

*Band
1*

Transferbeiträge zu Innovativen Technologien
Thomas Abele / Carsten Weber (Hrsg.)

Ethische Aspekte der Künstlichen Intelligenz

~
Olaf Fritz / Carsten Weber / Angelika König / Jan Wolf

KCT Schriftenreihe



KCT Kompetenzzentrum
für Technologie- & Innovationsmanagement
der FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Transferbeiträge zu Innovativen Technologien
Olaf Fritz / Carsten Weber / Angelika König / Jan Wolf

Ethische Aspekte der Künstlichen Intelligenz

KCT Schriftenreihe der FOM, Band 1

Essen 2019

ISBN (Print) 978-3-89275-103-8 ISSN (Print) 2629-0987
ISBN (eBook) 978-3-89275-104-5 ISSN (eBook) 2629-0995

Dieses Werk wird herausgegeben vom KCT Kompetenzzentrum für Technologie- & Innovationsmanagement der FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2019 by



**Akademie
Verlags- und Druck-
Gesellschaft mbH**

MA Akademie Verlags-
und Druck-Gesellschaft mbH
Leimkugelstraße 6, 45141 Essen
info@mav-verlag.de

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung der MA Akademie Verlags- und Druck-Gesellschaft mbH unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen. Oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

Transferbeiträge zu innovativen Technologien
Thomas Abele / Carsten Weber (Hrsg.)

Ethische Aspekte der Künstlichen Intelligenz

Olaf Fritz / Carsten Weber / Angelika König / Jan Wolf

Autorenkontakt

Prof. Olaf Fritz

Dozent an der FOM Hochschule für Oekonomie & Management, Stuttgart

E-Mail: olaf.fritz@fom-net.de

Vorwort der Herausgeber

Das KCT bündelt bundesweit die Kompetenzen und die Entwicklung anwendungsorientierter sowie fachübergreifender Forschungsergebnisse in den Bereichen Technologie und Innovation. Es arbeitet intensiv mit einem Netzwerk aus Unternehmen, Fachverbänden und wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen daran, aktuelle Herausforderungen einer kritischen Analyse und Bewertung zu unterziehen und Antworten auf zentrale Fragestellungen zu entwickeln. Die Aktivitäten des KCT werden durch stetige Publikationen, wissenschaftliche Veranstaltungen und Fachforen des KCT-Teams dokumentiert.

Die vorliegende Schriftenreihe verfolgt das Ziel, die Forschungsergebnisse des KCT einer breiten Öffentlichkeit verfügbar zu machen und gliedert sich thematisch in die Bereiche: „Innovative Technologien“, „Wissensmanagement“ sowie „Arbeit und Psyche“.

Unter der hier einschlägigen Rubrik „Transferbeiträge zu Innovativen Technologien“ werden aktuelle Themen und Fragestellungen behandelt, welche durch die Verbindung der physischen Welt (Produkte und Technologie) mit der digitalen Welt (IT, Software, Daten, Künstliche Intelligenz, Systeme und Internettechnologie/Dienste sowie deren Vernetzung) entstehen und nachhaltig die Welt der Zukunft gestalten.

Vorliegend widmen sich die Autoren der Fragestellung, ob und wie der Einsatz Künstlicher Intelligenz Auswirkungen auf ethische und moralische Aspekte der Gesellschaft hat. Es wird hierbei einerseits der Schwerpunkt auf die Künstliche Intelligenz von der Evolution, Definition, über Formen bis hin zu Anwendungsbeispielen gelegt. Auf der anderen Seite betrachten die Autoren den Bereich Ethik und Moral von der geschichtlichen Seite sowie grundlegende Themen der Ethik, der Ethik in der IT, Isaac Asimovs Robotergesetze und betrachten Anwendungsbeispiele der Künstlichen Intelligenz aus ethischer Sichtweise. Abgerundet wird der Beitrag durch die vier Ebenen der ethischen Reflexion und einen Ausblick.

Stuttgart, Juni 2019

Prof. Dr.-Ing. Thomas Abele und Carsten Weber

Abstract

Künstliche Intelligenz ist eine Basisinnovation, die in Unternehmen und im täglichen Leben von Privatpersonen zunehmend bedeutend wird. Es handelt sich um eine Schlüsseltechnologie mit hohem disruptivem Potenzial, die die Wirtschaft, Politik und Gesellschaft tiefgreifend verändern wird. Sie kann die Menschen bei vielen anspruchsvollen Aufgaben unterstützen und ergänzt den menschlichen Intellekt. Künstliche Intelligenz kann diesen aber bei Entscheidungen, die emotionale und soziale Komponenten beinhalten, nicht ersetzen. Diese Arbeit zeigt auf, was der Einsatz von Künstlicher Intelligenz für alle Mitglieder, seien es Privatpersonen, Unternehmen oder Institutionen, einer Gesellschaft bedeutet und welche ethischen Grundsätze für Systeme gelten sollten, die auf dieser Technologie basieren. Viele Entscheidungen werden zukünftig von Algorithmen getroffen werden und es drängt sich die Frage auf, welchen Entscheidungsspielraum Künstliche Intelligenzen haben sollen und wer für die so getroffenen Entscheidungen verantwortlich ist. Zur Beantwortung solcher Fragen werden in diesem Text die ethischen Grundlagen erarbeitet und anhand praktischer Anwendungsfälle reflektiert. Das hier vorgestellte Modell der vier Ebenen ethischer Reflexion kann dabei helfen, Antworten auf ethische Grundfragen im Kontext mit Künstlicher Intelligenz zu beantworten. Es unterscheidet die möglichen Handlungsebenen in vier Bereiche, die jedoch in der Praxis – wie die gesamte KI-Thematik – sehr stark miteinander verflochten sind, um erfolgreich wirken zu können. Das Modell bietet einen strukturierten Handlungsrahmen, in dem ethische Problemstellungen systematisch bearbeitet werden können.

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis.....	V
Über die Herausgeber	VI
Über die Autoren	VII
1 Einleitung.....	1
2 Künstliche Intelligenz.....	5
2.1 Evolution der Künstlichen Intelligenz.....	6
2.2 Definition von Künstlicher Intelligenz.....	8
2.3 Starke und schwache Künstliche Intelligenz	10
2.4 Neurobiologie, Psychologie und Intelligenz.....	13
2.5 Anwendungsbeispiele.....	14
3 Ethik und Moral	19
3.1 Geschichte und grundlegende Themen der Ethik	19
3.2 Ethik in der IT.....	22
3.3 Isaac Asimovs Robotergesetze	23
3.4 Ethische Reflexion über Anwendungsbeispiele	25
3.5 Vier Ebenen ethischer Reflexion	31
4 Ausblick	36
Literaturverzeichnis	41

Abkürzungsverzeichnis

KI	Künstliche Intelligenz
CPU	Central Processing Unit
IT	Informationstechnologie
LISP	List Processing (eine Programmiersprache)

Über die Herausgeber

Prof. Dr. Thomas Abele

ist seit 2011 Professor an der FOM Hochschule für Oekonomie & Management in Stuttgart. Zudem ist er Wissenschaftlicher Leiter des KCT KompetenzCentrum für Technologie- & Innovationsmanagement und widmet sich dort schwerpunktmäßig den Themenfeldern frühe Phase des Innovationsprozesses und Roadmapping.

Die von ihm 2009 gegründete Beratung TIM CONSULTING ist spezialisiert auf Projekte, Schulungen sowie Audits im Bereich des Technologie- und Innovationsmanagements.

Thomas Abele war nach seinem Studium des Wirtschaftsingenieurwesens an der Universität Karlsruhe (TH) sowie der University of Massachusetts in Boston als Projektleiter am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart tätig. Seine Promotion schloss er 2006 an der Universität Stuttgart zum Thema „Verfahren für das Technologie-Roadmapping zur Unterstützung des strategischen Technologiemanagements“ ab. 2005 wechselte Thomas Abele in die Unternehmensentwicklung der Alfred Kärcher GmbH & Co. KG und war dort zuletzt als stellvertretender, operativ leitender Bereichsleiter Corporate Development u. a. für die Strategieentwicklung verantwortlich. Von September 2009 bis Februar 2011 war er als Professor für Technologie- und Innovationsmanagement an der German University in Kairo, Ägypten, tätig.

Diplom- Betriebswirt Carsten Weber

studierte nach der Ausbildung als Datenverarbeitungskaufmann mit eingeschlossenem Fachberater Softwaretechniken nebenberuflich Betriebswirtschaftslehre mit Fachrichtung Wirtschaftsinformatik an der AKAD Hochschule in Lahr.

Seit über 25 Jahren ist Carsten Weber in der Management-, Prozess-, Technologie- und IT- Beratung im Umfeld der diskreten Industrie tätig. Bis 2004 war er bei Siemens Business Services als Solution Manager Automotive für die neue weltweite Branchenausrichtung, Business Development, Beratung und den Aufbau im Bereich Automobilindustrie verantwortlich. Dann wechselte er zu MHP Management und IT- Beratung GmbH (MHP – A Porsche Company), wo er das Competence Center Automotive, danach das Produkt- und Innovationsmanagement sowie als Associated Partner weltweit den Geschäftsbereich Digital Services & Solutions (Engineered Services, Software & Technology) leitete und MHP

in mehreren Organisationen vertrat. Seit November 2018 ist Carsten Weber als Senior Vice President und Head of Industry Solutions bei der GFT Technologies SE beschäftigt.

An der FOM Hochschule für Oekonomie & Management ist er seit 2015 als Dozent für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Marketing & Vertriebsmanagement in Stuttgart tätig. Zudem ist er Research Fellow am KCT KompetenzCentrum für Technologie- & Innovationsmanagement mit den Themenschwerpunkten Digitale Transformation, digitale Geschäftsmodelle und Industrie 4.0.

Über die Autoren

Prof. Olaf Fritz

ist seit 2009 Dozent für IT-Management mit dem Schwerpunkt Datenverarbeitung an der FOM Hochschule für Oekonomie & Management in Stuttgart. Seit 2013 lehrt er zudem Betriebswirtschaftslehre an der DHBW Ravensburg.

Nach seinem Studium der Betriebswirtschaftslehre zum Diplom-Betriebswirt (FH) mit der Vertiefung Marketing, war er von 1998 bis 1999 als Statistiker und Marktforscher bei der Veba AG tätig. Von 1999 bis 2004 arbeitete er als IT-Projektmanager bei der UZIN UTZ AG.

Nach seinem berufsbegleitenden, englischsprachigen Studium zum International Master of Business Informatics 2004, promovierte Olaf Fritz bis 2008 zum Doctor of Business Administration mit dem Thema „E-Procurement in der chemischen Industrie“. Von 2011 bis 2013 war er Partner der schweizer Unternehmensberatung Riedi concept, welche durch eine Ausgründung der Universität Luzern entstand. 2016 schloss Olaf Fritz ein Weiterbildungsstudium zum psychologischen Berater ab. Ebenso absolvierte er 2009 eine universitäre Weiterbildung im Bereich Wirtschaftsethik und CSR.

Diplom- Betriebswirt Carsten Weber

Siehe oben unter „Über die Herausgeber“

Angelika König, M. Sc.

ist seit 2017 als Business Analyst bei der Daimler AG tätig. Davor war Sie bei der IBM Deutschland GmbH als Sales Professional IT Security tätig.

An der FOM Hochschule für Oekonomie & Management absolvierte sie berufsbegleitend den Studiengang IT-Management, den sie im Jahre 2017 mit dem Abschluss Master of Science (M. Sc.) abschloss.

Jan Wolf, M. Sc.

ist seit 2018 als Teamleiter IT Client & Collaboration bei der Ströer SE & Co. KGaA tätig. Davor war er bei der Vector Informatik GmbH in verschiedenen Positionen seit dem Jahre 2005 tätig.

An der FOM Hochschule für Oekonomie & Management absolvierte er berufsbegleitend den Studiengang Technologie- und Innovationsmanagement mit dem Abschluss Master of Science (M. Sc.), den er im Jahr 2017 erlangte.

1 Einleitung

„Eine künstliche Intelligenz zu erschaffen sei ebenso gefährlich wie den ‚Teufel herbeizuzitieren‘.“¹

Dieses Zitat von Elon Musk zeigt zwei Dinge: erstens, dass er an die Möglichkeit, Künstliche Intelligenz (KI) zu erschaffen, glaubt und zweitens, dass er sich auch mit möglichen Folgen dieser Entwicklung beschäftigt.

In der heutigen Welt entwickeln sich Technologien und daraus hervorgehende Dienstleistungen in rasantem Tempo weiter und stellen die Entwickler, Firmen und Nutzer vor verschiedenste Herausforderungen. Künstliche Intelligenz ist eine Möglichkeit, einen Computer, einen computergesteuerten Roboter oder eine Software dazu zu bringen, ähnlich intelligent wie Menschen zu denken.² In den letzten Jahren haben sich große IT-Unternehmen und Hersteller von Smartphones und Robotern verstärkt der KI und damit verbundenen digitalen Anwendungen und Steuerungen gewidmet.³ So steckt in fast jedem Smartphone und Computer ein KI-basierter digitaler Assistent, der mit Hilfe von Sprachbefehlen bedient werden kann. Digitale Assistenten beziehen ihre Fähigkeiten und Rechenkapazitäten nicht direkt vom Endgerät, sondern zeichnen lediglich den Sprachbefehl auf und senden diesen an die Serverinfrastruktur des Anbieters, um dort mit Methoden der KI analysiert und bewertet zu werden. Damit der digitale Assistent in der Standardeinstellung jederzeit zur Verfügung steht, ist das Mikrofon des Endgerätes immer aktiv und wartet auf bestimmte Codewörter, um anschließend direkt aktiv werden zu können. Eine damit verbundene Problematik ist, dass der Nutzer so regelrecht überwacht werden kann, da jede Kommunikation, auch unbewusst, mitgeschnitten wird. Auch hat der Nutzer keinen Einblick und Einfluss auf die an das Rechenzentrum übermittelten Daten und kann zu keinem Zeitpunkt erkennen, ob und in welchem Umfang seine persönlichen Daten weiterverwendet oder weitergegeben werden. Viele Menschen nutzen die Möglichkeiten der neuen Technologien, ohne sich Gedanken über die technischen Hintergründe und notwendigen Abläufe zu machen, die erforderlich sind, um diese Leistung bereitzustellen. Der Nutzer muss sich aber bewusst sein, dass die Technik sehr viel von ihm weiß, und muss folglich gewohnte Abläufe an die neuen Gegebenheiten anpassen.⁴

¹ Kaiser (2015), o. S.

² Vgl. Perez et al. (o.J.), S. 2.

³ Vgl. BMVIT (Hrsg.) (2017), S. 37-38.

⁴ Vgl. BMVIT (Hrsg.) (2017), S. 49-50.

Ob die Entwicklung neuer Technologien und insbesondere von KI so dramatisch verlaufen wird, wie Musk sie sieht, wird sich zeigen. Allerdings wirft es die Frage auf, wie man mit dieser Entwicklung umgehen kann. Max Tegmark, Präsident des Future of Life Institutes, der sich mit dieser Frage beschäftigt, drückt es so aus: „Es gibt einen Wettlauf zwischen der wachsenden Macht der Technologie und der wachsenden Weisheit, wie wir die Macht kontrollieren.“⁵ Viele Institutionen arbeiten intensiv daran, diesen Wettlauf und dessen Auswirkungen zu erforschen. Dazu zählt bspw. das Munich Center for Technology in Society, an dem sich Wissenschaftler verschiedener Disziplinen, wie Geisteswissenschaftler, Historiker, Naturwissenschaftler und Techniker, mit den Folgen von technologischer Weiterentwicklung, unter anderem mit KI, beschäftigen.⁶ Dabei werden Fragen im Kontext mit Ethik bei KI sowie Haftung von intelligenten Systemen und sinnvoller menschlicher Kontrolle angegangen.

Doch neben dem Bereich der Grundlagenforschung zu diesem Thema gibt es auch andere (Interessen-)Gruppen mit Bedenken. Die EU berät über die Möglichkeiten, Gesetze für Roboter zu entwickeln, da die betriebliche Nutzung dieser in den letzten Jahren stark angestiegen ist. Obwohl es sich noch nicht um KI handelt, wären diese Regeln möglicherweise dann auch die Grundlage dafür. Während es sich bei Robotern primär noch um die Angst handelt, dass diese menschliche Arbeit ersetzen und damit das bestehende System gefährden, werden zunehmend auch Fragen gestellt, wie selbstbestimmt der Mensch in Zukunft bleiben kann oder ob das menschliche Schicksal dann von Robotern beherrscht wird. Ob dieses Gesetz zu Stande kommt, ist noch unklar, aber Ideen sind bspw. die Einführung einer elektronischen Person neben der natürlichen und juristischen.⁷

Doch auch die ethischen Fragen kommen bei dieser Diskussion auf und betreffen dabei vor allem den Einsatz von KI-gesteuerten Robotern in der Pflege, Medizin oder bei selbstfahrenden Autos.⁸ Mady Delvaux, EU-Abgeordnete, hat dazu 2017 dem EU-Parlament einen Bericht vorgelegt, der sich mit dem Umgang mit Robotern befasst. Für sie sind auch die mögliche emotionale Abhängigkeit von Robotern und die Haftungsfrage relevant. Menschen sollten keine physische oder moralische Abhängigkeit von Robotern aufbauen, da diese keine Gefühle oder ein Einfühlungsvermögen aufbauen könnten. Das könnte vor allem bei Robotern in der Pflege passieren, da diese auch mit besonders anfälligen Personen zu tun

⁵ Perez et al. (o.J.), S. 2.

⁶ Vgl. MCTS (2017), o. S.

⁷ Vgl. Bericht EU Parlament (2017), o. S.

