

# **Ethische Probleme beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Gesundheitswesen**

Bachelorarbeit  
zur Erlangung des Grades “Bachelor of Arts” (B.A.)

Erstprüfer: Prof. Dr. H. Holzkämper  
Zweitprüfer: Dipl.- Volkswirt M. Schmidt

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis .....	V
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Problemstellung .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Künstliche Intelligenz.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Einordnung und Begriffsbestimmung .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Historischer Kontext .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Notwendigkeit der künstlichen Intelligenz.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Aktionsfelder der künstlichen Intelligenz .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 Anwendungsbereiche im Gesundheitswesen.....</b>	<b>12</b>
<b>3. Ethik .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Grundauffassungen .....</b>	<b>14</b>
3.1.1 Biologismus .....	14
3.1.2 Physikalismus .....	15
3.1.3 Konnektionismus .....	16
3.1.4 Symbolismus.....	16
<b>3.2 Konzepte und Grundbegriffe der Ethik .....</b>	<b>17</b>
3.2.1 Ethik und Moral.....	17
3.2.2 Werte und Normen.....	19
3.2.3 Ethische Konzepte und Prinzipien .....	20
3.2.3.1 Deontologische Konzepte .....	20
3.2.3.2 Konsequentialistische Konzepte unter Berücksichtigung des Utilitarismus .....	21
<b>4. Ethische Probleme beim Einsatz von KI im Gesundheitswesen ....</b>	<b>22</b>

<b>4.1</b>	<b>Allgemeines.....</b>	<b>22</b>
<b>4.2</b>	<b>Frage des Verschuldens und der Haftungspflicht bei Gefährdungen durch KI betriebene Systeme .....</b>	<b>25</b>
4.2.1	Gefährdungshaftung und der Komplex vieler Beteiligten .....	25
4.2.3	Konsequenzen der Haftung bei KI-Systemen.....	28
4.2.4	Ethische Dilemmata .....	29
<b>4.3</b>	<b>Gefährdungen und Bedrohungsszenarien der KI für Unternehmen.....</b>	<b>31</b>
4.3.1	Grundlegende Unternehmensrisiken.....	31
4.3.2	Spannungsverhältnis der ethischen Risiken und der Nutzung von KI im Unternehmen .....	33
4.3.3	Wirtschaftsethik als Leitlinie für Unternehmen für die profitable Nutzung der KI.....	35
4.3.4	KI-Gefahren für Angestellte .....	36
<b>4.4</b>	<b>Psychologische Betrachtungsweisen der KI und die Probleme der Anthropomorphisierung .....</b>	<b>37</b>
4.4.1	Anthropomorphisierung.....	37
4.4.2	Mensch-Maschine-Verhältnis .....	39
<b>4.5</b>	<b>Handlungsempfehlungen und Trends .....</b>	<b>41</b>
4.5.1	Gründe für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz ....	41
4.5.2	Unternehmensziele mit Künstlicher Intelligenz verfolgen .....	43
4.5.3	Entwicklung und Initiativen.....	44
<b>5.</b>	<b>Schlussbetrachtung .....</b>	<b>46</b>
	<b>Literatur- und Quellenverzeichnis .....</b>	<b>50</b>

## **Abkürzungsverzeichnis**

AI	Artificial Intelligence
CT	Computertomographie
IQ	Intelligenzquotient
KI	Künstliche Intelligenz
LSTM	Long Short Term Memory

## **Abbildungs- und Tabellenverzeichnis**

Abb. 1: Schematische Darstellung eines KI-Systems .....	4
---	---

### **Lesehinweis**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Text auf die parallele Nennung der weiblichen und männlichen Sprachform verzichtet. In den Fällen, in denen ausschließlich die männliche Form verwendet wird, ist damit ausdrücklich auch die weibliche Form einbezogen.

# 1. Einleitung

## 1.1 Problemstellung

Die Künstliche Intelligenz (KI), die größtenteils in unserem menschlichen Leben in Form von informationstechnischen Systemen zum Einsatz kommt, ist mittlerweile nicht mehr wegzudenken. Sie unterstützt in verschiedenen Situationen und erleichtert das alltägliche Leben. In vielen Bereichen ist durch die KI von einer vielversprechenden Zukunft durch die Potenziale der Lösung von komplexen Problemen auszugehen.<sup>1</sup>

Um die Thematik zu verstehen, müssen einige Begrifflichkeiten definiert werden. Die Künstliche Intelligenz lässt sich in zwei Bereiche aufteilen. Die schwache KI und die starke KI. Während die schwache KI simple Aufgaben und Vorgänge, die eigentlich von den Menschen übernommen werden, durchführt, simuliert die starke KI hingegen die Funktion und Denkweise der menschlichen Intelligenz. Sie übernimmt Denkprozesse, lernt autonom, erstellt neue Dinge und trifft Entscheidungen. Das Ziel der starken KI ist voll automatisiert und ohne Hilfe des Menschen zu funktionieren. Möglich ist dies nur, wenn ein System geschaffen wird, das unabhängig und selbständig arbeitet. Dies ist bislang noch nicht gelungen.<sup>2</sup>

Es bedarf dem Verständnis der Funktionalität des Menschen, um so eine menschenähnliche Intelligenz zu entwickeln und diese dann auf diese Systeme zu implementieren. Verschiedene Fähigkeiten und Merkmale machen einen Menschen aus und unterscheiden diesen von anderen Lebensformen. Ausgehend vom griechischen Philosophen Plato, besteht die menschliche Psyche aus drei rivalisierenden Ebenen: Dem Verstand, dem Gefühl und dem Trieb. Diese Aspekte beeinflussen unser Denken und Handeln in bestimmten Situationen. Beim menschlichen Verhalten haben Motive und Motivationen eine leitende Rolle, vor allem im Treffen von Entscheidungen und der Planung von Handlungsabläufen. Hinter jedem Verhalten steckt eine Ursache, dies ist das

---

<sup>1</sup> Vgl. Levina 2020 (Internet); Vgl. Startup Creator (Hrsg.) 2018 (Internet)

<sup>2</sup> Vgl. Startup Creator (Hrsg.) 2018 (Internet)

sogenannte Motiv. Das Motiv ist der Vorsatz, einen bestimmten Taterfolg zu erzielen. Die Motivation ist der Antrieb, um das gewünschte Ziel umzusetzen. Hierbei kommt der Handlungsaspekt hinzu.<sup>3</sup>

Ein System das eigenständig Entscheidungen trifft, sowie menschenähnliches Verhalten und Eigenschaften wie Emotionen besitzt, sorgt für ein ethisches Dilemma. Ob es moralisch vertretbar ist, Systemen menschliche Intelligenz zu geben oder sie bei vorhandener menschlicher KI, wie ein Gegenstand zu behandeln oder ob sie unter den Gesetzen und Normen der Menschen existieren, bleibt ungeklärt.

Speziell im Gesundheitswesen, zum Beispiel im Bereich der Radiologie, ist sie seit Jahren verstärkt im Einsatz. Künstliche Intelligenz kann wesentlich präziser als der Mensch Krankheiten diagnostizieren und bei Operationen assistieren. Als Beispiel hierfür eignet sich die Computertomographie (kurz CT) bei Krebszellen. Der Computer wird in diesem Prozess mit verschiedenen Daten aus CT-Bildern versorgt, in denen klar zwischen gutartigem Gewebe und Tumorgewebe unterschieden wird. Während das menschliche Auge schätzungsweise nur 5-10 % der Informationen die vorhanden sind verarbeiten kann, generiert der Computer durch die zur Verfügung stehenden Bilder hingegen ein Muster. Dieses Muster wird beispielsweise durch die Graubildverteilung oder die Dichteverteilung des Gewebes dargestellt, welches dann in einen dualen oder binären Zahlencode umgewandelt wird und dadurch Elemente präziser als der Mensch darstellt. Die Einsatzfelder der KI basierten Systeme sind vielfältig und reichen von den bekannten Health-Apps in Form von Gesundheits- und Fitness-Apps bis hin zu Expertensystemen, die auf Wissensbasis Handlungsempfehlungen zur Lösung von komplexeren Problemen ableiten.<sup>4</sup>

Obwohl die künstliche Intelligenz Vorteile mit sich bringt und immer mehr an Wichtigkeit erlangt, wirft sie ethisch zu hinterfragende Probleme auf.

---

<sup>3</sup> Vgl. Schwarz 2019, S. 282f.

<sup>4</sup> Vgl. Jorzig/Sarangi 2020, S. 111ff.

## **1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise**

Im Rahmen dieser Arbeit wird aufgezeigt wie zukunftsponenziell und dennoch ethisch problematisch die künstliche Intelligenz in ihrem Einsatz im Gesundheitswesen ist. So könnten die damit verbundenen ethischen Probleme analysiert und vor dem Hintergrund ethischer Modelle kritisch bewertet werden.

Im zweiten und dritten Kapitel werden die theoretischen Grundlagen geschaffen, um das theoretische Verständnis für das zu behandelnde Thema Künstliche Intelligenz und Ethik im Gesundheitswesen darzulegen. Es beinhaltet alle wesentlichen Definitionen und Erläuterungen bezüglich der beiden Begriffe. Um dann das eigentliche Thema der Arbeit behandeln zu können, werden die beiden Oberbegriffe „Künstliche Intelligenz“ und „Ethik“ miteinander verknüpft und ausgearbeitet. Hierfür werden zunächst die generellen Möglichkeiten von KI angeführt und die daraus resultierenden Chancen und Risiken sowie die Herausforderungen und Grenzen im Gesundheitswesen. Das vierte Kapitel zeigt somit auf, wie ethisch problematisch die künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen ist. Es wird sowohl auf Möglichkeiten als auch auf Grenzen dieser Instrumente, die künstliche Intelligenzen im ethischen Rahmen bereithalten, eingegangen. Dies wird durch Anwendungsbeispiele verdeutlicht. Den Abschluss des Hauptteils bildet die ethisch kritische Betrachtung des Einsatzes von KI im Gesundheitswesen, indem die Vorteile und Chancen sowie die Nachteile und Risiken des Einsatzes innerhalb der KI diskutiert werden. Das letzte Kapitel stellt den Schlussteil der wissenschaftlichen Arbeit dar, fasst das Arbeitsergebnis zusammen und gibt einen Ausblick für die ethisch oder unethisch konforme Zukunft mit KI im Gesundheitswesen.

## **2. Künstliche Intelligenz**

### **2.1 Einordnung und Begriffsbestimmung**

Der Begriff Künstliche Intelligenz (kurz KI, englisch: *Artificial Intelligence* (AI)) wurde von John McCarthy durch in einem Antrag zur Förderung eines Forschungsprojektes mit dem Titel „A Proposal for the Dartmouth Summer



Research Project on Artificial intelligence“ im August 1955, der unter anderem von ihm verfasst wurde, geprägt.<sup>5</sup> Die KI ist mit Einflüssen aus anderen Wissenschaften wie Neurowissenschaften, Mathematik, Linguistik etc. eine empirische Disziplin der Informatik. Diese befasst sich mit der Erforschung von Mechanismen des intelligenten menschlichen Verhaltens (Intelligenz). Die Automatisierung komplexer Problemlösungsverfahren<sup>6</sup> wird durch Computerprogramme auf Rechenmaschinen mit Hilfe künstlicher Artefakte simuliert.<sup>7</sup> Künstliche Intelligenz beruht auf der Annahme, dass mithilfe von maschineller Leistung und Computertechnik die kognitiven Fähigkeiten des menschlichen Gehirns künstlich rekonstruierbar sind.<sup>8</sup>



Abb. 1: Schematische Darstellung eines KI-Systems<sup>9</sup>

Anhand der Abbildung 1 zeigt sich, dass durch Sensoren wie Kameras, Mikrofone, Tastaturen, sonstige Eingabegeräte, sowie auch Sensoren um physikalische Größen (z.B. Temperatur, Druck, Entfernung, Kraft) zu berechnen, Daten aus der Umgebung erfasst werden. Die aus den Sensoren

<sup>5</sup> Vgl. Sendler 2020, S. 16; McCarthy et al. 1955, S. 1

<sup>6</sup> Vgl. Seng 2019, S. 186

<sup>7</sup> Vgl. Wichert 2019 (Internet)

<sup>8</sup> Vgl. Seng 2019, S. 186; Bünte 2020, S. 54

<sup>9</sup> Europäische Kommission (Hrsg.) 2019a (Internet)

gesammelten Daten werden bei der Schlussfolgerung/Informationsverarbeitung als Input genutzt, worin die erfassten Daten in Informationen umgestaltet werden und zur Erreichung eines bestimmten Ziels ein bestimmtes Handeln vorschlägt. Nachdem über die weitere Handlung entschieden wurde, kann das KI-System anhand der ihm zu Verfügung stehenden Aktoren diese ausführen. Die Aktoren können in physischer Art oder auch nur als Software auftreten.<sup>10</sup>

Für den Begriff der KI gibt es verschiedene Definitionen, die sich im Laufe der Zeit verändert bzw. weiterentwickelt haben. Alle finden sich jedoch in einem Punkt wieder. Dieser gemeinsame Punkt wird durch die Definition Elaine Richs wiedergegeben: „Artificial intelligence is the study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better.“<sup>11</sup>

Das Wortpaar „Künstliche Intelligenz“ legt nahe, dass damit die natürliche Intelligenz als das künstliche Gegenstück beschrieben wird. Künstlich bedeutet in diesem Falle, dass sie nicht auf natürlichem Wege entstanden ist, sondern bewusst und gezielt angefertigt wurde. Komplizierter hingegen ist es bei der Intelligenz, welche sich nicht so leicht definieren lässt, da es etliche Intelligenzdimensionen gibt, die sich je nach Sichtweise und Fachgebiet unterscheiden. Diese reichen von der musikalischen, sprachlichen bis hin zur kognitiven, emotionalen oder kreativen Intelligenz, nur um die Diversität und Unterschiede aufzugreifen. Dies legt auch der Intelligenzquotient (kurz IQ) zugrunde. Aus diesem wird nicht klar ersichtlich, in welchem Teil sich die menschliche Intelligenz bemisst bzw. sich im Gesamten nicht bemessen lässt, sondern nur ein kleiner Teil davon.<sup>12</sup>

Durch die erhöhte Vielfalt verschiedenster Eigenschaften des Menschen kann die heutige KI nicht mit dieser verglichen werden. Dennoch übertrifft sie den Menschen durch die Entlastung und Abnahme von geistiger Arbeit. Die KI kann in Bruchteilen von Sekunden Milliarden Dateien, Codierungen, Bilder oder Texte analysieren und Ergebnisse liefern, wozu das menschliche Gehirn nicht in der Lage ist. Wobei die vom Menschen geschaffene KI diese spielerisch

---

<sup>10</sup> Vgl. Europäische Kommission (Hrsg.) 2019a (Internet)

<sup>11</sup> Rich 1983, S. 117

<sup>12</sup> Vgl. Sandler 2020, S. 12ff.

ausführt. Die KI sind Soft- und Hardware Systeme, die vom Menschen geschaffen sind, die im Hinblick eines komplexen Ziels in der physischen oder digitalen Dimension handeln. Durch die Erfassung der Daten wird die Umgebung wahrgenommen, die gesammelten strukturierten oder unstrukturierten Daten interpretiert, auf der Grundlage des Wissens argumentiert oder die aus diesen Daten abgeleiteten Informationen verarbeitet und über die besten Maßnahmen zur Erreichung des gegebenen Ziels entschieden.<sup>13</sup>

Gemäß dem amerikanischen Sprachphilosophen John Robert Searle lässt sich die KI, wie anfangs erwähnt, in die schwache und die starke KI unterteilen. Die meisten modernen Systeme sind auf die schwache KI zurückzuführen. Diese wurden entwickelt, um ein einziges Problem oder eine Aufgabe zu lösen, die nicht unbedingt verwandt sein müssen. Die starke KI hingegen hätte in diesem Sinne einen Verstand wie es dem Menschen zugeschrieben werden würde, sodass man Vorgänge oder Ergebnisse des menschlichen Geists abbilden und imitieren könnte. Dabei geht es als Ziel der starken KI eher um die Schaffung autonomer Systeme mit einem gewissen Maß an allgemeiner Intelligenz und weniger um die Entwicklung einer intelligenten Handlungseinheit. Die umfassende allgemeine Intelligenz hat bisher kein System erreicht.<sup>14</sup>

## **2.2 Historischer Kontext**

Obwohl wie im vorherigen Kapitel schon bekannt der Begriff der KI schon seit 1955 existiert, ist er erst seit dem letzten Jahrzehnt in das Bewusstsein der Menschen gerückt.<sup>15</sup>

Es wurde schon in der Mitte des letzten Jahrhunderts, als die ersten programmierbaren Computer entwickelt wurden, Überlegungen darüber angestellt, ob diese nicht auch intelligentes Verhalten aufzeigen könnten. Dieser Überlegung ging damals Alan Turing nach, welcher zum Test eines Systems auf

---

<sup>13</sup> Vgl. Sendler 2020, S. 12ff.; Europäische Kommission (Hrsg.) 2019bunsuper (Internet)

<sup>14</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 8f.

