brien, M., 2023] O'Brien, M. (2023): Photo giant Getty took a leading AI image-maker to court. Now it's also embracing the technology. The Associated Press, <https://apnews.com/article/getty-images-artificial-intelligence-ai-image-generator-stable-diffusion-a98eeaaeb2bf13c5e8874ceb6a8ce196> (Abgerufen am 19.10.2023)
- [O'Neill, S., 2023] O'Neill, S. (2023): The History of OpenAI. LXA, <https://www.lxahub.com/stories/the-history-of-openai> (Abgerufen am 22.10.2023)
- [OpenAI, 2023] OpenAI (2023): GPT-4 Technical Report. OpenAI, <https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf> (Abgerufen am 24.10.2023)
- [Oppermann, A. 2018] Oppermann, A./Freist, R./Praschma, M. (2018): In der Schule der Maschinen. IT- und Technologieunternehmen stellen sich vor. Kassel: Heise Medien.
- [Paaß, G., 2020] Paaß, G./Hecker, D. (2020): Künstliche Intelligenz: Was steckt hinter der Technologie der Zukunft? Wiesbaden: Springer Vieweg
- [Rich, E., 1983] Rich, E. (1983): Artificial intelligence: McGraw-Hill series in artificial intelligence. New York: McGraw-Hill
- [Richter, A., 2019] Richter, A./Gačić, T./Kölmel, B. (u.a.) (2019): Künstliche Intelligenz und potenzielle Anwendungsfelder im Marketing. In: Deutscher Dialogmarketing Verband e. V. (Hrsg.): Dialogmarketing Perspektiven 2018/2019 - Tagungsband 13. Wissenschaftlicher interdisziplinärer Kongress für Dialogmarketing. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 31-52
- [Riggert, W., o.D.] Riggert, W. (o.D.): Fallstudie Digitale Transformation technologieorientiert II (DIT603-FS). Stuttgart: AKAD Bildungsgesellschaft mbh

- [Rossberger, R., 2020] Rossberger, R./Markgraf, D. (2020): Innovative Geschäftsmodelle und Künstliche Intelligenz: Maledictio et Benedictio? In: Fürst, R. A./Bügner, T. (Hrsg.): Digitale Bildung und Künstliche Intelligenz in Deutschland: Nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit und Zukunftsaenda. Wiesbaden: Springer
- [Statista, 2017] Statista (2017): Was spricht aus Ihrer Sicht grundsätzlich für die Nutzung von so genannten „Chatbots“? Statista, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/747822/umfrage/gruende-fuer-die-nutzung-von-chatbots-aus-kundensicht-in-deutschland/> (Abgerufen am 20.10.2023)
- [Statista, 2023] Statista Research Department (2023): Anteil der genutzten Technologiearten basierend auf Künstlicher Intelligenz durch Unternehmen in Österreich im Jahr 2023. Statista, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1326311/umfrage/anteil-der-der-genutzten-technologiearten-kuenstlicher-intelligenz-in-oesterreich/> (Abgerufen am 14.10.2023)
- [Scheuer, D., 2020] Scheuer, D. (2020): Akzeptanz von Künstlicher Intelligenz: Grundlagen intelligenter KI-Assistenten und deren vertrauensvolle Nutzung. Wiesbaden: Springer Fachmedien
- [Strowel, A., 2023] Strowel, A. (2023): ChatGPT and Generative AI Tools: Theft of Intellectual Labor? In: IIC, 54. München: Max Planck Institute for Innovation and Competition, S. 491-494
- [Telch, I., 2020] Telch, I. (2020): Meilensteine der Entwicklung Künstlicher Intelligenz. In: Informatik Spektrum, 43 (4). Wiesbaden: Springer
- [Turing, A. M., 1987] Turing A. M. (1950): Computing machinery and intelligence. In: Mind, 59 (236). Oxford: Oxford University Press

- [Warren, T., 2023] Warren, T. (2023): Microsoft extends OpenAI partnership in a 'multibillion dollar investment': Microsoft says it has invested billions into OpenAI in a multiyear deal that will see the software giant become OpenAI's exclusive cloud provider. The Verge, <https://www.theverge.com/2023/1/23/23567448/microsoft-openai-partnership-extension-ai> (Abgerufen am 22.10.2023)
- [Weber, F., 2020] Weber, F. (2020): Künstliche Intelligenz für Business Analytics: Algorithmen, Plattformen und Anwendungsszenarien. Wiesbaden: Springer Vieweg
- [Wilkins, J., 2018] Wilkins, J. (2018): Is artificial intelligence a help or hindrance? In: Network Security, 2018(5). London: Mark Allen Group, S. 18-19