⁸ Vgl. Hegmann (2016), o. S.

haben. Damit es ein einheitliches Gesetz dazu gibt und nicht verschiedene Entwürfe in den Ländern, müsse schnell gehandelt werden.⁹

Unternehmen nutzen die Möglichkeiten der KI immer öfter, um sich im Wettbewerb Vorteile zu sichern und den Gewinn zu erhöhen. Die KIs liefern bereits in der aktuellen Entwicklungsstufe so gute Ergebnisse in den unterschiedlichen Einsatzgebieten, dass der Einsatz von menschlicher Arbeitskraft bzw. menschlicher Intuition nicht mehr notwendig ist oder nicht die benötigte Effizienz bietet, die die computergestützten Systeme liefern können.¹⁰

Für die immer größer werdenden Fähigkeiten der KI werden enorme Datenmengen benötigt, die die Systeme nutzen, um sich weiter zu entwickeln und aus bereits erlebten Situationen zu lernen.¹¹ Die Möglichkeiten, dass KIs vom Menschen lernen und neue Lösungen für vorhandene Probleme suchen, stellen dabei jedoch auch ein großes Risiko für die Menschheit dar. Wie in Science-Fiction Büchern und Filmen bereits dargestellt wird, muss der Mensch aufpassen, dass es nicht zu einer Entwicklung kommt, in der er von der Maschine abgelöst wird. Die Maschine muss immer ein Hilfsmittel für den Menschen darstellen und darf niemals ein Konkurrent im Überlebenskampf werden.¹²

Ziel dieser Arbeit ist es, das Themengebiet KI und deren Anwendung in digitalen Assistenten oder Robotern und die damit einhergehenden ethischen Fragen genauer vorzustellen. Die vorliegende Ausarbeitung soll dabei einen Überblick zu den theoretischen Grundlagen schaffen, um die anstehenden ethischen Herausforderungen besser einschätzen zu können, die mit den vorhandenen und zukünftigen Systemen entstehen können. Eine ethische Reflexion zu den theoretischen Grundlagen und dem bisherigen Stand der Technik und Wissenschaft der KI sollen dem Nutzer von digitalen Assistenten und KIs ein umfangreiches Bild der Problematik ermöglichen.

Es gibt viele Ansätze, die sich mit dem Thema der Ethik bei KI auseinandersetzen. Schon in den 1940ern Jahren hat Isaac Asimov, Chemiker und später Science-Fiction-Autor, Regeln aufgestellt, an die sich Roboter halten müssen, um Menschen nicht zu schaden, obwohl es zu dieser Zeit noch keine Technologie gab, die KI umsetzen konnte.¹³ So ist auch der ethische Aspekt einer unter vielen

⁹ Vgl. Parlament (2017), o. S.

¹⁰ Vgl. BMVIT (Hrsg.) (2017), S. 37-38.

¹¹ Vgl. BMVIT (Hrsg.) (2017), S. 37-38.

¹² Vgl. BMVIT (Hrsg.) (2017), S. 49-50.

¹³ Vgl. Hecker (2016), o. S.

möglichen Sichten auf das Thema, das sowohl von Politik¹⁴, Wissenschaft¹⁵ und Unternehmen¹⁶ als auch von Privatpersonen beachtet wird. Dabei steht die Frage im Vordergrund, wie das Zusammenleben von Menschen und Künstlicher Intelligenz aussehen kann.¹⁷ Es ergeben sich Fragen nach moralischen Standards, ethischen Vorgaben und Recht und Gesetz bei Robotern. Wer wird zur Rechenschaft gezogen, wenn einer KI ein Fehler unterläuft und wie soll sie grundsätzlich handeln. Die moralischen Standards, die von uns Menschen über Jahrhunderte entwickelt wurden und sich trotzdem von Person zu Person unterscheiden, müssen nun für KIs adaptiert werden. Hier knüpft die vorliegende Arbeit an: Ziel ist es, einen Handlungsrahmen vorzustellen, der es Entwicklern, Unternehmern und Privatpersonen erlaubt, grundlegende Regeln für die Weiterentwicklung von KI abzuleiten. Dieser grundlegende Katalog soll die ethisch-moralische Grundlage für die Zukunft darstellen und es ermöglichen, alle offenen Fragen zu klären, die sich bei der Entwicklung von KI stellen. Dabei sollen verschiedene Ethik- und Moralvorstellungen mit einfließen. Sowohl kulturelle als auch ideelle Ansätze werden mit eingebunden.

Zur Zielerreichung wird zuerst das Thema KI ausführlich diskutiert. Dabei spielen mathematische, neurologische und logische Komponenten sowie die IT eine zentrale Rolle. Auch die Entstehungsgeschichte soll miteinbezogen werden. Danach wird das Ganze um die ethische Sichtweise erweitert. Verschiedene Theorien und Ansätze werden erläutert und auch Ethik in Bezug auf die IT untersucht.¹⁸ Daran soll diese Arbeit anknüpfen, sodass kurz auf Asimov sowie seine Regeln und ihre Bedeutung eingegangen werden wird. Auf dieser theoretischen Grundlage sollen die Erkenntnisse auch in der Praxis geprüft werden. Fragestellungen zu den spezifischen ethischen oder moralischen Herausforderungen bei KI und zu Asimovs Regeln in der Praxis werden hier behandelt. Aus dem Abgleich der ethischen Theorien, Asimovs Regeln und den praktischen Anforderungen wird dann der Katalog erstellt. Durch Experteninterviews, welche im Zuge einer Masterthesis durchgeführt wurden, sollen die Ideen für den Katalog geprüft, kritisch hinterfragt und ergänzt werden. Obwohl die Regeln einen normativen Charakter durch die theoretische Entwicklung haben, sollen sie trotzdem auch in der Praxis eine Bereicherung darstellen.

¹⁴ Vgl. Grabitz (2017), S. 5.

¹⁵ Siehe bspw.: The Future of Life Institute, Munich Center for Technology in Society, NYU Information Law Institute, Future of Humanity Institute in Oxford.

¹⁶ Vgl. Handelsblatt (2017), o. S.

¹⁷ Vgl. Gaede (2016), o. S.

¹⁸ Vgl. Scholtysek (2015), o. S.

2 Künstliche Intelligenz

Der Begriff „Künstliche Intelligenz“ wird in der Literatur und auch im Verständnis der Menschen sehr unterschiedlich definiert. Klaus Mainzer definiert in seinem Werk „Künstliche Intelligenz – Wann übernehmen die Maschinen?“ eine KI nicht als Simulation intelligenten, menschlichen Denkens und Handelns. In seiner Arbeitsdefinition wird ein System dann als KI bezeichnet, wenn es selbstständig und effizient arbeitet und so auch Probleme lösen kann. Je nachdem, wie selbstständig das System arbeiten kann, wie komplex die Probleme und wie hoch die Effizienz der Lösungsverfahren sind, kann der Grad der Intelligenz bestimmt werden.¹⁹ Peggy Johnson, Vorstandsmitglied von Microsoft Deutschland, spricht in einem Interview im Handelsblatt über das Verständnis von Microsoft zum Thema KI von Technologien, die die menschliche Arbeit ergänzen und unterstützen können und dabei die Effizienz maximieren, ohne die menschliche Würde zu verletzen. Volker Brühl geht in seiner Definition noch einen Schritt weiter und spricht bei Intelligenz von der Befähigung, entsprechende Sachverhalte zu verstehen, Wirkungsweisen zu erkennen und mit den gelernten Informationen eigenständig Probleme zu lösen. Für ihn muss eine KI nicht unbedingt auch physikalische Aktionen ausführen, sondern kann rein softwarebasiert arbeiten.²⁰

KI ist eine Wissenschaft und Technologie, die auf Disziplinen wie Informatik, Biologie, Psychologie, Linguistik, Mathematik und den Ingenieurwissenschaften basiert. Ein wesentlicher Schwerpunkt der KI liegt in der Entwicklung von Computerfunktionen, die mit der menschlichen Intelligenz in Verbindung stehen, z. B. Denken, Lernen und Problemlösen.²¹ Die verschiedenen Disziplinen, die sich mit dem Thema KI auseinandersetzen, betrachten es aus einer Vielzahl von Blickwinkeln, mit unterschiedlichen Zielen, Nutzen, „Ängsten und Hoffnungen. Während sich z. B. Menschen mit eingeschränktem Sehvermögen durch KI die Möglichkeit versprechen, mit selbstfahrenden Autos unabhängiger zu werden²², haben gleichzeitig Mitarbeiter der Automobilbranche Angst um ihren Arbeitsplatz, an dem sie durch eine intelligente Maschine ersetzt werden könnten.²³ Hier zeigt sich auch die Ambivalenz der Thematik. Im Gegensatz zur Sorge der Mitarbeiter um den Arbeitsplatz, der ein wesentliches Identitätsmerkmal darstellt, betont die Industrie die Vorteile der Roboter- und KI-Nutzung und argumentiert, dass

¹⁹ Vgl. Mainzer (2016), S. 2f.

²⁰ Vgl. Brühl (2015), S. 81f.

²¹ Vgl. Perez et al. (o. J.), S. 7.

²² Vgl. Woyke (2017), S. 24.

²³ Vgl. Gaede (2016), o. S.

dadurch den Menschen schwere und körperlich ungesunde Arbeiten abgenommen werden, was Produktivität und Arbeitssicherheit steigert. Sie macht sich eher Sorgen über eine mögliche Überregulierung der Nutzung dieser Technologien. Außerdem argumentieren sie, dass dadurch Innovation behindert würde und sieht zwar „immense Chancen für Europas Wirtschaft – aber nur, wenn der Gesetzgeber die Entwicklung von Industrie 4.0 nicht durch vorschnelle Regulierung einschränkt“.²⁴

So wie es keine einheitliche Definition zu Intelligenz oder Lernen gibt, ist auch die Frage, ob das Feld wieder zurück zu seinen psychologischen Wurzeln oder ein pragmatisches Paradigma erfolgsversprechender sind, ungeklärt. Verfechter der psychologischen Seite argumentieren, dass nur so die menschliche Komponente erreicht werden kann. Im Gegensatz dazu steht die Annahme, dass die Lösung von Aufgaben auch durch nicht-menschliche Ansätze erreicht werden kann. Ein Beispiel dafür ist die maschinelle Übersetzung von Sprachen basierend auf statistischen Methoden, ohne dass die Forscher beide Sprachen beherrschen. Offen ist auch die Frage, wie sehr die Neurologie die Künstliche Intelligenz voranbringt. Fortschritte in der Neurologie haben schon in den letzten Jahrzehnten Indizien für den Bau von Computermodellen mit intelligenter Aktivität geliefert.²⁵

2.1 Evolution der Künstlichen Intelligenz

Die Idee einer Maschine, die Aufgaben für den Menschen übernimmt, ist schon sehr alt. Bereits in der Antike wurde – z. B. von Aristoteles – über Automaten gesprochen, die selbstständig nach Vorbild lebender Organismen agieren konnten. Im Mittelalter wurde dann der Begriff des Golems geprägt, welcher eine menschenähnliche Maschine darstellte und mit Hilfe einer Buchstabenkombination programmiert werden konnte. Gleichzeitig hat Leonardo da Vinci Zeichnungen für menschenähnliche Roboter angefertigt, eine Umsetzung derer ist aber nicht bekannt.²⁶

Der Begriff „Künstliche Intelligenz“ wurde erstmals im Jahr 1956 von John McCarthy auf einer Konferenz in Dartmouth verwendet, die auch als Geburtsstunde der Forschung rund um das Gebiet KI zählt. McCarthy hat mit KI eine Forschungseinrichtung gemeint, die sich mit der Konstruktion von intelligenten

²⁴ Hegmann (2016), o. S.

²⁵ Vgl. ebd.

²⁶ Vgl. Mainzer (2016), S. 7; Nilsson (2014), S. 3.

Maschinen und deren Programmierung beschäftigt. Seiner Meinung nach ist es möglich, jedes Merkmal der Intelligenz genau zu beschreiben, um dies einer Maschine beizubringen, damit diese das Verhalten nachahmen kann.²⁷ Kurz nach der Konferenz entwickelte McCarthy die Programmiersprache LISP, die sich für Anwendungen der KI besonders eignet.²⁸

In den späten 1970er Jahren wurden wissensbasierte Expertensysteme geschaffen, die ein spezielles Wissen speichern und mit dessen Hilfe Schlussfolgerungen gezogen werden konnten, um konkrete Lösungen für Probleme zu finden oder Situationen zu beschreiben.²⁹ In genau dieser Zeit begannen Forscher in Japan das „Fifth Generation Project“, in dem leistungsfähige intelligente Maschinen gebaut wurden. In den 1990er Jahren wurden erstmals intelligente Roboter eingesetzt. Mit der Verbreitung des PC und immer leistungsfähigerer Rechenzentren werden heute Softwareprogramme entwickelt, die mit Hilfe sog. Deep-Learning-Algorithmen in der Lage sind, Gesichter zu erkennen, im Stil anderer zu malen oder komplexe Spiele zu spielen.³⁰

In den 1950er Jahren befasste sich Alan Turing mit der Frage, ob Maschinen wie Menschen denken können und wie das nachzuweisen wäre. Auf Basis seiner Arbeit wurde der sog. Turing-Test begründet. Demzufolge ist eine Maschine dann intelligent, wenn nicht unterschieden werden kann, ob ein Mensch oder ein Computer agiert.³¹ Den Test hat 2014 die russische Software Eugene Goostmann, ein Chatbot, bestanden. Mehr als 33 % der Prüfer haben die Software im Chat-Gespräch für einen Menschen gehalten. Um den Test zu bestehen, sind 30 % nötig. Doch neben dem großen Erfolg birgt das Resultat auch Gefahren, zum Beispiel durch den Einsatz solcher Software bei Cyberkriminalität.³² Neue interessante Ergebnisse liefern auch Tests mit KI bei Google, wobei es um die Fähigkeit des Lernens von Software geht. Dabei zeigten die Ergebnisse, dass Computerprogramme sich nach den gemachten Erfahrungen verhalten und je nachdem kooperativ oder aggressiv agieren. Dabei folgen sie den Regeln der

²⁷ Vgl. Bühl (1997), S. 122.

²⁸ Vgl. Ertel (2016), S. 6.

²⁹ Vgl. Mainzer (2016), S. 12.

³⁰ Vgl. Ertel (2016), S. 6f.

³¹ Vgl. Turing (1950), S. 433-60.

³² Vgl. Kremp (2014), o. S.

Spieltheorie, also menschlicher Logik. Allerdings wurden die beobachteten Mechanismen nicht so programmiert, sondern von den Programmen im Verlauf von Testspielen erlernt.³³ Das ist ein erstaunliches Ergebnis, auch für die Forscher.³⁴

Im Jahr 2006 wurde eine zweite Konferenz, The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next 50 Years, abgehalten, um über KI zu reflektieren, Fortschritte zu betrachten und auf die Zukunft zu schauen. Wie diese aussieht und wie schnell die Weiterentwicklung voranschreiten wird, ist auch den Forschern nicht klar. Allerdings gehen nur wenige davon aus, dass in naher Zukunft KI möglich ist, die menschlicher Intelligenz gleicht. Die Fragen, die die Zukunft betreffen, sind eher ethischer Natur, betreffen den Umgang mit dem Fortschritt und dem Missbrauch der Technologie durch Staaten oder Einzelpersonen. Kritikpunkt ist auch die fehlende menschliche Komponente, die den Umgang mit der Technologie möglich machen soll. Das Problem liegt dabei nicht bei den Möglichkeiten, die KI bietet, sondern bei den Menschen, die mit diesen fortschrittlichen Maschinen umgehen lernen müssen.³⁵

Der historische Abriss soll aufzeigen, dass intelligente Maschinen schon lange ein Traum vieler Forscher sind und dass die Entwicklung von Systemen mit menschenähnlichen Eigenschaften eine wesentliche Triebfeder des technologischen Fortschritts darstellt. Um die Auswirkungen der KI zu verstehen, ist es wichtig, Lehren aus den Erfolgen und Misserfolgen der Vergangenheit zu ziehen.

2.2 Definition von Künstlicher Intelligenz

Schon der Begriff „Intelligenz“ stellt die Wissenschaft vor eine Herausforderung. Oft wird Intelligenz als „allgemeine Fähigkeit zum Denken oder Problemlösung in Situationen, die für das Individuum neuartig, d. h. nicht durch Lernerfahrung vertraut sind, sodass keine automatisierten Handlungsroutinen zur Problemlösung eingesetzt werden können“³⁶ definiert. Intelligenz ist ganz allgemein die Fähigkeit eines Systems, Berechnungen durchzuführen, zu verstehen, Zusammenhänge und Analogien wahrzunehmen, aus Erfahrung zu lernen, Informationen zu speichern und abzurufen, Probleme zu lösen, komplexe Ideen zu verstehen, natürliche Sprache fließend zu verwenden, neue Situationen zu klassifizieren, zu generalisieren und sich diesen anzupassen.³⁷ Ein sehr grundlegendes Modell ist das

³³ Vgl. Leibo et al. (2017), S. 4-6.

³⁴ Vgl. Armbruster (2017), o. S.

³⁵ Vgl. Moor (2006), S. 87-91.

³⁶ Perleth (2008), S. 15-27.

³⁷ Vgl. ebd.

der multiplen Intelligenzen nach Gardner. Er unterscheidet in intra- und interpersonale Intelligenz. Dies bedeutet: neben der kognitiven Komponente gibt es auch die soziale und emotionale Intelligenz. Die Forschung dieses Fachgebietes beschäftigt sich damit, wie gut Menschen sich mit anderen verstehen und Beziehungen führen bzw. wie sehr sie sich in andere hineinversetzen und ihre Emotionen ausdrücken können.³⁸

Welche dieser Definitionen kann nun als Basis für die KI gelten? Unter dem Aspekt der zwei Möglichkeiten, KI auf Basis von Psychologie oder unter pragmatischen Ansätzen zu sehen, wie sie auch auf der Dartmouth-Konferenz diskutiert wurden, gibt es entweder die Möglichkeit, die Anknüpfung an menschliche Intelligenz anzulehnen oder aber an die Fähigkeit, Menschen zu unterstützen. Diese zweite Sicht versucht dem Problem auszuweichen, dass Computer uns schon jetzt in vielen Dingen, wie Rechnen, überlegen sind, was sie jedoch damit nicht zur KI, sondern zu einem Taschenrechner macht. Deshalb konzentriert sich die zweite Definition auf die Arbeitsgebiete der KI. Danach ist sie eine „Teildisziplin der Informatik, die so unterschiedliche Problembereiche wie Bildverarbeitung, Robotik, Fließtext- und Spracherkennung, mechanische Beweise und anderes umfasst und auch die Konstruktion von wissensbasierten Systemen einschließt“³⁹.