<sup>15</sup> Vgl. Cisek 2021, S. 7

intelligentes Verhalten 1950 den „Turing Test“ vorschlug. Bei diesem Test kommuniziert ein Prüfer mit einem Computer und einem intelligenten menschlichen Experten. Wenn der Prüfer sich nicht für einen der beiden Kommunikationspartner nach bestimmten Kriterien entscheiden kann, wer Mensch und wer Computer ist, so ist die Schlussfolgerung, dass der Computer intelligent ist.<sup>16</sup>

Jahre später prägte wie der im Kapitel zuvor genannte John McCarthy den Begriff der „Künstlichen Intelligenz“. Diese gilt bis heute im Rahmen der mehrwöchigen Konferenz des „Summer Research Project on Artificial Intelligence“ als die Geburtsstunde der KI. Sie alle teilten die Ansicht, dass Intelligenz auch außerhalb des menschlichen Gehirns geschaffen werden kann.<sup>17</sup>

Im Jahr darauf entwickelte Frank Rosenblatt ein neuronales Netz, das sogenannte Perzeptron, welches durch Training einfache Muster unterscheiden konnte. Zur selben Zeit wurde das erste Expertensystem DENDRAL von Eduard Feigenbaum entwickelt, das mit Unterstützung von Regeln Probleme der organischen Chemie lösen konnte. 1969 wurde die Forschung an neuronalen Netzen fast zum Erliegen gebracht, da Marvin Minsky und Seymour Papert zeigten, dass die Perzeptrons keine komplizierten Probleme lösen konnten. Später jedoch wurde aufgezeigt, dass mehrschichtige neuronale Netze mit nichtlinearen Elementen auch komplexe Zusammenhänge darstellen können. 1986 begründeten David Rumelhart, Geoffrey Hinton und Ronald Williams den Konnektionismus durch die Verwendung des Backpropagation-Algorithmus zum Training dieser Netze, welches ein System zur Mustererkennung war.<sup>18</sup>

Die KI in dieser Zeit bildete sich aus zwei Lagern, die symbolische KI und dem Konnektionismus. Die symbolische KI, will durch logisches Schließen aus Fakten und Regeln intelligente Systeme schaffen. Der Konnektionismus will mentale Phänomene durch Netze einfacher Einheiten beschreiben. Während zu der Zeit in den 90er Jahren weder die symbolischen Expertensysteme als auch die neuronalen Netze imstande waren mit den damals verfügbaren Computern

---

<sup>16</sup> Vgl. Paaß/Hecker 2020, S. 10

<sup>17</sup> Vgl. Buxmann/Schmidt 2021, S. 4

<sup>18</sup> Vgl. Paaß/Hecker 2020, S. 10ff.

verzweigte Erkennungsprobleme zu bewältigen und größere Probleme zu lösen, zeigten sich auch entscheidende Fortschritte in der KI-Performance.<sup>19</sup>

Grund für den Fortschritt war der von Sepp Hochreiter und Jürgen Schmidhuber 1997 vorgestellte LSTM (*Long Short-Term Memory* deutsch: langes Kurzzeitgedächtnis), welches später von Felix Geers und seinem Team verbessert wurde.<sup>20</sup> Das LSTM konnte bei der Modellierung von Sequenzen wie der Text- und Spracherkennung bessere Ergebnisse darstellen.<sup>21</sup>

1996 konnten erstmalig Anwendungserfolge vorgewiesen werden. Dies ermöglichte der von Fenghsuing Hsu bei IBM entwickelte Schachcomputer *Deep Blue*, der den damaligen Schachweltmeister Kasparow schlug. Das System war noch kein lernendes System doch gewann es auch 1997 den gesamten Wettkampf mit sechs Partien unter Turnierbedingungen gegen Kasparow. Die Lernfähigkeit konnte erst *AlphaGo* was ein im Jahr darauf von *Google DeepMind* entwickeltes System ist, zeigen.<sup>22</sup>

Somit begann das neue Zeitalter des maschinellen Lernens, wo hingehend sich die KI in den vergangenen Jahren entwickelt hat und laut Erik Brynjolfsson und Andrew McAfee die bedeutsamste Basistechnologie des menschlichen Zeitalters ist.<sup>23</sup>

Diese Art von der derzeit fortschrittlichsten und vielversprechendsten Art des maschinellen Lernens wird dem *Deep Learning* (deutsch: mehrschichtiges Lernen, tiefes Lernen) zugeschrieben, welcher laut Jürgen Schmidhauber nur ein neuer Begriff für künstliche neuronale Netze sei.<sup>24</sup>

---

<sup>19</sup> Vgl. Paaß/Hecker 2020, S. 10ff.

<sup>20</sup> Vgl. Armbruster 2018, S. 17

<sup>21</sup> Vgl. Paaß/Hecker 2020, S. 12

<sup>22</sup> Vgl. Cisek 2021, S. 17

<sup>23</sup> Vgl. Brynjolfsson/McAfee 2017 (Internet)

<sup>24</sup> Vgl. Cisek 2021, S. 18f.

### 2.3 Notwendigkeit der künstlichen Intelligenz

In vielen Lebensbereichen wird die künstliche Intelligenz an Überhand gewinnen und immer mehr an Relevanz erlangen. Deshalb ist es umso wichtiger, die möglichen Potenziale der KI zu kennen, zu verstehen und möglichst früh in das eigene Unternehmen einzubringen, wofür Schnelligkeit, Kreativität und Anpassungsfähigkeit gefragt sind. Denn KI ist ein zentraler Treiber möglicher Veränderungen in verschiedensten Bereichen zum Beispiel im Bereich des Gesundheitswesens durch die Einführung der elektronischen Patientenakten oder der Telemedizin, die bestimmte Prozesse vereinfacht und modernisiert hat. Mit der KI sind Effizienzsteigerungen, die dem Patienten einen erheblichen Mehrwert durch intelligente Dienste liefern können, realisierbar.<sup>25</sup>

Der Einsatz von KI ermöglicht die schnelleren und präziseren Diagnosen von Krankheiten. Des Weiteren sollen chronische Krankheiten besser behandelt werden, da durch die KI auf eine Vielzahl von Datensätzen zurückgegriffen werden kann, die Muster und Regelmäßigkeiten erkennt.<sup>26</sup>

Im Bezug zur Corona Pandemie hat die KI in dieser Ausnahmesituation gezeigt, dass eine digital effektiver ausgebildete Wirtschaft und Gesellschaft in jeder Hinsicht Herausforderungen besser bewältigen und die Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig aufrechterhalten kann.<sup>27</sup> Durch die Krise wurde auch das Fehlen von prozessoptimierenden Komponenten bemerkbar. Es ließen sich Risikopatienten mit der richtigen Prozessdigitalisierung entschiedener und schneller ansprechen, wenn sie eine elektronische Patientenakte unter zentralem Zugriff besitzen, die eine dezentrale Pflege in Echtzeit ermöglicht. Die umfangreichen Datenschutzrechtlichen Betrachtungen dürfen nicht vernachlässigt werden.<sup>28</sup>

Es ist anzunehmen, dass die gegenwärtige sowie zukünftige Notwendigkeit der künstlichen Intelligenz aufgrund ihrer Entwicklung über die Jahre und ihrer

---

<sup>25</sup> Vgl. Nolting 2021, S. 1f.

<sup>26</sup> Vgl. Bundespresseamt (Hrsg.) 2020, S. 58

<sup>27</sup> Vgl. Fürst 2020, S. 3ff.

<sup>28</sup> Vgl. Ebd., S. 41

Bedeutung in prozessoptimierenden als auch situationsübergreifenden Maßnahmen, die durch die Pandemie zurückzuführen sind, außer Frage steht.

## **2.4 Aktionsfelder der künstlichen Intelligenz**

Die oben kurz dargestellte Notwendigkeit und Bedeutung der KI wird sich fortführen und in den Fokus der Menschen gerückt werden. Das führt zu erheblichen Veränderungen in unterschiedlichsten Unternehmen und Lebensbereichen.

KI besitzt eine Fülle von Techniken und Technologien, die uns schon in der ein oder anderen Situation über den Weg gelaufen sind. Mittlerweile beliebt sind die intelligenten *Chatbots* die den großen Teil der Kundenkommunikation mit einer automatisierten Sprachsteuerung übernehmen und bewältigen können. Diese modernen Systeme besitzen, basierend auf Textsuchen, auch eine Lernfähigkeit. Sie lernen mithilfe vergangener Dialoge die Antworten auf verschiedene Fragestellungen und Anliegen zu optimieren. Der (menschliche) Experte muss dann nur bei komplexeren oder neuen Bedarfsfällen eingreifen. Dies entlastet nicht nur die Experten und sorgt für eine verbesserte Qualität der Serviceleistungen, sondern senkt auch die Kosten für die, zumeist extern Beschäftigten, z.B. in Call-Centern.<sup>29</sup>

Standardparameter in der Kundenkommunikation oder automatisierte Problemlösungsverfahren stellen die sog. Expertensysteme in bestimmten Fachgebieten auf. Die Wissensbasis dieser Systeme beruht auf die Eingabe des Fachwissens von Experten, die durch das intelligente Verhalten und das selbstständige Ableiten von neuem Wissen durch die Kombinatorik von vorhandenem Wissen und Regeln erreicht wird. Expertensysteme sind für spezialisierte Fachbereiche entwickelt wurden, die eine Schwierigkeit im Fehlen der Fähigkeit bei unbekanntem Problembereichen Relationen oder Kombinationen zu quantifizieren, aufweisen. Sie eignen sich für technische

---

<sup>29</sup> Vgl. Russel/Norvig 2012, S. 1117

Anwendungen wie Reparaturen, Wartungen und Services für Anlagen, die im Betrieb sind, für die die Expertensysteme Unterstützung gewährleisten.<sup>30</sup>

Die zentrale Technik der KI ist das maschinelle Lernen. Sie generiert maschinell Wissen anhand von großen Datenmengen. Das Wesentliche ist, dass bei diesem Prozess die Bewältigung dieser Aufgabe nicht durch den Menschen programmiert wird, sondern durch das selbstständige Lernen mit Input Daten. Dies geschieht, indem das System Muster und Übereinstimmungen erkennt diese analysiert und Entscheidungen fällt. Systeme, die mit diesem Algorithmus versehen sind, verbessern sich stetig mit weiteren zur Verfügung stehenden Daten. Das ist der entscheidende Punkt, an dem die Maschine die menschliche Intelligenz übertrumpft. Während der Mensch bei mehr als 7 gesetzten Variablen in einem komplexen Datensatz Probleme hat Muster zu erkennen, schafft es der Computer mühelos mit hunderten von Variablen binnen kürzester Zeit.<sup>31</sup>

Die Arten der Lernsysteme lassen sich in vier Bereiche unterteilen dem Überwachten Lernen (englisch: *Supervised learning*), unbewachten Lernen (englisch: *unsupervised learning*), verstärkenden Lernen (englisch: *reinforced learning*) und dem mehrschichtigen, tiefen Lernen (englisch: *Deep Learning*). Beim überwachten Lernen hat der Nutzer die Lage noch unter Kontrolle, da in diesem Lernsystem mit Ein- und Ausgabedaten die bekannt sind, trainiert und gearbeitet wird. Damit ist das Lernergebnis messbar.<sup>32</sup>

Das unbewachte Lernen ist das nicht direkte Gegenstück des Überwachten Lernens. Es unterscheidet sich darin, dass es keinen Vorgesetzten hat und versucht selbst anhand der vorgegebenen korrekten Ergebnisse und Trainingsdaten Muster zu erkennen. Es weiß also nicht was es zu untersuchen hat und identifiziert selbstständig Muster und teilt diese in Kategorien auf.<sup>33</sup>

---

<sup>30</sup> Vgl. Luger 2001, S. 42f.; Doleski 2020, S. 99

<sup>31</sup> Vgl. Cisek 2021, S. 32ff.

<sup>32</sup> Vgl. Ebd. S. 35

<sup>33</sup> Vgl. Ebd. S. 37



Das verstärkende Lernen jedoch benötigt vorab keine Daten. Die Daten werden hier in einer Simulationsumgebung in vielen Durchläufen im Konzept des *Trial-and-Error* Verfahrens während des Trainings generiert und etikettiert. Es lernt über gemachte Erfahrungen und nicht über Vorgaben. Mehrschichtiges, tiefes Lernen oder geläufiger *Deep Learning* hat zu den vorher genannten Lernverfahren einen Unterschied, bei dem Ansatz wird nämlich versucht das menschliche Gehirn und seine Intelligenz zu simulieren.<sup>34</sup>

*Deep Learning* kann eine größere Bandbreite an Daten verarbeiten und benötigt weniger Vorarbeit in der Datenverarbeitung. Das Wortpaar *Deep Learning* bezieht sich auf die Anzahl der Schichten der neuronalen Netze, die große Mengen an Daten aufnehmen und verarbeiten. In dieser KI-Technik werden tief liegende Muster und Verknüpfungen erkannt, welche vorhandene Datenpunkte miteinander verbinden, die in Form von Diagrammen visualisiert werden können.<sup>35</sup>

Diese genannten Begrifflichkeiten sorgen nahezu in fast jedem Unternehmen für große Aufmerksamkeit, die oftmals aufgrund ihrer Potenziale in der technologischen Entwicklung den Anschein erwecken als seien sie unerschöpflich.<sup>36</sup>

## **2.5 Anwendungsbereiche im Gesundheitswesen**

Der innovative Einsatz von KI ist breit gefächert und in nahezu jeder Branche vorzufinden. Im Gesundheitswesen profitieren heute schon Patienten, Ärzte und Fachbereiche von algorithmischen Anwendungsverfahren. Ein zentraler Begriff von hoher Bedeutung in dem Fall ist *E-Health*, in denen IT-Systeme Informationen und Daten zwischen Patienten und Leistungserbringern austauschen.<sup>37</sup>

---

<sup>34</sup> Vgl. Cisek 2021, S. 37

<sup>35</sup> Vgl. Kreutzer/Sirrenberg 2019, S. 8

<sup>36</sup> Vgl. Pfannstiel/Kassel/Rasche 2020, S. 701

<sup>37</sup> Vgl. Ebd., S. 701ff.

Die Initiativen des *E-Health's* verfolgen das Ziel die Patienten dazu zu befähigen besser über die eigenen Erkrankungen und Therapiemöglichkeiten informiert zu werden und die Gesundheitskompetenz des einzelnen Patienten zu erweitern. *E-Health* soll die Patienten durch Information anspornen, durch ihre Mitwirkung und Mitentscheidung eine Fähigkeit zu entwickeln, ihr gesundheitliches Leben und gesundheitsrelevante Lebenswelt zu gestalten. Dies ergibt sich durch die Folgeleistungen medizinischer Anwendungen wie der Zyklen von Medikamenteneinnahmen, die Einhaltung jeweiliger Ernährungsempfehlungen und der dadurch eintretenden Lebensstilveränderungen.<sup>38</sup>

Gerade im Bereich der Medizin kann die KI viele ihrer Vorteile zeigen. Intelligente Roboter als Beispiel die in der Medizin und Pflege mit Menschen interagieren. In der Präzisionschirurgie bspw. behandeln Roboter die Menschen auf rein körperlicher Ebene. Anspruchsvoller hingegen wird es, wenn diese Roboter eine Mensch-Roboter-Interaktion vorweisen. In dieser Methode werden mit der sensorischen Datenverarbeitung die Umgebung und die Menschen wahrgenommen. Hier werden das Wohlbefinden des Menschen wie die Emotionen oder Gesundheit und Intentionen aus den Sensordaten abgeschätzt und durch robotische Handlungen unterstützt.<sup>39</sup>

Diese Serviceroboter in der Pflege können in folgende Typen unterschieden werden: Assistenzroboter, Sicherheits- und Überwachungsroboter, Transport- und Lieferroboter, Informations- und Navigationsroboter und Unterhaltungs- und Spielzeugroboter.<sup>40</sup>

Als weiterer Bereich kann bei der Erstellung von Diagnosen gleichzeitig auf hunderttausenden Millionen von historischen Bild- und Textdokumenten und in Echtzeit auf neue Erkenntnisse, die Forscher oder Mitarbeiter täglich erhalten, zugegriffen werden. Durch die KI-gestützte Befragung und der Auswertung der kompletten Krankenakte (sofern diese verknüpft vorliegt) werden Therapieempfehlungen abgeleitet, die auf den Therapieempfehlungen von Dritten sowie der dadurch erzielten Ergebnisse basiert. Die Einsatzfelder der KI

---

<sup>38</sup> Vgl. Jorzig/Sarangi 2020, S. 96f.

<sup>39</sup> Vgl. Wittpahl 2019, S. 111

<sup>40</sup> Vgl. Bendel 2019, S. 307f.

im medizinischen Raum lassen sich in Diagnostikunterstützende, Diagnostikersetzende, Therapieunterstützende und Therapieersetzende Anwendungen einordnen.<sup>41</sup>

Radiologie ist das bekannteste Fachgebiet für den Einsatz von KI-Technologien in der Medizin. Sie nimmt eine sogenannte Vorreiterrolle bei der Anwendung von KI ein, da andere Fachbereiche wie der Pathologie noch nicht so weit digitalisiert sind wie sie. Mithilfe der KI sind in der Radiologie nicht nur, wie anfangs erwähnt, die Auswertung von CT-Bildern zur Erkennung von Mustern der Graubildverteilung von Tumorgewebe und gutartigem Gewebe abgedeckt, sondern auch die Datenspeicherung die Auskunft darüber gibt welche Medikamente geholfen haben, dem Vorhandensein von genetischen Mutationen und dem Verlauf der Therapie. Bei einem neuen CT-Bild kann der vorherige generierte Algorithmus mit Hilfe von großen Datenmengen (auch genannt „*Big Data*“) mit der kompletten Datenbank verglichen und die nächsten Schritte geplant werden, wenn der Schluss für einen Tumor gezogen ist, für den dann die erfolgsversprechendste Art der Therapie ausgewählt wird.<sup>42</sup>

Die Anwendungsbereiche der KI im Gesundheitswesen sind facettenreich und die Beispiele zeigen, dass die KI nicht mehr nur eine Zukunftsvision ist, sondern schon eine Akzeptanz im Gesundheitswesen entwickelt hat, die mit schnellen Schritten voranschreitet, sodass diese ethisch betrachtet werden muss.

### **3. Ethik**

#### **3.1 Grundauffassungen**

##### **3.1.1 Biologismus**

Bei der KI stellen sich eine Vielzahl von ethischen Fragen, für die der Betrachtungsrahmen geschaffen werden muss, indem die essenziellen Grundbegriffe geklärt werden, so dass dann im weiteren Verlauf die ethischen

---

<sup>41</sup> Vgl. Kreuzer/Sirrenberg 2019, S. 186

<sup>42</sup> Vgl. Jorzig/Sarangi 2020, S. 111ff.

Probleme beim Einsatz von KI im Gesundheitswesen diskutiert und analysiert werden können. Die im Abschnitt 2.5 genannten verschiedenen Anwendungsbereiche lassen darauf hindeuten, dass es schwierig ist, sich auf ein Gesamtsystem bzw. eine Gesamtheorie zu beziehen, wofür im Folgenden die Sicht der Überlegungen und Erkenntnistheorien erläutert werden. Die biologische Theorie stellt den besonderen biologischen Zustand des Menschen und speziell des Gehirns, das für dessen Intelligenz verantwortlich ist, dar. Die Biologie und ihre Teildisziplinen wollen die gesamte Wirklichkeit naturwissenschaftlich biologisch erklären.<sup>43</sup>

Dieser besagt, dass die DNS mit Hilfe des zentralen Nervensystems und dem menschlichen Gehirn die wesentlichen Ursachen für die einschlägigen Fähigkeiten des Menschen seien. Die moderne Biologie bzw. insbesondere die Neurologie decken Unmengen an Mechanismen, Prozessen und Funktionen auf. Die biologische Auffassung geht dem Grundsatz nach, dass für den Menschen keine persönliche Schuld, Verantwortung und ähnliches mehr existiert, da das Verhalten des Menschen von Umwelteinflüssen, Hirnstrukturen und Genen beeinflusst wird. Somit würden exemplarisch gesehen bei einem kaltblütigen Mordverbrechen gesagt werden, dass der Grund für den Mord die niedrigere Tötungsschwelle im Gehirn einer Person X ist.<sup>44</sup>

### **3.1.2 Physikalismus**

Physikalismus, auch die quantenphysikalische Theorie genannt, versucht die Intelligenz durch Vorgänge der Quantenmechanik zu erklären, wodurch das intelligente Verhalten des Gehirns auf Wechselwirkungen und Reduktion quantenmechanischer Zustände zurückzuführen ist. Anders als beim Biologismus, der auch auf naturwissenschaftlicher Ebene arbeitet, befasst sich der Physikalismus eher auf die quantenmechanische Funktionsweise des

---

<sup>43</sup> Vgl. Eraßme 2002, S. 43ff.

<sup>44</sup> Vgl. Ebd., S. 139f.

Gehirns und mit der „modernen Physik“, also auf Basis der Relativitäts- und Quantentheorie.<sup>45</sup>

Für den Physikalismus existiert der menschliche Geist, der der einzige Wesensunterschied von Mensch zu Tier ist, nicht. Grund dafür ist, dass der Mensch und seine Fähigkeiten in der Theorie ein Konstrukt des quantenphysikalischen Aufbaus sind. Das Grundprinzip ist, dass seelische bzw. kognitive Fähigkeiten auf die Wechselwirkungen der raumzeitlichen verursachten Veränderungen und anschließender Reduktion mikroskopischer Teilchen zurückzuführen sind. Nach der Vorstellung des Physikalismus ließen sich Intelligente, freie und lebendige Computer mit einem seelischen und geistigen Vermögen durch das Verständnis der Quanteneffekte verwirklichen.<sup>46</sup>

### **3.1.3 Konnektionismus**

Der Konnektionismus ist die Auffassung aus der Informatik und der Neurobiologie, der die Intelligenz und alle menschlichen mentalen bzw. kognitiven Fähigkeiten als in einer geeigneten, parallelen, flexiblen und dynamischen Vernetzung einfacher Schaltkreise erklären und prinzipiell sich auch technisch gleichwertig nachbilden ließe. Er sieht den Menschen als ein Verarbeitungssystem von Informationen. Ziele der KI und ihre Erreichung hängen vom Zeitaspekt sowie von der Komplexität der verwendeten Systeme ab. Die Fähigkeiten können auch als komplexe dynamische Muster, die sich unerwartet natürlich oder künstlich erzeugen ließen, betrachtet werden.<sup>47</sup>

### **3.1.4 Symbolismus**

Die symbolistische Theorie ist der klassische Ansatz aus Sicht der Informatik und sieht die Informationsverarbeitung als den Kern der Intelligenz. Die symbolische Informationsverarbeitung soll sämtliche intelligente Vorgänge,

---

<sup>45</sup> Vgl. Eraßme 2002, S. 142

<sup>46</sup> Vgl. Ebd., S. 170

<sup>47</sup> Vgl. Ebd., S. 104

Prozesse und Handlungen erklären. Wie auch bei der konnektionistischen Theorie sind die Vorgänge der KI nur eine Frage der Zeit sowie der technischen Reife und Komplexität der Systeme. Folge der symbolistischen Theorie ist, dass der Mensch dementsprechend mehr Ähnlichkeit mit einem Computer aufweist als andere Lebensformen.<sup>48</sup>

Alle vier Grundauffassungen sehen das gemeinsame Mensch- und Weltbild so, dass es keinen wesentlichen Unterschied zwischen dem Menschen und dem Rest der Wirklichkeit gibt. Somit hat der Mensch weder systemtheoretisch noch biochemisch, physikalisch oder in einer philosophischen Form eine Sonderstellung. Sie alle erklären den Menschen und verfolgen das gemeinsame Ziel der Schaffung einer Künstlichen Intelligenz.<sup>49</sup>

## **3.2 Konzepte und Grundbegriffe der Ethik**

### **3.2.1 Ethik und Moral**

Ethik (Gewohnheit, Brauch oder Sitte griechisch: Ethos) wird als Moralphilosophie oder als wissenschaftliche Reflexion auf Moral definiert. Ethik und Moral werden nicht systematisch voneinander unterschieden, vielmehr gehen sie ineinander über.<sup>50</sup>

Ethik hat mit dem Handeln der Menschen zu tun. Im philosophischen Kontext bedeutet dies, dass die Ethik die methodisch geleitete Reflexion auf das menschliche Handeln unter bestimmenden Moralvorstellungen ist. Ethik kann als Reflexionstheorie der Moral oder Moralphilosophie oder als Theorie zur Bewertung menschlichen Handelns mit den Kategorien richtig oder falsch bezeichnet werden. Somit ist die Ethik nur auf Bereiche anwendbar in denen Fragen nach richtigem oder falschem Handeln angestrebt werden, wie der Bewertung von Ergebnissen bei der Anwendung von Medizintechnologien. Die Moral (Sitte, Gewohnheit oder Charakter lateinisch: mores) steht für die Summe,

---

<sup>48</sup> Vgl. Eraßme 2002, S. 80f.

<sup>49</sup> Vgl. Ebd., S. 142

<sup>50</sup> Vgl. Werner 2021, S. 6

der von einem Menschen oder einer Gesellschaft anerkannten Verhaltensregeln. Es bezieht sich also auf die Anerkennung und der Verwirklichung sittlicher Werte und Normen im menschlichen Leben. Die Moral muss also nicht immer den aus ethischer Perspektive als richtig anerkannten Sachverhalten entsprechen. Die Moral unterliegt ständigem historischen und gesellschaftlichen Wandel.<sup>51</sup>

Die Ethik lässt sich in drei Subthemen unterteilen die deskriptive, normative und Metaethik. Die deskriptive Ethik stellt Verhaltensbezogene Einstellungen Verhaltensnormen und Verhaltensweisen dar. Während die normative Ethik diese begründet, kritisiert oder rechtfertigt. Die normative Ethik lässt sich jedoch in zwei weitere Teilabschnitte unterteilen: Die allgemeine Ethik und die angewandte Ethik. Die allgemeine Ethik konzentriert sich auf generelle und grundlegende Normen und Einstellungen, während die angewandte Ethik, bestimmte Fachbereiche wie bspw. der Medizin- und Wirtschaftsethik in den Fokus nimmt. Der dritte Bereich Metaethik umfasst die Beiträge zur Klärung von Grundlagen zum Verständnis von Verhaltensnormen oder verhaltensbezogenen Einstellungen und Werturteilen, sowie Beiträge zur Wissenschaftstheorie der normativen Ethik und zum Verständnis der Natur moralischer Ereignisse.<sup>52</sup>

Insbesondere die Unterscheidung zwischen empirisch-deskriptiver und normativ-präskriptiver sind für den weiteren Verlauf von Belang. Die Behandlung von Ethik im Gesundheitswesen kann sowohl in empirischer als auch in normativer Weise behandelt werden. Bei der deskriptiven Ethik stehen Fragen nach dem Ist-Zustand im Vordergrund. Exemplarisch gesehen sind es Fragen, ob KI-Systeme im Gesundheitswesen ethische Fragen und Probleme aufwerfen, die eine Beantwortung oder Lösung benötigen und welche davon thematisiert werden. Außerdem Lösungsansätze, die vorgeschlagen werden und ob Kontroversen auffindbar behandelt sind. In der normativen Ethik stehen Fragen nach dem gewünschten Zustand im Fokus. Die in der deskriptiven Ethik aufgeworfenen Fragen werden in der normativen Ethik aufgegriffen, behandelt, beantwortet oder gelöst. Außerdem wird entschieden, was in dem

---

<sup>51</sup> Vgl. Droste/Gerhardus/Kollek 2003, S. 13f.

<sup>52</sup> Vgl. Werner 2021, S. 6f.

Zusammenhang die richtige oder falsche Entscheidung ist, also was nun gutes oder schlechtes Handeln ist. Des Weiteren wird noch thematisiert, welche Prinzipien dieses Handeln verfolgen soll und welche Anforderungen erfüllt werden müssen.<sup>53</sup>

### **3.2.2 Werte und Normen**

Der Mensch ist sozial und die Sozialität ist immer dann vorzufinden, wenn zwei oder mehrere Menschen in einem direkten oder indirekten Austausch sind, wie zum Beispiel in der Arzt-Patient Beziehung oder allgemein im Gesundheitswesen. Der Begriff Sozialität bringt die Gemeinschaftsbezogenheit zum Ausdruck, die ein einzelner Mensch nicht erzeugen kann. Dieses soziale Handeln der Menschen unterliegt bestimmten Regeln und orientiert sich an Prinzipien, die in der Gesellschaft oder in der Gruppe gelten. Es handelt sich um Vorschriften, die durch die soziale Gemeinschaft entstanden sind. Diese nennt man Normen.<sup>54</sup>

Unter der Norm (Regel, Vorschrift, Richtschnur Lateinisch: norma) werden allgemein anerkannte Bewertungsmaßstäbe verstanden, die auf alle Bereiche der menschlichen Deutung, Ordnung und Gestaltung zutreffen können. Normen finden sich in allen Bereichen des menschlichen Handelns wieder, sei es in der Kunst, Wissenschaft, Religion, Kommunikation, Wirtschaft etc.. Menschen benötigen Normen für ihr Handeln, da das soziale Handeln eines jeden Individuums auf die Erwartungen der anderen Personen gerichtet sind. So gibt es eine Vielfalt von Normen, die nach der jeweiligen Bewusstheit und Verbindlichkeit in Muss-Normen wie zum Beispiel Gesetze, in Soll-Normen unter die z.B. Sitten fallen würden und in Kann-Normen worunter z.B. Bräuche und Gewohnheiten zu verstehen sind, eingeteilt werden.<sup>55</sup>

Auf Normen können Reaktionen in Form von Sanktionen fallen. Diese können bei Verstößen durch Strafe negativ sein oder durch Belohnung positiv zur

---

<sup>53</sup> Vgl. Droste/Gerhardus/Kollek 2003, S. 14

<sup>54</sup> Vgl. Ebd., 15f.

<sup>55</sup> Vgl. Ebd.



Verstärkung von gewünschtem Verhalten sein. Normen sind wertbezogen. Deren Funktionen hängen davon ab, ob diese im ethischen Sinn bei der Folgeleistung der wesentlichsten Normen im sozialen Handeln als wahr, wichtig oder richtig gelten und angestrebt werden. Werte sind Grundprinzipien der Handlungsorientierung und der Ausführung bestimmter Handlungen. Sie leiten das ethische Handeln der Menschen und sind der Grundbaustein einer Kultur in einer Gesellschaft mit ihren vorherrschenden Wertorientierungen, wodurch der Einzelne oder die Gruppe den Sinn und Zweck des Verhaltens darstellt. Sie beinhalten kulturelle und religiöse, ethische und soziale Ideale. Zu ihnen gehören Grundwerte einer Gesellschaft, die in der Verfassung vorzufinden wären, jedoch sind die Werte mit jedem sozialen und kulturellen Wandel immer mit einer Änderung verbunden. Folglich wird auch das Handeln dementsprechend orientiert.<sup>56</sup>

### **3.2.3 Ethische Konzepte und Prinzipien**

#### **3.2.3.1 Deontologische Konzepte**

In der ethischen Diskussion und auch in der ethischen Analyse im Gesundheitswesen werden nach Honnefelder die Theorien der Ethik darin unterschieden, ob sie deontologisch (abgeleitet vom griechischen: to deon = das Gesollte) handeln, also sich auf geltende Sollens Ansprüche beziehen oder konsequentialistisch verfahren, in der die zugrunde gelegten Folgen evaluiert werden. Diese beiden Konzepte dominieren die ethische Bewertung im Gesundheitswesen.<sup>57</sup>

Bei der Deontologie wird auf eine intrinsische moralische Verpflichtung abgezielt, nämlich auf das Sollen als das Motiv des Wollens. Allein der gute Wille und die Selbstverpflichtung Gutes zu wollen verleihen der Handlung einen moralischen Wert.<sup>58</sup>

---

<sup>56</sup> Vgl. Droste/Gerhardus/Kollek 2003, S. 15f.