Obwohl beide Definitionsmöglichkeiten ihre Berechtigung haben, wird im Folgenden eine gewählt, die sich an menschlicher Intelligenz orientiert, da auch die Ethik und Moral, die in diese Arbeit mit einfließen, auf menschlichen Standards und Überlegungen basieren. Treffend erscheint dabei eine Definition von Carsten Felden, der KI als Mittel definiert, um Maschinen in die Lage zu versetzen, menschliche Tätigkeiten zu übernehmen. „Dabei soll das menschliche Gedächtnis, sein Lernverhalten und seine Entscheidungsentwicklung nachgebildet werden.“⁴⁰ Diese Definition fokussiert sich auf die nicht-emotionale Intelligenz. Die Möglichkeit, KI als ein Mittel zu definieren, das es erleichtert, Menschen zu verstehen und Beziehungen zu verbessern, wird in weiterer Folge noch weiter untersucht. Heutzutage umfasst der Begriff KI die gesamte Konzeptualisierung einer intelligenten Maschine, sowohl hinsichtlich operationaler als auch sozialer Folgen. Eine praktische Definition wird von Russell und Norvig vorgeschlagen: „Künstliche Intelligenz ist das Studium der menschlichen Intelligenz und Aktionen, um

³⁸ Vgl. Kang et al. (2006), S. 101-15.

³⁹ Vgl. Heinrich et al. (2004), S. 389.

⁴⁰ Felden (2016), o. S.

diese künstlich zu replizieren, so dass das Ergebnis in seiner Gestaltung ein vernünftiges Maß an Rationalität beinhaltet.“⁴¹

Doch es gibt auch Stimmen, die das Konstrukt der Intelligenz an sich anzweifeln und deshalb das Erschaffen einer KI ausschließen. Ein solcher Kritiker ist Scott Adams, der einen Artikel mit dem Titel „The Illusion of Intelligence“ veröffentlicht hat, in dem er proklamiert, dass es bis auf wenige Ausnahmen, wie Fähigkeiten in Mathematik oder Sprachen, keine Intelligenz gibt. Ein Beispiel, das er nennt, ist die Tatsache, dass Menschen Entscheidungen treffen, bevor sie rational darüber nachdenken. Deshalb sei ein Computer, der rational alle Möglichkeiten prüft, ungleich der Entscheidungsfindung eines Menschen, da dieser nicht zum gleichen Ergebnis kommen und deshalb den Computer nicht als intelligent ansehen würde.⁴²

2.3 Starke und schwache Künstliche Intelligenz

KI gilt als Teilgebiet der Informatik und die Unterscheidung in starke und schwache KI ist auf die Herangehensweise zurückzuführen. Die schwache KI hat zum Ziel, bestimmte Anwendungsbeispiele zu lösen. Deshalb auch schwach, weil sie sich nicht mit der allgemeinen Erstellung von KI beschäftigt, sondern nur mit Teilaspekten. Beispiele für diesen Bereich sind Expertensysteme, Spracherkennung, Navigationssysteme oder Korrekturvorschläge bei Suchvorgängen. Der Unterschied zur starken KI ist, dass die Intelligenz hier nur simuliert wird und nicht tatsächlich besteht.⁴³ Schwache KI führt somit eine Aufgabe aus, für die sie genau trainiert wurde, und erledigt diese äußerst effizient. Sie ist aber nicht in der Lage, Verallgemeinerung zuzulassen. Dazu gehören intelligente Systeme, die maschinelles Lernen verwenden, Mustererkennung, Data Mining, die Verarbeitung natürlicher Sprache, Spam-Filter, selbstfahrende Autos oder Industrieroboter.⁴⁴

Die These, dass KI nur im Sinne der schwachen KI umsetzbar ist, versuchen deren Verfechter mit dem Chinese Room Experiment nachzuweisen. Mit diesem Gedankenspiel versucht John Searle, der es entwickelt hat, nachzuweisen, dass ein Programm, das den Turing-Test besteht, nicht intelligent sein muss, sondern

⁴¹ Russel, Norvig (2009): S. 22.

⁴² Vgl. Adams (2014), o. S.

⁴³ Vgl. Carl von Ossietzky Universität (2009), o. S.

⁴⁴ Vgl. Perez et al (o.J.), S. 6.

eventuell nur so scheint. Im Chinese Room Experiment sitzt ein Mensch, der Chinesisch weder versteht noch spricht oder schreibt, in einem Raum und bekommt eine Geschichte, sowie Fragen auf Chinesisch in den Raum geschickt. Er hat ein Handbuch in seiner Sprache, das ihm hilft, diese Fragen auf Chinesisch zu beantworten, ohne dass er weiß, um was es sich handelt. Außerhalb des Raumes steht ein Chinese, der die Antworten liest und daraus schließt, dass die Person im Raum auch Chinesisch kann.⁴⁵

Die starke KI ist dagegen der Bereich, der sich mit der allgemeinen Intelligenz beschäftigt, die menschenähnlich oder intelligenter ist. Eine starke KI kann Informationen nicht nur wie eine schwache KI assimilieren, sondern auch ihre eigene Funktionsweise modifizieren, d. h. sie kann die KI autonom neu programmieren, um allgemeine intelligente Aufgaben auszuführen. Diese Prozesse werden durch menschenähnliche kognitive Fähigkeiten reguliert, wie Bewusstsein, Empfindsamkeit, Verinnerlichung und Selbsterkenntnis. Obwohl es unwahrscheinlich scheint, dass dies tatsächlich umsetzbar ist, gelten folgende Fähigkeiten als Voraussetzungen, dass ein Programm eine starke KI ist: Logisches Denken, Treffen von Entscheidungen bei Unsicherheit, Planen, Lernen, Kommunikation in natürlicher Sprache und die Fähigkeit, all das zur Erreichung eines gemeinsamen Ziels zu nutzen.⁴⁶

- Die Basis für das Lösen von Problemen mit Computern ist die Übersetzung dieser Probleme mittels Programmiersprachen. Seit Anfang der 1970er Jahre gibt es die Programmiersprache PROLOG, was für Programming in Logic steht und die auf der Prädikatenlogik basiert. Da Wissen in der „Prädikatenlogik als Menge wahrer Aussagen dargestellt“⁴⁷ wird und es auch in der KI um die Wissensverarbeitung geht, ist PROLOG die zentrale Programmiersprache der KI geworden.⁴⁸ In der Prädikatenlogik gibt es Objekte und Eigenschaften, die den Objekten zu- oder abgesprochen werden können. Diese Objekte können auch Prädikate genannt werden. Aussagen entstehen aus der Kombination von Prädikaten und Eigenschaften. Ein Beispiel ist der Satz: „Lisa ist Schülerin“. Dabei ist „Lisa“ das Objekt und „Schülerin“ das Prädikat. Die Aussage an sich kann entweder wahr oder falsch sein. Die Objekte und Prädikate können durch logische Verknüpfungen, aber auch Allquantoren und Existenzquantoren, verbunden werden. Aus den so entstehenden Aussagen oder Formeln können durch die Überführung in eine

⁴⁵ Vgl. Searle (1980), S. 417-57.

⁴⁶ Vgl. Carl von Ossietzky Universität (2009), o. S.

⁴⁷ Mainzer (2016), S. 18.

⁴⁸ Vgl. Mainzer (2016), S. 18.

Normalform verallgemeinerte Resolutionsverfahren angegeben werden. Da es allerdings nicht immer zur Allgemeingültigkeit kommt, kann das Resolutionsverfahren unendlich lang sein und das Computerprogramm läuft unbegrenzt weiter. Dieses Problem wird gelöst, indem Teilklassen definiert werden, die es dem System ermöglichen, effizient zu arbeiten und zu terminieren. Die Grenzen liegen hier, wie bei Menschen, bei den Grenzen logischer Entscheidbarkeit.⁴⁹

Eine andere Programmiersprache, die im Bereich der KI angewendet wird, ist LISP. LISP oder auch List Processing Language basiert im Vergleich zu PROLOG auf mathematischen Funktionen und Zuordnungen. Anstelle von Tatsachen und Schlussfolgerungen stehen deshalb Funktionen von Mengen von Eingabe- und Ausgabewerten. Wissen wird hier als Datenstruktur dargestellt und die Wissensverarbeitung als durch Algorithmen effektivere Funktionen. Begründet wurde diese Programmiersprache von McCarthy in den 1950er Jahren und ist damit nicht nur eine der ältesten Programmiersprachen, sondern wurde auch mit dem Gedankengut der KI begonnen. Dieses Konzept der maschinellen Problemlösung beruht nicht auf menschlichem Vorbild und dient als Werkzeug der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine.⁵⁰

KI als Teilgebiet der Informatik ist technisch noch weit von dem entfernt, was Menschen unter Intelligenz verstehen. Die Informatik spricht daher in ihren Anwendungen von schwacher KI und meint damit Systeme, die intelligentes Verhalten für ganz bestimmte Aufgaben simulieren und diese Aufgaben sehr effizient erledigen. Schwache KI hat aber nicht die Flexibilität, durch intelligentes Verhalten ihre eigene Funktionsweise zu modifizieren, um sich neuen Herausforderungen autonom anzupassen. Die Beherrschung dieser Fähigkeit, die beim Menschen durch seine kognitiven und emotionalen Fähigkeiten gegeben ist, würde zur sog. starken KI führen.

⁴⁹ Vgl. ebd.; Vgl. Ertel (2016), S. 65-67.

⁵⁰ Vgl. ebd.

2.4 Neurobiologie, Psychologie und Intelligenz

KI wird erreicht, indem man untersucht, wie das menschliche Gehirn denkt und wie Menschen lernen, entscheiden und arbeiten, um ein Problem zu lösen und dann die Ergebnisse dieser Untersuchungen als Grundlage für die Entwicklung intelligenter Software und Systeme verwendet.⁵¹ Das Verständnis für die neuronalen Vorgänge des menschlichen Gehirns bringt zwei Vorteile: erstens bietet das tiefere Verständnis der Abläufe die Möglichkeit, diese Vorgänge künstlich nachzubilden, und zweitens ist dieses Wissen auch in der Anwendung von KI, zum Beispiel bei hybriden Robotern, sogenannten Hybrots, gegeben. Ein großes Augenmerk liegt somit auf dem Gehirn als komplexes Informationssystem. Grundlage ist dabei die neuronale Informationsverarbeitung. Im Gegensatz zu anderen Informationssystemen ist das Gehirn zu Kognition, Emotion und Bewusstsein fähig. Für die Forschung der KI ist es interessant, die Prozesse des Gehirns zu erlernen und dann nachzubilden.⁵² Bei Robotern oder anderen Künstlichen Systemen wird die Wahrnehmung durch Sensoren nachgebildet, beim Menschen sind das die Sinnesorgane. Durch neuronale Schaltkreise, die als technische Schaltkreise nachgebaut werden, versucht man, Teile des Gehirns nachzubilden. Ein Beispiel ist die Gesichtserkennung. Es wird Schicht für Schicht erkannt und zusammengesetzt. Zuerst die helleren und dunkleren Pixel, dann Ecken und Kanten, dann komplexere Teile des Gesichts und in der vierten Schicht das Zusammensetzen der Teile zu einem vollständigen Gesicht. Dieser Lernprozess mit mehrschichtigen neuronalen Netzen, die auch beim Menschen so ablaufen, wird als „Deep Learning“ bezeichnet. Der Begriff kommt daher, dass Schritt für Schritt ein tieferes Verständnis aufgebaut wird. Bei dem Beispiel der Gesichtserkennung ist es der schrittweise Nachbau des Gesichtes.⁵³

Ein Beispiel für die Anwendung neurobiologischer Grundlagen in der Nutzung von KI ist das Natural Language Processing (NLP), für das es unterschiedliche Ansätze der Programmierung gibt. Eine Möglichkeit wurde in einer Studie von Collobert et al. 2011 publiziert, in der eine neurale Netzwerkarchitektur mit einem Lernalgorithmus kombiniert wurden. Dadurch erzielt man ein System, das eine gute Leistung erreicht und gleichzeitig wenig Rechenkapazität benötigt.⁵⁴

⁵¹ Vgl. O'Reilly, Munakata (2000), S. 1.

⁵² Vgl. O'Reilly, Munakata (2000), S. 11-14.

⁵³ Vgl. Mainzer (2016), S. 18.

⁵⁴ Vgl. Collobert et al. (2011), S. 2493-537.

Emotionen und Bewusstsein sind der zweite Teil des menschlichen Gehirns. Auch diese werden durch neuronale Verbindungen erzeugt. Sowohl durch Nervenreize, wie die Atmung oder erhöhten Herzschlag, aber auch durch Erinnerungen können Emotionen erzeugt werden. Da Denken, Fühlen und Handeln sich gegenseitig beeinflussen und sehr eng zusammenhängen, wird beim Menschen auch von emotionaler Intelligenz gesprochen. Die Nachbildung dieses Gesamtkonzeptes ist Ziel der Forschung zu KI und als ein großer Fortschritt zu sehen, da emotionale Intelligenz bisher auf biologische Organismen, sowohl Menschen als auch Tiere, beschränkt ist. Unterscheiden kann man primäre Gefühle, die angeboren und auf Basis von Neuronensignalen entstehen, und sekundäre, die eine Weiterentwicklung und Modifikation der primären Gefühle darstellen. Die Erkennung von Emotionen ist durch bestimmte Muster, die durch Sensoren erkannt werden, bereits möglich. Da Roboter keine tatsächlichen Emotionen erleben können, ist die Ausstattung mit emotionaler Intelligenz denkbar, die dann das Handeln der KI beeinflusst, sodass die emotionale Interaktion mit Menschen machbar ist. In welchem Grad das allerdings genutzt werden sollte, ist eine Frage der Ethik.⁵⁵

Die Neurobiologie bietet ein Verständnis für neuronale Vorgänge des menschlichen Gehirns. Hierdurch schafft sie die Möglichkeit, diese künstlich nachzubilden, um so eine starke KI zu generieren. Die Simulation von Gehirnaktivitäten bringt tiefe Einsichten in die menschliche Intelligenz. Jedoch kann Intelligenz nicht einfach als ein biologischer Prozess erklärt werden, der von einem einzelnen Organ ausgeht. Denn es handelt sich um ein komplexes, wechselseitiges Zusammenwirken des intelligenten Wesens und seiner Umwelt, das eine Reihe verschiedener Wege durch miteinander verbundene biologische Prozesse umfasst.

2.5 Anwendungsbeispiele

In diesem Abschnitt werden einige Anwendungen von KI präsentiert, um den Stand der Technik und die Themenbereiche, an denen aktuell gearbeitet wird, darzustellen. KI wird immer häufiger zur Lösung komplexer Fragestellungen und ganz spezieller Aufgaben eingesetzt. Je nach Ausprägung der KI wird diese bspw. in der Anlagensteuerung hochautomatisierter Fabriken genutzt, um Maschinen zu steuern und im Fall kleinster Abweichungen vom definierten Standard

⁵⁵ Vgl. Mainzer (2016), S. 125-127, 132, 137.

sofort Gegenmaßnahmen einzuleiten, noch bevor ein Mensch diese Abweichungen erkennen kann. Eine gut programmierte und regelmäßig aktualisierte – also mit neuen Daten angereicherte – KI kann so den Kontext analysieren und zur Prozessoptimierung ganzer Prozessketten beitragen.⁵⁶

Eine wichtige Rolle in der Praxis spielen Programme, die vollautomatisiert Bilder erkennen und in verschiedene Kategorien einordnen bzw. Sprache erkennen und diese in Text umwandeln können. Beide Systeme werden heute von Anbietern, wie Google, Microsoft oder Apple eingesetzt, um Suchergebnisse noch genauer und ihre digitalen Assistenten noch effizienter zu machen. Die Fehlerquote der Systeme ist in den letzten Jahren mit Hilfe von Big Data Technologien und dem Deep Learning immer weiter gesunken. In Kombination mit der Möglichkeit, Analysen zu parallelisieren, können Menschen heute nicht mehr in diesen Aufgabengebieten konkurrieren.⁵⁷

Die bisher umfangreichsten Anwendungsgebiete einer KI kann die Firma IBM mit ihrem Produkt Watson verzeichnen. Watson hat die Fähigkeit, Text-Mining und -Extraktion und eine komplexe Analytik aus großen Mengen unstrukturierter Daten durchzuführen. Watson ist in der Lage, Fragen, die in natürlicher Sprache gestellt wurden, zu erfassen und mit Hilfe einer sehr großen Datenbank passende Fakten und Antworten zu finden. Im Gegensatz zu bisherigen Suchmaschinen oder reinen Expertensystemen vereint Watson mehrere, entsprechend optimierte Suchalgorithmen, Suchmaschinen und Expertensysteme und kombiniert diese Fähigkeiten mit enormen Datenmengen, die erst durch Big Data Technologien auswertbar sind.⁵⁸

KI wird auch im Spielesektor immer interessanter. So hat AlphaGo, ein Projekt der Google Tochter DeepMind, das sehr komplexe asiatische Spiel Go inzwischen so gut gelernt, dass sogar Teams aus erfahrenen Profis und auch der Weltranglisten-Erste Ke Jie keine Chance mehr gegen die Software haben. Mit den Erkenntnissen, die AlphaGo in den letzten Jahren gesammelt hat, plant DeepMind ein Übungsprogramm für Go, mit dem auch erfahrene Go-Spieler noch etwas lernen können. Die erlernten Algorithmen und gesammelten Daten der Spiele und Reaktionen der Spieler werden die Entwickler von DeepMind nun für Aufgaben in der Medizin, Ökologie und Materialforschung verwenden, um neue Behandlungsmöglichkeiten für spezielle Krankheiten zu finden.⁵⁹

⁵⁶ Vgl. Bauernhansl (2014), S. 61f.

⁵⁷ Vgl. Jones (2014a), o. S.

⁵⁸ Vgl. Mainzer (2016), S.76f; Mainzer (2016), S. 68; Ertel (2016), S. 22.

⁵⁹ Vgl. Stiller (2017); Bögeholz (2017a); Bögeholz (2017c).