<sup>57</sup> Vgl. Honnefelder 1998, S. 656

<sup>58</sup> Vgl. Rommerskirchen 2019, S. 109

Die Deontologie beruht auf Pflichten, Sollens Vorschriften und Vorstellungen des notwendigen Handelns, in der der Kant'sche kategorische Imperativ eine leitende Rolle spielt. Dieser besagt, dass man so handeln sollte, wenn die Maxime des eigenen Handelns zum allgemeinen Gesetz werden könnte. In der Medizin hieße dies, dass Menschen nach ihrem selbst willens respektiert werden müssen und nicht als Mittel zum Zweck behandelt werden sollten. Der Ansatz der Deontologie besagt außerdem, dass ein moralisches Urteil rational, frei von Eigeninteresse und verallgemeinbar sein sollte.<sup>59</sup>

### **3.2.3.2 Konsequentialistische Konzepte unter Berücksichtigung des Utilitarismus**

Die konsequentialistische Ethik, die ihren Blick auf die Folgen einer Handlung und der Herbeiführung von guten Zielen hat, steht im Gegensatz zu Kants deontologischer Theorie.<sup>60</sup>

Bei der Konsequentialistik spricht man auch von den teleologischen Konzepten, da sie auch den Endpunkt oder das Ergebnis einer Handlung betrachten. Demnach beruht die Konsequentialistik auf die Bewertung des Ergebnisses einer Handlung was tatsächlich erreicht wird und dies unabhängig davon welche Intentionen der Handelnde nun hatte. Man kann sie als Konsequenzen bestimmter Entscheidungen und Handlungen sehen. Diese werden durch das Beispiel der utilitaristischen Maxime erläutert. Utilitaristische Maxime bedeutet, dass die Handlungen die moralisch am besten sind, die den größten Nutzen für den meisten Teil der Menschen darstellen. Zu dem konsequentialistischen Konzept gehören der Utilitarismus und die Verantwortungsethik. Diese ethischen Rahmenkonzepte lassen sich nicht direkt auf das Gesundheitswesen oder im Bereich der Medizin anwenden. Die Bereiche in denen Menschen fungieren, folgen einer bestimmten Zweck-Mittel-Rationalität und sind durch besondere funktionale oder technische Sachgesetzmäßigkeiten bestimmt. Aus

---

<sup>59</sup> Vgl. Droste/Gerhardus/Kollek 2003, S. 17

<sup>60</sup> Vgl. Rommerskirchen 2019, S. 109

diesem Grund ist es fraglich, wie diese Rationalität in die allgemeine Moral eingegliedert werden kann, die die kommunikative Gesellschaft bestimmt.<sup>61</sup>

Eine Ethik, die auf diese Themenbereiche Anwendung findet, muss sich auch den besonderen Kriterien dieser Bereiche stellen. Wobei die angewandte Ethik sich nicht von der theoretischen Ethik durch den Handlungsbezug unterscheidet, sondern um die Entstehung derer. Die angewandte Ethik lässt sich auf wissenschaftlich fundierte Bezüge ein, die es erlaubt, explizite moralische Verpflichtungen aus einer schon normativen vorgegebenen Theorie abzuleiten, welches laut Nida-Rümelin für die Technikfolgenabschätzung von Wesentlichkeit ist. In der Medizin findet es Bezug auf die Folgen von medizinischen Eingriffen, also auf die Konsequentialistik normativer Ethik. So werden alle Handlungen sowie die in Erwägung gezogenen strategischen oder technologischen Auswahlmöglichkeiten betrachtet als würden sie den gesellschaftlichen vorgegebenen Werten so nahe wie möglich kommen.<sup>62</sup>

#### **4. Ethische Probleme beim Einsatz von KI im Gesundheitswesen**

##### **4.1 Allgemeines**

Die vielen Potenziale und Möglichkeiten, die sich aus der KI und im Zuge der Digitalisierung im Gesundheitswesen ergeben, stehen auch in einem Konflikt zu den ethischen Perspektiven, die es zu analysieren gilt.

Systeme der KI umfassen einige Bereiche im Gesundheitswesen und allgemein auch verschiedenen Branchen wie die der Automobilen und der Energie, weshalb es aussichtslos ist, allgemeine Ethik Richtlinien in Bezug auf die KI, die für alle Bereiche zutreffen, zu erstellen. Trotzdem ist es von Relevanz ethische Richtlinien zu erarbeiten, um Computerentwicklungen dementsprechend zu regulieren.<sup>63</sup>

---

<sup>61</sup> Vgl. Droste/Gerhardus/Kollek 2003, S. 17f.; Honnefelder 1998, S. 661

<sup>62</sup> Vgl. Droste/Gerhardus/Kollek 2003, S. 17f.; Nida-Rümelin 1996, S. 58

<sup>63</sup> Vgl. Seng 2019, S. 187

Algorithmen greifen in gesellschaftliche Zusammenhänge ein. Die KI verändert Prozesse der Wertschöpfung, der privaten Kommunikation und die Interaktion der Menschen. Dies wird deutlich noch mehr wachsen, wenn es von der jetzigen schwachen KI in die starke KI, die sich selbst entwickelt und gestaltet hat, über geht. Folglich werden die Fragen nach ethischen Problemen, die Auswirkungen dieser Technologien für die Gesellschaft und wie sie die Lebens- und Arbeitswelt beeinflussen bzw. verändern immer drängender.<sup>64</sup>

Operations- und Therapieroboter werden schon in vielen Gesundheitseinrichtungen auf der Welt eingesetzt. Pflegeroboter hingegen verbreiten sich erst und bringen im Gegensatz zu den Operationsrobotern maschinenethische Komplikationen mit sich, da die Operationsroboter zum größten Teil Teleroboter sind, die keine Entscheidungen treffen, sondern vielmehr durch einen Menschen gesteuert werden. Die Pflegeroboter sind dem Bereich der Serviceroboter zuzuordnen, da sie für die Dienstleistungen, Unterhaltung und Zuwendung zuständig sind. Sie holen Geschirr, Nahrungsmittel, Medikamente und überwachen die Umgebung ihrer Besitzer sowie den Zustand ihrer zugeteilten Patienten und halten das Umfeld in einem gewünschten Zustand.<sup>65</sup>

Fraglich ist die Betrachtung, wenn Pflegeroboter über moralische Fähigkeiten verfügen. Bei der Nahrungsausgabe spricht ethisch nichts dagegen, da Einschränkungen, wie z.B. einer Diät, den Robotern beigebracht werden können. Außerdem sind auch Wünsche, wie der von einem Roboter gestreichelt zu werden, nicht problematisch, außer wenn diese grundsätzlich abgelehnt werden. Umstrittener jedoch wird es bei komplexeren Entscheidungen, wie der über Leben und Tod, die nicht zwingend auf autonome Maschinen übertragen werden sollten. Hier eignet sich das Beispiel des autonomen Autos, das in eine schwierige Situation kommt und in diesem Unfallszenario vor der Entscheidung steht, wer leben und wer sterben muss.<sup>66</sup>

---

<sup>64</sup> Vgl. Wittpahl 2019, S. 39

<sup>65</sup> Vgl. Bendel 2019, S. 302ff.

<sup>66</sup> Vgl. Ebd., S. 309

Der Pflegeroboter kann einfache moralische Entscheidungen treffen, wobei er bei komplexeren Problemen genauer geprüft werden muss. Es ist eine systemische und technische Frage, ob die Roboter die Konsequenzen ihrer Handlungen genau reflektieren und bewerten können und die Entscheidungen abzuwägen und diese zu beurteilen, was auch eine rechtliche Frage ist.<sup>67</sup>

Während einfache Maschinen starre Anweisungen befolgen für die man die Urheber, Programmierer oder Entwickler verantwortlich machen kann, ist dies bei autonomen selbstlernenden Systemen nicht so anwendbar. Die Systeme können sich nämlich in eine Richtung lenken, wie sie von den Programmierern nicht vorgesehen ist, sodass der eigentliche Zweck nicht erfüllt wird und im schlimmsten Fall zu rechtlichen Folgen führt. Meist ist die Befolgung von starren Regelungen mehr von Vorteil, auch wenn diese nicht flexibel auf Lebens- und Umweltänderungen reagieren. Sie sorgen auch mehr für Sicherheit und Verlässlichkeit bei den Herstellern und Patienten. Es bleibt die Frage wie sich die Roboter in Konfliktfällen verhalten, also wenn mehrere Patienten behandelt werden sollen, was eine philosophische Dilemma Diskussion aufwirft. Denn wie soll eine Maschine entscheidungsfähig bleiben, wenn gleichartige Reize auf sie einwirken, also sie von mehreren Seiten beansprucht wird. Welchen der Patienten soll der Roboter nun zuerst behandeln? Aus der Maschinenethik heraus kann ihm beigebracht werden den dringendsten Patienten zu behandeln oder nach dem Triage-Prinzip vorzugehen, in dem der mittelschwere Fall zuerst behandelt wird, da der leichte Fall sich selbst helfen kann und der schwere hoffnungslos ist. Dieses Prinzip findet im Kriegsfall und im Artenschutz Verwendung. Ein weiteres ethisches Problem ist der psychologische Aspekt der KI, also die enge emotionale Bindung die sich vor allem bei Informations- und Navigationssystemen oder Unterhaltungsrobotern ergeben, welche die soziale Fähigkeit von Betroffenen beeinträchtigen und stören können.<sup>68</sup>

---

<sup>67</sup> Vgl. Bendel 2019, S. 309ff.

<sup>68</sup> Vgl. Ebd., S. 309ff.

## **4.2 Frage des Verschuldens und der Haftungspflicht bei Gefährdungen durch KI betriebene Systeme**

### **4.2.1 Gefährdungshaftung und der Komplex vieler Beteiligten**

Einer der Hauptnutzen von KI ist die Fähigkeit der autonomen Entscheidungsfindung, die es erlaubt ohne menschliche Einwirkung autonome Entscheidungen zu treffen. Diskussionsbedarf gibt es in der Hinsicht bei der Frage, inwieweit Maschinen dieser Fähigkeit nachkommen können und welche Konsequenzen dies mit sich bringt. Vor allem die negativen Folgen sind ethisch relevant, wenn Menschen oder Sachgegenstände einen Schaden erleiden. In diesem Fall stellt sich die Frage der Verantwortung und der Haftung, da die KI-Systeme nur einem Algorithmus folgen und dementsprechend keine juristischen Personen darstellen.<sup>69</sup>

Wenn ein Schaden entsteht oder irgendetwas zu Schaden kommt, kommt die Haftung ins Spiel. Sobald das Szenario einer Verletzung, eines Sachschadens oder Eigentumsverlust auftritt, stellt sich die Frage wer dafür verantwortlich ist oder dafür haftet und für den zugefügten Schaden aufkommen muss. Bei Unternehmen ist die Produkthaftung ein gängiger Begriff, denn das Unternehmen haftet, wenn das Unternehmen selbst oder einer der Mitarbeiter seine Pflichten vernachlässigt und dadurch jemand zu Schaden kommt. Bei der Gefährdungshaftung können Unternehmen und auch Privatpersonen haften, auch wenn näher betrachtet nichts verschuldet wurde.<sup>70</sup>

Anders als bei der Verschuldenshaftung wird bei der Gefährdungshaftung für eine erlaubte Gefahr gehaftet, denn dabei geht es um Verhaltensweisen, welche die Gesellschaft aufgrund ihres innovativen Nutzens, trotz der bewussten möglichen Konsequenzen, zulässt. Auch wenn die Absichten andere waren, ist man sich möglicher Gefahren bei der Inbetriebnahme bestimmter Gerätschaften oder Fortbewegungsmitteln bewusst und stellt somit eine potenzielle Bedrohung

---

<sup>69</sup> Vgl. Wittpahl 2019, S. 240

<sup>70</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 57ff.

für geschützte Rechtsgüter dar, also Leib und Leben anderer Personen und deren Eigentum.<sup>71</sup>

Die KI-Systeme bringen Vorteile mit sich, doch können sie auch für verheerende Konsequenzen sorgen. Exemplarisch für die Haftung und Verantwortung bei KI-Systemen lässt sich dies an dem Beispiel der App für Hautkrebserkennung anführen. Die App wurde auf Wunsch der Krankenkasse durch ein Unternehmen entwickelt und kostenlos für die Mitglieder zur Verfügung gestellt. Auf Anraten der Krankenkasse setzte der Patient diese App ein, doch aufgrund eines Fehlers zeigte die App ihm an das er gesund sei, obwohl dieser tatsächlich an Hautkrebs erkrankt war. Die verspätete Erkennung hatte zur Konsequenz, dass aufgrund des fortgeschrittenen Stadiums des Krebses eine Heilung durch Behandlung nicht mehr erfolgversprechend war.<sup>72</sup>

Die situationsbedingte Herausforderung, die sich in diesem Beispiel zeigt, ist dass das Leben des Nutzers aufgrund der Nutzung von KI nun auf dem Spiel steht. Das Interesse des Nutzers war eine Voreinschätzung, in der er sein Hautbild auf eine Erkrankung zu testen und diese abzuklären versuchte, um dann zu sehen, wie dringend eine Hautveränderung nun behandelt werden muss. Das Interesse des Patienten hat die Bedeutung, dass er sich für seine Gesundheit interessiert und sich dementsprechend sorgt. Die Konsequenz aus seiner Entscheidung zur Nutzung dieser App entsprechen somit nicht seinen Interessen. Die Krankenkasse wollte mit dem Wunsch zur Entwicklung dieser App und der kostenlosen Bereitstellung der App für die Patienten, wahrscheinlich Wartezeiten vermeiden, die auf das Problem des Fachkräftemangels zurückzuführen sind, weswegen Patienten meist mehrere Wochen auf einen Termin warten müssen.

Ethisch gesehen entspricht dies nicht den Prinzipien unter denen KI-Systeme im Gesundheitswesen handeln sollten. Viele Organisationen beziehen die Grundrechte bei der Erstellung eines ethischen Rahmens für KI-Systeme mit ein und lassen sich von ihnen inspirieren. In dem Beispiel wurde das

---

<sup>71</sup> Vgl. Bendel 2019, S. 445

<sup>72</sup> Vgl. Hartmann 2020, S. 82ff.

medizinethische Gebot, unter dem die Förderung des Gemeinwohles und die des einzelnen Menschen fällt, nicht ersichtlich. KI sollte weder Schäden verursachen noch verschärfen oder sich auf die Menschen negativ auswirken, da dies dem Schutz der Menschenwürde sowie der geistigen und körperlichen Unversehrtheit widersprechen würde.<sup>73</sup>

In diesem Beispiel können verschiedene Ansprüche gegeben sein einmal vertragliche Ansprüche gegenüber der Krankenkasse, die für die Bereitstellung dieser App verantwortlich ist und deliktische Ansprüche die sowohl gegenüber der Krankenkasse als auch dem Entwicklerunternehmen geltend gemacht werden können. Die KI kann selbst nach aktueller Tatsachen- und Rechtslage nicht schuldhaft handeln, da sie noch nicht autonom entscheidet und somit an das menschliche Verhalten anknüpft. So kann sich jemand nur schadensersatzpflichtig machen, wenn dieser bei der Erstellung von KI gegen Sorgfaltspflichten verstößt. Diese Verstöße können bei der Auswahl von Trainingsdaten und in der Programmierung bzw. Implementierung sein, oder wer die Systeme ohne die nötigen Sicherheitsmaßnahmen in den Umlauf bringt.<sup>74</sup>

Maschinen besitzen aktuell noch keine strafrechtlichen Subjektqualitäten. Obwohl sie bis zu einem bestimmten Grad Subjekte der Moral darstellen können, erfüllen sie nicht die Ansprüche des strafrechtlichen Personenbegriffs.<sup>75</sup>

Im Fall der App zur Hautkrebserkennung kann man erkennen, dass viele Beteiligte an einem nicht erfolgversprechenden Weiterverlauf der Behandlung verwickelt waren. Somit geht die Verantwortung über die entstandenen Konsequenzen über viele Hände. Die Krankenkasse riet dem Patienten zur Nutzung der App, die am Ende nicht richtig funktionierte. Der Patient vertraute auf eine ordnungsgemäße Funktionsweise der KI und unternahm auch deswegen möglicherweise keine weiteren Schritte und wenn dann erst verspätet, da das System eine Entscheidung auf Basis von fehlenden oder fehlerhaften Daten in der Programmierung getroffen hat. Die Entwickler werden vielleicht sagen, dass

---

<sup>73</sup> Vgl. Europäische Kommission (Hrsg.) 2019b (Internet)

<sup>74</sup> Vgl. Hartmann 2020, S. 82ff.

<sup>75</sup> Vgl. Bendel 2019, S. 466



die App möglicherweise nicht richtig genutzt wurde und somit die Schuld nicht bei ihnen liegt. Der Betroffene beschuldigt beide Instanzen, weil die App nicht ausgiebig getestet wurde und als Ersatz für einen Besuch beim Dermatologen von der Krankenkasse empfohlen wurde.

Die Haftung bei KI ist ein Problem, das durch viele Hände geht. Es ist nahezu unmöglich jemanden für das Fehlverhalten einer Maschine bzw. die Schädigung von Dritten haftbar zu machen, da die rechtliche und moralische Verantwortlichkeit, die Vorhersehbarkeit und Vermeidbarkeit eines Schadens voraussetzt.<sup>76</sup>

Dies erschwert es einen Schuldhaften zu finden. In einer komplexen Haftungsfrage kann meist niemand direkt als schuldig befunden werden, auch wenn der Mensch intuitiv jemandem die Schuld geben will. Die übliche Rechtslösung in solchen Fällen ist die Schuld auf eine kollektive Einheit zu verteilen, die die Verantwortung übernimmt und entsprechend sanktioniert wird.<sup>77</sup>

#### **4.2.3 Konsequenzen der Haftung bei KI-Systemen**

Negative Ergebnisse, die in der Folge einer Entscheidung auftreten, werden meist mit Sanktionen verhängt doch in welcher Art und in welchem Umfang diese sind, bleibt meist offen. Der Schwerpunkt vieler Sanktionen könnte in vielen Fällen gegen ein Unternehmen und nicht gegenüber einzelnen Personen liegen. Da Einzelpersonen wie z.B. Programmierer oder Entwickler, die in einem Unternehmen tätig sind, meist einer bestimmten Unternehmensstrategie oder -politik unterliegen und dementsprechend arbeiten müssen.<sup>78</sup>

Die Verursacher des Fehlers, in der die KI zu Schäden führen, sind häufig nicht mehr nachweisbar, sodass niemand mehr zur Verantwortung gezogen werden kann. Die Schäden sind nicht nur mit finanziellen Nachteilen bei den

---

<sup>76</sup> Vgl. Herberger 2018, S. 2828; Martini 2017, S. 1018

<sup>77</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 65

<sup>78</sup> Vgl. Ebd., S. 66

Geschädigten, sondern auch mit einer gesellschaftlichen Verunsicherung verbunden.<sup>79</sup>

#### 4.2.4 Ethische Dilemmata

Der Einsatz von KI steht manchmal vor herausfordernden Situationen in der es eine ethisch konforme Entscheidung vermag, welche aber nicht immer möglich ist. Beim ethischen Dilemma geht es um die philosophische Fragestellung zum Treffen einer logischen und moralischen Entscheidung, die sich aber ausschließen.<sup>80</sup>

Im Kontext zu den Pflegerobotern, die sich für einen Patienten als Beispiel entscheiden müssten wird ein Problem der utilitaristischen Ethik deutlich. Denn bei Fällen wie diesen müsste ein Leben gegen ein anderes Leben abgewogen werden. Legt man nun die utilitaristische Ethik zugrunde kann dies zur Konsequenz haben, dass in einem Ernstfall unschuldige Menschen, zu Gunsten eines höheren Nutzens geopfert werden müssen.<sup>81</sup>

Bei autonomen Systemen sollten Ethik Programme auf wenig Akzeptanz in der Bevölkerung stoßen, wenn Patienten, die diese Systeme nutzen damit rechnen müssten in Notsituationen aufgeopfert zu werden, weil dadurch mehr Menschen gerettet werden könnten.<sup>82</sup>

Die deontologischen Prinzipien orientieren sich eher an dem Recht auf Leben oder dem Menschenwürdeprinzip. Sie sind regel- und prinzipienbasiert. In ihr haben das Individualrecht und moralische Prinzipien wie Autonomie, Menschenwürde etc. einen hohen Stellenwert und werden nicht durch einen höheren Nutzen aufgewogen. Sie räumen Rechte auf Leben für jedes einzelne Individuum ein, doch haben Probleme bei der Lösung von ethischen Dilemmata

---

<sup>79</sup> Vgl. Buck-Heeb/Dieckmann 2019, S. 63; Markwalder/Simmler 2017, S. 173; Schuster 2019, S. 11; Gless/Janal 2016, S. 564

<sup>80</sup> Vgl. Mockenhaupt 2021, S. 96

<sup>81</sup> Vgl. Lin 2015, S. 69ff.; Hevelke/Nida-Rümelin 2015, S. 217ff.

<sup>82</sup> Vgl. Bonnefon/Sharrif/Rahwan 2016, S. 1573ff.

und zwar dann, wenn zwei Pflichten miteinander kollidieren und nicht beide gleichzeitig erfüllt werden können.<sup>83</sup>

Dies lässt sich exemplarisch anhand der Industrie darstellen, in der die KI mehreren Kunden konkurrierende Versprechungen gemacht hat, von denen einige gebrochen werden müssen. Hier ist es nun notwendig diese Dilemmata abzuarbeiten. Die Vorgehensweise fußt auf drei Eskalationsstufen einmal der Dilemma-Vermeidung, der Dilemma Kompensation und der Dilemma-Folgenminimierung. Zuerst gilt die Dilemma-Vermeidung, in dem die KI durch Mustererkennung und der Fähigkeit mögliche Szenarien vorzuberechnen die zu möglichen Dilemma Situationen führen könnten, um dagegen Vermeidungsmaßnahmen einzuleiten. Wenn sich die Dilemma Situation nicht vermeiden lässt, so ist die nächste Stufe die Dilemma-Kompensation. Bei zwei unvermeidbaren Versprechungen, die beide zu einer unerwünschten Lösung führen würden, ist möglicherweise bei der einen eine Kompensation möglich. In der Produktion wäre dies, wenn nur ein Auftrag produziert werden kann, wofür die KI, sofern der Kunde damit einverstanden ist, Fertigungskapazitäten reserviert. Wenn weder Vermeidung noch Kompensation möglich ist, so ist die Dilemma-Folgenminimierung die nächste Stufe, in der die KI unter Berücksichtigung von großen Datenmengen, verschiedene Szenarien berechnet und in die Entscheidung, unter Berücksichtigung der emotionalen Folgen, einfließen lässt.<sup>84</sup>

Mit der Weiterentwicklung der lernenden Systeme wird es immer mehr von Wichtigkeit die rechtlichen Rahmenbedingungen in die KI mit einzubinden, in dem der normative Rahmen einprogrammiert wird. Dadurch, dass sich die Normen immer wieder ändern können, muss die Programmierung der Systeme Offenheit beinhalten, anpassungsfähig bleiben und gesellschaftliche Bezüge mit einbeziehen können.<sup>85</sup>

---

<sup>83</sup> Vgl. Bendel 2019, S. 148; Zoglauer 2017, S. 67ff.

<sup>84</sup> Vgl. Mockenhaupt 2021, S. 98f.

<sup>85</sup> Vgl. Beck 2019, S. 12; Gless/Janal 2016, S. 561; Simmler/Markwalder 2017, S. 20

## 4.3 Gefährdungen und Bedrohungsszenarien der KI für Unternehmen

### 4.3.1 Grundlegende Unternehmensrisiken

Die Techniken und Technologien der KI bringen nicht nur Nutzen für die einzelnen Anwender, sondern finden im gesamten Unternehmen Verwendung. Unternehmen mit KI bringen gewisse Risiken, Gefährdungen und Bedrohungsszenarien mit sich, wie zum einen die bereits erwähnten, möglichen Unfälle und Dilemmata und zum anderen können sich durch die KI verursachten ethischen Dilemmata erhebliche wirtschaftliche Risiken entwickeln, die zu berücksichtigen und denen die Unternehmen ausgesetzt sind. Diese kritischen Konsequenzen können dafür sorgen, dass Unternehmen aus dem Geschäft gedrängt werden.<sup>86</sup>

Bei der Einführung von KI, oder die Nutzung dieser in Unternehmen, sind die ethischen Risiken diejenigen, die zu wirtschaftlichen Folgen im Unternehmen führen können. Zum einen kann ein ethisches Risiko für eine negative Reputation sorgen, wenn der Ruf des Unternehmens geschädigt wird. Dies ist gerade bei Milliarden schweren Konzernen für kurzfristige Zwecke der KI nicht zu unterschätzen. Durch ethische Skandale kann der Aktienkurs eines Unternehmens beeinflusst werden, welcher für die Übernahme des Unternehmens sorgen und Karriere schädigend sein kann. Als Beispiel hierfür eignet sich die Katastrophe im Zusammenhang mit „Deepwater Horizon“ im Golf von Mexiko, in der die Aktie von 60 auf 27 US-Dollar gefallen ist. Außerdem können ethische Risiken Strafzahlungen zur Konsequenz haben, wenn diese falsch eingeschätzt werden. Dies kann für einen erheblichen Schaden bei großen Unternehmen sorgen, genau wie im vorangegangenen Beispiel in dem 65 Milliarden US-Dollar an Schadensersatz, Bußgeldern und Reinigungskosten zu zahlen waren.<sup>87</sup>

Künstliche Intelligenz schafft neue Bedrohungsszenarien und Cybersicherheitsrisiken, die aus Manipulationen an der Datenschnittstelle von

---

<sup>86</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 67ff.

<sup>87</sup> Vgl. Ebd.

KI-Modellen zurückzuführen sind. Da die KI-Modelle empfindlich gegenüber den Input-Informationen, die ihnen zugeführt werden sind, werden die erwähnten Eigenschaften durch die Angreifer ausgenutzt, indem falsche Daten zur indirekten Manipulation für gewünschtes Verhalten oder Handlungen übermittelt werden.<sup>88</sup>

Unternehmen sind jedoch ohnehin von grundlegenden Risiken umgeben. Diese sind breit gefächert und meist mit Misserfolgen verbunden, die aufgrund von Sicherheitsrisiken entstehen. Diese sind Schäden in Form von Arbeitsunfällen, die bei Personen durch Kollisionen oder Gegenstände, die ein Roboter trägt oder bewegt, entstehen. Eines der weiteren Risiken ist das Betrugsrisiko. Durch die Digitalisierung ist auch eine erweiterte Landschaft für den Betrug entstanden. Hier können Computersysteme für den Betrug eingesetzt werden, wie bspw. der Betrugsfall vom Dieselskandal 2015/16. Hier wurden von Volkswagen Emissionsreduzierungen vorgetäuscht und so konzipiert, dass sie bei Labortests bestehen, jedoch aber bis zu 40-mal so viel auf den Straßen emittierten, als in den Tests. Als weiteres Risiko ist das Funktionale Risiko, was bedeutet, dass die Funktionalität des Systems versagt. Dies hat den Grund, dass in jedem Soft- und Hardwaresystem das Ausfallrisiko besteht, das bei der Freigabe des Systems für die Allgemeinheit entsteht, wofür nur eine bestimmte Komponente unvorhergesehen ausfallen muss. Bestimmte Updates bei Softwaresystemen können auch dazu führen, dass das System selbst oder ein anderes System, mit dem es interagiert, bricht, da bei Softwareaktualisierungen meist die Schnittstellen zu anderen Systemanbietern auseinander fallen.<sup>89</sup>

Ein weiteres Unternehmensrisiko, sind systemische Risiken, die ein ganzes System betreffen. Beispielsweise der Zusammenbruch eines ganzen Finanzsystems wie bei der globalen Finanzkrise in den Jahren 2007/08. KI-Systeme wie z.B. automatisierte Handelssysteme die häufig im Finanzbereich genutzt werden, sorgten 2010 für einen Kurseinbruch, der für einige Minuten andauerte. Grund dafür waren *High-Frequency-Händler* die KI-Systeme

---

<sup>88</sup> Vgl. Van Giffen/Borth/Brenner 2020, S. 7

<sup>89</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 69

verwendeten. Diese Systeme reagieren in Mikrosekunden auf Marktveränderungen und führen Handelsentscheidungen durch. Deshalb ist es umso relevanter sich diesen Gefahren bewusst zu werden, da es Grund zur Befürchtung gibt, dass diese Systeme den Markt in eine Rezession oder gar in eine Depression bringen könnten.<sup>90</sup>

#### **4.3.2 Spannungsverhältnis der ethischen Risiken und der Nutzung von KI im Unternehmen**

Der Einsatz von KI- und Robotik-Technologien in Unternehmen und ihrer genannten Risiken, die Konflikte auf rechtlicher und moralischer Ebene hervorrufen, bringen eine Skepsis der Gesamtbevölkerung gegenüber autonomen Systemen mit sich. Diese sind meist nur auf unzureichende Informationen und der medialen Darstellungen in Filmen, Büchern etc. zurückzuführen, jedoch nicht zu ignorieren. Denn die Skepsis ist nicht unbegründet. Maschinen haben keine Gefühle und können diese auch nicht nachvollziehen oder nachempfinden. Sie können nur statistische Erkenntnisse auswerten, nicht aber den Einzelfall eines Menschen, mit seiner Geschichte auf dieser Welt, betrachten.<sup>91</sup>

Es birgt sich, wie schon bekannt, das allgemeine Risiko für die Menschen durch eine ungeplante Bewegung der KI geschädigt zu werden, etwa durch Fehlentscheidungen eines KI-gestützten Systems im medizinischen Bereich.<sup>92</sup>

In Zukunft wird die KI einen bedeutsamen Wirtschaftsfaktor spielen, der sich auf Grundlage des Wettbewerbs zwischen den Ländern bei der Erstellung von KI-Systemen ergibt, wo starke Einschränkungen in den technologischen Entwicklungen einen gesellschaftlichen Nachteil begründen könnten.<sup>93</sup>

---

<sup>90</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 70f.

<sup>91</sup> Vgl. Beck 2019, S. 14

<sup>92</sup> Vgl. Hahn 2018, S. 27; Katzenmeier 2019, S.265; Meyer 2018, S. 234; Simmler/Markwalder 2017, S. 21; Zech 2019, S. 215

<sup>93</sup> Vgl. Beck 2019, S. 14

Systeme der KI können voreingenommen sein und zu erheblichen Reputationsschäden führen. Dies legt das Diskriminierungspotenzial der KI zugrunde. Lernende Systeme enthalten verstärkt das Potenzial bereits vorhandene Diskriminierungen zu übernehmen und sogar zu verstärken.<sup>94</sup> Als Beispiel hierfür sind die Algorithmen, die in den USA zur Ermittlung des kriminellen Risikos angewandt werden, also der Gefahr der Rückfälligkeit eines Straftäters.<sup>95</sup>

Das Ergebnis dieser Diskriminierungen ist, dass Menschen, die zu einer Bevölkerungsgruppe, die in Vergangenheit schon häufiger im Visier der Strafverfolgungsbehörden waren, wie ethnische Minderheiten, dadurch schlechtere Prognosen erhielten, welche bei der Bonitätsabfrage zur Genehmigung von Krediten oder Wohnungen herangezogen werden. Die vermehrte Nutzung von selbstlernenden KI-Systemen wird die Diskussion in der Hinsicht verschärfen, um gewisse Regulationen zu entwickeln, da sich hierbei die ethischen und rechtlichen Herausforderungen und die Frage was als diskriminierend gilt, sowohl gesellschaftlich als auch rechtlich zu berücksichtigen sind.<sup>96</sup>

Das Problem der Diskriminierung ist ein strukturelles Problem, das aufgrund der Funktionsweise eine Schwierigkeit ergibt, Wechselwirkungen sozial zu bewerten. Dieses ethische Problem lässt sich nur lösen, wenn eine gewisse Transparenz der Prozesse und Überprüfung der Ergebnisse gegeben ist. Bei der Programmierung ist eine rechtliche und ethische Expertise notwendig.<sup>97</sup>

Ethische Risiken können sich auch durch Systemausfälle in Verbindung mit KI ergeben. Diese Ausfälle können zu Katastrophen führen, die mehrere Menschenleben und die Gesundheit etlicher anderer Unbeteiligter kostet, wie die Bhopal-Umweltkatastrophe in Indien, die das Ergebnis eines Gas Lecks war, welche zu einer Explosion führte und 4000 Menschenleben kostete. Dadurch wurde Methylisocyanat freigesetzt und bleibende Schäden bei mehreren tausend