Auch im weltweiten Handel finden immer mehr Systeme mit KI im Hintergrund Anwendung und verdrängen dabei teilweise auch bisher sicher geglaubte Arbeitsplätze. Die Abteilung für Kassa- und Aktienhandel der amerikanischen Investmentbank Goldman Sachs in New York bestand im Jahr 2000 aus mehr als 600 Mitarbeitern, die sich täglich darum kümmerten, Transaktionen zu planen und umzusetzen. Im Jahr 2017 sind davon lediglich noch zwei Mitarbeiter übriggeblieben, die zusammen mit rund 200 Computertechnikern die Arbeit der automatisierten Handelssysteme überwachen. Dieser Trend wird sich noch weiter fortsetzen, wenn die Handelssysteme auf weitere Bereiche, wie den Währungshandel und das Kreditgeschäft, ausgeweitet werden. Für diese hoch komplexen Geschäfte werden aktuell Algorithmen entwickelt, die das Vorgehen von menschlichen Händlern exakt nachahmen. Berechnungen von Goldman Sachs zufolge kann ein Computertechniker vier, teilweise hochbezahlte, Händler ohne Probleme ersetzen und so der Firma Lohnkosten in Millionenhöhe ersparen. Ein Service für Konsumentenkredite wurde bereits im Jahr 2016 komplett digitalisiert und in die Verwaltung von Computerprogrammen übergeben, sodass dieser Service ohne menschliche Beteiligung abgewickelt wird.⁶⁰

Neben Schachpartien spielen⁶¹ und Quizfragen beantworten⁶² kann KI noch weit aus mehr. Ein häufiges Anwendungsbeispiel für die Nutzung von KI ist das autonome Fahren. „Unter dem automatisierten Fahren, versteht man das selbständige, zielgerichtete Fahren eines Fahrzeugs im realen Verkehr mit bordeigenen Sensoren, nachgeschalteter Software und im Fahrzeug gespeichertem Kartenmaterial für die Erfassung der Fahrzeugumgebung.“⁶³ Dadurch soll es ermöglicht werden, Autos so zu steuern, wie der Mensch es machen würde. In diesem Fall lehnt sich die Anwendung an die menschliche Form der Intelligenz an. Besonders wichtig sind dabei Sensoren, um alle Daten zu erfassen, sowie die Kommunikation zwischen den Autos. Dem Menschen soll dabei die Aufgabe des Fahrens abgenommen werden, ohne die Flexibilität eines eigenen Fahrzeugs zu verlieren. Zeitersparnis durch leichtere Parkplatzsuche und die Möglichkeit beim Fahren andere Aufgaben zu erledigen, der höhere Komfort und die Ressourcenersparnis sind wichtige Faktoren neben der höheren Verkehrssicherheit.⁶⁴ Dabei gibt es verschiedene Level von automatisiertem Fahren, von Level Null, keiner Automatisierung, bis Level Fünf, der vollen Automatisierung. Während bei Level Null bis

⁶⁰ Vgl. Byrnes (2017), o. S.

⁶¹ Vgl. Meusers (2012), o. S.

⁶² Vgl. DPA (2011), o. S.

⁶³ Vgl. Verband der Automobilindustrie (2017), o. S.

⁶⁴ Vgl. ebd.

Zwei noch der Mensch die Umwelt überwacht, wird das bei den nächsten drei Stufen durch das Auto bzw. die dahinterliegende Software erledigt.⁶⁵ Im Moment hat der Fahrer noch die Kontrolle und wird durch Fahrassistenzsysteme unterstützt. Ziel der Automation ist die Steigerung der Verkehrssicherheit sowie die Verbesserung des Verkehrsflusses.⁶⁶ Aber auch andere Aspekte wie die Verbesserung der Lebensqualität für blinde oder sehingeschränkte Personen spielen eine Rolle. Die Betroffenen wünschen sich dabei keine eigens für sie entwickelten Autos, sondern hoffen auf die Vollautomatisierung gängiger Modelle, um dadurch unabhängiger fahren zu können.⁶⁷

Doch es gibt Kritiker, die vor allem infrage stellen, wie das Auto in bestimmten Situationen reagiert und wer die Folgen von Unfällen trägt. Das große Problem ist die Entscheidung in einem Dilemma, wenn das Auto z. B. zwischen der Sicherheit einer Fußgängergruppe und der des Fahrers entscheiden muss. Zwar soll das autonome Fahren solche Situationen vermeiden, trotzdem bleibt die Frage weiterhin offen.

Das führt auch zur Problematik der Haftung bei Unfällen.⁶⁸ Wird dabei der Fahrer, der Hersteller oder der Programmierer belangt? Wie soll der Algorithmus der Fahrzeuge aussehen und wer haftet, wenn das Auto lernfähig ist und tatsächlich „selbst“ entscheidet, welche Möglichkeit es wählt? Auch Fragen zu Cybersecurity und Datenschutz müssen geklärt werden. Denn je mehr ein Auto softwaregesteuert ist, umso umfangreicher kann es auch manipuliert werden. In den USA gab es bereits einen Fall, in dem Hacker die Bremsen und das Gaspedal eines Jeeps manipulierten. Das Problem dabei ist, dass die Zahl der Sicherheitslücken mit der Vernetzung und den damit entstehenden Schnittstellen weiterhin wachsen wird. Auch verarbeitet das Auto die Daten des Fahrers bzw. in der Zukunft der Mitfahrer, die dann genauso geschützt werden müssen, da sie Eigentum der Personen bleiben.⁶⁹

Eine bereits relativ alte Anwendung der KI ist das Natural Language Processing, das Imitieren bzw. Nachbilden menschlicher Sprache durch den Computer. Dies ist eine große Herausforderung, denn, damit eine KI in der Lage ist, die menschliche Sprache zu verstehen, muss sie den Kontext miteinbeziehen und die Schlussfolgerung daraus ziehen können.⁷⁰ Bei Natural Language Processing

⁶⁵ Vgl. On-Road Automated Driving (Orad) Committee (2014), o. S.

⁶⁶ Vgl. Verband der Automobilindustrie (2017), o. S.

⁶⁷ Vgl. Woyke (2017), S. 24.

⁶⁸ Vgl. Greis (2016), o. S.

⁶⁹ Vgl. Peitsmeier (2015), o. S.

⁷⁰ Vgl. Nilsson (2014), S. 2-3.

wird zwischen dem Verstehen und dem Generieren von Sprache unterschieden. Der Fokus der Wissenschaft lag dabei bisher auf der Verstehens-Komponente, während das Generieren erst in den letzten Jahren stärker untersucht wird. Verschiedene Ebenen spielen eine Rolle. Zum einen muss im Prozess des Generierens aus einer Vielzahl an Worten ausgewählt werden, zum anderen muss entschieden werden, wie eine Botschaft vermittelt wird. In einem Gespräch muss ein System außerdem in der Lage sein, auf das Gesagte der anderen Person zu reagieren. Diese Komponenten richtig zusammenzubringen, stellt eine große Herausforderung dar.⁷¹ Besonders wichtig ist die Rolle von Natural Language Processing bei der Nutzung von KI, da Mensch und Maschine dadurch in der Lage sind zu kommunizieren. Erst dadurch kann KI effizient als Assistent oder Ratgeber fungieren. Deshalb spielt Natural Language Processing eine sehr große Rolle bei der Weiterentwicklung der KI. Gleichzeitig werden aber auch Natural Language Processing Systeme intelligenter, indem sie durch die Forschung zu KI profitieren.⁷²

Die angeführten Anwendungsbeispiele zeigen, wie vielfältig die Anwendungsmöglichkeiten von KI sind und wie ausgereift die Technologie in manchen Bereichen bereits ist. Die Anwendungen reichen von Bild- und Spracherkennung bis hin zu selbstfahrenden Fahrzeugen. Aber auch die Freizeitindustrie und Spielehersteller greifen verstärkt auf KI zurück. Die Beispiele zeigen zudem, dass sich die Forschung in führenden KI-Unternehmen auf die Entwicklung von Systemen konzentriert, die zuverlässig mit Menschen interagieren können. Die Interaktion nimmt durch die Spracherkennung und die Übersetzungsfunktionen in Echtzeit mehr natürliche Formen an. Die Beispiele des automatisierten Handels oder Autofahrens zeigen aber auch, dass der Einsatz von KI mit disruptiven Veränderungen im Arbeitsumfeld der Menschen verbunden ist.

⁷¹ Vgl. Paris et al. (2013), S. XV-XVI.

⁷² Vgl. Scagliarini / Varone (2017), o. S.

3 Ethik und Moral

Kapitel 3 dieser Arbeit widmet sich der Betrachtung von Ethik und Moral im Zusammenhang mit KI. Im Gegensatz zu KI sind Ethik und Moral sehr alte Forschungsgebiete. Die Unterscheidung der beiden Begriffe „Ethik“ und „Moral“ ist dabei von großer Bedeutung. Während in der Moral das von der Gesellschaft als richtig erachtete Handeln definiert wird, ist die Ethik die Wissenschaft der Moral. Die Moral, vom lateinischen Wort „mores“ abgeleitet, beschreibt die Sitten und Gebräuche, die in einer Gruppe als „gut“ gelten. Die Ethik gilt deshalb als praktische Philosophie, da sie sich damit beschäftigt, was als gutes und daher moralisches Handeln gilt. Es ist das Reflektieren und Auseinandersetzen mit menschlichem Handeln.⁷³ Nach Fröhlich ist Ethik „das philosophische Nachdenken über das richtige Handeln“.⁷⁴ Ob nun die Ethik oder die Moral betrachtet wird, es stellt sich vor allem die Frage, was gutes Handeln ist und ob es für alle Menschen oder Gruppen das Gleiche bedeutet. Vorweggenommen sei hier, dass dem nicht so ist. Schon die große Zahl verschiedener philosophischer Ansätze zur Ethik belegt das. Aus diesem Grund wird auf die wichtigsten Entwicklungen eingegangen, woraus in den folgenden Unterkapiteln vier Ansätze ausgewählt werden, die thematisch am besten zum Thema KI passen.

3.1 Geschichte und grundlegende Themen der Ethik

Der Begriff der Ethik wurde unter u. a. von Aristoteles begründet, der darunter die Betrachtung von Gewohnheiten und Sitten aus wissenschaftlicher Sicht verstand. Aristoteles' Ethik war das Streben nach Tugendhaftigkeit, durch das der Mensch als oberstes Ziel Glückseligkeit erreicht. Dabei steht seine Ethik sehr stark im Zusammenhang mit dem Staat und dessen Zwecken.⁷⁵ Seit Aristoteles hat sich diese Wissenschaft stark weiterentwickelt und es können drei verschiedene Ansätze betrachtet werden: die deskriptive Ethik, als Beschreibung der existierenden Moral, die normative Ethik, die sich mit dem Gesollten und Streben beschäftigt, und die Metaethik, die eher das Argumentieren der Ethik beschreibt. Die normative Ethik ist die Ethik, die normalerweise gemeint ist, wenn der Begriff „Ethik“ genutzt wird. Die methodische Begründung und Kritik von Moral sind im weiteren Sinne dabei gemeint. Im engeren Sinne werden die Sollensethik und

⁷³ Vgl. Lempp (2013), S. 6-8.

⁷⁴ Fröhlich (2006), S. 13-14.

⁷⁵ Vgl. Rolfes (1911), S. 1.

die Strebensethik unter dem Begriff zusammengefasst.⁷⁶ Die Sollensethik ist die Antithese zur Seinsethik und wurde von Kant begründet. Im Neukantianismus wurde sie von Cohen und Bauch weiterentwickelt, deshalb gilt sie auch als Gegenwartsethik. Der Grundgedanke der Sollensethik besteht darin, dass sie unabhängig vom tatsächlichen Sein ist und ein phaenomenon sui generis darstellt.⁷⁷ In der Strebensethik geht es um das Streben des Individuums nach dem Guten, während es in der Sollensethik eher um das Verhalten der Anderen geht.⁷⁸ Während die Sollensethik eher mit Kant in Verbindung zusammengebracht wird, ist die Strebensethik mit Aristoteles verknüpft.⁷⁹

Zwischen Aristoteles und Kant gab es prägende Weiterentwicklungen. In der Renaissance sahen Vertreter des Nominalismus, wie Duns Scotus oder Wilhelm von Ockham, Gott als absolute Macht, deren Ordnung vom Menschen nicht nachvollziehbar ist, und es folglich auch keine Willensfreiheit gibt. Der danach entstehende Pluralismus und Partikularismus ergeben Fragestellungen, die sich nicht mehr auf das gemeinsame Gute beziehen, sondern darauf, wie diese Konzepte umgesetzt werden, sodass Gesellschaften funktionieren können. Es bilden sich zwei große Richtungen heraus: der Empirismus und der Rationalismus.⁸⁰ Der Empirismus geht davon aus, dass alle Fragen, auch die ethischer Natur, nur durch bereits gemachte Erfahrungen beantwortet werden und das Gesamtwohl betrachtet wird. In diese Richtung gehen zum Beispiel die Moralphilosophie nach Humes und der Utilitarismus. Dabei spielt vor allem die Vernunft nur eine untergeordnete Rolle als Instrument zur Beseitigung von Unstimmigkeiten, wie unterschiedlichen Bewertungen davon, was als ethisch „gut“ angesehen wird. Im Rationalismus wird dagegen mit der Vernunft argumentiert. Das Naturrecht sei ausschließlich auf ihr begründet. Vertreter dieser Richtung sind Hugo Grotius, Johannes Althusius, aber auch Rene Descartes oder Baruch de Spinoza.⁸¹

Diesen Gegensatz zwischen Empirismus und Rationalismus versucht Kant aufzuheben, indem er die subjektive Sichtweise auf die Realität unter Nutzung des Verstandes angeht. Kants Erscheinungswelt gleicht den formalen und kategorialen Strukturen der erkennbaren Wirklichkeit, während er in Bezug auf die materiellen Gehalte dem Empirismus zustimmt. Diese Aufteilung setzt sich auch in

⁷⁶ Vgl. Düwell et al. (2002), S. 3-4.

⁷⁷ Vgl. Hessen / Wertethik (1958), S. 8.

⁷⁸ Vgl. Taschner (2003), S. 81.

⁷⁹ Vgl. Reichenbach (2007), S. 54.

⁸⁰ Vgl. Düwell et al. (2002), S. 8-13.

⁸¹ Vgl. ebd.

Kants Moralphilosophie fort, sodass er sowohl das Naturgesetz als auch das Sit-
tengesetz anerkennt. Nach Kant, der die Philosophie nachhaltig geprägt hat, gab
es eine Vielzahl von Richtungen, von Schopenhauers Mitleidsethik über den Mar-
xismus bis hin zur Ethikkritik.⁸²

Die Fragen, mit denen sich die Ethik beschäftigt, sind vielfältig. Berühmte Bei-
spiele sind das Zug-Problem, das Problem der Folter oder das der Lüge. Im Zug-
Problem wird die Frage gestellt, welchen Weg man wählen soll, wenn ein Zug
entgleist ist und entweder fünf Menschen auf den Gleisen sterben oder nur eine
Person, die den Zug dadurch stoppt.⁸³ Beim Problem der Folter geht es darum,
dass entweder ein Mensch von einem anderen Menschen pflichtwidrig gefoltert
wird, aber dadurch ein Nuklearschlag verhindert wird, oder der Mensch nicht ge-
foltert wird, aber dafür der Nuklearschlag erfolgt. Das Lügenproblem kann man
anhand eines Mörders beschreiben, der sein Opfer verfolgt, das sich in einem
Haus versteckt. Ein Bewohner des Hauses hat das Opfer gesehen und wird da-
nach gefragt. Ist es in dieser Situation richtig, nicht zu lügen, weil es ein allgemei-
ner Grundsatz ist oder sollte dieser Grundsatz aufgehoben werden?⁸⁴ Was alle
diese Beispiele gemeinsam haben, ist, dass es keine vollkommen und eindeutig
richtige Antwort darauf gibt. Während bei Beispiel des Zuges und der Folter Men-
schenleben gegeneinander abgewogen werden müssen, geht es bei Beispiel des
Problems der Lüge um Grundsätze, Werte und Moral und, ob diese allgemei-
ngültig sein können. Antworten auf diese Probleme gibt es deshalb viele. Wie
diese aussehen können, wird im Verlauf der Arbeit versucht zu erläutern.

Dieser kurze geschichtliche Abriss soll zeigen, wie lange ethische Fragestellun-
gen die Menschen bereits beschäftigen. Im Zuge der gesellschaftlichen Entwick-
lung stellten sich immer wieder neue ethische Fragen, die von den Denkern ihrer
Zeit beantwortet werden mussten. Die modernen Entwicklungen der IT werfen
ganz neue Fragen der Ethik auf, die beantwortet werden müssen, um diese Tech-
nologien zum Wohle der Menschen nutzen zu können.

⁸² Vgl. ebd.

⁸³ Vgl. Welzel (1951), S. 47ff.

⁸⁴ Vgl. Lempp (2013), S. 4.

3.2 Ethik in der IT

Auch in der IT beschäftigt man sich mit dem Thema Ethik. Fragen, die bisher ungeklärt sind, lauten bspw., welche Folgen die zunehmende Computerisierung auf die Gesellschaft hat und wie sich, oft fehlende, Datenschutzmaßnahmen auf das Leben der Menschen auswirken.⁸⁵

Eine Organisation, die sich mit Fragen der Ethik im Computerkontext auseinandersetzt, ist die Gesellschaft für Informatik, die sich mit Bereichen wie IT-Sicherheit, Datenschutz, Informationsgesellschaft oder geistiges Eigentum auseinandersetzt.⁸⁶ Im Jahr 1994 hat die Gesellschaft Leitlinien verabschiedet, die sich mit dem ethischen Handeln von Informatikern beschäftigt, den Auswirkungen auf die Gesellschaft und damit, dass sowohl Individuen als auch die Gemeinschaft ethisch handeln sollten. Allerdings geht es dabei weniger darum, was genau ethisches Handeln bedeutet, sondern eher um die individuelle Verantwortung. Ein Satz aus der Leitlinie lautet: „Was der einzelne Mensch hinsichtlich dieser Handlungsfolgen und der moralischen Bewertung der Handlung selbst bedenken und beeinflussen kann, obliegt seiner individuellen Verantwortung.“⁸⁷ Es wird zwar zu verantwortlichem und ethischem Handeln aufgerufen, dieses allerdings nicht genauer definiert. Dies lässt dem Individuum die Möglichkeit einer Selbstentscheidung, die keinen eindeutigen Vorgaben folgt.⁸⁸ Eine weitere Organisation ist die Association for Computing Machinery (ACM), die 1999 den „Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice“ herausgegeben hat. Auch die ACM gibt darin vor, wie Softwareingenieure handeln sollten, allerdings ist auch die Umsetzung dieser Leitlinien eher dem Ermessen der Informatiker überlassen. Ein Beispiel ist der folgende Satz, der sich mit dem Verhältnis der Ingenieure zur Öffentlichkeit beschäftigt: „Software engineers shall act consistently with the public interest.“⁸⁹ Da dieser Satz sehr allgemein ist, wird er noch weiter vertieft und Beispiele werden angeführt. So soll jeder die Verantwortung für sein Tun übernehmen, fair arbeiten, seine Ergebnisse nur dann freigeben, wenn er diese für sicher hält und seine Fähigkeiten auch für gute Zwecke nutzen.⁹⁰

Die rasanten Entwicklungen im Bereich der KI betreffen direkt oder indirekt alle Menschen. Im Arbeitsumfeld ersetzen Maschinen und Software zunehmend menschliche Fähigkeiten. Im Privatleben durch die Nutzung von Smartphone-

⁸⁵ Vgl. Freiling / Kesdoğan (o. J.), S. 172.

⁸⁶ Vgl. Gesellschaft für Informatik e. V., (2017), o. S.

⁸⁷ Gesellschaft für Informatik e. V. (2004), o. S.

⁸⁸ Vgl. ebd.

⁸⁹ ACM/IEEE-CS (1999), o. S.

⁹⁰ Vgl. ebd.

Apps, bei Suchanfragen im Internet oder in sozialen Medien. Intelligente Systeme werden immer intensiver in der Medizintechnik und auch in der Kriegsführung eingesetzt.⁹¹ In der Werbeindustrie haben sich Techniken wie Mikrotargeting oder Nudging etabliert, die über KI ganz gezielte, auf eine Person abgestimmte Werbung platziert. Dies kann auch dazu führen, dass KI zu Diskriminierungen neigt, indem sie z. B. Männern bei der Nutzung bestimmter Softwareprogramme mehr gut bezahlte Arbeitsangebote angezeigt als Frauen.⁹²

Andere Fragestellungen, die sich mit Ethik in der IT beschäftigen und vor allem auf die IT-Sicherheits-Ethik abzielen, sind bspw., welche Personen(-gruppen) von der eigenen Forschung profitieren, wie sich Kosten und Nutzen für die Gesellschaft verhalten, wie potenzieller Schaden minimiert werden kann oder wie Forschungsergebnisse so publiziert werden, dass diese nicht missbraucht werden können.⁹³

Insgesamt kann man also sagen, dass sich erste Ideen in Bezug auf die Ethik in der Informatik gebildet haben, aber bis dato keine konkreten Anweisungen zur Programmierung von KI vorhanden sind. In vielen Bereichen ist KI bereits im Einsatz, ohne dass es politische, juristische oder ethische Regeln gibt, die dafür sorgen, dass diese Technologien allen voran humanen Interessen dienen. Hieran knüpfen Isaac Asimovs Roboter-Regeln an, die im folgenden Kapitel erörtert werden.

3.3 Isaac Asimovs Robotergesetze

Isaac Asimov wurde 1920 in Russland geboren, war Dozent für Biochemie und später auch berühmter Science-Fiction-Autor. Mit 19 Jahren beendete er sein Bachelorstudium in Chemie und publizierte seinen ersten Roman. Zwei Jahre später hatte er sein Masterstudium beendet und promovierte 1948, worauf er Dozent für Biochemie an der Boston University wurde. Mit 38 Jahren entschied er sich schließlich, sein Leben ganz dem Schreiben zu widmen, und wurde einer der bedeutendsten Autoren im Bereich Science-Fiction, Robotern und Künstlicher Intelligenz. Allerdings publizierte er auch andere Werke zu Themen in der Biochemie, Literatur und der Bibel. 1950 erschien sein Werk „I, Robot“, aus dem auch die Kurzgeschichte „Runaround“ stammt, in der zum ersten Mal die drei nach ihm benannten Robotergesetze erwähnt werden. Diese erweiterte er um

⁹¹ Vgl. Seng (2018), S. 10-11.

⁹² Vgl. Seng (2018), S. 15.

⁹³ Vgl. Dittrich et al. (2011), S. 32-40.

die nullte Regel in seinem Buch „The Robots of Dawn“. Im Jahr 1992 starb Asimov an Aids, mit dem er sich bei einer Bluttransfusion bei einer Operation angesteckt hatte.⁹⁴

In der Kurzgeschichte „Runaround“ werden die drei Gesetze für Roboter das erste Mal genannt. Diese sind hierarchisch aufgebaut und lauten wie folgt:

„Erstens: Ein Robot darf kein menschliches Wesen verletzen oder durch Untätigkeit gestatten, dass einem menschlichem Wesen Schaden zugefügt wird. [...]

Zweitens: [...] ein Robot muß dem ihm von einem Menschen gegebenen Befehl gehorchen, es sei denn, ein solcher Befehl würde mit Regel eins kollidieren. [...]

Drittens: Ein Robot muß seine eigene Existenz beschützen, solange dieser Schutz nicht mit Regel eins oder zwei kollidiert.“⁹⁵

Wichtig ist, dass diese Regeln von Asimov auf die Roboter an sich ausgerichtet sind, also auf ihr Verhalten, und nicht auf die Menschen, die sie erschaffen haben. Das bedeutet, dass man zur Umsetzung dieser die Roboter entsprechend programmieren muss, sodass ihnen diese Regeln als Grundlage für Entscheidungen dienen. Die erste Regel, dass ein Roboter keinem menschlichen Wesen Schaden zufügen darf, ist Asimovs wichtigste Regel. Danach folgt, dass die Roboter sich an die Anweisungen des Menschen halten müssen. Hier stellt sich die Frage, wie sich der Roboter bei divergierenden Meinungen zweier Menschen verhält. Doch der Roboter muss nicht nur den Menschen, sondern nach Regel drei auch seine eigene Existenz schützen.

Diese drei Regeln erweiterte er dann um die sog. nullte Regel, die über allen anderen steht. Diese lautet, dass ein Roboter ebenso wie ein menschliches Wesen auch der Menschheit keinen Schaden durch aktives Tun oder passives Unterlassen zufügen darf.⁹⁶

Ob diese Regeln als ethische Grundlage der Entwicklung von KI dienen können, ist zu zeigen. Es wird aber immer wieder auf verschiedene Weise auf Asimovs Regeln referenziert. So hat ein US-Jurist 2012 davor gewarnt, dass Menschen bald von Maschinen beherrscht würden, wenn keine Regeln aufgestellt und genutzt würden. Dabei wollte er die Regeln Asimovs auf Smartphones anwenden.⁹⁷

⁹⁴ Vgl. Wunderlich (2007), o. S.

⁹⁵ Asimov (1978), S. 34-35.

⁹⁶ Vgl. Scholtysek (2015), o. S.

⁹⁷ Vgl. Meusers (2012), o. S.

Auch Forscher auf dem Gebiet der KI bedienen sich der Regeln als Leitfaden. Einen solchen Leitfaden zu haben ist besonders mit den steigenden Fähigkeiten und der Autonomie der Systeme relevant.⁹⁸ Die über 50 Jahre alten Regeln sind also nicht nur von theoretischer Bedeutung in der Science-Fiction-Szene, sondern auch in der aktuellen Debatte ein wichtiger Baustein.

Gleichzeitig gibt es aber bereits einige technische Entwicklungen, die diesen Regeln widersprechen und damit ein grundlegendes Problem darstellen. Als Beispiel sei der Einsatz von Kampfdrohnen in Pakistan, Afghanistan oder im Persischen Golf genannt. Vorreiter dieser Entwicklung sind die USA, aber auch der Iran und China. Japan hält sich, trotz der starken Nutzung von KI im zivilen Bereich, bei der militärischen Nutzung zurück, rüstet aber auch in diesem Bereich auf. Drohnen sollen im Kriegsfall die Arbeit machen, die Menschen nicht zugemutet werden soll oder kann.⁹⁹ Dadurch verändert sich die Kriegsführung zunehmend. Fraglich ist, ob diese Entwicklung und die Entfremdung der Menschen von den Taten, die sie durch einen Knopf auslösen, positiv oder negativ zu bewerten ist.

3.4 Ethische Reflexion über Anwendungsbeispiele

In der folgenden ethischen Reflexion werden die theoretischen Themengebiete, der Stand der Technik und die Ergebnisse aus einer Online-Umfrage, die im Rahmen einer Masterthesis erfolgt ist, mit Hilfe verschiedener ethischer Grundsätze untersucht und miteinander verglichen. An der Online-Umfrage haben insgesamt 128 Personen teilgenommen, davon knapp ein Drittel weibliche und zwei Drittel männliche Teilnehmer. Alle Altersgruppen waren hinreichend gut repräsentiert.

Als ethische Grundsätze werden die Ethiken von Immanuel Kant und Hans Jonas herangezogen, da sich diese mit den Pflichten des Menschen gegenüber anderen Lebewesen und der Verantwortung eines jeden Einzelnen beschäftigen. Andere Ethikgrundsätze, wie zum Beispiel Albert Schweitzers Ehrfurcht vor dem Leben oder John Rawl's Theorie der Gerechtigkeit, eignen sich nur bedingt für die Themen KI oder digitale Assistenten. Der Grund für diese Auswahl liegt darin, dass durch den Einsatz von KI neue Entitäten und Systeme geschaffen werden, die sich dem gesellschaftlichen Rahmen einfügen müssen und bei denen insbesondere die Interaktion mit anderen Mitgliedern der Gesellschaft im Vordergrund steht. Ehrfurcht vor dem Leben ist eine Grundbedingung jeder KI, kann dieser

⁹⁸ Vgl. Lohrmann / Eberhorn (2016), o. S.

⁹⁹ Vgl. Rafii (2009), o. S.

aber nur in Form von fixen Regeln einprogrammiert werden. Der normative Terminus Gerechtigkeit ist einer KI ebenfalls nicht zu vermitteln.

Pflicht- und Verantwortungsethik

Immanuel Kant definiert seine ethische Theorie mit einem einzigen Prinzip. Jeder Mensch trägt schon immer ein moralisches Gesetz in sich und das Gebot, welches auch die Grundsituation des Handelns beschreibt, ist die Pflicht. Nach Kant besteht die Würde des Menschen in der Fähigkeit, mit Hilfe der Vernunft diese Pflicht zu erkennen und auch nach ihr zu handeln. Kant spricht dabei auch vom „guten Willen“, der auch dann verfolgt werden sollte, wenn es andere Triebkräfte oder Neigungen geben sollte, die diesem entgegenstehen. Eine Handlungsweise wird für ihn dann zur Pflicht, wenn diese von der Vernunft als fair, gerecht und geschuldet anerkannt wird. Im Gegensatz zum Utilitarismus werden nicht die Folgen des Handelns betrachtet, sondern einzig allein der gute Willen, welcher allein durch das gezielte Wollen an sich gut ist.¹⁰⁰

Immanuel Kant hat als Hilfsmittel für seine Theorie den kategorischen Imperativ formuliert, mit dem das Prinzip des Wollens, von ihm auch *Maxime* genannt, überprüft werden kann. „Handle nur nach derjenigen *Maxime*, durch die du zugleich wollen kannst, daß sie ein allgemeines Gesetz werde.“¹⁰¹

Hans Jonas hat seinerseits ebenfalls einen kategorischen Imperativ aufgestellt, der das Überleben der Menschheit und die Bewahrung der Natur in den Vordergrund stellt. Im Gegensatz zu Kants Verständnis geht es Jonas nicht um ein logisches Problem, sondern um ein moralisches. Jonas hat daher das Prinzip der Verantwortung als Grundlage für sein ethisches Verständnis gewählt.¹⁰² Sein kategorischer Imperativ lautet: „Handle so, daß die Wirkungen deiner Handlung verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden.“¹⁰³

Im Gegensatz zu Immanuel Kant ist es für Hans Jonas sehr wichtig, die Folgen des entsprechenden Handelns zu betrachten und nicht nur einen guten Willen während der Tat zu haben. Wurde eine Tat begangen, so muss sich der „Täter“ vor einer externen Instanz für die Folgen der Tat verantworten. Für Jonas steht das Überleben der Menschheit an erster Stelle, sodass es für ihn selbstverständlich ist, dass Menschen auch Verantwortung für andere Menschen tragen und dafür sorgen müssen, dass sich die Menschheit nicht kollektiv selbst vernichtet.

¹⁰⁰ Vgl. Schwendemann et al. (2017), S.76; Richardt (2011), S. 40f.; Kant (1786), S. 15f.

¹⁰¹ Kant (1786), S. 52.

¹⁰² Vgl. Viana (2010), S. 84; Globokar (2002), S. 531.

¹⁰³ Viana (2010), S. 84.

Zusätzlich sind alle Menschen dafür verantwortlich, das Leben von zukünftigen Generationen zu ermöglichen und deren Gelegenheiten, bspw. die Verfügbarkeit von Ressourcen, nicht zu beschneiden. Zusammengefasst ist Hans Jonas der Ansicht, dass die Menschheit nicht immer alles machen darf, wozu sie in der Lage ist bzw. was sie machen könnte.¹⁰⁴

Die Entwicklung der letzten Jahrzehnte wurde sehr stark durch die Möglichkeiten der Digitalisierung geprägt. Daten und Informationen können nun in kürzester Zeit zwischen allen Regionen der Welt ausgetauscht und analysiert werden. Hersteller von digitalen Assistenten und KI benötigen riesige Mengen an Informationen, um die Funktionen ihrer Systeme überhaupt nutzbar zu machen. Das grundlegendste Wollen der meisten Entwickler von digitalen Assistenten und KI, dies kann jedoch nicht für die entsprechenden Firmen garantiert werden, ist, eine Unterstützung und Erleichterung für die Menschheit zu schaffen.¹⁰⁵ Das Sammeln und Auswerten von persönlichen Daten sind dabei nur ein Mittel zum Zweck, um den guten Willen, der hinter der gesamten Idee steckt, auch erfüllen zu können. Diese Art und Weise zu denken entspricht im Grundgedanken vollkommen der Interpretation von Kants Pflichtethik, da die Folgen des Handelns nicht betrachtet werden, das Wollen an sich aber gut ist. Lediglich handlungsinterne Überlegungen der möglichen Folgen sollten von den Entwicklern betrachtet werden, um die Prüfung des guten Willens regelmäßig durchführen zu können.

Das Sammeln der Daten an sich steht bei der Betrachtung der Verantwortungsethik von Hans Jonas nicht in Konflikt mit den getroffenen Prinzipien. Sammeln und Auswerten dürfen jedoch nicht die Grundlage für eine kollektive Selbstvernichtung darstellen oder dazu führen, dass künftige Generationen darunter leiden. Prinzipiell ist der offene Umgang mit Informationen und Wissen für die Weiterentwicklung der Technik und der Persönlichkeiten der Menschen notwendig.¹⁰⁶ Nach Jonas müssen also die gesammelten Daten, die den Menschen nicht weiterhelfen, sondern diese nur negativ beeinflussen, wie zum Beispiel rassistische Lehren oder Anleitungen für Massenvernichtungswaffen, besonders geschützt werden und dürfen auch nicht die Grundlage für Entscheidungen digitaler Assistenten oder KI sein. Es ist trotzdem notwendig, das Wissen darüber zu verbreiten, um die möglichen Gefahren bewerten zu können. Entwickler von digitalen Assistenten und KI sind daher in der Pflicht, ihre Erzeugnisse so zu schaffen, dass der Mensch nicht geschädigt wird. Sollten ausgewählte Systeme, zum Beispiel eine KI im militärischen Einsatz, über Informationen und Wissen verfügen,

¹⁰⁴ Vgl. Kang (2014), S. 182; Kornwachs (2000), S. 57ff.; Viana (2010), S. 84.

¹⁰⁵ Vgl. Bitkom e. V. (Hrsg.) (2017), S. 174-91.

¹⁰⁶ Vgl. Bitkom e. V. (Hrsg.) (2017), S. 114.

welches die Menschheit gefährden kann, so sind diese Systeme besonders zu schützen, um unerlaubte Zugriffe oder einen Datendiebstahl zu verhindern. Nur dann handeln die Besitzer der Systeme entsprechend der Prinzipien der Verantwortungsethik von Hans Jonas.

Das Auswerten riesiger Datenmengen wird inzwischen sehr exzessiv durchgeführt, um alle Teilaspekte und Querverbindungen innerhalb der Datenmenge herauszufinden. Dies wird gemacht, um die Firmen, den Endkunden oder Nutzer besser zu verstehen.¹⁰⁷ Solange die Auswertungen nach Kants Verständnis „vernünftig“ erfolgen und den Gesetzen entsprechen, denen auch ein vernünftiges Wesen folgt, widersprechen das exakte Auswerten und Verwenden der Daten nicht der Ideologie von Immanuel Kant. Oberste Pflicht ist bei diesen Aktionen jedoch die Wahrung der Menschenwürde, da diese das Grundprinzip des Zusammenlebens darstellt. Werden diese Prinzipien eingehalten, so wird gleichzeitig dem kategorischen Imperativ von Hans Jonas entsprochen, da die Handlungen das menschliche Leben nicht negativ beeinflussen.

Die in der Auswertung einer von den Autoren durchgeführten Online-Umfrage erarbeiteten Anwendungsszenarien digitaler Assistenten lassen sich nur sehr rudimentär in die ethischen Ideologien einarbeiten. Keiner der Teilnehmer will andere Menschen und der Gemeinschaft mit seinem Handeln schaden, sondern jeder möchte nur persönliche Bedürfnisse erfüllen. Kant geht bei diesen Menschen davon aus, dass alle Handlungen einem Zweck dienen und an der praktischen Vernunft ausgerichtet sind. Keiner der Befragten hat in seinen Antworten eine Anwendung beschrieben, die nicht nach dem guten Willen ausgerichtet ist. Auch möchte kein Teilnehmer dazu beitragen, eine kollektive Selbsterstörung zu ermöglichen. Ob alle Teilnehmer allen Maximen und allen Aspekten der kategorischen Imperative folgen und ihre Entscheidungen und Handlungen daran ausrichten, ist jedoch nicht bekannt, sie widersprechen den wichtigsten Aussagen aber auch nicht.