---

<sup>94</sup> Vgl. Beck 2019, S. 11

<sup>95</sup> Vgl. Moll 2016 (Internet)

<sup>96</sup> Vgl. Beck 2019, S. 11

<sup>97</sup> Vgl. Ebd., S. 15

Menschen festgestellt. Die mit KI verbundenen sozialen Gefahren können technologiebedingt sein und sind der Grund für ethische Risiken. Die sozialen Risiken können die soziale Isolation, Ungleichheit und Probleme im Zusammenhang mit der Akzeptanz in der Nutzung von KI sein und sind ein weiteres ethisches Risiko. Diese ethischen Risiken stellen nur einen Teil der möglichen Gefahren dar, die sich Unternehmen bei der Nutzung von KI gegenüberstehen. Darüber hinaus sind Unternehmen auch zahlreichen weiteren Risiken ausgesetzt, über die sie sich bewusst sein müssen.<sup>98</sup>

#### **4.3.3 Wirtschaftsethik als Leitlinie für Unternehmen für die profitable Nutzung der KI**

Unternehmen sollten ethische Überlegungen einbeziehen und die Interessen anderer wahren, die für das zukünftige weitere Handeln bedeutsam sein könnten. Diese ethischen Verantwortungen, die eine gewisse Notwendigkeit haben, können auch für einen Wettbewerbsvorteil sorgen. Auch wenn die ethischen Interessenwahrungen kostspieliger für Unternehmen sein können und den Unternehmen rechtlich gesehen nichts im Wege steht, können diese für Skandale sorgen und zu einem gerichtlichen Prozess führen, die die Unternehmensziele somit verzögern könnten und aufgrund der Dauer der Verzögerung noch teurer enden würden als geplant. Für Unternehmen ist die Berücksichtigung von ethischen Überlegungen von Wichtigkeit, da man so langfristig berechnen und dadurch die systematische Berücksichtigung der Interessen anderer die zukünftigen nachhaltige Schritte gewahrt und geplant werden können. Die Berücksichtigung dieser Aspekte können für Gewinnsteigerungen, die Sicherung der Innovationsfähigkeit, Verbesserung von Marktpositionen, Verbesserung des Risikomanagements und der Kundenzufriedenheit, sowie der Motivation von Mitarbeitern und der Rekrutierung von Talenten sorgen.<sup>99</sup>

---

<sup>98</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 73

<sup>99</sup> Vgl. Wang/Dou/Jia 2016, S. 1083ff.; Martinez-Conesa et al. 2016, S. 2374ff.; Shiu/Yang 2015, S. 455ff.; Saeidi et al. 2015, S. 341ff.; Bartneck et al. 2019, S. 75ff.



In bestimmten Bereichen in der Arbeitswelt werden gewisse Maßnahmen nicht direkt von einem Unternehmen überarbeitet werden können, sodass die Verantwortungsübernahme erschwert ist, da sie möglicherweise, genau wie der Bankensektor, stark reguliert sind. Dies lässt sich in gewisser Hinsicht auf die Situation der KI adaptieren. Ein KI-System kann wesentliche Entscheidungen in der Welt treffen, wodurch Ethik-Richtlinien für die KI erforderlich sind, da es schwierig ist, sich an diese Systeme oder Algorithmen zu wenden. Die Ethik Richtlinien fungieren dabei eher als Leitlinien, die im Fokus einer gesellschaftlichen Diskussion sind, die sich mit den wesentlichen Problemen der Menschen befasst.<sup>100</sup>

#### **4.3.4 KI-Gefahren für Angestellte**

Viele technische Neuerungen in Unternehmen, die sich im Zuge der Digitalisierung entwickelt haben, sind der Grund für die Sorge bei den Beschäftigten. Dabei handelt es sich um die Sorge des Arbeitsplatzverlustes die auf die Maschinen zurückzuführen sind. Hier ist die Sorge, dass die Fachkraft durch autonome Maschinen oder Systeme ersetzt wird und somit der Einsatz des Menschen für unbedeutend befunden wird. Durch die KI-Technologien wird in vielen Arbeitsbereichen der Einsatz von Menschen nicht mehr von Nöten sein, aber zeitgleich auch neue Tätigkeiten geschaffen. Weshalb mit der Weiterentwicklung der KI auch dementsprechend die Arbeitswelt angepasst werden muss. Hierbei sollte auf sozial Benachteiligte geachtet werden. Dies sind vor allem Arbeitsplätze, in denen weniger Qualifikationen nötig sind. Wenn KI-Systeme wie Sprach- und Chatbots diese Tätigkeiten übernehmen, kann der Lebensunterhalt für Beschäftigte, in z.B. Call-Centern, nicht mehr gesichert werden.<sup>101</sup>

Moralisch gesehen ist dies problematisch, da so ein Austausch stattfindet. Aufgrund ihrer sozialen Benachteiligungen wird ihr persönlicher Zweck auf der Welt erschwert, da sie diesen nicht erfüllen können. Laut dem Kant'schen

---

<sup>100</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 77f.

<sup>101</sup> Vgl. Beck 2019, S. 15

kategorischen Imperativ sollte der Mensch nach seinem selbst willen respektiert werden und nicht als Mittel zum Zweck angesehen werden. Weshalb die Anpassung der Arbeitswelt auch einen Ersatz für die Beschäftigten in Betracht ziehen sollte.<sup>102</sup>

Neben dem Arbeitsplatzverlust sind noch individuelle Ängste der Beschäftigten vorhanden, wie der Verlust von Datenschutz oder der Privatsphäre und auch auf organisationalem Bereich wie dem fehlenden Verständnis von KI-gestützten Entscheidungen und der Zuverlässigkeit von Unternehmen. Weshalb das Vertrauen in die KI-Systeme und Technologien nicht nur ein ethisch gesellschaftliches Thema ist, sondern auch ein unternehmerisches. Wie aus den vorherigen Kapiteln ersichtlich wurde, sind Unternehmen verschiedenen Risiken ausgesetzt die allgemein auftreten können oder auch auf die KI zurückzuführen sind. Denn KI kann unbeabsichtigt für Kritik und Widerstände sorgen, wofür die ethisch rechtliche und sozial akzeptierten Vorgehensweisen für den Einsatz von KI in die Systeme von Beteiligten implementiert werden sollten.<sup>103</sup>

Die Basis eines vertrauenswürdigen KI-Systems ist die systematische, strukturierte und dokumentierte Entwicklung, die technische und nicht technische Normen und Prinzipien einhält.<sup>104</sup>

## **4.4 Psychologische Betrachtungsweisen der KI und die Probleme der Anthropomorphisierung**

### **4.4.1 Anthropomorphisierung**

Der Mensch neigt dazu Gefühle und Wünsche auf andere zu projizieren, darunter auch auf Maschinen, obwohl diese jedoch nicht in der Lage sind etwas zu empfinden bzw. zu fühlen. Menschen, die nicht mit den inneren Gegebenheiten der Maschinen vertraut sind, werden davon ausgehen, dass sie ähnliche Gefühle

---

<sup>102</sup> Vgl. Droste/Gerhardus/Kollek 2003, S. 17

<sup>103</sup> Vgl. Van Giffen/Borth/Brenner 2020, S. 8

<sup>104</sup> Vgl. Europäische Kommission (Hrsg.) 2019b (Internet)

und Wünsche haben, wie sie selbst. Das ist der Anthropomorphismus, also die Vermenschlichung der Maschine. Sie agieren mit KI-Systemen als wären sie soziale Akteure und behandeln diese mit Höflichkeit und wenden soziale Normen und Werte an.<sup>105</sup>

Das Problem der Anthropomorphisierung ist, dass auch wenn Entwickler die Aussendung von sozialen Signalen nicht beabsichtigt haben, der Mensch, der diese Systeme nutzt, diese trotzdem als solche annehmen kann. Wenn KI-Roboter im Zusammenhang bei der Pflege älterer Menschen die kaum soziale Interaktionen erfahren, interagieren kann dies negative Auswirkungen auf die Gesellschaft bringen und eine ansteigende „Enthumanisierung“ als Konsequenz mit sich ziehen.<sup>106</sup>

Ein Roboter, der in der Pflege zum Einsatz kommt, ist dann nicht nur eine computerbasierte Maschine, sondern hat Auswirkungen auf das Verhältnis zum Menschen aufgrund seiner physischen Gestalt und Autonomie. Die Autonomie in der Hinsicht umfasst die einzelnen Prozesse sich zu regulieren und auf Veränderungen zu reagieren die auf die Umwelt zurückzuführen sind.<sup>107</sup>

Zudem lässt sich, wie aus den Grundauffassungen im dritten Abschnitt ersichtlich wurde, die Intelligenz und das Wesen des Menschen verbunden mit seinem Willen, Gefühlen, Denken, Erkennen, Willen, Bewusstsein und der Erkenntnis im Allgemeinen aus dem Biologismus, Physikalismus, Konnektionismus und Symbolismus heraus erläutern, wodurch dies auf Basis dieses Verständnisses auf die Systeme übertragen werden kann.<sup>108</sup>

Wenn nun bei der Pflege komplette Tätigkeiten oder nur Teile von Robotern ausgeführt werden, stellt sich die Frage nach den moralischen Rechtfertigungen, die es in den Tätigkeiten zu reflektieren gilt und die moralische Reflexion die als Argumente für die Akzeptanz oder Ablehnung dieser KI-Systeme genutzt werden. Bei der Pflege finden die Handlungen an einem Menschen statt, bei der

---

<sup>105</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 81ff.; Broadbent 2017, S. 627ff.

<sup>106</sup> Vgl. Beck 2019, S. 14; Martini/Botta 2018, S. 631; Bartneck et al. 2019, S. 82

<sup>107</sup> Vgl. Thimm et al. 2019, S. 112

<sup>108</sup> Vgl. Eraßme 2002, S. 174f.

der Roboter den Pfleger entweder unterstützen oder ersetzen kann. Durch den Anthropomorphismus können positive Gefühle gegenüber den Pflegenden entgegengebracht werden, die mit Freundschaft verwechselt werden können und nur einseitig wahrgenommen werden, bei denen der Mensch die gesamten Emotionen liefert. Dies liegt daran, dass der Mensch eine natürliche Tendenz hat menschliche Qualitäten auf nichthumane Objekte zu übertragen.<sup>109</sup>

Wenn sich nun Pflegeroboter in gewisser Weise sozial verhalten, kann sich der Mensch mit ihm identifizieren, was negative Folgen aufgrund eines unangebrachten Vertrauens gegenüber der KI mit sich ziehen kann. Als Beispiel hierfür kann es sein, dass es in einer Pflegeeinrichtung zu einem Brandfallszenario kommen könnte, in dem sich die Bewohner an einem sicheren Ort evakuieren müssten. Doch aufgrund einer möglichen Inkompetenz könnte der Roboter die Betroffenen in das Szenario führen und diese somit einer Gefahr aussetzen. Deshalb ist es fundamental, dass sich die Roboter der Sicherheit bewusst sind und diese den Anwendern vermitteln.<sup>110</sup>

#### **4.4.2 Mensch-Maschine-Verhältnis**

Während Menschen Gefühle der Freundschaft und der Zuneigung zu den Robotern hegen und diese emotional auch vermitteln, ist der Roboter im Gegenzug nicht dazu in der Lage. Es ist eine einseitige emotionale Bindung zwischen dem Menschen und der Maschine, welche zu noch mehr Einsamkeit führen kann.<sup>111</sup>

Zudem können sich die Menschen dadurch, dass die Systeme durchgehend am Laufen sein können sich Menschen an ein unrealistisches Verhalten gewöhnen, wodurch die Interaktion mit einem richtigen Menschen als schwieriger und uninteressanter empfunden werden kann was wiederum zu sozialen Beeinträchtigungen führt. Dies hat den Grund, dass die Techniken und Technologien der KI mit denen Menschen interagieren so auf den Menschen

---

<sup>109</sup> Vgl. Decker 2019, S. 145f.; Bartneck et al. 2019, S. 83f.

<sup>110</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 84f.; Robinette et al. 2016, S. 101ff.

<sup>111</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 86; Scheutz 2012, S. 145ff.

angepasst sind und idealisierte Interaktionen hervorrufen, dass es von den Menschen so als spaßiger empfunden wird und so wirkliche Handlungen zwischen Menschen erschwert. Gerade im Bereich der Pflege, in denen meist ältere Menschen, die ohnehin mit der Digitalisierung und der Weiterentwicklung der KI kaum was zu tun haben und wenig bis gar keine sozialen Kontakte aufweisen, sind hier bedeutsam. Denn Unwissende neigen nämlich dazu zu glauben, dass Roboter Emotionen besitzen. Gerade wenn diese Systeme Gefühle zu zeigen scheinen, wie z.B. Interesse oder Mitgefühl. Dies führt dazu, dass sie sich mit diesen Systemen anfreunden und vertrauen und das, obwohl die soziale Kompetenz nur gemäßigt vorzuweisen ist.<sup>112</sup>

Allgemein ist der gegenseitige Einfluss von zwei Menschen über einen längeren Zeitraum, in dem verschiedene Austausche stattfinden, durch die Psychologen bekannt. Es wurde erforscht, dass über einen längeren Zeitraum hinweg gewisse Sprachgebräuche und Verhaltensweisen angenommen wurden und das mit der Zeit die Unsicherheiten der Einzelnen abnehmen und das Vertrauen wächst.<sup>113</sup>

Die durch längere soziale Interaktion ausgelösten Beziehungen können der Grund für eine hohe Überzeugungskraft der KI sein. Die Überzeugungskraft funktioniert optimalerweise mit engeren Bekannten, Familien oder Freunden, weil die die Motivation und persönlichen Ziele und Merkmale, die auf ihre Persönlichkeit zurückzuführen sind, kennen. KI-Systeme, die nun rund um die Uhr in Betrieb sein können und so alle Informationen in gewisser Hinsicht aufsaugen, können diese Überzeugung, die sich beim Nutzer bildet, für Handlungen missbrauchen, die normalerweise niemals getan werden. So kann der Einsatz dieser KI durch die ganzen vorhandenen Informationen über eine Person und der Annahme des Sprachgebrauchs die Autonomie des Nutzers einschränken und ist eher als ethisch problematisch anzusehen.<sup>114</sup>

Deshalb ist es bedeutsam zu wissen, ob Pflegeroboter nicht über moralische Fähigkeiten verfügen sollten. Wird dies bejaht, so müssen die Konsequenzen reflektiert werden und es muss in Erfahrung gebracht werden, wie autonom diese

---

<sup>112</sup> Vgl. Beck 2019, S. 14; Bartneck et al. 2019, S. 86ff.

<sup>113</sup> Vgl. Brandstetter et al. 2017, S. 63ff.

<sup>114</sup> Vgl. Bartneck et al. 2019, S. 84ff.

Systeme laufen sollten. Der Fokus ist hierbei auf die konkrete Gestaltung dieser Systeme zu richten, in dem der Blick auf eine erfolgreiche Auseinandersetzung in der Mensch-Maschinen-Kooperation gelegt wird, welche die Fähigkeiten des Menschen mit denen der KI-Systeme in der bestmöglichen Art und Weise kombiniert, sodass die beteiligten Patienten und die Gesellschaft im Allgemeinen vom Einsatz dieser Systeme profitieren.<sup>115</sup>

## **4.5 Handlungsempfehlungen und Trends**

### **4.5.1 Gründe für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz**

Die Facetten des Einsatzes von KI sind breit gefächert und bahnen sich in stetigen Schritten an. Doch für die komplette Ausschöpfung der Vorteile des Einsatzes und der Akzeptanz von KI ist ein vorhandener vertrauenswürdiger Aktionsrahmen in den KI-Systemen einzuführen. Künstliche Intelligenz besitzt das Potenzial bestehende Geschäftsmodelle zu verändern und ist die Grundlage für Geschäftsmodellinnovationen, die auf die Nutzer fokussiert sind. Im Gesundheitswesen ermöglicht die innovative Nutzung von KI eine enge Zusammenarbeit von Mensch und Maschine, durch die anhand des maschinellen Lernens die medizinische Versorgung wie in der Pflege individueller und verbesserter eingerichtet wird.<sup>116</sup>

Denn, wie bereits genannt, ist die Digitalisierung im Gesundheitswesen immer weiter im Aufbau. Die Chancen, die sich aus der Digitalisierung und der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien ergeben, sorgen für Verbesserung und Individualisierung der Gesundheitsversorgung, seien es die Nutzung von vernetzten, intelligenten Patientendaten durch *E-Health*, *Big Data* und der Telemedizin oder durch den Einsatz von autonomen selbstlernenden Systemen, die in der Pflege oder Therapie als Assistenz- und Servicerobotiksysteme vorzufinden wären. Die Potenziale der KI können für innovative Entwicklungen durch effektivere Erkennung und Therapie von

---

<sup>115</sup> Vgl. Wittpahl 2019, S. 313f.; Beck 2019, S. 21

<sup>116</sup> Vgl. Winter 2018, S. 74f.

Krankheiten im Bereich der Medizin sorgen, wie Anwendungen für die Prävention und Therapie von Volkskrankheiten wie z.B. Krebs und Diabetes. Durch das maschinelle Lernen wird die Analyse und das Verständnis von großen Datenmengen ermöglicht, indem diese Mithilfe von modernen Diagnostik- und Therapieverfahren generiert werden. Diese Datenmengen, die durch die KI-Technologien und der *Big Data* gesammelt werden, können bestimmte Präventionsmaßnahmen hervorrufen, indem anhand der Auswertung der gesammelten Daten und der verfügbaren Datenbanken intelligente Verknüpfungen erstellt und Muster erkannt werden, die für die Diagnostik und das Einschätzen von Krankheitsrisiken bedeutsam sind.<sup>117</sup>

Die KI wird viele berufliche Bereiche, die von der Produktion bis hin zur sozialen Arbeit reichen, beeinflussen und wandeln. Es bieten sich dadurch Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle, die datenbetrieben sind, wie z.B. automatisierte Berichterstattungen bei Presseartikeln, Vertragsabschlüsse und auch bei der Analyse und Auswahl von Entscheidungen im Gesundheitswesen im Bereich des *E-Health*. Diese Tätigkeiten würden im Laufe der Zeit nach und nach für die Menschen wegfallen oder nur teilweise ausgeführt werden. Die selbstlernenden Systeme können den Menschen bei der Ausführung seiner Tätigkeit unterstützen oder ganze Aufgaben, wie in Umgebungen, in denen man einer lebensbedrohlichen Gefahr ausgesetzt ist, übernehmen. Die Systeme können gewinnbringend eingesetzt werden wo die Arbeit körperlich anspruchsvoller, gefährlicher, unreiner, einseitiger oder wo große Mengen an Daten ausgewertet werden müssen.<sup>118</sup>

Die Sensibilisierung über die Thematiken der KI im Gesundheitswesen sollten ausgiebig behandelt werden, um so vorhandene Befürchtungen, dass Fachkräfte von KI-Systemen ersetzt werden und um die Akzeptanz bei allen Nutzern zu steigern, denn die KI begleitet Patienten bei verschiedenen Ärzten und dem Pflegepersonal und soll eher als der Assistent, der im Hintergrund agiert, betrachtet werden. Anhand seiner Fähigkeitenanalyse können hohe Anzahlen an Daten verarbeitet werden und die Kernanforderungen der Beschäftigten in

---

<sup>117</sup> Vgl. Winter 2018, S. 74f.

<sup>118</sup> Vgl. Ebd., S. 72f.

kognitiver, sozialer, kreativer und persönlicher Hinsicht durch seine Assistenz verstärken.<sup>119</sup>

#### **4.5.2 Unternehmensziele mit Künstlicher Intelligenz verfolgen**

Die Techniken und Technologien der KI bieten mit dem Blick auf die Zukunft, zum einen durch die Entwicklung und Vermarktung dieser Innovationen zum anderen durch die Nutzung dieser Innovationssysteme, die sich positiv auf das Unternehmensimage auswirken können, Marktpotenziale und Chancen. Die Nutzung von KI hat sich im gesundheitlichen Sektor weiter ausgedehnt und hat eine volkswirtschaftliche Bedeutung.<sup>120</sup>

Grund hierfür sind größtenteils Systeme mit einer Mensch-Maschinen Relation durch autonome selbstlernende Systeme und Ärzten, Patienten und dem Pflegepersonal, welche servicebasierte Dienste ausführen.<sup>121</sup>

Der Bedarf an Pflege- und Assistenzrobotern wird in Zukunft zunehmen. Dies ist auf den demographischen Wandel zurückzuführen, wodurch sich Wettbewerbsvorteile und die Erschließung von Marktpotenzialen ergeben können. Die KI liefert und ermöglicht neue Anwendungen, die sich von den herkömmlichen Softwarelösungen unterscheiden und bietet deshalb neue Möglichkeiten bestehender Prozesse, Dienstleistungen oder allgemeine Geschäftsmodelle zu entwickeln und zu verändern.<sup>122</sup>

Denn durch die ständige Aus- und Weiterbildung der Angestellten, die für die Gestaltung und Akzeptanz bedeutsam sind, wird dafür gesorgt, dass die Bildung in diesem Themenbereich vermehrt im laufenden Betrieb stattfindet, da die Schnittstelle zwischen Menschen, Robotern und auf softwareaufbauenden Assistenzsystemen, die diese unterstützen, aufbaut und so zu neuen Gewinnmöglichkeiten im Soft- und Hardwarebereich führen kann.<sup>123</sup>

---

<sup>119</sup> Vgl. Dahm/Bergmoser/Yogendiran 2020, S. 340; Winter 2018, S. 73

<sup>120</sup> Vgl. Winter 2018, S. 68f.

<sup>121</sup> Vgl. Shah et al. 2016 (Internet)

<sup>122</sup> Vgl. Winter 2018, S. 69; Van Giffen/Borth/Brenner 2020, S. 5

<sup>123</sup> Vgl. Winter 2018, S. 73



### 4.5.3 Entwicklung und Initiativen

Für die Einführung lernender Systeme und der Förderung der Akzeptanz dieser in der Arbeitswelt und der Gesellschaft ist die Vertrauenswürdigkeit der KI die Voraussetzung für eine sichere ethisch- und rechtskonforme Anwendung.<sup>124</sup>

Eine vertrauenswürdige KI bietet viele Möglichkeiten und Potenziale, für die die Europäische Kommission 2019 ethische Grundsätze kontextual für KI-Systeme aufgestellt hat, die sich von den Grundrechten haben inspirieren lassen und ein Anfang für neue und individuelle Regulierungsinstrumente sein können. Sie können durch ihre Anpassung an die Gesellschaft dabei helfen, die Grundrechte, die sich aus dem sozio-technischen Umfeld entwickelt haben zu interpretieren und das Leiten von der Logik der Entwicklungen, Nutzung und Umsetzung von KI-Systemen ermöglichen.<sup>125</sup>

Da KI-Systeme das Wohl des einzelnen Menschen und das Gemeinwohl fördern sollten, wurden für die Gewährleistung eines vertrauenswürdigen KI-Systems im Rahmen ihrer Entwicklung, Einführung und Nutzung vier ethische Grundsätze im ethischen Imperativ formuliert, sodass Beteiligte bemüht sein müssen diese zu beachten und Folge zu leisten. Diese sind die Achtung der menschlichen Autonomie, Schadensverhütung, Fairness und die Erklärbarkeit.<sup>126</sup>

Die Achtung der menschlichen Autonomie soll auf Grundlage der Grundrechte die Freiheit und Autonomie des Menschen achten und gewährleisten, also müssen die Menschen in der Lage sein, selbst bestimmt über die eigene Person zu handeln und am demokratischen Prozess involviert zu sein. Die KI-Systeme sollten den Menschen nicht nachteilig beeinflussen, die ihn in gewisser Weise zu Handlungen führen, die normalerweise nicht getan werden würden. Vielmehr sollen sie die Menschen unterstützen und ihn in seinen Fähigkeiten stärken. Das menschliche Handeln und die menschliche Aufsicht sollen Vorrang haben, durch die Einbindung, der Überprüfung und Kontrolle oder der

---

<sup>124</sup> Vgl. Mockenhaupt 2021, S. 70; Winter 2018, S. 72

<sup>125</sup> Vgl. Europäische Kommission 2019b (Internet)

<sup>126</sup> Vgl. Ebd.

Gesamtsteuerung, die durch den Menschen erfolgen. Mit dem Vorrang menschlichen Handelns wird bezweckt, dass den Menschen das nötige Wissen und die nötigen Mittel zur Verfügung gestellt werden, sodass die KI-Systeme problemlos verstanden werden und mit denen interagiert werden kann, um so für eine angemessene Bewertung der Systeme und bei Bedarf ein Widersetzen zu gewährleisten. Mit der menschlichen Aufsicht wird sichergestellt, dass die menschliche Autonomie durch KI-Systeme nicht untergraben wird oder sich diese möglicherweise zu einem Nachteil auswirken könnte.<sup>127</sup>

Ein weiterer Grundsatz ist die der Schadensverhütung. In ihm spielt der Schutz der Menschenwürde sowie der geistigen und körperlichen Unversehrtheit eine große Rolle, da Systeme der KI weder Schäden, die sich negativ auf den Menschen auswirken, verursachen noch fördern sollten. Für die Sicherstellung einer vertrauenswürdigen KI ist somit eine technische Robustheit und Sicherheit bedeutungsvoll. Für den Fall eines zu Schadenkommens, werden die KI-Systeme mit einer technischen Robustheit entwickelt, sodass unbeabsichtigte oder unerwartete Schäden minimiert und verhindert werden. Zudem wird für die geistige und körperliche Unversehrtheit gesorgt. Zusammen damit verbunden ist der Schutz der Privatsphäre, welches ein geeignetes Datenqualitätsmanagement beinhaltet. Zu ihr gehören die Qualität der in die KI-Systeme zugeführten Daten, ihre Zuverlässigkeit und Relevanz im eingesetzten Bereich und unter Anbetracht des Datenschutzrechtlichen Rahmens, die Datenverarbeitung.<sup>128</sup>

Die Erklärbarkeit als weiterer ethischer Grundsatz besagt, dass die Daten, Systeme und Geschäftsmodelle der KI einer gewissen Transparenz unterliegen sollten. Sie müssen also rückverfolgbar, erklärbar, nachprüfbar und nach außen hin von einem Menschen unterschieden werden können und diese sich als solches KI-System erkennbar machen. So können durch Protokollierung und Dokumentation die Entscheidungen und Entscheidungsprozesse, Algorithmen und der Datenerfassung Ergebnisse zurückverfolgt werden und mit ihrer

---

<sup>127</sup> Vgl. Europäische Kommission 2019b (Internet)

<sup>128</sup> Vgl. Ebd.

Erklärbarkeit einen verständlichen Entscheidungsalgorithmus liefern und weitergehende Erläuterungen.<sup>129</sup>

Der weitere Baustein der ethischen Leitlinie einer vertrauenswürdigen KI ist der Grundsatz der Fairness, der auch die Vielfalt und Nichtdiskriminierung enthält. Da die Übernahme von vergangenen Daten Verzerrungen hervorrufen und bei Übernahme eine Diskriminierung vorweisen können, sollen durch die Bürgerbeteiligung, den empfohlenen vielfältig zusammengesetzten Entwurfsteams, der Barrierefreiheit und der Einbindung der Menschen, die im gesamten Lebenszyklus davon betroffen sein könnten, den Schutz zu gewährleisten und um eine gleiche und gerechte Verteilung von Vorteilen und Kosten bezwecken. Eine vertrauenswürdige KI hat drei Grundbausteine, sie sollte die Einhaltung wesentlicher Gesetze und Vorschriften sicherstellen in dem sie rechtmäßig ist, durch die Berücksichtigung ethischer Werte und Grundsätze ethisch konform ist und aus technischer und sozialer Betrachtung dauerhaft beständig bleibt, um bei guten Absichten keine unbeabsichtigten Schäden anzurichten.<sup>130</sup>

## **5. Schlussbetrachtung**

Die im Zuge der Digitalisierung im Gesundheitswesen angeführten Möglichkeiten und Potenziale der KI umfassen, wie vorangehend im Hauptteil analysiert, einen Prozess für eine ethisch konforme KI. Die innovativen Techniken und Technologien der KI die Anwendung in verschiedenen Bereichen im Gesundheitswesen finden, reichen von den einfachen elektronischen Patientenakten bis hin zu den Operations- und Therapierobotern, die schon in der ein oder anderen Hinsicht eine gewisse Akzeptanz entwickelt haben und bestätigen, dass die KI die Welt verändern wird.

KI verändert Prozesse der gesellschaftlichen Zusammenhänge und der Arbeitswelt und entwickelt eine Wichtigkeit in prozessoptimierenden als auch situationsübergreifenden Maßnahmen. Autonome Systeme der KI treffen

---

<sup>129</sup> Vgl. Europäische Kommission 2019b (Internet)

<sup>130</sup> Vgl. Ebd.

Entscheidungen ohne menschliche Einwirkung und sorgen hier für Problemstellungen im Bereich der Verantwortung und Haftung dieser und dem Komplex der vielen Beteiligten und sich daraus resultierenden ethischen Dilemmata, in der die KI vor herausfordernden Situationen steht, bei denen es einer ethisch konformen Entscheidung vermag.

Die komplexe Haftungsfrage erschwert es einen Verursacher verantwortlich zu machen und dementsprechend zu sanktionieren. Unternehmen sind, zusätzlich zu den ethischen Risiken der KI, noch zahlreichen weiteren Risiken, wie Cybersicherheit- und allgemeinen Bedrohungsszenarien ausgesetzt. Diese wiederum bilden wirtschaftliche Risiken, die Unternehmen in ihrer Reputation und Karrieren schädigen und ganze Unternehmen aus dem Geschäft drängen können. Die Risiken der KI erwecken eine Skepsis in der Gesamtbevölkerung hervor, sorgen jedoch auch für ein ethisches Spannungsverhältnis mit der Nutzung dieser in den Unternehmen und deren Angestellten. KI bildet abseits von den signifikanten Wirtschaftsfaktoren, die auf die Unternehmer getrieben vom Profit und Wirksamkeit zurückzuführen sind, auch Konflikte auf rechtlicher und moralischer Ebene, denen sich Unternehmen neben den allgemeinen Risiken im Klaren sein müssen.

Diese legen das Diskriminierungspotenzial der KI-Systeme, die Risiken verbunden mit den Systemausfällen und die mit der KI verbundenen sozialen Risiken zugrunde. Die vielen technischen Neuerungen in den Unternehmen und die enorme Entwicklung sind der Grund für die Sorge der Angestellten, die mit dem Ersetzen von Fachkräften durch KI-Systeme und dem Verlust von Datenschutz und Privatsphäre und dem fehlenden Verständnis von KI-gestützten Entscheidungen verbunden sind.

Maschinen lernen aus ihrer Umgebung und ihrem zugeführten Material, da die neuronalen Netze ausgehend von den Grundauffassungen der Intelligenz und der Schaffung der Intelligenz, künstlich auf Basis dieses Verständnisses auf die Systeme übertragen und programmiert werden können und modellieren daraus Muster und führen Handlungsentscheidungen durch wodurch Menschen, die mit denen interagieren psychologisch beeinträchtigt werden und sich daraus die Probleme des Anthropomorphismus und Konflikte im Mensch-Maschinen-Verhältnis ergeben.

Ausgehend vom Anthropomorphismus ist die Innovation unter den konsequenzialistischen Gesichtspunkten mit einer Enthumanisierung verbunden, da computerbasierte Maschinen, wie in der Pflege positive Gefühle gegenüber den Nutzern hervorrufen können, die mit Freundschaft verwechselt werden, jedoch in der Mensch-Maschinen-Interaktion nur einseitig stattfindet und auch nur einseitig wahrgenommen wird. Es bildet sich eine einseitige emotionale Bindung an die KI. Durch das soziale Verhalten der KI und der längeren Interaktion mit diesen Systemen bildet die Identifizierung ein übermäßiges unangebrachtes Vertrauen, welches sich negativ auf die Nutzer auswirken könnten, ihn in seiner Autonomie einschränken und zu Handlungen manipulieren, die im Normalfall nicht passieren würden.

Die technische und ethische Debatte steht noch am Anfang und die durch die KI bevorstehenden Veränderungen und Entwicklungen haben Auswirkungen auf den Einzelnen und die Gesamtgesellschaft. Für einige ethische Probleme der KI gibt es verschiedene Lösungsansätze bzw. Richtlinien, die sich auch so auf die Systeme implementieren lassen würden. Bei komplexeren Fällen wie der Verantwortungs- und Haftungsfrage hingegen, sind die Lösungen individueller und die Richtlinien nicht direkt übertragbar, da es dort erschwert ist einen Schuldhaften zu finden, wodurch meist niemand direkt als schuldig befunden werden kann, weshalb die Schuld und Verantwortung auf eine kollektive Einheit verteilt wird, die dafür dann sanktioniert wird. Meist können Unternehmen auch ohnehin durch ihre Regulierung Maßnahmen nicht direkt überarbeiten.