Eine ganz andere Betrachtung ist allerdings in Bezug auf die möglichen Entscheidungen und Handlungen existierender digitaler Assistenten und KI notwendig. Handlungen und Entscheidungen aktueller digitaler Assistenten sind noch relativ statisch und müssen von den Entwicklern vorprogrammiert werden. Diese Systeme sind nicht in der Lage, auf eine unbekannte bzw. nicht definierte Situation zu reagieren, sofern es keine Standardreaktion für alle Unbekannten gibt. Daher können die Entwickler entscheiden, ob und wie sich ihr System in den Situationen

¹⁰⁷ Vgl. Perez et al. (o. J.), S. 41.

verhält.¹⁰⁸ Es kommt also bei jedem aktuellen digitalen Assistenten immer darauf an, welche Interpretationslogik und Reaktionsmöglichkeiten bzw. Breite und Tiefe von den Programmierern eingearbeitet wurden.¹⁰⁹ So wurde im Jahr 2016 ein Chatbot namens Tay von Microsoft mit der Aufgabe betraut, von menschlichen Twitter-Nutzern zu lernen. Dazu hat Tay unter anderem verschiedene Informationen von anderen Nutzern nur wiederholt und diese Daten als Basis für weitere Aussagen verwendet. Nach nicht einmal 24 Stunden musste der Dienst abgeschaltet werden, da Tay eindeutig rassistische Bemerkungen ausgegeben hatte, welche von Nutzern absichtlich für Tay's Lernprozess zur Verfügung gestellt wurden.¹¹⁰ Die ursprünglich gute Absicht der Entwickler wurde so von einer kleinen extremistischen Gruppe für ihre Zwecke missbraucht. Weder Tay noch dessen Entwickler hatten prinzipiell schlechte Absichten für ihre Handlungen. Dennoch hat Tay zum Ende seines Lernprozesses nicht so gehandelt, dass der Wille als Prinzip einer allgemeinen Gesetzgebung angesehen werden konnte. Hätte Microsoft das Projekt nicht beendet und stattdessen Tay mit seinem gelernten Wissen freie Entscheidungen in kritischen Situationen fällen lassen, so hätte das Programm wahrscheinlich, mit Hilfe der rassistischen Ideologie, Aktionen für „gut“ befunden, die sich schädlich auf verschiedene Menschengruppen ausgewirkt hätten. Tay hätte dann seine Verantwortung komplett gegensätzlich zu der Hans Jonas' wahrgenommen. In diesem Fall haben die Mitarbeiter von Microsoft entsprechend der Verantwortungsethik reagiert, um schlimmere Folgen zu verhindern.

KI, wie Watson von IBM, deren Entscheidungen in sehr kurzen Momenten getroffen werden und die weder kontrolliert noch wirklich nachvollzogen werden können, können tatsächlich mit Hilfe der Ethikmodelle analysiert werden. Dabei kommt es sehr stark darauf an, welche Eigenschaften und Grundprinzipien in die KI einprogrammiert wurde, da dies jede Entscheidung mit beeinflusst. Eine KI wird vor der Aktivierung mit einer Grundmenge an Informationen und Verknüpfungen versorgt, um die nachträgliche Lernphase schneller und effizienter gestalten zu können. Die bisher existierenden KIs werden nur für sehr spezielle Teilaufgaben des täglichen Lebens eingesetzt. Die errechneten Antworten und Reaktionen bewegen sich daher meist in einem schmalen Ergebniskorridor.¹¹¹ Dabei halten sich die Systeme nicht an alle Kant'schen Grundsätze, da zu jeder Handlung auch Folgeüberlegungen getroffen, analysiert und bewertet werden,

¹⁰⁸ Vgl. Russel / Norvig (2012), S. 1204ff.

¹⁰⁹ Vgl. ebd.

¹¹⁰ Vgl. Beuth (2016b), o. S.; Bitkom (Hrsg.) (2017), S. 161.

¹¹¹ Vgl. Russel / Norvig (2012), S. 52ff

bevor eine Handlung tatsächlich durchgeführt wird. Dies wird allerdings absichtlich in Kauf genommen, um Alternativen betrachten und Handlungen im Zweifel noch stoppen zu können. Gleichzeitig halten sich die KIs, je nach Programmierung, an die weltweit gültigen moralischen Verbindlichkeiten und treffen die Entscheidungen so, dass ein Optimum aus einer Situation herausgeholt wird. Die aktuellen Ausprägungen der KI halten sich daher an die Pflichtethik von Immanuel Kant und auch an die Verantwortungsethik von Hans Jonas.

Sollten KIs in Zukunft in Bereichen eingesetzt werden, in denen auch kritische Entscheidungen für große Teile der Bevölkerung getroffen werden, so müssen die Prinzipien und Datenquellen, auf denen die Handlungen aufgebaut sind, genauer analysiert werden.¹¹² Dann sind die jeweiligen Entwickler in der Pflicht, ihre Systeme so zu konstruieren, dass entsprechende Prinzipien der ethischen Modelle eingehalten werden. Diese sollten sowohl den Schutz vor kollektiver Zerstörung der Menschheit, bspw. dem Einsatz von Massenvernichtungswaffen, als auch die Einhaltung moralischer Verbindlichkeiten und die Wahrung der Menschenwürde enthalten, um den wichtigsten Prinzipien von Immanuel Kant und Hans Jonas zu entsprechen.

In der empirischen Untersuchung haben mehr als 45 % der Teilnehmer angegeben, sich einen digitalen Assistenten zu wünschen, der ihnen Arbeit abnimmt und sie im täglichen Leben unterstützt. Diese Unterstützung wird von der Industrie für unterschiedlichste Bereiche angedacht und bereits entwickelt. So gibt es erste Assistenzroboter und -systeme, die kranken und älteren Menschen zu Hilfe kommen, wenn sie bestimmte Tätigkeiten nicht mehr alleine durchführen können oder anderweitig Hilfe benötigen. Diese Hilfssysteme und deren Konstrukteure halten sich an die Pflichtethik von Immanuel Kant, da die Menschenwürde als Leitbild fungiert und der gute Wille einer Handlung bereits ausreicht, um diese durchzuführen. Weder die Konstrukteure noch die Roboter betrachten eventuell auftretende Folgen ihrer Handlungen. Ob die Systeme wirklich dafür sorgen, dass auch künftige Generationen nicht in ihren Lebensrechten und -möglichkeiten beschnitten werden, kann nicht bewertet werden. Prinzipiell sind die Systeme allerdings so ausgelegt, dass sowohl die Einzelvernichtung (Schutz eines selbstmordgefährdeten Patienten) als auch die kollektive Selbstvernichtung abgewendet wird.

Ob aktuelle und künftige digitale Assistenten und KIs tatsächlich der Pflicht- und Verantwortungsethik entsprechend handeln, kann zum aktuellen Zeitpunkt nicht mit Bestimmtheit gesagt werden. Die bisher entwickelten Systeme wurden definitiv mit einem guten Willen konzipiert, doch die Folgen nicht immer betrachtet,

¹¹² Vgl. Russel / Norvig (2012), S. 1204ff.

da diese auch in vielen Situationen gar nicht vorausgesehen werden können. Ob die Systeme auch nach der Verantwortungsethik konzipiert wurden bzw. danach handeln, kann erst dann analysiert werden, wenn die Systeme Antworten zu Fragen geben sollen, die für den Menschen grundsätzlich gefährlich werden könnten. Genau dies gilt es, bei der weiteren Entwicklung von digitalen Assistenten und KIs immer zu bedenken und zu verhindern.

3.5 Vier Ebenen ethischer Reflexion

In der Praxis ist es für die meisten Menschen oft sehr schwierig zu erkennen, wo und wie moralische Werte und Normen etabliert werden können. Das Modell der vier Ebenen ethischer Reflexion kann dabei helfen, da es die möglichen Handlungsebenen in vier Bereiche unterscheidet, die jedoch in der Praxis sehr stark miteinander verflochten sind, um erfolgreich wirken zu können.¹¹³ Das Modell bietet einen strukturierten Handlungsrahmen, in dem ethische Problemstellungen systematisch bearbeitet werden können.

In der Entwicklung und Nutzung der digitalen Assistenten und der KI haben alle Akteure der vier Ebenen unterschiedliche Aufgaben und Verantwortungen, die auch behandelt werden müssen, damit das Zusammenleben und ein gemeinsames Arbeiten möglich sind. Jeder einzelne Mensch hat innerhalb der Individualethik die grundlegendste Frage „Wie handle ich richtig und gut?“ für sich zu beantworten. Dabei muss jeder Mensch auch für sich entscheiden, ob er überhaupt gut sein möchte und welchen Antrieb er dafür hat.¹¹⁴ In Bezug auf digitale Assistenten bedeutet dies erst einmal, dass jeder Mensch für sich selbst klären muss, ob die Benutzung des Assistenten in einer entsprechenden Situation auch wirklich angebracht und notwendig ist. Das Benutzen des Assistenten lenkt immer öfter von entscheidenden Fähigkeiten ab, da es passieren kann, dass der Einzelne so den angemessenen Umgang mit anderen Menschen verlernt. Die Benutzung der Systeme könnte irgendwann einmal zu Gewissenskonflikten oder persönlichem Versagen führen, was zu weiteren persönlichen Konflikten mit sich selbst oder anderen Menschen führen kann. Der Mensch muss daher entscheiden, ob der digitale Assistent in seinem Leben einen Wert einnimmt und wie groß dieser Wert am Ende wirklich ist. Die getroffene Entscheidung bezüglich der Nutzung digitaler Assistenten kann anschließend auch zu tiefgreifenden Konflikten führen, wenn die restliche Gesellschaft mit der Entscheidung nicht einverstanden

¹¹³ Vgl. Tokarski (2009), S. 138f; Kröker (2010), S. 51f.; Wilhelms / Wulsdorf (2017), S. 30f.

¹¹⁴ Vgl. Tokarski (2009), S. 138f.; Wilhelms / Wulsdorf (2017), S. 30f.

ist oder diese gegen geltende Gesetze verstößt. Jeder Mensch muss sich in der Individualethik auch mit den Herausforderungen nach einem solchen Konflikt oder dem Versagen in einer Situation beschäftigen. In solchen Fällen können digitale Assistenten und KI sowohl positive als auch negative Einflüsse auf den Weg zurück ins normale Leben haben. Die Systeme können deshalb durchaus einen großen Anteil am Gelingen und auch am Scheitern eines menschlichen Lebens haben.¹¹⁵

In der Umfrage haben sich verschiedene Teilnehmer zu den Herausforderungen bezüglich KI und digitaler Assistenten geäußert und haben dabei auch Dilemma-Situationen erkannt. So ist es oft nicht möglich, die bestehenden Systeme zu nutzen und gleichzeitig allen Aspekten der Individualethik bzw. der Sozialethik zu entsprechen. Es fürchten sich Teilnehmer vor den Folgen der Nutzung der Assistenten, da diese oft nicht vorausgesehen werden können. Gerade die Befürchtungen vor dem Missbrauch der Daten bei Nutzung der Assistenten, die ja nur mit einer großen Menge an Daten wirklich effizient arbeiten können, stellt ein Dilemma dar. Wenn für die Nutzung auch noch eine Gebühr zu zahlen ist, Daten dabei nicht sicher sind oder Systeme dem Nutzer auf lange Sicht einen Schaden zufügen sollten, widerspricht dies den ethischen Grundsätzen deutlich.

In der Sozialethik ist jeder Mensch gefordert, sein Leben so zu leben, dass das Zusammenleben mit anderen Menschen möglich ist. Der Alltag ist daher so zu gestalten, dass unterschiedliche Interessen möglichst oft und ohne große Probleme ausgeglichen werden. Schwierig ist dabei der Umgang mit eigenem und fremdem Fehlverhalten und die Klärung von Fragen zur Angemessenheit in komplexen Situationen. Jeder Mensch kann sich dabei an den vier Kardinaltugenden nach Platon – Gerechtigkeit, Tapferkeit, Klugheit und Maß – orientieren.¹¹⁶ In Bezug auf die Erschaffung und Nutzung digitaler Assistenten müssen alle Mitglieder einer Gruppe darauf achten, dass die anderen Mitglieder davon nicht gestört werden. Dies kann zum Beispiel passieren, wenn der Assistent nur per Sprache bedient werden kann, es die aktuelle Umgebung allerdings nicht zulässt, dass überhaupt gesprochen wird. Es ist wichtig, die eigenen Interessen mit Bedacht zu wählen und nicht stärker zu bewerten als die Interessen von anderen Personen. Ebenfalls darf die Sicherheit der Gruppe und deren Mitgliedern durch die Nutzung eines digitalen Assistenten nicht gefährdet werden. So muss sichergestellt werden, dass Informationen von fremden Personen nur dann an das System übermittelt werden, wenn diese auch damit einverstanden sind. Digitale Assistenten

¹¹⁵ Vgl. Bitkom (Hrsg.) (2017), S. 59ff.

¹¹⁶ Vgl. Lienkamp (1996), S. 44-45.

und vor allem KIs können jedoch auch positiv auf Gruppen und deren Mitglieder einwirken, wenn damit Konflikte vermieden oder bereits im Anfangsstadium analysiert und gegebenenfalls sofort beendet werden können. Gerade KIs können schon heute Stimmungen und Reaktionen innerhalb einer Gruppe aufnehmen, analysieren und entsprechend darauf reagieren. Es wäre so theoretisch möglich, Gruppeninteressen so gerecht wie möglich zu verteilen und Egoisten mit den richtigen Methoden mehr in die Gruppe zu integrieren.

In der Organisationsethik sind vor allem Unternehmen, Verbände und andere gemeinnützige bzw. internationale Organisationen gefragt, um ihre gemeinsamen Ziele durchsetzen zu können. Jede Organisation trägt dabei die Verantwortung für ihre Mitglieder und auch deren Interessen. Die ganze Gemeinschaft ist verpflichtet, beschlossene Maßnahmen auch umzusetzen.¹¹⁷ Unternehmen, die an der Entwicklung und Produktion digitaler Assistenten beteiligt sind, haben eine besondere Verantwortung gegenüber ihren Kunden und der Menschheit an sich. Für Firmen ist es wichtig, eine moralische Güte mit entsprechender Qualität in den Leitlinien ihrer Unternehmenspolitik zu verankern. Nur mit einem funktionierenden Wertemanagementsystem fungieren sie auch als Leitbilder für Personen und andere Firmen auf der Welt. Bei der Entwicklung der digitalen Assistenten und KI haben alle Organisationen daher die Verantwortung, die Entwicklung so zu gestalten und voranzutreiben, dass geltende Leitbilder und Werte eingehalten werden und gleichzeitig auch Themen, wie Nachhaltigkeit und Fairness gegenüber allen Beteiligten, nicht vernachlässigt werden. Mit Hilfe von digitalen Assistenten und KIs können diese Unternehmen bedeutsam auf die Forschung und Entwicklung zukünftiger Technologien einwirken, um das Erreichen der unternehmerischen Ziele zu ermöglichen oder auch zu vereinfachen. Problematisch wird es für Hersteller digitaler Assistenten, wenn sich die Erwartungen der Nutzer von den eigenen unterscheiden und damit Funktionen nicht so angenommen werden, wie beabsichtigt. Gerade die Themen Datenschutz, Verlust der Menschlichkeit, Kontrollverlust, Datenmissbrauch und Totalüberwachung sind große Befürchtungen der Menschen, auf die die Unternehmen eingehen müssen, damit die angebotenen Produkte auch Erfolg am Markt haben. Dies wurde auch in der Umfrage deutlich. Schwierig ist dies natürlich, wenn Anforderungen von Individuen und Gruppen nicht dem entsprechen, was übergeordnete Institutionen fordern, oder nicht mit den moralischen Grundlagen der Firma vereinbart werden können. Die Entwickler und Hersteller der KIs bewegen sich daher immer auf einem schmalen

¹¹⁷ Vgl. Brink (2019), o. S.

Grat zwischen dem technisch Machbaren, den geltenden Gesetzen und Vereinbarungen und den Wünschen der potenziellen Kunden. Regelmäßige Umfragen und Meinungsbilder sind notwendig, um die Menschheit in ihrer Entwicklung voranzubringen, aktuell bestehende und künftige Probleme lösen zu können, die Menschheit aber auch vor Risiken zu schützen.

Auf der Ebene der Institutionenethik, einem Teilgebiet der Organisationsethik, sind vor allem supranationale Institutionen, wie die UNO und deren Teilorganisationen, die EU, Regierungen und Körperschaften öffentlichen Rechts, wie die Kirchen, tätig. Sie alle haben gemeinsam die Aufgabe, weltweit, aber auch national, für Recht, Ordnung und Sicherheit zu sorgen. Die wichtigsten Aufgaben der Institutionen sind die Wahrung der allgemeinen Menschenrechte in allen Teilen der Welt, das Unterbinden illegalen Handelns und der Ausgleich unterschiedlicher Interessen. In Bezug auf digitale Assistenten und KI haben es die weltweit agierenden Institutionen teilweise sehr schwer, da vorhandene ordnungsrechtliche und marktwirtschaftliche Instrumente nicht in jedem Land der Erde gleich angewendet werden können. Gerade wichtige Themen, wie der Arbeitsschutz sowie bestimmte Abgaben und Subventionen, werden in den unterschiedlichen Ländern sehr differenziert behandelt. Institutionen sind daher in ihren Aktionen manchmal ein wenig eingeschränkt, vor allem da der Eingriff ihrer Maßnahmen in das Leben der entsprechenden Bürger der Länder nur sehr behutsam und mit geringen negativen Auswirkungen geschehen darf. Die wichtigste Frage, die sich alle Institutionen zu jeder Zeit stellen müssen, ist die Frage nach dem Besten für die Allgemeinheit, nach dem gestrebt werden muss. Dürfen Institutionen bspw. die Entwicklung und Produktion von für sie unerwünschten Technologien untersagen, um damit im Sinne der Allgemeinheit zu handeln? Schwierig ist es für die Mitglieder der Institutionen auch, da sie jederzeit auf der Höhe der Technik sein müssen, um den Fortschritt und Teilaspekte von neuen Technologien bewerten zu können. Wichtig bei jeder Analyse und der darauffolgenden Entscheidung ist für die Bürger, ob ihre Werte und Normen, an die sie sich halten müssen und auch halten, auch weiterhin gewahrt werden oder in Einzelfällen eventuell in ihrer Definition ausgedehnt oder sogar missachtet werden. Gerade die großen Körperschaften, zu denen unter anderem die Kirche zählt, müssen sich sehr intensiv mit den Entwicklungen der digitalen Assistenten und KI beschäftigen, da diese in vielen Situationen in starkem Konflikt zu den Grundsätzen der Kirchenlehre stehen und die Mitglieder und potentielle Neulinge Antworten auf ihre Fragen erwarten. Die supranationalen Institutionen und Regierungen haben es dagegen etwas einfacher, da sie keine Glaubensfragen beantworten müssen, sondern sich „nur“

um den Schutz der rechtsstaatlichen Strukturen und die Wahrung der Menschenrechte kümmern müssen. In Bezug auf die Weiterentwicklung der digitalen Assistenten und KI haben die großen Institutionen aktuell nur wenig Einfluss, solange sich die Unternehmen an geltende Regeln und Gesetze halten. Sie müssen jedoch mit Hilfe regelmäßiger Prüfungen und Untersuchungen sicherstellen, dass der technische Fortschritt den einzelnen Menschen und die Menschheit nicht in Gefahr bringt.

4 Ausblick

Das Resultat dieser Arbeit stellt den Anfang der weiteren Forschung in diesem Bereich dar. Die Regeln sind ein erster Vorschlag, auf dem gesellschaftliche und ethische Diskussionen geführt werden sollen und können. Auch dienen sie als Basis für Programmierer, die prüfen müssen, inwiefern diese Regeln umsetzbar sind. Es wurden bereits einige offene Fragestellungen in der Diskussion behandelt, denen in der Zukunft weitere folgen werden.

Wichtige Fragestellungen für die Zukunft, die untersucht werden sollten, sind:

- Wie kann eine gesellschaftspolitische, öffentliche Diskussion stattfinden und wie können daraus konkrete Anforderungen erstellt werden?
- Welche Aspekte können andere Fachrichtungen zur Lösung dilemmatischer Situationen beitragen?
- Welche speziellen Regeln muss es für verschiedene Anwendungsfälle geben, wie es der Leitfaden des Ministeriums für das autonome Fahren vorschlägt?
- Wie können die Regeln gestaltet werden, damit es eine weltweite Übereinstimmung geben kann?
- Welche Vorteile bieten solche Regeln, neben ethischen Aspekten? Zum Beispiel wirtschaftlicher Art.

Die Untersuchung dieses Gebiets ist anspruchsvoll und noch schwieriger gestaltet sich die konkrete Definition ethischer Regeln. Trotzdem sollte Ethik für Künstliche Intelligenz zeitnah, umfangreich und kontinuierlich diskutiert werden, da die technischen Fortschritte schnell voranschreiten.

Die Entwicklung von digitalen Assistenten und KI hat den Alltag von Privatpersonen und Firmen in den letzten Jahren bis heute stark verändert. Die Systeme werden jedes Jahr mit mehr Funktionen ausgestattet, die es ihnen ermöglichen, noch mehr Aufgaben zu übernehmen, die bisher real existierenden Personen vorbehalten waren. Mit jedem neuen Anbieter bzw. System steigt damit natürlich auch der Bedarf an neuen Daten und Informationen, um daraus neues Wissen und Zusammenhänge berechnen zu können.¹¹⁸ Die verschiedenen aktuell existierenden Systeme greifen nicht auf eine gemeinsame Datenbasis zu, sondern füllen streng getrennte Datenbanken, da das Wissen und auch das Nichtwissen heutzutage einen großen Wettbewerbsvorteil darstellen.¹¹⁹ Für den Nutzer ist

¹¹⁸ Vgl. Bitkom (Hrsg.) (2017), S. 21.

¹¹⁹ Vgl. Bitkom (Hrsg.) (2017), S. 66ff.

dies sehr unangenehm und verwirrend, da mit jedem neuen Produkt wieder bekannte und auch neue Informationen geteilt werden müssen, um das System richtig bzw. effizient nutzen zu können. Mit einer gemeinsamen Datenbasis, auf die alle Hersteller zugreifen können, würde dieser Aufwand für Nutzer und Entwickler entfallen, jedoch auch das Risiko bestehen, dass, wenn diese eine Datenbank kompromittiert wird, alle Nutzer davon betroffen wären. Dieses Risiko ist den meisten Unternehmen in Zeiten von immer stärker wachsender Industriespionage und Hackerangriffen zu groß. Dabei könnten alle Unternehmen, wenn sie ihre Investitionen und das Know-how teilen würden, bestehenden und künftigen Bedrohungen besser entgegenwirken. Solange jeder Anbieter seine eigene Strategie und Datenhaltung verfolgt, müssen Nutzer und auch Nichtnutzer jederzeit damit rechnen, dass ihre Daten gestohlen und/oder missbraucht werden. In der Online-Umfrage haben knapp 60 Prozent der Teilnehmer gerade diese Befürchtung als die größte bezeichnet.

Digitale Assistenten durchdringen das tägliche Leben dennoch immer weiter und sind bereits heute in vielen Situationen nicht mehr wegzudenken. Unternehmen aus allen Branchen nutzen diese als Hilfsmittel, um die Angestellten einerseits zu entlasten und andererseits auch um bestehende und neue Geschäftsfelder besser und in vielen Fällen auch schneller bearbeiten zu können. Gerade die Geschwindigkeit von kritischen Aktionen entscheidet in der schnelllebigen, globalen Industrie von heute über Erfolg, Misserfolg oder sogar einen kompletten Verlust. Mit Hilfe von KI, welche entsprechend trainiert und mit genügend Daten ausgestattet wurde, können Unternehmen den Markt noch detaillierter analysieren, Aktionen planen und teilweise sogar sehr genau die Zukunft voraussagen. Dass der Einsatz von KI jedoch kein Mittel ist, welches alle Probleme lösen kann, verdeutlicht bspw. ein gescheitertes Projekt zwischen IBM und MD Anderson, einem Krebsforschungszentrum der University of Texas, bei dem versucht wurde, Watson als KI in die Unternehmensprozesse zu integrieren. Nachdem mehr als 60 Millionen US-Dollar in diesem Projekt ohne wirklichen Erfolg vernichtet wurden, haben beide Unternehmen die Partnerschaft aufgekündigt. Trotz dieser Schwierigkeiten sehen Analysten für die nächsten Jahre eine Steigerung des Umsatzes mit KI um das Vierzigfache als realistisch an.¹²⁰

Für aktuelle und zukünftige Nutzer von digitalen Assistenten und KI-Systemen wird es auch in naher Zukunft nicht einfacher, die Absichten der Firmen in Bezug auf das Sammeln und Verwerten der Daten zu erkennen. Da entsprechende Systeme in immer mehr Produkte des Alltags integriert werden, um diese „smart“ zu

¹²⁰ Vgl. Nickel (2017b), o. S.

machen, kommen auch Menschen, die dem Thema eigentlich abgeneigt sind, zwangsweise in den Kontakt mit digitalen Assistenten. Ob diese auch wirklich aktiv genutzt werden, hängt jedoch vom Funktionsumfang und der Einstiegshürde des jeweiligen Systems ab. Ob und wie das Thema Datenschutz dann behandelt wird, muss sich noch zeigen. Die aktuellen Systeme, die in Smartphones und interaktiven Fernsehern integriert sind, fügen sich in die normale Nutzung geräuschlos ein und bieten interessante Zusatzmöglichkeiten. Gerade die Nutzung des Smartphones im Auto, deren Funktionen per Sprache gesteuert und ausgewählt werden können, steigert den Komfort und auch die Sicherheit, da die Nutzer nicht mehr durch manuelles Bedienen abgelenkt sind. Allerdings werden die dadurch generierten Daten von den Netzbetreibern und Autoherstellern oft ohne Wissen der Nutzer gesammelt und ausgewertet. Die Anbieter von diesen Programmen und Dienstleistungen stehen daher in der Pflicht, den Schutz personenbezogener Daten sicherzustellen.

Die Entwicklung von Systemen mit KI und deren anschließender Nutzung haben ein sehr großes Marktpotenzial. Dementsprechend wollen viele Unternehmen von diesem sehr kompetitiven Wachstumspotenzial profitieren, was dazu führen kann, dass viele Unternehmen noch unausgereifte Produkte auf den Markt bringen, um dieses vom Markt testen zu lassen. Dies sollte auf allen vier Handlungsebenen ethischer Verantwortung verhindert werden. Ein Nutzer muss darauf vertrauen können, hochwertige und sichere Systeme zu kaufen. Organisationen und Institutionen sind herausgefordert, entsprechende Leitbilder und Gesetze so zu schaffen und zu ändern, dass sie den künftigen Herausforderungen der Technologien gerecht werden. Dabei darf das wichtigste Ziel, die Menschheit vor Missbrauch zu schützen und gleichzeitig den technologischen Fortschritt voranzubringen, nicht aus den Augen gelassen werden. Um dieses Ziel erreichen zu können, müssen alle beteiligten Akteure der vier Handlungsebenen selbstständig, aber auch gemeinsam, ihren Beitrag leisten. Nur dann kann die Menschheit von den neuen Technologien profitieren, ohne von diesen gefährdet zu werden. Elon Musk, Gründer von Tesla und SpaceX, warnt schon seit Jahren vor negativen Zukunftsmöglichkeiten und ist der Meinung, dass nur durch eine proaktive Regulierung, durch eine spezielle Behörde, die menschliche Zivilisation vor Schaden bewahrt werden kann.¹²¹

Dass KI schon jetzt in vielen Bereichen deutlich bessere Ergebnisse als Menschen liefern, zeigt unter anderem auch eine speziell angepasste Version von Googles DeepMind. Studenten der Carnegie Mellon University haben ihre KI auf

¹²¹ Vgl. Förtsch (2016), o. S.

den Namen Arnold getauft und darauf trainiert, möglichst effizient Gegner im First-Person-Shooter „Doom“ zu töten.¹²² Dabei wurde dem System zu Beginn keinerlei Vorwissen mitgegeben. Während des Spiels eignete sich Arnold, anhand der Analyse von Ursachen und deren Folgen bzw. durch Vor- und Nachteile von bestimmten Handlungen, selbstständig Wissen an. Würde Arnold nun in einem Worst-Case-Szenario in einen mechanischen Militärroboter implementiert und lebende Menschen als Ziele genannt bekommen, wären die Effekte vermutlich verheerend. Für die KI im derzeitigen Entwicklungsstadium stellt es keinen Unterschied dar, ob sie in der virtuellen oder der realen Welt agiert. Wohin diese Entwicklung führen könnte, zeigt der Science-Fiction-Thriller „Ex Machina“. Die künstlich geschaffene Roboterfrau Ava besteht nicht nur den Turing-Test mit Leichtigkeit, sondern zögert am Ende des Films auch nicht, die mit ihr lebenden Menschen zu töten, um sich selbst zu schützen.¹²³

Die Beantwortung der Frage, wie wir in Zukunft mit digitalen Assistenten und KI richtig umgehen, kann auf verschiedene Arten und Weisen geschehen, da die Definition von „richtig“ sehr individuell ist und bei jedem Menschen in eine etwas andere Richtung geht. In der vorliegenden Arbeit wurde bereits der gute Wille von Immanuel Kant und die Verantwortung eines jeden Einzelnen in Bezug auf Hans Jonas thematisiert, sodass der Bezug von „richtig“ auch auf diese beiden Philosophen gesetzt wird. Digitale Assistenten und KI können heute nach diesen ethischen Standards noch nicht ohne Kontrolle durch den Menschen agieren und Handlungen durchführen. Solange sich das nicht geändert hat, sollten Entwickler und Nutzer vor jeder Handlung darüber nachdenken, ob sie damit eventuell einem anderen Menschen oder einer Gruppe potenziellen Schaden zufügen, und vor allem, ob die Handlung auch wirklich notwendig ist. Jede Aktion, die wir auch ohne technische Hilfe genauso schnell und effektiv durchführen können, sollte im Zweifel auch so durchgeführt werden, denn dann unterliegt sie einer ethischen Reflexion des Agierenden. In Situationen, in denen bestehende Regeln keine andere Nutzung zulassen, ist die Verwendung von digitalen Assistenten in jedem Fall empfohlen, um die Sicherheit des Nutzers und anderer Menschen zu gewährleisten.

Damit dies auch tatsächlich Wirklichkeit werden kann, sollte eine Ethik-Kommission dafür sorgen, dass digitale Assistenten und Anwendungen von KI nur dann für die allgemeine Verwendung freigegeben werden, wenn ethische Rahmenbe-

¹²² Vgl. Förtsch (2016), o. S.

¹²³ Vgl. Borcholte (2015), o. S.

dingungen eingehalten werden. Dazu zählt vor allem der Schutz eines jeden einzelnen Menschen bei von KI getroffenen Entscheidungen. Die Systeme müssen so konzipiert werden, dass sie mit anderen intelligenten Systemen in Koexistenz arbeiten können. Alle Systeme, die personenbezogene Daten sammeln und weiterverarbeiten, müssen dem Nutzer erlauben, die gespeicherten Daten einzusehen und gegebenenfalls auch löschen zu lassen. Nur so behält der Mensch jederzeit den Überblick und die Kontrolle über die von ihm geschaffenen Systeme.

Die Ethik-Kommission müsste zusätzlich dazu befugt werden, die Einsatzbereiche für digitale Assistenten und KI zu bestimmen. Diese sind schon heute sehr vielfältig und oft nicht im Interesse der Gesellschaft. Gerade das Militär in den Industrienationen investiert große Summen in die Entwicklung und Produktion von automatisiert arbeitenden Systemen, welche bspw. selbstständig eine Bedrohung durch Menschen und Waffen erkennen und anschließend auch eigenmächtig reagieren können. Gerade solche Systeme stellen aber eine enorme Gefahr für die Menschheit dar, wenn die Systeme missbraucht werden oder selbstständig entscheiden, dass bestimmte, eigentlich harmlose Aktionen bereits eine Gegenmaßnahme erfordern. Kriegerische Aktivitäten, die ja grundsätzlich schon in großem Konflikt zu den ethischen Grundsätzen stehen, sollten nicht mit Hilfe von KI durchgeführt werden. Die Ethik-Kommission müsste daher mit weitreichenden Befugnissen ausgestattet werden, um die sehr komplexen Aufgaben und Herausforderungen bewältigen zu können. Sie könnte daher als Teilorgan der Vereinten Nationen angesiedelt werden und deren Reputation nutzen.

Literaturverzeichnis

- Asimov, Isaac (1978): Ich, der Robot; München: Heyne, 1978.
- Bitkom e. V. (Hrsg.) (2017): Künstliche Intelligenz: Wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftliche Herausforderungen, menschliche Verantwortung; Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V., Berlin.
- BMVIT (Hrsg.) (2017): Künstliche Intelligenz – Artificial Intelligence, Studie im Auftrag des BMVIT, https://www.bmvit.gv.at/innovation/downloads/kuenstliche_intelligenz.pdf.
- Collobert, Ronan / Weston, Jason / Bottou, Léon / Karlen, Michael / Kavukcuoglu, Koray / Kuksa, Pavel (2011): Natural language processing (almost) from scratch, in: Journal of Machine Learning Research, 12, S. 2493-537.
- Dittrich, David / Bailey, Michael / Dietrich, Sven (2011): Building an active computer security ethics community, in: IEEE Security & Privacy, 9, S. 32-40.
- Düwell, Marcus / Hübenthal, Christoph / Werner, Micha H. (2002): Ethik. Begriff-Geschichte-Theorie-Applikation, Stuttgart/Weimar: J. B. Metzler Ethik-Kommission (2017): Automatisiertes und Vernetztes Fahren, BMVI, 2017.
- Ertel, Wolfgang (2016): Grundkurs Künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung. 4., überarb. Aufl. 2017. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg (Computational Intelligence).
- Freiling, Felix / Kesdoğan, Doğan (o. J.): Rechtliche und ethische Betrachtungen, o. J.
- Fröhlich, Günter (2006): Nachdenken über das Gute: ethische Positionen bei Aristoteles, Cicero, Kant, Mill und Scheler, Vandenhoeck & Ruprecht, 2006.
- Grabitz, Markus (2017): EU-Parlament erwägt Steuer für Roboter, Böblingen: Kreiszeitung Böblinger Bote, 2017.
- Heinrich, Lutz J / Heinzl, Armin / Roithmayr, Friedrich (2004): Wirtschaftsinformatik-Lexikon, Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2004.
- Hessen, Johannes (1958): Ethik: Grundzüge einer personalistischen Wertethik, Brill Archive, 1958.

- Kang, Sun-Mee / Day, Jeanne D / Meara, Naomi M (2006): Soziale und emotionale Intelligenz: Gemeinsamkeiten und Unterschiede, in: R. Schulze, P. A. Freund and R. D. Roberts (Hrsg.), Emotionale Intelligenz: Ein internationales Handbuch, 2006, S. 101-15, Göttingen, Deutschland: Hogrefee, 2006.
- Leibo, Joel Z. / Zambaldi, Vinicius / Lanctot, Marc / Marecki, Janusz / Graepel, Thore (2017): Multi-agent Reinforcement Learning in Sequential Social Dilemmas, Sao Paulo, Brasilien: International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, 2017.
- Lempp, Jakob (2013): Einführung in die Geschichte der Ethik: Zentrale moralphilosophische Probleme und ethische Grundpositionen, Rhein-Waal: Rhein-Waal University of Applied Sciences, 2013.
- Lienkamp, Andreas (1996): Systematische Einführung in die christliche Sozialethik, in: F. Furger u. a. (Hrsg.): Einführung in die Sozialethik, Münster, 1996.
- Mainzer, Klaus (2016): Künstliche Intelligenz - wann übernehmen die Maschinen?, Springer, 2016.
- Moor, James (2006): The Dartmouth College artificial intelligence conference: The next fifty years, in: AI Magazine, 27, S. 87-91.
- Nilsson, Nils J (2014): Principles of Artificial Intelligence, Morgan Kaufmann, 2014.
- Nöthen, Daniel (2011): Einführung in Immanuel Kants Moralphilosophie – Der kategorische Imperativ.
- O'Reilly, Randall / Munakata, Yoko (2000): Computational explorations in cognitive neuroscience: Understanding the mind by simulating the brain: MIT press, 2000.
- On-Road Automated Driving (Orad) Committee (2014): Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems, 2014.
- Paris, Cecile / Swartout, William R. / Mann, William C. (2013): Natural language generation in artificial intelligence and computational linguistics, 119, Springer Science & Business Media, 2013.
- Perez, Javier Andreu / Deligianni, Fani / Ravi, Daniele / Yang, Guang-Zhong (o. J.): Artificial Intelligence and Robotics, UK-RAS Network. www.ukras.org

- Perleth, Christoph (2008): Intelligenz und Kreativität, in: Handbuch der Pädagogischen Psychologie, S. 15-27.
- Reichenbach, Roland (2007): Philosophie der Bildung und Erziehung: eine Einführung, 14, W. Kohlhammer Verlag, 2007.
- Rolfes, Eugen (1911): Aristoteles 1, Leipzig: Felix Meiner, 1911.
- Russell, Stuart / Dewey, Daniel / Tegmark, Max (2015): Research Priorities for Robust and Beneficial Artificial Intelligence, in: AI Magazine, 36, S. 105-14.
- Searle, John (1980): Minds, brains, and programs, in: Behavioral and Brain Sciences, S. 417-57.
- Seng, Leonie (2018): Maschinenethik und Künstliche Intelligenz, in Bendel, Oliver (2018): Handbuch Maschinenethik. Springer, Berlin.
- Taschner, Frank (2003): Glück als Ziel der Erziehung, Königshausen & Neumann, 2003.
- Turing, Alan (1950): Computing machinery and intelligence, in: Mind, 59, S. 433-60.
- Weber, Max (1980): Wirtschaft und Gesellschaft (1922), in: Tübingen: Mohr (Siebeck).
- Weischedel, Wilhelm (1977): Immanuel Kant – Werkausgabe, Band VII, 3, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1977.
- Welzel, Hans (1951): Zum Notstandsproblem. ZStW – Zeitschrift für die gesamte Strafrechtswissenschaft 63 [1951, 1], S. 47–56.
- Werner, Micha (2003): Hans Jonas' Prinzip Verantwortung, in: Marcus Düwell and Klaus Steigleder (Hrsg.), Bioethik: eine Einführung, 2003, S. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2003.
- Woyke, Elizabeth (2017): The Blind Community Has High Hopes for Self-Driving Cars, in: MIT Technology Review, 120, S. 24.

Internetquellen

- ACM/IEEE-CS (1999): Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice (Version 5.2), <http://www.acm.org/about/se-code>, (Zugriff 28.03.2017)
- Adams, Scott (2014): The Illusion of Intelligence, (28.07.2014), <http://blog.dilbert.com/post/103051144811/the-illusion-of-intelligence>, (Zugriff 25.04.2017)
- Armbruster, Alexander (2017): Wenn der Computer aggressiv wird, (14.02.2017), <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/netzwirtschaft/kuenstliche-intelligenz-computer-koennen-aggressiv-agieren-14877401.html>, (Zugriff 07.03.2017)
- Bericht EU Parlament (2017): Bericht vom 27. Januar 2017 mit Empfehlungen an die Kommission zu zivilrechtlichen Regelungen im Bereich Robotik; Website des Europäischen Parlaments: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2017-0005+0+DOC+XML+V0//DE>, (Zugriff 12.02.2019)
- Beuth, P. (2016a): Künstliche Intelligenz erfindet eigene Verschlüsselung. Hg. v. Zeit Online. Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/digital/daten-schutz/2016-10/google-kuenstliche-intelligenz-erfindet-eigene-verschlues-selung>, (Zugriff 11.06.2017).
- Beuth, P. (2016b): Twitter-Nutzer machen Chatbot zur Rassistin. Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/digital/internet/2016-03/microsoft-tay-chatbot-twitter-rassistisch>, (Zugriff 04.07.2017.)
- Brink, Alexander (2019): Webpage: <https://ethik-in-der-praxis.de/organisations-ethik/>; Institut für Ethik in der Praxis e.V., Recklinghausen; (Zugriff 08.03.2019)
- Byrnes, N. (2017): Computer ersetzen an der Wall Street hoch bezahlte Finanz-Analysten. Hg. v. heise Technology Review. Online verfügbar unter <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Computer-ersetzen-an-der-Wall-Street-hoch-bezahlte-Finanz-Analysten-3730284.html>, (Zugriff 09.06.2017.)
- Carl von Ossietzky Universität (2009): Schwache KI und Starke KI, (keine Datumsangabe), http://www.informatik.uni-oldenburg.de/~iug08/ki/Grundlagen_Starke_KI_vs._Schwache_KI.html, (Zugriff 04.04.2017)

- DPA (2011): "Watson" weiß die Antwort, (17.02.2011), <http://www.zeit.de/digital/internet/supercomputer-watson-jeopardy>, (Zugriff 07.03.2017)
- Felden, Carsten (2016): Künstliche Intelligenz, (28.11.2016), <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/herausgeber>, (Zugriff 07.03.2017)
- Förtsch, Michael (2016): Diese KI ist so gut geworden, dass sie reihenweise Doom-Spieler töten kann; Blog: Motherboard; <https://motherboard.vice.com/de/article/d7ya4j/eine-ki-ist-zum-doom-profi-geworden-und-toetet-reihenweise-menschliche-gegner>, (Zugriff 16.05.2019)
- Gaede, Lars (2016): Watson, wir haben ein Problem, (22.09.2016), <http://www.zeit.de/wirtschaft/2016-09/kuenstliche-intelligenz-maschinen-menschenersatz-jobs/komplettansicht>, (Zugriff 20.02.2017)
- Gesellschaft für Informatik e.V. (2004): Gesellschaft für Informatik: Ethische Leitlinien, (25.07.2017), <https://www.gi.de/wir-ueber-uns/unsere-grundsuetze/ethische-leitlinien.html>, (Zugriff 03.06.2017)
- Gesellschaft für Informatik e.V. (2017): Gesellschaft für Informatik: Themen, (27.03.2017), <https://www.gi.de/themen.html>, (Zugriff 03.06.2017)
- Goleman, Daniel (2011): Q&Q, (20.10.2011), <http://www.danielgoleman.info/howard-gardner-multiple-intelligences/>, (Zugriff 25.04.2017)
- Greis, Friedhelm (2016): Die Ethik der Vollbremsung, (keine Datumsangabe), <https://www.golem.de/news/autonomes-fahren-die-ethik-der-vollbremsung-1609-123542.html>, (Zugriff 07.03.2017)
- Handelsblatt (2017): Audi und Nvidia entwickeln Auto mit künstlicher Intelligenz, (05.01.2017), <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/autonomes-fahren-audi-und-nvidia-entwickeln-auto-mit-kuenstlicher-intelligenz/19214096.html>, (Zugriff 20.02.2017)
- Hecker, Jo (2016): Künstliche Intelligenz: Ethik gefragt, (24.04.2016), <http://www1.wdr.de/wissen/technik/kuenstliche-intelligenz-102.html>, (Zugriff 20.02.2017)
- Hegmann, Gerhard (2016): So will die EU jetzt Roboter per Gesetz bändigen, (22.06.2016), <https://www.welt.de/wirtschaft/article156463323/So-will-die-EU-jetzt-Roboter-per-Gesetz-baendigen.html>, (Zugriff 24.02.2017)

- Kaiser, Tina (2015): Millionen, damit Computer uns nicht töten, (02.07.2015), <https://www.welt.de/wirtschaft/article143469940/Millionen-damit-Computer-uns-nicht-toeten.html>, (Zugriff 24.02.2017)
- Kremp, Matthias (2014): Der unheimlich menschliche Eugene Goostmann, (09.06.2014), <http://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/eugene-goostmann-computer-besteht-erstmals-turing-test-a-974131.html>, (Zugriff 07.03.2017)
- Lohrmann, Julia / Eberhorn, Johannes (2016): Isaac Asimov, (02.11.2016), http://www.planet-wissen.de/technik/computer_und_roboter/roboter_mechanische_helfer/pwieisaacasimov100.html, (Zugriff 02.04.2017)
- MCTS (2017): Das MCTS, (keine Datumsangabe), <https://www.mcts.tum.de/das-mcts/>, (Zugriff 20.02.2017)
- Meusers, Richard (2012): In drei Tagen zum internationalen Schachmeister, (17.09.2012), <http://www.spiegel.de/netzwelt/web/kuenstliche-intelligenz-computer-lernt-in-72-stunden-schach-a-1053338.html>, (Zugriff 07.03.2017)
- Pädagogisches Institut für die deutsche Sprachgruppe (2007): Hans Jonas: Das Prinzip Verantwortung – ein verantwortungsethischer Ansatz, (keine Datumsangabe), <http://www.blick.it/angebote/modellmathe/ma9710.htm>, (Zugriff 21.03.2017)
- Parlament, EU (2017): Erste EU-weite „Robotergesetze“: Interview mit Mady Delvaux, (12.01.2017), <http://www.europarl.europa.eu/news/de/newsroom/20170109STO57505/erste-eu-weite-robotergesetze-interview-mit-mady-delvaux>, (Zugriff 24.02.2017)
- Peitsmeier, Henning (2015): Risiko autonomes Fahren, (18.09.2015), <http://www.faz.net/aktuell/technik-motor/iaa/iaa-2015-risiko-autonomes-fahren-13801018.html>, (Zugriff 07.03.2017)
- Rafii, Rahi (2009): Asimovs Nulltes Robotergesetz ist tot, (13.12.2009), <https://www.heise.de/tp/features/Asimovs-Nulltes-Robotergesetz-ist-tot-3383424.html>, (Zugriff 02.04.2017)
- Scagliarini, Luca / Varone, Marco (2017): Examples of natural language processing systems in artificial intelligence, (keine Datumsangabe), <http://www.expertsystem.com/examples-natural-language-processing-systems-artificial-intelligence/>, (Zugriff 13.03.2017)

- Scholtyssek, Sebastian (2015): Die Robotergesetze von Isaac Asimov, (09.02.2015), <http://www.roboterwelt.de/magazin/die-robotergesetze-von-isaac-asimov/>, (Zugriff 20.02.2017)
- sixsigmablackbelt.de (2016): Ishikawa Diagramm – Ursache-Wirkungs-Diagramm, (keine Datumsangabe), <https://www.sixsigmablackbelt.de/ishikawa-diagramm/>, (Zugriff 24.10.2016)
- Verband der Automobilindustrie (2017): Automatisiertes Fahren, (keine Datumsangabe), <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/automatisiertes-fahren.html>, (Zugriff 07.03.2017)
- Verband der Automobilindustrie (2017): Automatisiertes Fahren und Vernetzung, (keine Datumsangabe), <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/automatisiertes-fahren-und-vernetzung.html>, (Zugriff 07.03.2017)
- Wunderlich, Dieter (2007): Isaac Asimov, (keine Datumsangabe), http://www.dieterwunderlich.de/Isaac_Asimov.htm, (Zugriff 28.03.2017)

Weiterführende Literatur

- Association for the advancement of AI (2014): Association for the advancement of AI (keine Datumsangabe), <http://www.aaai.org/>, (Zugriff 15.03.2017)
- Beisbart, Claus (2009): Einführung in die praktische Philosophie, Dortmund: TU Dortmund, 2009.
- Belwe, Andreas (2000): Ungesellige Geselligkeit: Kant: warum die Menschen einander ‚nicht wohl leiden‘, aber auch ‚nicht voneinander lassen‘ können, Würzburg: Königshausen & Neumann, 2000.
- Bernerburg, Ivonne (2006): Qualitative und Quantitative Forschungsmethoden, Fulda: Fachhochschule Fulda, 2006.
- Bortz, Jürgen, Döring, Nicola (2009): Forschungsmethoden und Evaluation für Human-und Sozialwissenschaftler, 4, Berlin: Springer-Verlag, 2009.
- Diekmann, Andreas (2012): Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, 2012.

- FLI (2017): The Future of Life Institute (keine Datumsangabe), <https://future-of-life.org/team/>, (Zugriff 15.03.2017)
- Gesang, Bernward (2003): Eine Verteidigung des Utilitarismus, Stuttgart: Reclam, 2003.
- Gläser, Jochen, Laudel, Grit (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse, 4, Wiesbaden: Vs Verlag, 2010.
- Graf, Andreas (2011): Aufwärts im Reich der Mitte, (08.2011), <https://heise.de/1279601>, (Zugriff 02.04.2017)
- Heyde, Julian (2017), Grundbegriffe der Soziologie, (keine Datumsangabe) <http://www.hochschulforschung.uni-kassel.de/soziologie-studium/htm/soziologiebegriffe.html>, (Zugriff 28.03.2017)
- Jonas, Hans (1979): Das Prinzip Verantwortung: Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1979.
- Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg (2017): Der Islamische Staat (IS), (keine Datumsangabe), <https://www.lpb-bw.de/islamischer-staat.html>, (Zugriff 05.06.17)
- Larson, David Allen (2010): Artificial Intelligence: Robots, Avatars, and the Demise of the Human Mediator, in: Ohio State Journal on Dispute Resolution, 25, S. 105.
- Lausberg, Michael (2009): Die Philosophie des Konfuzius, (Ausgabe 36), <http://www.tabvlarasa.de/36/Lausberg.php> - sdenote5sym, (Zugriff 02.04.2017)
- Leidhold, Wolfgang (2003): Politische Theorie und Ideengeschichte—Erster Teil, Köln: Königshausen und Neumann, 2003.
- Li, Deyi, Du, Yi (2007): Artificial intelligence with uncertainty, CRC press, 2007.
- Lumer, Christoph (2008): Utilitarismus, in: de Gruyter (Hrsg.), Handbuch der Politischen Philosophie und Sozialphilosophie, 2008, S. 1380-87, Berlin: Stefan Gosepath.
- Mayring, Philipp (2010): Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken, Weinheim und Basel: Beltz Verlag, 2010.
- Mill, John Stuart (1863/2001): Utilitarism, Kitchener, Canada: BatocheBooks, 1863/2001.

- Mortsiefer, Henrik (2017): Autonomes Fahren: Ethik-Kommission schlägt 20 Regeln vor, (keine Datumsangabe), <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/autonomes-fahren-ethik-kommission-schlaegt-20-regeln-vor/19958182.html>, (Zugriff 27.06.2017)
- Nielsen-Sikora, Jürgen (2015): Ist das „Prinzip Verantwortung“ noch aktuell?, Siegen: Universität Siegen 2015.
- Pohl, Karl-Heinz (1999): Zwischen Universalismus und Relativismus—Gedanken zu einem interkulturellen Dialog mit China, in: Asien, 71, S. 16-39.
- Raithel, Jürgen (2008): Quantitative Forschung: Eine Praxiskur, 2, Wiesbaden: Vs Verlag für Sozialwissenschaften, 2008.
- Rieter, Edith (2009): Weltethos und Ressourcenverknappung, in: Helga Kromp-Kolb and Thomas Gerersdorfer (Hrsg.), Ethik und Ressourcenverknappung, 2009, S. Wien LIT Verlag GmbH & Co. KG, 2009.
- Roetz, Heiner (1995): Konfuzius, 2, München: CH Beck, 1995.
- Schulze, Klaus-Dieter, Dittmar, Carsten (2006): Business Intelligence Reifegradmodelle, in: (Hrsg.), Analytische Informationssysteme, 2006, S. 71-87, Springer, 2006.
- Sen, Amartya (1997): Equality of What?, in: R. E. Goodin and P. Pettit (Hrsg.), Contemporary Political Philosophy, 1997, S. Oxford: Blackwell, 1997.
- The White House (2017): America First Foreign Policy, (keine Datumsangabe), <https://www.whitehouse.gov/america-first-foreign-policy>, (Zugriff 05.06.17)
- Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Review (keine Datumsangabe), <http://www.biotope-city.net/gallery/hans-jonas-das-prinzip-verantwortung-versuch-einer-ethik-f-r-die-technologische-zivilisation>, (Zugriff 21.03.2017)
- Wesche, Eberhard (2008): Kant: Der gute Wille als höchstes Gut, (04.12.2008), http://ethik-werkstatt.de/Kant_guter_Wille.htm, (Zugriff 21.03.2017)
- Williams, Bernard (1973): A critique of utilitarianism, in: J. J. C. Smart and B. Williams (Hrsg.), Utilitarianism for and against, 1973, S. Cambridge: Cambridge U.P., 1973.
- Wissen.de (2017): Gesellschaft, (keine Datumsangabe), <http://www.wissen.de/lexikon/gesellschaft-soziologie>, (Zugriff 28.03.2017)



KCT KompetenZentrum
für Technologie- & Innovationsmanagement
der FOM Hochschule für Oekonomie & Management

FOM Hochschule

FOM. Die Hochschule. Für Berufstätige.

Die mit bundesweit über 50.000 Studierenden größte private Hochschule Deutschlands führt seit 1993 Studiengänge für Berufstätige durch, die einen staatlich und international anerkannten Hochschulabschluss (Bachelor/Master) erlangen wollen.

Die FOM ist der anwendungsorientierten Forschung verpflichtet und verfolgt das Ziel, adaptionsfähige Lösungen für betriebliche bzw. wirtschaftsnahe oder gesellschaftliche Problemstellungen zu generieren. Dabei spielt die Verzahnung von Forschung und Lehre eine große Rolle: Kongruent zu den Masterprogrammen sind Institute und KompetenZentren gegründet worden. Sie geben der Hochschule ein fachliches Profil und eröffnen sowohl Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern als auch engagierten Studierenden die Gelegenheit, sich aktiv in den Forschungsdiskurs einzubringen.

Weitere Informationen finden Sie unter fom.de

KCT

Das KCT ist ein international ausgerichtetes wissenschaftliches KompetenZentrum für Technologie- & Innovationsmanagement und angrenzende Forschungsbereiche. Es arbeitet intensiv mit einem Netzwerk aus Unternehmen, Fachverbänden und wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen daran, aktuelle Herausforderungen einer kritischen Analyse und Bewertung zu unterziehen und Antworten auf zentrale Fragestellungen zu entwickeln.

Themenschwerpunkte des KCT sind u. a. die auch in dieser Reihe aufgegriffenen Bereiche:

- Innovative Technologien
- Wissensmanagement
- Arbeit und Psyche

Weitere Informationen finden Sie unter fom-kct.de



Unter dem Titel »FOM forscht« gewähren Hochschullehrende der FOM Einblick in ihre Projekte. Besuchen Sie den Blog unter fom-blog.de