Dilemma Situationen in der die KI vor einer komplexen Entscheidungsfrage steht, wo Versprechungen oder zwei Aufträge miteinander kollidieren und zu einer unerwünschten Lösung führen können, bieten keinen geeigneten direkten Lösungsrahmen, sondern kann nur deeskalierend, durch stufenweise Abarbeitung dieser in den genannten drei Deeskalationsstufen der Dilemma-Vermeidung, agieren.

Deshalb ist für das weitere Handeln dadurch, dass die KI wesentliche Entscheidungen treffen kann, mit der Weiterentwicklung der lernenden Systeme immer mehr von Wichtigkeit die rechtlichen Rahmenbedingungen in die KI mit einzubinden, in dem der normative Rahmen einprogrammiert wird. Denn dadurch, dass die KI kein moralisch Handelnder ist, allein weil die Technologie

noch nicht weit genug ist, also keine moralischen oder ethischen Sorgen besitzt und nur anhand der Muster in Daten lernt, die nicht qualitativ sein können und ethische Risiken beinhaltet, wie das Diskriminierungspotenzial und sich die Normen immer wieder ändern können, muss die Programmierung der Systeme Offenheit beinhalten, anpassungsfähig bleiben und gesellschaftliche Bezüge miteinbeziehen können. Daraus resultierend kann der Mensch immer noch die Autonomie behalten und bei komplexeren Entscheidungen, wie in der Medizin selbst, die Alternativen abwägen und Entscheidungen treffen und nach seinem selbst willen respektiert werden.

Bei einer Nutzung von KI sind die ethischen Anforderungen für eine vertrauenswürdige KI Folge zu leisten. Die Basis eines vertrauenswürdigen KI-Systems ist schließlich die, welche die technischen Normen und Prinzipien einhält und mit einem verlässlichen Mensch-Maschinen und ethisch-rechtlichen Verhältnis agiert. Doch abgesehen von einer vertrauenswürdigen KI sind auch vertrauenswürdige Nutzer und Entwickler, die an dieser Technologie beteiligt sind, gefragt. Denn dadurch, dass die KI-Systeme menschliches Verhalten nachahmen, stellt sich die Frage nach dem moralischen Handeln und Empfinden der Menschen, die darin beteiligt sind und in die Systeme einfließen. Nur im Rahmen einer Regulierung dieser kann die KI die genannten drei Grundbausteine erfüllen und alle Chancen und Vorteile vollständig ausschöpfen. Mit den Ethik Leitlinien der KI und derer Entwicklung kann anhand der differenzierten ethischen Analyse von einer ethisch konformen Zukunft ausgegangen werden. Allerdings bleibt die exakte Gestaltung der KI in ihrem ethischen Zustand zukünftig (weiterhin) eine Herausforderung.

## Literatur- und Quellenverzeichnis

- Armbruster, A. (2018): Künstliche Intelligenz für jedermann, Wie wir von schlaun Computern profitieren, Das Einsteigerbuch, Frankfurt am Main
- Bartneck, C./Lütge, C./Wagner, A./Welsh, S. (2019): Ethik in KI und Robotik, München
- Beck, S. (2019): Künstliche Intelligenz – ethische und rechtliche Herausforderungen, in: Mainzer, K.: Philosophisches Handbuch Künstliche Intelligenz, Wiesbaden, S. 1-28
- Bendel, O. (2019): Handbuch Maschinenethik, Wiesbaden
- Bonnefon, J./Shariff, A./Rahwan, I. (2016): The social dilemma of autonomous vehicles, in: Science, 24.06.2016, S. 1573-1576
- Brandstetter, J./Beckner, C./Sandoval, E.B./Bartneck, C. (2017): Persistent Lexical Entrainment in HRI, in: Proceedings of the 2017 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, Christchurch, S. 63-72
- Broadbent, E. (2017): Interactions With Robots: The Truths We Reveal About Ourselves, in: Annual Review of Psychology, Nr. 68, S. 627-652
- Brynjolfsson, E./McAfee, A. (2017): The business of artificial intelligence. Harvard Business Review, <https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence>, Stand: 18.07.2017. Zuletzt geprüft am 11.08.2021
- Buck-Heeb, P./Dieckmann, A. (2019): Die Fahrerhaftung nach §18 I StVG bei (teil-)automatisiertem Fahren, in: Neue Zeitschrift für Verkehrsrecht, Nr. 3, S. 9-113

- Bundespresseamt (2020): Digitalisierung gestalten – Umsetzungsstrategie der Bundesregierung, Berlin
- Bünthe, C. (2020): Die chinesische KI-Revolution, Wiesbaden
- Buxmann, P./Schmidt, H. (2021): Künstliche Intelligenz: mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg, Berlin
- Cisek, G. (2021): Machtwechsel der Intelligenzen: Wie sich unser Miteinander durch künstliche Intelligenz verändert, Wiesbaden
- Dahm, M.H./Bergmoser, S./Yogendiran, T. (2020): Nutzerakzeptanz und Potenziale von KI im Gesundheitswesen, in: Buchkremer, R./Heupel, T./Koch, O.: Künstliche Intelligenz in Wirtschaft & Gesellschaft, Auswirkungen, Herausforderungen & Handlungsempfehlungen, Wiesbaden, S. 330-339
- Decker, M. (2019): Autonome Systeme und ethische Reflexion: Menschliches Handeln mit und menschliches Handeln durch Roboter, in: Thimm, C./Bächle, T.C.: Die Maschine: Freund oder Feind?, Wiesbaden, S. 135-160
- Doleski, O. (2020): Realisierung Utility 4.0, Band 1, Praxis der digitalen Energiewirtschaft von den Grundlagen bis zur Verteilung im Smart Grid, Wiesbaden
- Droste, S./Gerhardus, A./Kollek, R. (2003): Methoden zur Erfassung ethischer Aspekte und gesellschaftlicher Wertvorstellungen in Kurz-HTA-Berichten - eine internationale Bestandsaufnahme, Niebüll
- Eraßme, R. (2002): Der Mensch und die „Künstliche Intelligenz“, Eine Profilierung und kritische Bewertung der unterschiedlichen Grundauffassungen vom Standpunkt des gemäßigten Realismus, München
- Europäische Kommission (Hrsg.) (2019a): Eine Definition der KI: Wichtigste Fähigkeiten und Wissenschaftsgebiete, <https://digital->



strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai,  
Stand: 08.04.2019. Zuletzt geprüft am 30.08.2021

Europäische Kommission (Hrsg.) (2019b): Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>,  
Stand: 08.04.2019. Zuletzt geprüft am 02.09.2021

Fürst, R. (2020): Digitale Bildung und Künstliche Intelligenz in Deutschland: nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit und Zukunftsaenda, Wiesbaden

Gless, S./Janal, R. (2016): Hochautomatisiertes und autonomes Fahren - Risiko und rechtliche Verantwortung, in: Juristische Rundschau, Nr. 10, S. 561-575

Hahn, M. (2018): Tagungsbericht: Gesundheitsentscheidungen durch Algorithmen- rechtliche Rahmenbedingungen der Digitalisierung des Gesundheitswesens, in: Medizinrecht, Nr. 36, S. 27-28

Hartmann, M. (2020): KI & Recht kompakt, Berlin

Herberger, M. (2018): „Künstliche Intelligenz“ und Recht, in: Neue Juristische Wochenschrift, Nr. 39, S. 2825–2829

Hevelke, A./Nida-Rümelin, J. (2015): Ethische Fragen zum Verhalten selbstfahrender Autos bei unausweichlichen Unfällen: Der Schutz von Unbeteiligten, in: Zeitschrift für Philosophische Forschung, Nr. 6, S. 217–224.

Honnefelder, L. (1998): Ethik, in: Korff, W.: Lexikon der Bioethik, Gütersloh, S. 656-661

Jorzig, A./Sarangi, F. (2020): Digitalisierung im Gesundheitswesen Ein kompakter Streifzug durch Recht, Technik und Ethik, Berlin

Katzenmeier, C. (2019): Big Data, E-Health, M-Health, KI und Robotik in der Medizin, in: Medizinrecht, Nr. 37, S. 259–271

- Kreutzer, R.T./Sirrenberg, M. (2019): Künstliche Intelligenz verstehen: Grundlagen – Use-Cases – unternehmenseigene KI-Journey, Wiesbaden
- Levina, O. (2020): Ethik und Künstliche Intelligenz, <https://www.informatik-aktuell.de/betrieb/kuenstliche-intelligenz/kuenstliche-intelligenz-und-ethik.html>, Stand: 14.01.2020. Zuletzt geprüft am 09.08.2021
- Lin, P. (2015): Why ethics matters for autonomous cars, in: Maurer, M./Gerdes, J.C./Lenz, B./Winner, H.: Autonomes fahren: technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Berlin, S. 69-85
- Luger, G.F. (2001): Künstliche Intelligenz. Strategien zur Lösung komplexer Probleme, München
- Markwalder, N./Simmler, M. (2017): Roboterstrafrecht. Zur strafrechtlichen Verantwortlichkeit von Robotern und künstlicher Intelligenz, in: Aktuelle juristische Praxis, Nr. 2, S. 171-182
- Martinez-Conesa, I./Soto-Acosta, P./Palacios-Manzano, M. (2016): Corporate social responsibility and its effect on innovation and firm performance: An empirical research in SMES, in: Journal of Cleaner Production, Nr. 142, S. 2374–2383
- Martini, M. (2017): Algorithmen als Herausforderung für die Rechtsordnung, in: JuristenZeitung, Nr. 21, S. 1017-1025
- Martini, M./Botta, J. (2018): Iron Man am Arbeitsplatz? – Exoskelette zwischen Effizienzstreben, Daten- und Gesundheitsschutz, in: Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht, Nr. 10, S. 625–636.
- McCarthy, J./Minsky, M. L./Rochester, N./Shannon, C.E. (1955): A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial intelligence, Hanover, New Hampshire (USA)
- Meyer, S. (2018): Künstliche Intelligenz und die Rolle des Rechts für Innovation – Rechtliche Rationalitätsanforderungen an zukünftige Regulierung, in: Zeitschrift für Rechtspolitik, Nr. 8, S. 233-238

- Mockenhaupt, A. (2021): Digitalisierung und Künstliche Intelligenz in der Produktion: Grundlagen und Anwendung, Wiesbaden
- Moll, S. (2016): Präzise berechneter Rassismus, [https://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2016-06/algorithmen-rassismus-straftaeter-usa-justiz-aclu?utm\\_referrer=https%3A%2F%2F](https://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2016-06/algorithmen-rassismus-straftaeter-usa-justiz-aclu?utm_referrer=https%3A%2F%2F), Stand: 06.06.2016. Zuletzt geprüft am 24.08.2021
- Nida-Rümelin, J. (1996): Angewandte Ethik: die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung; ein Handbuch, Stuttgart
- Nolting, M. (2021): Künstliche Intelligenz in der Automobilindustrie: mit KI und Daten vom Blechbieger zum Techgiganten, Wiesbaden
- Paaß, G./Hecker, D. (2020): Künstliche Intelligenz: Was steckt hinter der Technologie der Zukunft?, Wiesbaden
- Pfannstiel, M.A./Kassel, K./Rasche, C. (2020): Innovationen und Innovationsmanagement im Gesundheitswesen: Technologien, Produkte und Dienstleistungen voranbringen, Wiesbaden
- Rich, E. (1983): Artificial Intelligence and the Humanities, New York
- Robinette, P./Li, W./Allen, R./Howard, A.M./Wagner, A.R. (2016): Overtrust of Robots in Emergency Evacuation Scenarios, in: Proceedings of the 11th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, S. 101-108
- Rommerskirchen, J. (2019): Das Gute und das Gerechte: eine Einführung in die praktische Philosophie, 2.Aufl., Wiesbaden
- Russel, S./Norvig, P. (2012): Künstliche Intelligenz, 3. Aufl., München
- Saeidi, S.P./Sofian, S./Saeidi, P./Saeidi, S.P./Seyyed, A. (2015): How does corporate social responsibility contribute to firm financial performance? The mediating role of competitive advantage, reputation, and customer satisfaction, in: Journal of Business Research, Nr. 68, S. 341–350

- Scheutz, M. (2012): The inherent dangers of unidirectional emotional bonds between humans and social robots, in: Lin, P./Abney, K./Bekey, G.A.: Robot ethics: The ethical and social implications of robotics, MIT Press 2012, Cambridge, S. 145-156
- Schuster, F.P. (2019): Strafrechtliche Verantwortlichkeit der Hersteller beim automatisierten Fahren. Deutsches Autorecht, Nr. 1, S. 6-11
- Schwarz, R. (2019): Geprüfte Schutz- und Sicherheitskraft (IHK) Lehrbuch für Prüfung und Praxis, 3. Aufl., Berlin
- Sendler, U. (2020): KI-Kompass für Entscheider: Künstliche Intelligenz in der Industrie: Strategien - Potenziale - Use Cases, München
- Seng, L. (2019): Maschinenethik und künstliche Intelligenz, in: Bendel, O.: Handbuch Maschinenethik, Wiesbaden, S. 185- 205
- Shah, J. et al. (2016): Artificial Intelligence and Life in 2030 – One Hundred Year Study on Artificial Intelligence, [https://ai100.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9861/f/ai100report10032016fml\\_singles.pdf](https://ai100.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9861/f/ai100report10032016fml_singles.pdf), Stand: 01.08.2016. Zuletzt geprüft am: 28.08.2021
- Shiu, Y./Yang, S. (2015): Does Engagement in Corporate Social Responsibility Provide Strategic Insurance like Effects?, in: Strategic Management Journal, Nr. 38, S. 455–470
- Simmler, M./Markwalder, N. (2017): Roboter in der Verantwortung?, in: Zeitschrift für die gesamte Strafrechtswissenschaft, Nr. 1, S. 20–47
- Startup Creator (Hrsg.) (2018): Menschenähnliche KI – Ein ethisches Problem, <https://startup-creator.com/menschenahnliche-ki/>, Stand: 03.08.2018. Zuletzt geprüft am 09.08.2021
- Thimm, C./Regier, P./Cheng, I./Jo, A./Lippemeier, A./Rutkosky, K./Bennewitz, M./Nehls, P. (2019): Die Maschine als Partner? Verbale und non-verbale Kommunikation mit einem humanoiden Roboter, in: Thimm, C./Bächle, T.C.: Die Maschine: Freund oder Feind?, Wiesbaden, S. 109-134

- Van Giffen, B./Borth, D./Brenner, W. (2020): Management von Künstlicher Intelligenz in Unternehmen, in: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Nr. 56, S. 4-20
- Wang, Q./Dou, J./Jia, S. (2016): A Meta-Analytic Review of Corporate Social Responsibility and Corporate Financial Performance: The Moderating Effect of Contextual Factors, in: Business & Society, Nr. 55, S. 1083–1121.
- Werner, M. H. (2021): Einführung in die Ethik, Berlin
- Wichert, A. (o. J.): Künstliche Intelligenz, <https://www.informatik-aktuell.de/betrieb/kuenstliche-intelligenz/kuenstliche-intelligenz-und-ethik.html>. Zuletzt geprüft am 09.08.2021
- Winter, J. (2018): Künstliche Intelligenz und datenbasierte Geschäftsmodellinnovation – Warum Unternehmen jetzt handeln sollten, in: Bruhn, M./Hadwich, K.: Service Business Development, Strategien – Innovationen – Geschäftsmodelle, Wiesbaden, S. 61-79
- Wittpahl, V. (2019): Künstliche Intelligenz: Technologie | Anwendung | Gesellschaft, Berlin, Heidelberg
- Zech, H. (2019): Künstliche Intelligenz und Haftungsfragen., in: Zeitschrift für die gesamte Privatrechtswissenschaft, Nr. 2, S. 198–217
- Zoglauer, T. (2017): Logik in der Ethik. Eine normenlogische Analyse moralischer Dilemmata, in: Klimczak, P./Zoglauer, T.: Logik in den Wissenschaften, Münster, S. 61-81

## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Schriften entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form im Rahmen einer anderen Prüfung noch nicht vorgelegt worden.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift