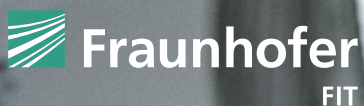


Think beyond tomorrow

KI, mein Freund und Helfer -
Herausforderungen und Implikationen
für die Mensch-KI-Interaktion

In Kooperation mit



Projektgruppe
Wirtschaftsinformatik



Building a better
working world

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort der Herausgeber	3
	Executive Summary	5
	Hintergrundinformationen	6
1	Einleitung: Wie KI den Alltag von Menschen verändert	8
2	Grundlagen der Mensch-KI-Interaktion: Mensch-KI-Interaktionen lassen sich in fünf charakteristische Interaktionstypen unterteilen	10
3	Einfluss- und Erfolgsfaktoren in der Mensch-KI-Interaktion: Der Zusammenhang von Erwartungen und Akzeptanz in Mensch-KI-Interaktionen	24
4	Thesen zur zukünftigen Entwicklung der Mensch-KI-Interaktion: Wie verändern sich Mensch-KI-Interaktionen in der Zukunft?	30
5	Handlungsfelder und Implikationen für die Mensch-KI-Interaktion in Unternehmen: Unternehmen stellen schon heute die Weichen für erfolgreiche Mensch-KI-Interaktionen	38
6	Anknüpfungspunkte zu EY sowie zur Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik: Gestalten Sie Mensch-KI-Interaktionen gemeinsam mit uns erfolgreich	46
	Glossar	49
	Über die Autoren	50
	Danksagung	51

Vorwort der Herausgeber

Unternehmen stehen vor der Herausforderung, die digitale Transformation nachhaltig und umfassend zu meistern. Denn digitale Technologien durchdringen nicht nur Produkt- und Serviceportfolios, sie verändern ganze Geschäftsmodelle disruptiv. Erfolg hat nur, wer die nötigen technologischen und auch die daraus resultierenden organisatorischen Anpassungen umsetzt. Doch damit nicht genug. Häufig braucht es auch ein Nachdenken und Umdenken, wie wir Menschen diese Technologien verwenden, anwenden und mit ihnen interagieren.

Eine dieser digitalen Technologien ist künstliche Intelligenz (KI), die durch schnelle technologische Innovationen in immer mehr Bereiche unseres Privat- und Berufslebens einzieht. In den letzten Monaten hat KI große mediale Aufmerksamkeit erhalten; Neugier und Interesse an dieser Technologie sind daher weit verbreitet. Ebenso hat die Berichterstattung aber auch Ängste und Widerstände zutage gefördert.

Die bisherigen Diskussionen um KI vernachlässigen jedoch den Aspekt der Interaktion zwischen Menschen und KI, insbesondere deren Komplexität und Kontextabhängigkeit. Wir möchten daher diese Lücke schließen, eine neue Perspektive auf KI einführen und zum Nachdenken anregen. Es geht uns um Antworten auf eine zentrale Frage: Wie werden wir mit Technologie interagieren, wenn diese nicht nur mitdenkt, sondern diese Gedanken (und Gefühle) auch mit uns teilt und wir unsere Erfahrungen wiederum mit der Technologie teilen?

Durch den fortschreitenden Einzug von KI in unser Privat- und Berufsleben kommen wir nicht umhin, unsere heutige und auch die zukünftige Interaktion mit KI zu verstehen. Für Unternehmen sind Antworten auf diese Fragen sogar geschäftskritisch: Welche Chancen ergeben sich durch die Interaktion zwischen Mensch und KI für sie und welche Herausforderungen und Handlungsfelder sind in Zukunft zu erwarten?

Durch einen intensiven Austausch mit KI-Experten und -Lösungsanbietern aus Forschung und Praxis haben wir die Interaktion zwischen Mensch und KI aus unterschiedlichen Blickwinkeln und in unterschiedlichen Branchen beleuchtet. Wir hoffen, Ihnen mit unserer Studie Einblicke und Denkansätze zur Interaktion zwischen Mensch und KI im unternehmerischen Kontext zu geben.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre und laden Sie ein, mit uns in einen Dialog zu treten. Gerne stehen wir Ihnen für Fragen, Diskussionen und Anregungen zur Verfügung.



Dr. Yilmaz Alan
Partner
Ernst & Young GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft



Prof. Dr. Nils Urbach
Professor für Wirtschaftsinformatik
Projektgruppe Wirtschaftsinformatik
des Fraunhofer FIT, Universität
Bayreuth



Executive Summary

Künstliche Intelligenz durchdringt unser Privat- und Berufsleben immer stärker und ist bereits fester Bestandteil davon. Wir als Menschen sehen uns damit der Herausforderung gegenüber, in unserem Alltag immer öfter mit KI zu interagieren. Wer KI-Lösungen gestaltet, sollte sich daher nicht nur auf ihre technologische Weiterentwicklung fokussieren, es muss auch gleichermaßen um die Interaktion zwischen Mensch und KI gehen.

Basierend auf einer fundierten wissenschaftlichen Recherche und ergänzenden Interviews mit KI-Experten und -Lösungsanbietern vermittelt die vorliegende Studie ein umfangreiches Verständnis der heutigen und zukünftigen Mensch-KI-Interaktion. Darüber hinaus widmet sie sich den korrespondierenden Implikationen.

Im Zuge der Analyse wurden fünf unterschiedliche Interaktionstypen identifiziert, die sich anhand ihrer charakteristischen Interaktionsdimensionen und Bewertungsmerkmale abgrenzen lassen. Diese Interaktionstypen typisieren wir anhand der Begriffe „Schutzengel“, „Heinzelmännchen“, „Informant“, „Kollege“ und „bester Freund“. Sie lassen sich drei unterschiedlichen Gruppen zuordnen: KI als Automat, KI als vielfältiger Helfer und KI als Partner.

Darüber hinaus unterliegen Mensch-KI-Interaktionen einer Vielzahl von Einflussfaktoren. Hierbei hat sich gezeigt, dass die menschliche Erwartungshaltung in der Interaktion mit KI-Lösungen durch deren Transparenz, Personalisierung und Anthropomorphologie beeinflusst wird. Interaktionen, die dieser Erwartungshaltung gerecht werden, schaffen mit der Zeit Akzeptanz und Vertrauen gegenüber einer KI-Lösung. Akzeptanz und Vertrauen wirken sich wiederum auf die Erwartungshaltung und auf die Gestalt zukünftiger Interaktionen aus.

Mit Blick auf die zukünftige Mensch-KI-Interaktion haben wir zehn Thesen formuliert, welche die wesentlichen Veränderungen dieser Interaktion zusammenfassen. Dabei geht es nicht nur um die erfolgreiche Gestaltung heutiger Anwendungsszenarien, ebenso kommt es auf die Vorbereitung zukünftiger Entwicklungen an. Daher müssen Unternehmen in den Bereichen Strategie, Technologie und Organisation mit Bedacht agieren. Die Studie stellt diese Bereiche den relevanten Chancen wie auch Herausforderungen gegenüber und zeigt korrespondierende Handlungsfelder auf.

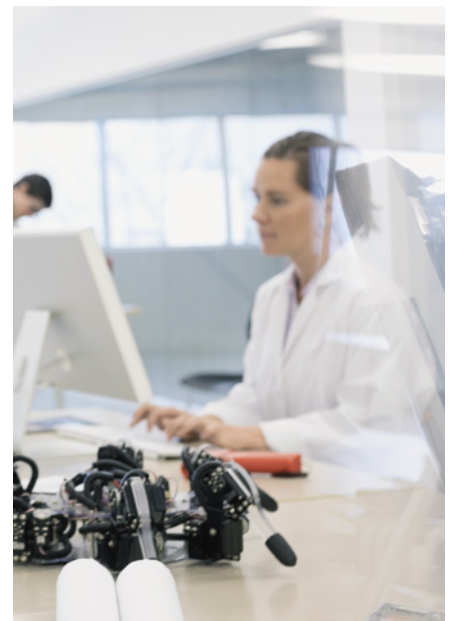
Hintergrundinformationen

Definition von künstlicher Intelligenz

Neue Methoden zur Krebsdiagnostik in der Medizin, autonom fahrende Autos im Straßenverkehr und massive Produktivitätssteigerungen in der Wirtschaft - künstliche Intelligenz (KI) ist auf dem Vormarsch und führt zu fundamentalen Veränderungen in nahezu allen Lebensbereichen. Aufgrund ihrer vielfältigen Anwendungsgebiete finden sich jedoch sehr unterschiedliche Definitionen und es kommt häufig zu Missverständnissen. Ein Definitionsansatz beschreibt KI als digitale Agenten, die Fähigkeiten des Lernens und Problemlösens besitzen. Dadurch sind sie in der Lage, Prozesse und Aufgaben in vorher definierten Aufgabenfällen autonom und datengetrieben zu optimieren. Bei einer häufig vorgenommenen Unterscheidung bewegt sich KI in einem Spektrum zwischen schwacher und starker KI. Bereits existierende KI-Agenten verfügen meist nur über einen eng eingegrenzten und limitierten Anwendungszweck, wodurch sie als schwache KI einzuordnen sind. Eine starke KI hingegen ist kontextunabhängig in der Lage, durch ausgeprägte kognitive Fähigkeiten - ähnlich dem Menschen - generalisierte und übergreifende Probleme zu verstehen und zu lösen. Aufgrund des aktuellen Entwicklungsstadiums von KI liegt der Fokus der Studie vor allem auf Anwendungsfällen von und Interaktionen mit schwacher KI.

Definition des Begriffs „KI-Winter“

Die bisherige Entwicklung von KI umfasst zahlreiche Höhen und Tiefen. Der Begriff „KI-Winter“ beschreibt historische Situationen eines sinkenden Interesses an der Technologie, die auch mit einem deutlichen Rückgang der Fördergelder und Investitionen für Forschung und Entwicklung einhergegangen sind. Gründe dafür waren unter anderem überzogene Erwartungen an KI aufgrund zu optimistischer Versprechungen seitens der Wissenschaft sowie die geringe Anzahl tatsächlich produktiver Anwendungen. In der Vergangenheit gab es zwei solche KI-Winter. Der erste begann nach der Veröffentlichung eines Berichts des britischen Professors Sir Michael James Lighthill im Jahr 1973. Der „Lighthill Report“ kam zur Einschätzung, dass insbesondere Investitionen in maschinelle Übersetzungsverfahren sehr hohe Fördergelder verschlangen und wenig produktive Erkenntnisse erzeugten. Als Reaktion wurden in den Folgejahren viele Mittel für KI-Forschung gekürzt. Ab 1980 stieg das Interesse erneut an; gleichzeitig begannen neue Bemühungen zur Entwicklung von KI in Form von wissensbasierten Systemen. Nach einigen Boom-Jahren begann 1987 jedoch erneut ein KI-Winter, nachdem die entwickelten Lösungen nur sehr limitierte Erfolgsmomente aufweisen konnten.



Methodik der Studie

Die Inhalte dieser Studie basieren zum einen auf einer breit angelegten Literaturrecherche und zum anderen auf eigens durchgeführten Interviews zur aktuellen Situation in der Praxis. Dazu wurden insgesamt 25 Tiefeninterviews mit renommierten KI-Experten und -Anwendern geführt. Die Interviewpartner stammen aus unterschiedlichen Bereichen und sind unter anderem in Technologie-Unternehmen, in KI-Start-ups oder in der Forschung tätig. Die Interviewpartner aus der Praxis befinden sich in leitenden Positionen und nehmen in ihrer Funktion als Entscheider eine wichtige Rolle bei der strategischen Gestaltung und Anwendung von KI im Unternehmen ein. Durch offene Fragen in den drei Bereichen „Verständnis und Entwicklung von KI“, „Interaktionsmerkmale und -typen“ sowie „Implikationen und Handlungsfelder“ sprachen die leitfadengestützten Interviews vielfältige Themen an, worüber die Beteiligten detailliert diskutieren konnten. Die Einblicke aus den Interviews wurden anschließend reflektiert, diskutiert und in zehn Thesen zur zukünftigen Interaktion zwischen Mensch und KI zusammengefasst. Dabei fand ein Abgleich der gewonnenen Erkenntnisse aus den Interviews mit der bestehenden Literatur statt. Dieser zeigt einerseits Parallelen etwa zur Mensch-Roboter-Interaktion auf und identifiziert andererseits spezifische Formen, Typen und einflussnehmende Faktoren die Mensch-KI-Interaktion. Ein besonderer Dank gilt daher den Interviewpartnern, durch deren Unterstützung und wertvolle Gedanken die vorliegende Studie erst ermöglicht wurde.

Interviewpartner

- ▶ **Christian Baier**, Head of Digital Unit, NETZSCH Group
- ▶ **Holger Bartels**, Head of Asset Intelligence Center, DB Cargo AG
- ▶ **Markus Bentele**, Vice President Information Technology, MAHLE International GmbH
- ▶ **Antoine Blondeau**, Founder and Managing Partner, Alpha Intelligence
- ▶ **Dr. Michael Colombo**, Leiter Strategie und Innovation, Technologisches Institut für angewandte künstliche Intelligenz
- ▶ **Randy Dean**, Chief Business Officer, Launchpad.AI
- ▶ **Prof. Dr. Michael Dowling**, Lehrstuhlinhaber für Innovations- und Technologiemanagement, Universität Regensburg
- ▶ **Michael Ehrhardt**, Digital Advisor, Microsoft Deutschland GmbH
- ▶ **Dr. Tobias Girschick**, Senior Data Scientist, DRÄXLMAIER Group
- ▶ **Dr. Quirin Görz**, Vice President Core Business Applications, KUKA AG
- ▶ **Carsten Hochschon**, Geschäftsführender Gesellschafter, knooing GmbH
- ▶ **Stefan Hummrich**, Head of Center of Excellence IT Automation, KUKA AG
- ▶ **Xaver Lehmann**, Managing Director/Co-Founder, e-bot7
- ▶ **Dr. Mahdi Manesh**, Director Porsche Digital Lab Berlin, Porsche Digital GmbH
- ▶ **Dr. Helmut Meitner**, Director Digital Transformation, DRÄXLMAIER Group
- ▶ **Matthias Noch**, Global Service Architect - Senior Automation Expert - Sub Domain Leader Intelligent Automation, Atos
- ▶ **Thomas Schott**, Geschäftsführender Gesellschafter, Schott & Geiger Consulting GmbH
- ▶ **Matthias Schröckenschlager**, Senior Vice President IT, STRABAG Property and Facility Services GmbH
- ▶ **Dr. Martin Seibold**, Vorstand Informatik, Betriebsorganisation und Digitalisierung, NÜRNBERGER Versicherung
- ▶ **Dr. Michael Spangenberg**, Senior Digital Expert - Artificial Intelligence, Data Analytics, Blockchain, REHAU AG + Co
- ▶ **Dr. Jürgen Sturm**, Chief Information Officer, ZF Friedrichshafen AG
- ▶ **Roy Uhlmann**, Managing Director, Motor AI UG
- ▶ **Dr. Stefan Wess**, CEO, Empolis Information Management GmbH
- ▶ **Florian Wirth**, Head of Operations, MX Healthcare GmbH
- ▶ **Prof. Dr. Stephan Zelewski**, Lehrstuhlinhaber für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Produktion und industrielles Informationsmanagement, Universität Duisburg-Essen

1

Einleitung



Wie KI den Alltag von Menschen verändert

Die Erwartungen an KI werden derzeit durch einen starken Hype getrieben. Entscheider folgen diesem Hype teils ohne kritische Reflexion und suchen nach Anwendungsfällen für das eigene Unternehmen oder werben in Produktbeschreibungen großspurig mit dem Begriff KI, ohne die dahinterstehenden Technologien tatsächlich zielgerichtet einzusetzen. Gleichzeitig zeichnen Medien bereits Bilder einer dem Menschen überlegenen KI, Politiker warnen vor der KI als Jobkiller, und ethische Fragestellungen zu KI sind wesentlicher Bestandteil der öffentlichen Debatte. Nüchtern betrachtet sind wir gemäß gängiger Expertenmeinung jedoch von der sogenannten starken KI, die ein eigenes Bewusstsein besitzt und in unterschiedlichsten Szenarien menschliche Leistungen erreicht oder übertrifft, noch sehr weit entfernt. Die gegenwärtig vorhandenen Technologien und Anwendungsfälle lassen sich vielmehr der schwachen KI zuordnen, die lediglich konkrete und isolierte Problemstellungen des Denkens oder Handelns unterstützen kann. Insgesamt entsteht dadurch ein verzerrter Eindruck der Technologie, was in einem Auseinanderdriften von Erwartungen und tatsächlichem Potenzial resultiert.

Historisch gesehen überrascht ein solcher Hype jedoch nicht. Schließlich wechselten sich Phasen von Hype und Desillusionierung (Stichwort KI-Winter) in den letzten Jahrzehnten der KI-Diskussion schon häufiger ab. Jedoch scheint KI in Form eines Interaktionspartners derzeit immer stärker in unseren Alltag zu rücken und uns aktiv zur Seite zu stehen. Menschen interagieren heute - ob bewusst oder unbewusst - mit zahlreichen KI-Agenten im Alltag. Dazu gehören unter anderem die intelligente Sprachsteuerung im Fahrzeug sowie Smart Home Devices, mit denen sich komfortabel Haushaltseinkäufe über das Internet abwickeln lassen. Zum Zeitpunkt der Begründung des Forschungsfeldes im Jahr 1956 am Dartmouth College war dies noch anders. So lag der Fokus vorerst auf der Entwicklung von KI-Agenten mit der Fähigkeit zur logischen Beweisführung von mathematischen Theoremen, später ab circa 1970 ging es um Expertensysteme zur Lösung spezifischer Probleme. Diese frühen Anstrengungen und Entwicklungen der KI-Forschung erlaubten bereits eine rudimentäre Interaktion zwischen Menschen und den entwickelten KI-Lösungen. Es fehlte allerdings insbesondere die Fähigkeit zur Spracherkennung und -verarbeitung, die für eine intuitive und unmittelbare Interaktion unabdingbar ist. Erst heute erfüllen KI-Agenten diese Anforderungen und ebnen damit den Weg für die Nutzung in unserem Alltag.

Das zugrunde liegende Potenzial der Technologie ist jedoch unbestritten. Die Entwicklung von KI verfolgt unter anderem das Ziel, die industrielle Automatisierung weiter voranzutreiben. Ursprünglich löste die Industrialisierung körperliche Arbeitskraft durch mechanische ab. Anschließend wurden Massenproduktion und arbeitsteilige Fertigung durch die Verfügbarkeit von elektrischer Energie vorangetrieben („Industrie 2.0“). Durch die IT-Unterstützung von Prozessen ließen sich schließlich weitere Automatisierungseffekte erzielen („Industrie 3.0“). KI reiht sich schließlich als Technologie der Industrie 4.0 mit dem Bestreben ein, durch vorhandene Daten und der Befähigung zum Selbstlernen autonome Arbeitskräfte zu schaffen. Schnell suggeriert dieses Bestreben, dass neue KI-Systeme vorrangig menschliche Arbeitskraft ablösen und Arbeitnehmer in die Arbeitslosigkeit rutschen. Die Historie des Einflusses digitaler Technologien zeigt jedoch, dass neue Technologien die menschliche Arbeitskraft nicht zwangsläufig überflüssig machen, sie verändern die Arbeitsplätze und -abläufe von Menschen. Die Potenziale von KI gehen jedoch weit über die Anwendung im industriellen Umfeld hinaus und wirken mittlerweile branchenübergreifend.

Der Einsatz von KI wird zahlreiche Arbeitsplätze und -abläufe signifikant verändern und generell die Interaktionen im Alltag beeinflussen. Weiterhin zeigt sich bereits heute, dass Mensch und KI in Zukunft noch stärker interagieren und kollaborieren werden. KI kann ihren Nutzen jedoch nur dann voll entfalten, wenn die Interaktionen möglichst sinnvoll, angenehm und kontextgerecht ablaufen. Eine fundierte Diskussion der Implikationen von Mensch-KI-Interaktionen sowie der erforderlichen Maßnahmen für Unternehmen und Individuen ist daher unerlässlich. Aus diesem Grund zeigen wir in dieser Studie die Vielfalt von Mensch-KI-Interaktionen, deren zugrunde liegenden Charakteristika sowie die verschiedenen Treiber für den Erfolg und die Akzeptanz von Mensch-KI-Interaktionen auf. Unsere Ergebnisse zur zukünftigen Entwicklung von Mensch-KI-Interaktionen fassen wir in zehn Thesen zusammen. Damit verdeutlicht unsere Studie die Implikationen, Chancen, Herausforderungen und Handlungsfelder für eine erfolgreiche Gestaltung von Mensch-KI-Interaktionen.

2

Grundlagen der Mensch-KI-Interaktion



Mensch-KI-Interaktionen lassen sich in fünf charakteristische Interaktionstypen unterteilen

Was ist eine Interaktion?

Interaktionen zwischen Mensch und KI sind vielfältig und können in einem breiten Spektrum unterschiedlicher Anwendungsfälle erfolgen. Dieses Spektrum reicht vom industriellen Roboter als intelligenter Mitarbeiter, der dem Menschen bei Produktionsprozessen zur Seite steht, bis hin zum Sprachassistenten, der dem Menschen basierend auf Standort- und Wetterdaten eine Wetterprognose mitteilt. Um diese Vielfalt und die Komplexität von Mensch-KI-Interaktionen nachvollziehbar zu erfassen, bedarf es einer umfassenden Betrachtung des Interaktionsbegriffs. Dabei sollten wir berücksichtigen, dass der Interaktionsbegriff evolutionär gewachsen ist und sich durch neu entstehende Interaktionsformen stetig weiterentwickelt. Historisch begann die Entwicklung mit traditionellen Mensch-Mensch-Interaktionen, geprägt von sozialen und emotionalen Aspekten. Unterschiedliche Disziplinen der Sozial- und Kommunikationswissenschaften sowie der Psychologie haben die grundlegenden Begriffe dieser Interaktion definiert. Im Zuge des technologischen Fortschritts wurde der Interaktionsbegriff insbesondere um die Disziplinen der Mensch-Computer- und der Mensch-Roboter-Interaktion erweitert. Aus beiden Disziplinen lassen sich wertvolle Erkenntnisse für die Mensch-KI-Interaktion transferieren, da sie bereits verschiedene Formen der Interaktion des Menschen mit einem digitalen Agenten untersucht haben. Mit zunehmender Reife und Verbreitung der Technologie

sind ergonomische Aspekte im Sinne eines benutzerzentrischen Designs stärker in den Fokus gerückt. So richten sich beispielsweise Benutzeroberflächen immer mehr nach den Bedürfnissen und Präferenzen der Nutzer, um die Bedienungsfreundlichkeit zu steigern und letztlich die Akzeptanz der Technologie zu erhöhen. Wer darüber hinaus das menschliche Erscheinungsbild und menschliche Fähigkeiten nachempfunden - die sogenannte Anthropomorphologie -, kann damit die Akzeptanz seitens der Nutzer potenziell erhöhen. Auch standen kritische Aspekte der Interaktion des Menschen mit Technologie in Bezug auf Computer und Roboter bereits im Fokus. So sind beispielsweise Anforderungen der Arbeitssicherheit oberste Priorität bei der Gestaltung von Mensch-Roboter-Interaktionen in industriellen Produktionsumgebungen.

Insgesamt wird deutlich, dass die Mensch-KI-Interaktion stark auf etablierte Kommunikationstheorien aufbauen kann und wesentliche Charakteristika und Ausprägungen aus anderen Interaktionsformen (Mensch - Mensch, Mensch - Computer, Mensch - Roboter) übertragbar sind. Gleichzeitig erfordert KI jedoch eine genauere Betrachtung; die Gründe dafür liegen in ihrer technischen Komplexität, der Vielfalt unterschiedlicher KI-Fähigkeiten und der damit einhergehenden großen Zahl von Anwendungsfällen. Zur Einordnung unterscheiden wir fünf spezifische Eigenschaften von KI. In ihrer Kombination grenzen sie Mensch-KI-Interaktionen von Interaktionen mit anderen Technologien ab:



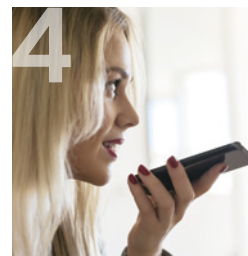
Die **Autonomie** von KI-Agenten mit ihrer Fähigkeit, selbst zu lernen sowie eigenständig zu entscheiden und zu handeln: Damit verändern sich Anzahl und Natur der Interaktionen für den Menschen



Die **Interdependenz** der Inhalte von Mensch-KI-Interaktionen: Dabei werden der bisherige Interaktionsverlauf und -kontext integriert betrachtet und in zukünftigen Interaktionen berücksichtigt



Die Möglichkeiten für eine höhere **Anthropomorphologie** durch ein menschenähnliches Erscheinungsbild sowie menschenähnliche Fähigkeiten und Verhaltensweisen von KI-Agenten



Neue und intuitivere **Interaktionskanäle** durch Fortschritte in Schlüsseltechnologien wie Voice Recognition und Natural Language Understanding



Der Einsatz von KI-Agenten erfordert und ermöglicht eine Auseinandersetzung mit der Entwicklung und Simulation **emotionaler und sozialer Intelligenz** als Grundlage für einige Formen der Mensch-KI-Interaktion

Start-up-Profil: Semantic Machines

Ein wichtiger Aspekt menschlicher Interaktion ist die Fähigkeit des Gegenübers, aus vergangenen Interaktionen zu lernen und das Wissen für zukünftige Begegnungen zu nutzen. Nur mit dieser Fähigkeit wird es einer KI möglich sein, nicht nur Befehle entgegenzunehmen, sondern ganze Konversationen zu führen. Das Start-up Semantic Machines möchte mit seiner „conversational AI“ genau diese Anforderung erfüllen und bestehende Sprachassistenten in ihren Fähigkeiten erweitern, damit sie relativ problemlos auf vergangene Konversationen aufbauen können. Eine solche Interdependenz der Konversationen soll überwiegend aufgrund der Verknüpfung von Kontext und Daten des Nutzers gelingen. Beispielsweise werden Machine-Learning-Algorithmen trainiert, um etwa zwischen Orts- und Kontaktdaten eines Termins im Kalender Beziehungen herzustellen. Weitere Inputdaten sollen bei der Interpretation dieser Beziehungen helfen und daraus Schlussfolgerungen zu den Absichten des Nutzers ziehen. Wird die Absicht des Nutzers richtig erkannt, kann der Sprachassistent dank der „conversational AI“ kontextgerecht Vorschläge machen. Die hohe Bedeutung der „conversational AI“ zeigt sich auch in den Wachstumsprognosen führender Marktforschungsunternehmen wie MarketsandMarkets, die im Jahr 2024 einen Gesamtmarktvolumen von 15,7 Milliarden US-Dollar für „conversational AI“ prognostizieren.

(2014 in Berkeley, USA gegründet und 2018 durch Microsoft akquiriert, www.semanticmachines.com)

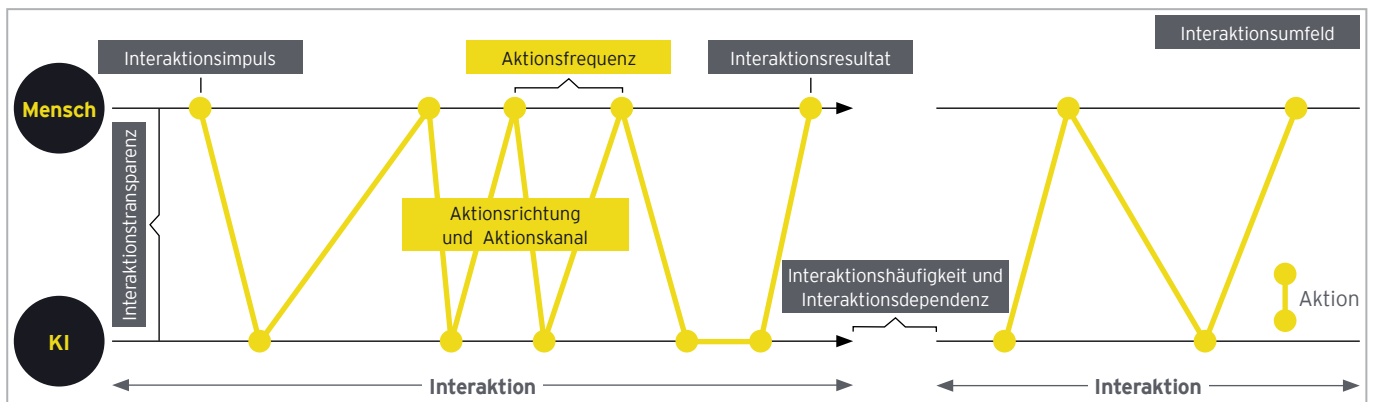


Welche Dimensionen beschreiben die Interaktion zwischen Mensch und KI?

Um die spezifischen Interaktionsmuster zwischen Mensch und KI präzise und umfassend abzubilden, unterscheiden

wir zwischen neun unterschiedlichen Interaktionsdimensionen. Abbildung 1 stellt den generischen Aufbau einer Interaktion zwischen Mensch und KI sowie diese unterschiedlichen Interaktionsdimensionen dar. Dabei zeigt sich, dass innerhalb einer Interaktion mehrere Aktionen zwischen den Interaktionspartnern stattfinden können.

Abbildung 1: Die neun Interaktionsdimensionen einer typischen Mensch-KI-Interaktion



Interaktionstransparenz

Die Interaktionstransparenz bezieht sich auf das Maß an Bewusstsein, mit dem der Mensch mit der KI interagiert. Sie kann folglich in einem Spektrum zwischen vollkommenem Bewusstsein und vollkommenem Unbewusstsein liegen. In diesem Spektrum liegen auch solche Interaktionen, die sich als vorbewusst klassifizieren lassen. Solche Interaktionen finden nicht direkt bewusst statt, lassen sich aber durch kognitive Überlegungen als Interaktion mit KI identifizieren. Ein Beispiel dafür ist die passive Überwachung des Notbremsassistenten im normalen Fahrbetrieb.

Interaktionsimpuls

Der Interaktionsimpuls beschreibt den Beginn einer neuen Interaktion zwischen Mensch und KI sowie den jeweiligen Grund dafür. Das Modell unterscheidet dabei zwischen Impulsen, die entweder einen zielgerichteten, einen suchenden oder einen spielenden respektive kreativen Ursprung besitzen.

Aktionsfrequenz

Die Aktionsfrequenz beschreibt die Anzahl an Aktionen innerhalb einer Interaktion. Findet nur eine Aktion innerhalb einer Interaktion statt, spricht man von einer einfachen Aktionsfrequenz. Sind es mehrere, ist die Rede von einer mehrfachen Aktionsfrequenz.

Aktionsrichtung

Die Aktionsrichtung gibt an, in welche Richtung die einzelnen Aktionen innerhalb einer Interaktion ablaufen können. So beinhalten manche Interaktionen ausschließlich Aktionen in eine Richtung, entweder vom Menschen in Richtung KI oder umgekehrt. Es gibt auch Interaktionen mit bidirektionalen Aktionen.

Aktionskanal

Der Aktionskanal unterscheidet die gängigen, sensorischen Wahrnehmungsformen, über die ein Interaktionspartner äußere Reize wahrnehmen kann. So können Informationen unter anderem akustisch (etwa über Sprachbefehle), optisch (zum Beispiel mithilfe von Buchstaben, Zahlen und Symbolen) oder haptisch (beispielsweise durch Vibration, Temperaturveränderungen oder flexible Steuerelemente) übermittelt und ausgetauscht werden.

Interaktionsresultat

Das Interaktionsresultat beschreibt, in welcher Form das Ergebnis einer Interaktion die Umwelt beeinflusst. Das Resultat einer Interaktion kann entsprechend einen überwachenden, informierenden, assistierenden, beratenden oder erlebenden Charakter besitzen.

Interaktionshäufigkeit

Die Interaktionshäufigkeit gibt die Anzahl der Interaktionen innerhalb eines bestimmten Zeitraums an. Die Interaktionshäufigkeit bei einem konkreten Anwendungsfall reicht von einmalig über selten bis hin zu häufig.

Interaktionsdependenz

Die Interaktionsdependenz beschreibt ein Maß für die Höhe der Abhängigkeit zwischen einzelnen oder mehreren Interaktionen. Sie klassifiziert Interaktionen entweder als unabhängig (nicht interdependent) oder als voneinander abhängig (interdependent).

Interaktionsumfeld

Das Interaktionsumfeld umschreibt das aktuelle Umfeld der Interaktion. Mensch-KI-Interaktionen finden sich sowohl im privaten als auch im beruflichen Umfeld.

Abbildung 2: Beispielhafte Beschreibung einer Interaktion zwischen einem Menschen und einem intelligenten Assistenten



Anhand welcher Merkmale können Interaktionen zwischen Mensch und KI bewertet werden?

Die bereits aufgeführten Interaktionsdimensionen können zwar Ablauf und Zusammenhang von Mensch-KI-Interaktionen beschreiben, sie trennen diese Interaktionen jedoch nicht ausreichend trennscharf ab, wenn es um spezifische KI-Anwendungsfälle geht. Denn erst die Kombination aller Dimensionen mit den zwei Merkmalen Handlungsfreiheit und Wechselseitigkeit erlaubt eine klare Unterscheidung von Mensch-KI-Interaktionen. Diese beiden Merkmale besitzen daher eine besondere Bedeutung bei der Betrachtung von Mensch-KI-Interaktionen, da sie eine übergeordnete Einordnung von KI-Anwendungsfällen ermöglichen.

Die Handlungsfreiheit ist das erste Merkmal des interagierenden KI-Agenten. Sie umfasst das Maß an Autonomie, mit dem der KI-Agent innerhalb eines vorgegebenen Rahmens eigenständig handeln kann. Bleibt die Handlungsfreiheit gering, darf ein KI-Agent nur abhängig vom Impuls des menschlichen Akteurs Handlungen ausführen. Verfügt

ein KI-Agent hingegen über ein hohes Maß an Handlungsfreiheit, darf er ohne einen konkreten menschlichen Impuls autonom agieren.

Beispielsweise muss ein Sprachassistent den Liedwunsch des Menschen erst explizit als Aufforderung erhalten. Dieser Liedwunsch wird dann auch nicht ohne weitere Entscheidung des Menschen zu Playlists oder Ähnlichem hinzugefügt. Die Handlungsfreiheit ist damit auf den expliziten menschlichen Impuls beschränkt und von diesem weitgehend abhängig. Eine KI-basierte Qualitätskontrolle in der Produktion handelt dagegen ohne menschliche Aufforderung, sondern entscheidet rein anhand der beobachteten Produktionsparameter über die Produktqualität. Sie beurteilt häufig auch autonom, ob ein gefertigtes Produkt direkt aussortiert werden muss.

Das zweite Merkmal, das sich zur Bewertung von Interaktionen eignet, ist die Wechselseitigkeit zwischen den teilnehmenden Akteuren einer Interaktion. Dieser Begriff bezeichnet das Wahrnehmen, Beeinflussen und Orientieren am Verhalten des anderen Teilnehmers einer Interaktion.

Start-up-Profil: Twenty Billion Neurons

Sehr häufig lässt sich derzeit die Entwicklung von menschenähnlichen KI-Avataren beobachten, die vielseitige Einsatzmöglichkeiten im Alltag bieten. Ein Beispiel für einen solchen KI-gesteuerten Avatar bietet Millie vom deutsch-kanadischen Start-up Twenty Billion Neurons. Millie stellt nur eine von mehreren möglichen digitalen Charakteren dar, die sich in Lebensgröße auf einem Bildschirm darstellen lassen und durch Spracherkennung und -verarbeitung in der Lage sind, mit Menschen von Angesicht zu Angesicht zu kommunizieren. Die Besonderheit von Millie besteht darin, dass sie nicht nur akustische Signale wie Wörter und Laute versteht, sie kann durch Gesichtserkennung zudem einzelne Personen identifizieren und ihre Gestik und Mimik interpretieren. Die Kombination dieser unterschiedlichen Signale stellt die Entwickler von Millie vor eine große Herausforderung, da die Art und Weise der Interaktion deutlich komplexer ausfällt als bei Interaktionen über einen einzelnen Aktionskanal. Millies Intelligenz basiert auf neuronalen Netzen, die mit Videodaten trainiert werden. So soll Millie kognitive Prozesse des Menschen möglichst echt nachahmen und sogar unterschiedliche Rollen einnehmen. Dazu gehören unter anderem die Rollen eines Marken-Promoters, eines Ladenbegrüßers, eines Stilberaters beim Shopping und die eines Personal Trainers.

(2015 in Berlin gegründet, <https://20bn.com/>)

Wechselseitigkeit hängt ab von komplementären Erwartungen und der zu erfüllenden Aufgabenstellung. Je stärker die Wechselseitigkeit ausgeprägt ist, desto besser nehmen die Teilnehmer einer Interaktion das gegenseitige Verhalten wahr, orientieren sich daran und beeinflussen es wiederum. Finden etwa mehrere Aktionen zwischen den Akteuren innerhalb einer Interaktion statt, tauschen sie eine große Menge Informationen bei einer Interaktion aus oder gehen sie besonders empathisch auf die gegenseitigen Aktionen ein, lässt dies auf eine starke Wechselseitigkeit schließen.

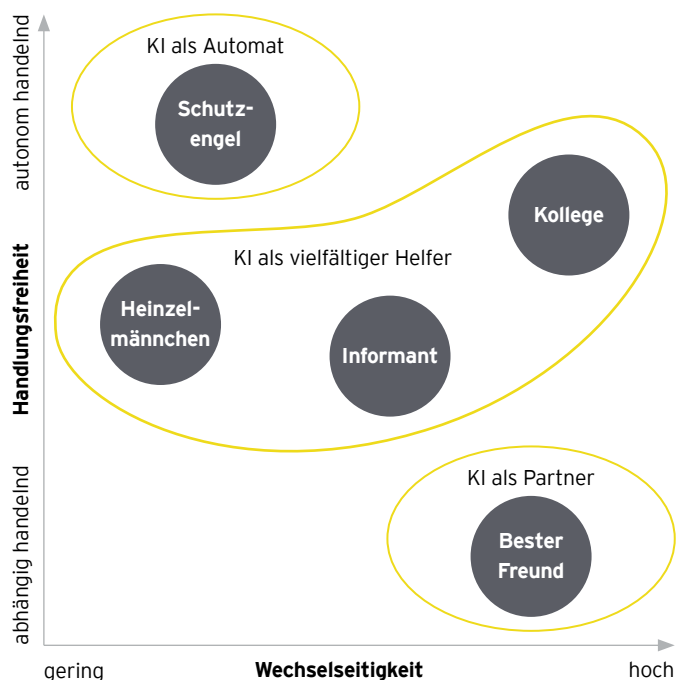
Das Beispiel des Sprachassistenten zeigt die unterschiedlichen Ausprägungen der Wechselseitigkeit sehr gut: Um das Licht auszuschalten, entscheidet lediglich eine kurze Aufforderung wie „Licht aus“ über eine erfolgreiche Interaktion. Möchte ein Nutzer hingegen per Sprachbefehl einen Termin im Kalender erstellen, sind mehrere Auskünfte wie beispielsweise Terminname, Ort, Zeit und Dauer für eine erfolgreiche Interaktion notwendig. Letztere Interaktion benötigt schließlich deutlich mehr Aktionen zwischen den Interaktionspartnern und transportiert wesentlich mehr Informationen. Sie weist somit eine stärkere Wechselseitigkeit auf. Die höchsten Ausprägungen von Wechselseitigkeit erfordern ein hohes Maß an emotionaler und sozialer Intelligenz des KI-Agenten.

Welche Interaktionstypen lassen sich im Alltag jetzt schon identifizieren?

Die Betrachtung verschiedener KI-Anwendungsfälle im Alltag zeigt, dass sich Interaktionen - trotz gegebenenfalls ähnlicher Ausprägungen in den beschreibenden Dimensionen - durch die Merkmale Handlungsfreiheit und Wechselseitigkeit voneinander abgrenzen lassen. Beispielsweise beginnen Interaktionen häufig mit dem gleichen Impuls und führen zu einem ähnlichen Resultat, besitzen jedoch ein unterschiedliches Maß an Handlungsfreiheit und Wechselseitigkeit. Im Rahmen unserer Studie haben wir auf dieser Basis fünf charakteristische Interaktionstypen von aktuellen oder potenziellen KI-Anwendungsfällen identifiziert und sie mit Begriffen verbunden. Wir unterscheiden zwischen Schutzengel, Heinzelmännchen, Informant, Kollege und bestem Freund.

Diese fünf Interaktionstypen beschreiben charakteristische Rollen, die KI in der Interaktion mit Menschen einnehmen kann. Klassifizieren wir diese fünf Interaktionstypen anhand der Merkmale Handlungsfreiheit und Wechselseitigkeit, zeigen sich drei unterschiedliche Gruppen Interaktionstypen mit ähnlichen Eigenschaften (siehe Abbildung 3): KI als Automat, KI als vielfältiger Helfer und KI als Partner. Die gängigen Anwendungsfälle aus der ersten Gruppe (KI als Automat) lassen sich aufgrund ihres schützenden Charakters als Schutzengel bezeichnen. Die zweite Gruppe (KI als vielfältiger Helfer) umfasst die drei Interaktionstypen Heinzelmännchen, Informant und Kollege. Die Anwendungsfälle in dieser Gruppe besitzen einen starken Helfercharakter, da sie Menschen im Alltag kooperativ oder kollaborativ unterstützen. Die Vielseitigkeit der KI als vielfältiger Helfer spiegelt sich in ihren informierenden, assistierenden und beratenden Resultaten wider. In der dritten Gruppe (KI als Partner) zeigt sich schließlich der Interaktionstyp „bester Freund“. Dieser grenzt sich durch ausgeprägte Fähigkeiten der sozialen und emotionalen Intelligenz von anderen Interaktionstypen ab und steht dem Menschen somit als Wegbegleiter im Alltag zur Seite.

Abbildung 3: Die fünf Interaktionstypen in den drei Gruppen "KI als Automat", "KI als vielfältiger Helfer" und "KI als Partner"



Der **Schutzengel** umfasst Interaktionen, die für den Menschen bis zu ihrem Resultat und teils auch darüber hinaus vollständig unbewusst ablaufen. Die gängigen Anwendungsfälle zeigen keine bis eine sehr geringe Wechselseitigkeit der Interaktion. Gleichzeitig besitzt der beteiligte KI-Agent vollständige Handlungsfreiheit und kann die im Funktionsumfang vorgesehenen Interaktionen in der Regel vollständig autonom ausführen. Aufgrund des schützenden Charakters der Anwendungsfälle werden Interaktionen mit dem Schutzengel jeweils durch einen zielgerichteten

Impuls ausgelöst. Ein Beispiel hierfür sind Predictive-Maintenance-Systeme, die im Industriebereich vor Maschinenabnutzung und -fehlern warnen. Das Resultat informiert und überwacht gleichermaßen und wird nach Installation des Systems ohne Zutun eines menschlichen Interaktionspartners ausgelöst. Als weiteres Beispiel für den Schutzengel lassen sich intelligente Spam-Filter anführen. Nutzer trainieren diese selbst, indem sie beim Empfang von Spam dem Filter ein Feedback geben.

Steckbrief: Schutzengel

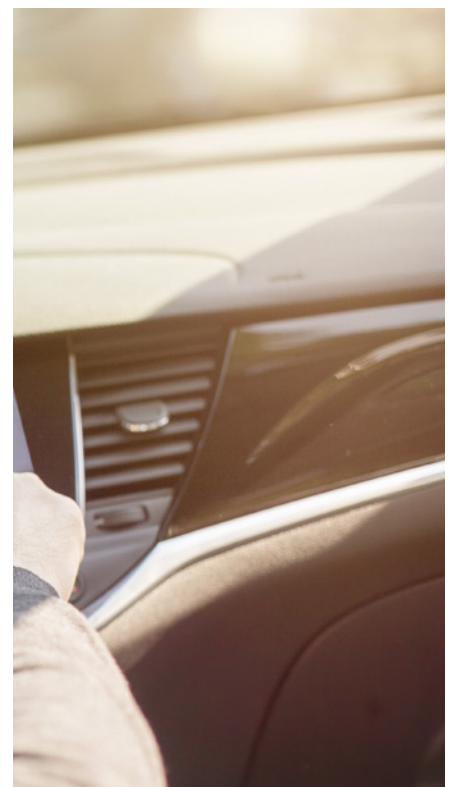
Konstituierende Charakteristika:

- ▶ Interaktionsimpuls: zielgerichtet
- ▶ Interaktionsresultat: informierend, überwachend
- ▶ Interaktionstransparenz: unbewusst

Beispiele:

- ▶ Fahrzeugassistent (Abstandsregler, Totwinkelwarner, Notbrems- und Spurhalteassistent)
- ▶ IT-Security und Fraud Detection (z. B. Spam)
- ▶ KI-gestützte Intrusion Detection und Intrusion Prevention
- ▶ Predictive Maintenance

Bewertung des Interaktionstyps:



Das **Heinzelmännchen** steht für KI-Agenten, die vorwiegend grundlegende Tätigkeiten im menschlichen Alltag ausführen und eine geringe bis mittlere Handlungsfreiheit sowie eine geringe Wechselseitigkeit bei Interaktionen aufweisen. Dabei löst der Mensch die Interaktion mit dem Heinzelmännchen durch einen zielgerichteten Impuls aus, sie läuft somit bewusst ab. Das Resultat der Interaktion lässt sich als assistierend beschreiben, da das Heinzelmännchen den Menschen in einzelnen Schritten eines Prozesses substituiert. Konkret übernimmt das Heinzelmännchen repetitive Teilprozesse, um die Arbeitslast des Menschen

zu reduzieren oder zu vereinfachen. Beispiele hierfür sind intelligente Software-Anwendungen im Human-Resource-(HR-)Management. Diese scannen die Lebensläufe von Bewerbern und versuchen, einen möglichst guten Kandidaten für eine offene Stelle auszuwählen. Weiterhin übernehmen auch Anwendungen am Smartphone die Rolle des Heinzelmännchens, wenn beispielsweise Face Unlock das manuelle Entsperren des Smartphones substituiert oder ein intelligenter Assistent im eigenen Zuhause über die Netzwerkverbindung das Licht auf Kommando ein- oder ausschaltet.

Steckbrief: Heinzelmännchen

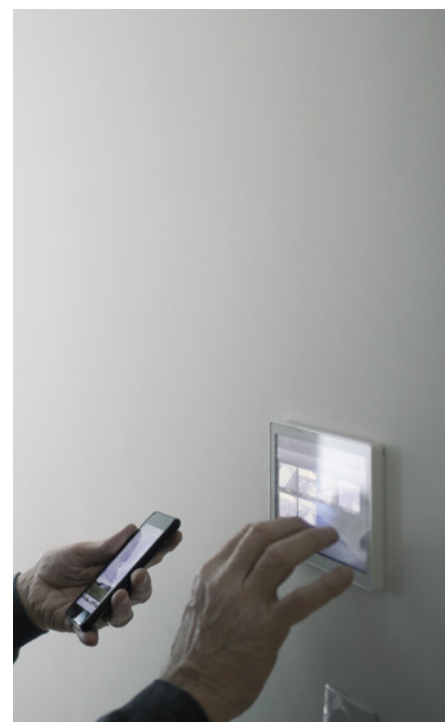
Konstituierende Charakteristika:

- ▶ Interaktionsimpuls: zielgerichtet
- ▶ Interaktionsresultat: assistierend
- ▶ Interaktionstransparenz: bewusst

Beispiele:

- ▶ CV-Screening (HR)
- ▶ Führen von Bewerbungsgesprächen
- ▶ Smart Assistant
- ▶ Smart Home/Smart Office
- ▶ Face Unlock (Face Recognition)
- ▶ Chatbot Leadgenerierung und Sales, Kundenservice
- ▶ Einparkhilfe
- ▶ Robotic Process Automation

Bewertung des Interaktionstyps:





Der **Informant** ähnelt dem Heinzelmännchen, da sich die Interaktion ebenso durch einen zielgerichteten oder zusätzlich durch einen suchenden Impuls beginnen lässt. Im Gegensatz zum Heinzelmännchen zeigt der Informant jedoch eine stärker ausgeprägte Wechselwirkung und Handlungsfreiheit. Der Informant beschreibt KI-Agenten wie beispielsweise Chatbots oder intelligente Assistenten, die Menschen gezielt zur Informationsgewinnung nutzen. Das Interaktionsresultat besteht daher ausschließlich aus Informationen. Beispiele für eine Interaktion mit zielgerichtetem Impuls bieten etwa konkrete Fragen nach Infor-

mationen zur Temperatur bei einem intelligenten Assistenten oder nach dem Sendungsstatus eines Pakets bei einem Chatbot. Ein suchender Impuls lässt sich hiervon abgrenzen, weil der Nutzer die Informationen für eine erfolgreiche Interaktion noch gar nicht kennt. Surft ein Kunde beispielsweise auf der Website eines Online-Shops, könnte ein Chatbot auf der Basis des Surfverhaltens passende Produkte vorschlagen, ohne dass der Kunde spezifisch danach gesucht hat. Solche Interaktionen können dementsprechend entweder bewusst (zielgerichteter Impuls) oder unbewusst (suchend) ablaufen.

Steckbrief: Informant

Konstituierende Charakteristika:

- ▶ Interaktionsimpuls: zielgerichtet, suchend
- ▶ Interaktionsresultat: informierend
- ▶ Interaktionstransparenz: bewusst, unbewusst

Beispiele:

- ▶ KI-Serviceroboter (Einkaufs- oder Empfangshilfe, z. B. Pepper oder Millie)
- ▶ Smart Assistant
- ▶ Chatbot Leadgenerierung und Sales, Kundenservice
- ▶ intelligente Sprachübersetzung (z. B. DeepL)
- ▶ Prüfung von Versicherungsansprüchen (z. B. ControlExpert)
- ▶ Finanzanalyse, Anlageempfehlung
- ▶ KI-basierte Business-Intelligence-Anwendungen
- ▶ Predictive Maintenance

Bewertung des Interaktionstyps:

Handlungsfreiheit

Wechselseitigkeit

Der **Kollege** lässt sich durch eine mittlere bis hohe Handlungsfreiheit mit hoher Wechselseitigkeit der ausgeführten Interaktionen charakterisieren. Die Interaktionen starten durch einen zielgerichteten oder suchenden Impuls und liefern ein informierendes, assistierendes oder beratendes Resultat. Ein Beispiel für solche Interaktionen sind intelligente Assistenzsysteme, die Menschen im Arbeitsalltag bei ihren Tätigkeiten unterstützen. KI und Augmented Reality (AR) können etwa einen Handwerker bei der Reparatur von Maschinenanlagen in einem Industrie-4.0-

Umfeld unterstützen, indem sie situationsgerechte Hilfestellungen und Anweisungen auf einer AR-Brille einblenden. Einen anderen Anwendungsfall stellt die von OpenAI entwickelte Texterstellungssoftware GPT-2 dar. Diese liefert basierend auf einem Text-Input automatisiert Texte, die thematisch zum Input passen und sich nur sehr schwer von menschlichen Texten unterscheiden lassen. Die beim Interaktionstyp „Kollege“ beschriebenen Beispiele nehmen Menschen ausschließlich bewusst wahr.

Steckbrief: Kollege

Konstituierende Charakteristika:

- ▶ Interaktionsimpuls: zielgerichtet, suchend
- ▶ Interaktionsresultat: assistierend, informierend
- ▶ Interaktionstransparenz: bewusst

Beispiele:

- ▶ intelligente Assistenzsysteme
- ▶ automatisierte Texterstellung (z. B. OpenAI GPT-2)

Bewertung des Interaktionstyps:



Der **beste Freund** beschreibt einen Interaktionstyp, der aufgrund umfassender Interdependenz außerordentlich wechselseitig und komplex ist. Gleichzeitig besitzt der beste Freund eine geringe Handlungsfreiheit, da er nur im Rahmen des vorab festgelegten sozialen Handlungsrahmens interagieren kann. Das typische Anwendungsbeispiel ist ein sozialer Chatbot wie etwa Xiaoice. Dieser kann Text und Sprache wahrnehmen, verarbeiten und erstellen und verfügt gleichzeitig über eine hohe soziale Kompetenz. Menschen oder der Chatbot selbst können daher eine Interaktion durch einen spielenden oder kreativen Impuls starten. Die Interaktion mit dem sozialen Chatbot äußert sich im bewussten Erleben eines sozialen

Austauschs. Darüber hinaus umfasst der beste Freund Interaktionen mit computergesteuerten Bots innerhalb von Video- oder Brettspielen. Die hier vorzufindenden Brettspiel- und Gaming Bots interagieren ebenso in hohem Maße wechselseitig mit dem Menschen und sind in der Lage, innerhalb der ihnen vorgegebenen Spielregeln Handlungsentscheidungen zu treffen. Der Interaktionsimpuls geht stets spielend vom menschlichen Akteur aus und liefert durch die Spielerfahrung ein bewusstes Erlebnis als Interaktionsresultat. Auch hier ist die Nonprofit-Organisation OpenAI vorherrschend durch die Entwicklung von Gaming Bots, die Menschen bereits im Videospiel Dota 2 und in den Brettspielen Schach und Go geschlagen haben.

Steckbrief: Bester Freund

Konstituierende Charakteristika:

- ▶ Interaktionsimpuls: spielend, kreativ
- ▶ Interaktionsresultat: erlebend
- ▶ Interaktionstransparenz: bewusst

Beispiele:

- ▶ Social Chatbot (z. B. Xiaoice)
- ▶ Selfcare Chatbot (z. B. Woebot)
- ▶ medizinischer Assistent (z. B. Ada)
- ▶ Gaming Bots
- ▶ Brettspiel-Bots

Bewertung des Interaktionstyps:



An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass ein KI-Agent in unterschiedlichen Anwendungsfällen die Funktion unterschiedlicher Interaktionstypen einnehmen kann. Ein Sprachassistent kann etwa auf der einen Seite als Informant dienen, der dem Nutzer im Alltag wertvolle Informationen auf Anfrage liefert, und auf der anderen Seite durch seine emotionale Kompetenz in die Rolle des besten Freundes schlüpfen, indem er Witze erzählt und den Nutzer bei guter Laune hält.

Beispiele für die Rolle von KI in aktuellen und zukünftigen Interaktionen

Sprachassistentz

Viele Menschen nutzen Sprachassistenten bereits heute für alltägliche Aufgaben, doch auch im Sinne von Smart Offices entwickeln sich die praktischen Helfer zu Dauerbegleitern. Neben der Musikauswahl oder dem Versenden von Textnachrichten auf Ansage gestatten sie beispielsweise auch das sprachgesteuerte Auslösen des Kaffeebrühens am Morgen oder eine Terminvereinbarung. So steigt nicht nur die Anzahl der Assistenten stetig an und alltägliche Interaktionen erhalten neue Komponenten, es verändert sich auch die Rolle der beiden Akteure - Mensch und KI - innerhalb dieser Interaktion. Während ein Sprachassistent derzeit primär eine informierende Rolle einnimmt, ausgelöst durch exakte Ansagen des Menschen, dürfte uns KI künftig zunehmend proaktiv unterstützen und unsere Gefühle, Bedürfnisse und Wünsche erkennen. Wer zudem Natural Language Processing und Sentiment-Analysen im Sinne einer starken KI kombiniert und beispielsweise Stimmungen der Nutzer erfasst, kann darauf basierend Vorhersagen oder Entscheidungen treffen. Weil KI zunehmend emotionale Intelligenz entwickeln dürfte, könnten Sprachassistenten in naher Zukunft je nach Gemütszustand proaktiv Musik auswählen oder die Licht- und Temperaturregelung übernehmen. In Zukunft lernen die Systeme aus vergangenen Interaktionen, werden adaptiver, setzen Aussagen in den richtigen Kontext, verstehen Humor und können zwischen den Zeilen lesen. Interaktionen können somit wechselseitiger ablaufen. Diese Entwicklung hebt die Rolle des beschriebenen Sprachassistenten auf eine kontext-sensitive, soziale und emotionale Ebene der Interaktion.



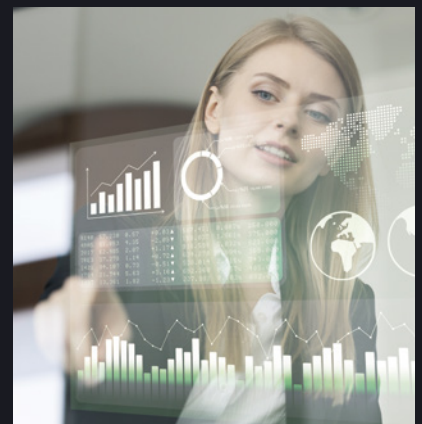
Qualitätssicherung

Erwartungen zufolge dürfte KI eine gewichtigere Rolle im Anwendungsbereich der Qualitätssicherung spielen. Gegenwärtig zeigt KI hauptsächlich Normabweichungen auf und entspricht damit dem Interaktionstyp Schutzengel – wobei meist noch der Mensch entscheidet. Allerdings lässt sich die Entwicklung über semiautonome Systeme hin zu Szenarien absehen, in denen die KI als verantwortlicher Entscheidungsträger fungiert. Bereits heute kann KI via Image Recognition und anhand standardisierter Kriterien regelbasiert ableiten, ob ein Produkt die gewünschte Beschaffenheit und Optik aufweist. KI auf einer höheren Entwicklungsstufe könnte nicht nur mögliche Ursachen und Handlungsempfehlungen melden, sondern auch entsprechende Änderungen in der Herstellung des Produkts einleiten. Für eine derartige Rolle braucht es jedoch die stärkere Einbindung der KI in die Verantwortungskette für Qualitätssicherung. Im beruflichen Umfeld kann sie somit auf Teamebenen mitspielen, die gegenwärtig dem Menschen vorbehalten sind – sofern der gesteckte Rahmen des Autonomiegrades eine solche Zuschreibung ermöglicht.



Anlageberater

Anlageberater werden in Zukunft mehr Zeit finden, um sich intensiv der Kundenbeziehung zu widmen und komplexere Finanzprodukte detailliert zu erklären. Gleichzeitig kann die KI einfache Anfragen bearbeiten, komplexe Kalkulationen übernehmen und Anlagen effizienter verwalten als der Mensch. Zum Beispiel schneiden KI-basierte börsengehandelte Fonds (ETF) bereits heute besser ab als Fonds des S&P 500. Sie lernen nicht nur aus der Historie, sondern übertragen auch Ergebnisse aus Sentiment-Analysen in Echtzeit auf das Verhalten am Aktienmarkt und können somit entsprechende Vorhersagen treffen. So eröffnet die KI nicht nur kreative und soziale Freiräume für den Anlageberater, sie verbessert gleichzeitig in Kombination mit dem Menschen die Beratungsleistung und erhöht die Kundenzufriedenheit. Aus seiner oftmals rein assistierenden Rolle kann der Berater in eine symbiotische Wechselbeziehung mit den Menschen treten.



3

Einfluss- und Erfolgsfaktoren in der Mensch-KI-Interaktion

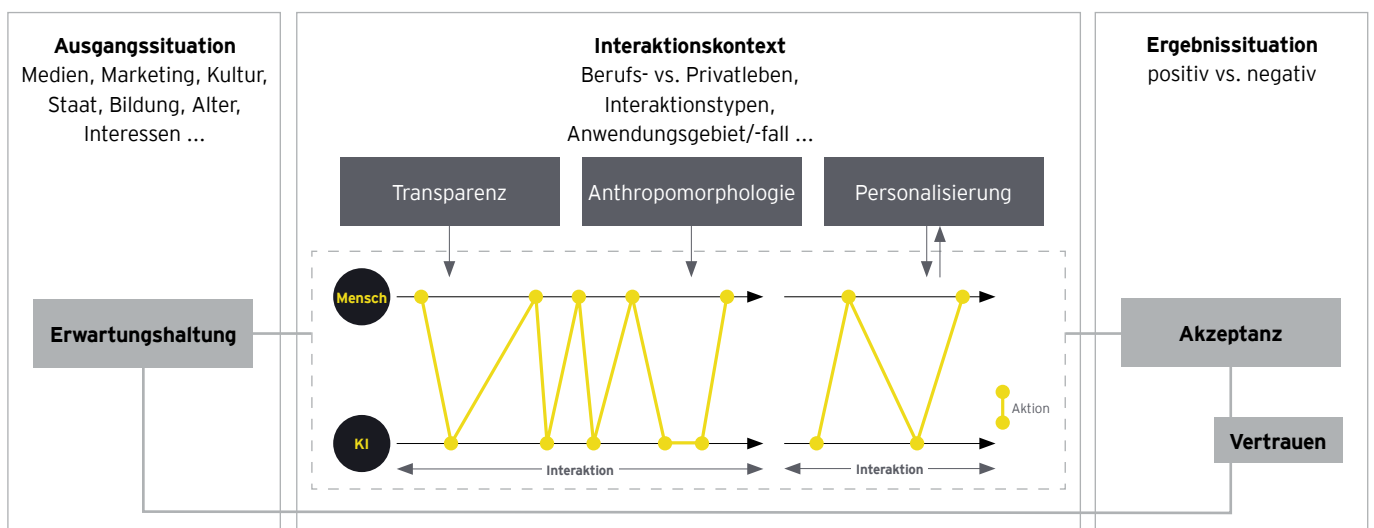


Der Zusammenhang von Erwartungen und Akzeptanz in Mensch-KI-Interaktionen

Die vorangegangenen Kapitel haben gezeigt, dass eine erfolgreiche Interaktion zwischen Mensch und KI von Interaktionsmerkmalen, Interaktionskontext und Wahrnehmung der Interaktion abhängt. Um Akzeptanz und Vertrauen gegenüber KI-Lösungen und somit den Erfolg von Mensch-KI-Interaktionen zu begünstigen, müssen sie die Erwartungen von Menschen verstehen und berücksichtigen. In diesem Zusammenhang kommt es zudem darauf an, die Aus-

prägungsgrade von KI-Charakteristika wie Transparenz, Anthropomorphologie und Personalisierung richtig zu wählen. Die Relevanz der einzelnen Einflussfaktoren variiert jedoch je nach Interaktionstyp - und zwar für jeden Interaktionskontext. Eine wichtige Rolle spielen zudem die Charaktermerkmale und Hintergründe eines Menschen sowie seine individuelle Erwartungshaltung gegenüber KI. Im Folgenden erläutern wir die einzelnen Einflussfaktoren.

Abbildung 4: Einflussfaktoren in der Mensch-KI-Interaktion



Erwartungshaltung

Die Einstellungen der Menschen in Bezug auf KI sind von vielfältigen Werbeversprechen geprägt. Demnach durchdringt und verändert sie jeden Lebensbereich - egal ob privat oder beruflich. Doch nicht nur das Marketing nimmt Einfluss auf die Wahrnehmung und Erwartungshaltung von Unternehmen und Endnutzern, auch die Filmindustrie prägt seit Dekaden das Bild von KI. Wie sich die Erwartungshaltung gegenüber und die Wahrnehmung von KI mit ihren je unterschiedlichen Auswirkungen auf die Interaktion mit KI-Lösungen spiegelt, hängt oftmals vom Kontext ab, in dem die Interaktion stattfindet.

Auch wenn viele Menschen im Privatleben bereits spielerisch und fehlertolerant mit KI-Lösungen interagieren,

lässt sich gerade im beruflichen Kontext oft eine zwiespältige Erwartungshaltung beobachten. Auf der einen Seite existieren Sorgen und Ängste, zum Beispiel dass sich der eigene Job stark verändert oder sogar substituiert wird. Auf der anderen Seite stellen viele Menschen unrealistisch hohe Erwartungen an die Fähigkeiten von KI-Systemen, sodass die Resultate nicht den Wünschen entsprechen. Funktioniert oder arbeitet KI nicht den Erwartungen entsprechend, kommt es häufig zu Frustrationen und damit zur Ablehnung. Dass Menschen selbst nicht fehlerfrei arbeiten, wird hingegen zumeist akzeptiert. Die Skepsis gegenüber dem Einsatz von KI besteht auch deshalb, weil viele Menschen KI insbesondere im beruflichen Umfeld als Wettbewerber wahrnehmen und das eigene Selbstwertgefühl infrage stellen. Wie stark eine Person selbst betroffen ist, entscheidet meist über ihre Einstellung.

Wer KI-Lösungen mit Blick auf eine erfolgreiche Interaktion zwischen Mensch und KI entwickelt, sollte die Erwartungshaltung durch ein geeignetes Erwartungsmanagement bereits sehr früh verstehen und berücksichtigen. So kann man zum Beispiel auf Ängste, Sorgen und unrealistisch hohe Erwartungen eingehen und eine realistische Vorstellung des bisher und zukünftig Möglichen formen.

Transparenz

Der Begriff „Transparenz“ beschreibt in diesem Zusammenhang, inwieweit Menschen überhaupt bewusst ist, dass sie sich in einer Interaktion mit KI befinden, und inwieweit sie ihren Verlauf und ihre Ergebnisse kennen. Fähigkeiten und Limitationen einer KI-Anwendung ausreichend transparent darzustellen ist ein Schlüsselfaktor im Erwartungsmanagement von Mensch-KI-Interaktionen. Was eine KI-Lösung wie und mit welcher Ergebnisqualität erreicht, stellt eine wichtige Information dar, die das Verständnis des Menschen steigert und damit letztlich den Erfolg der Mensch-KI-Interaktion ausmacht. Jedoch variiert der angemessene Grad an Transparenz je nach Ausgangssituation und Interaktionskontext.

Oft ist ein hoher Grad an Transparenz und somit ein klares Bewusstsein für die Interaktion mit KI-Anwendungen sinnvoll. Erkennt ein Mensch beispielsweise, dass er mit einem Chatbot oder Sprachassistenten interagiert, passt er seine Interaktionsweise häufig so an, dass er seine Ziele besser erreicht (etwa indem er präzisere Fragen unter Verwendung klarer Schlagwörter stellt).

Zur Transparenz gehört weiterhin die Nachvollziehbarkeit, wie ein System zu seinen Ergebnissen kommt. Dabei helfen insbesondere im beruflichen Kontext Methodiken aus dem Bereich der „erklärbaren KI“ („explainable AI“), die KI-Anwendungen nachvollziehbar gestalten können, ohne ihre Leistung negativ zu beeinflussen. So können Menschen die KI-Lösung besser verstehen und daher effektiver interagieren sowie Akzeptanz und Vertrauen ihr gegenüber aufbauen.

Im Privatleben schafft es für Endnutzer jedoch selten einen wirklichen Mehrwert, wenn sie wissen, dass sie mit KI interagieren. Im Vordergrund steht, das gewünschte Resultat zu

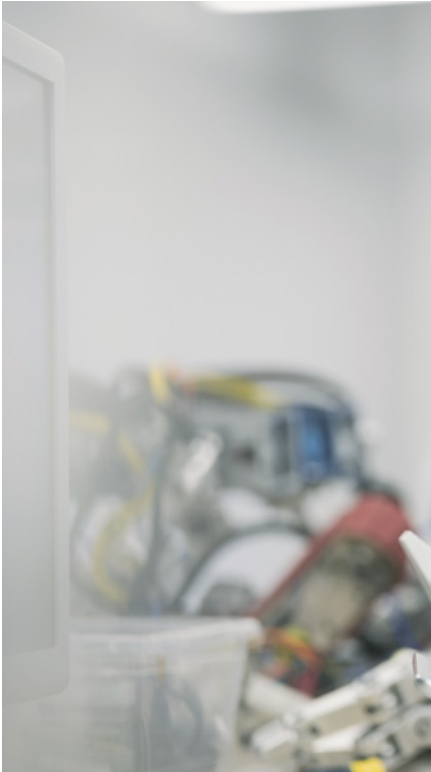


erhalten, geliefert durch eine Technologie, die möglichst im Hintergrund agiert. Der Mensch muss die KI-Lösung oder die Technologie dahinter nicht bewusst wahrnehmen oder verstehen, um ihren Mehrwert zu erfahren. So hinterfragen nur wenige Menschen die genaue Funktionsweise eines Fahrerassistenz, ähnlich wie wir heutzutage nicht mehr die Funktionsweise oder den Nutzen eines Fernsehers hinterfragen.

Auch wenn die Forderung nach Transparenz existiert, lässt sie sich häufig nicht umsetzen. Denn KI-Lösungen vollständig zu verstehen gestaltet sich oftmals zu komplex oder die zugrunde liegenden Methoden und Algorithmen gestatten nur eingeschränkte Einblicke. Ein vollständiges Verständnis braucht es jedoch nur in bestimmten Fällen, da wir Technologien auch ohne ein solches verwenden und akzeptieren können - wie es beispielsweise Telefone, Radios oder Fernseher in der Vergangenheit bereits gezeigt haben.

Anthropomorphologie

Wie sinnvoll es ist, eine Ähnlichkeit von KI und Mensch zu fördern, hängt stark vom Endnutzer- und Interaktionskontext ab. Eine hohe Anthropomorphologie kann einen Spaßfaktor darstellen und sich positiv auf das Nutzererlebnis auswirken, sollte jedoch nicht aus reinem Selbstzweck oder um Aufmerksamkeit zu erregen, eingesetzt werden.



Wer eine Technologie mit menschenähnlichen Verhaltensweisen oder einem entsprechenden Erscheinungsbild ausstatten möchte, sollte immer bedenken, dass er damit die Erwartungshaltung von Menschen gegenüber der Technologie und die Interaktion des Menschen mit der Technologie direkt beeinflusst. Wenn daraus überhöhte Erwartungen resultieren, besteht die Gefahr, diese nicht erfüllen zu können und damit Enttäuschung, Frustration und letztendlich Ablehnung zu produzieren.

Bei der Anthropomorphologie handelt es sich daher um eine ambivalente Gestaltungsvariable. „Während etwa in Pflegerobotern mit anthropomorphem Aussehen grundlegend die Akzeptanz steigt, erzeugen solche KI-Agenten in anderen Situationen Schamgefühle. Wer immer menschenähnlichere und natürlichere Wirkungen schafft, baut darüber hinaus eine zusätzliche Hemmschwelle auf, da er gleichzeitig Ängste verstärkt, zukünftig überflüssig zu werden. Oftmals geht es bei der Interaktion um Wertschätzung und Selbstvertrauen. So leiden diese beiden Faktoren zusätzlich, wenn der Mensch den Eindruck hat, dass eine Maschine seine Arbeit eventuell besser erledigt.“

Personalisierung

Personalisierung beschreibt die Fähigkeit einer KI-Lösung, explizite Annahmen über die Ziele, Präferenzen und das vorhandene Wissen eines Nutzers zu treffen und diese

Annahmen handlungsweisend zu berücksichtigen. Anhand der Annahmen lässt sich die Interaktion mit einer KI-Lösung daher auf den Nutzer zuschneiden. Die getroffenen Annahmen basieren auf Beobachtungen des Nutzungsverhaltens, auf den vom Nutzer bereitgestellten Daten und auf seinen Voreinstellungen. Je stärker die KI personalisiert ist, desto individueller kann sie mit dem Menschen interagieren. Das bedeutet beispielsweise, dass der Nutzer ausschließlich relevante Interaktionsresultate und -inhalte erhält. Zum anderen könnte eine stark personalisierte KI-Lösung die Interaktionsfrequenz reduzieren, sodass der Nutzer möglichst selten an einer Interaktion teilnehmen muss. In vielen Interaktionskontexten können personalisierte KI-Lösungen den Erwartungen von Menschen daher potenziell erfolgreicher begegnen. Um eine erfolgreiche Interaktion zu begünstigen, kann es des Weiteren sinnvoll sein, das Bewusstsein einer vom Menschen lernenden KI-Lösung bei der jeweiligen Person zu erzeugen. Werden persönliche Daten verwendet und Erkenntnisse über die eigenen Bedürfnisse gewonnen, kann es jedoch auch zur Ablehnung kommen, vor allem dann, wenn der Mensch diesen Datenaustausch nicht wahrnimmt und von den Resultaten überrascht wird. Weiß und akzeptiert er jedoch, dass die KI-Lösung durch die Interaktion lernt und sich anpasst, so kann er den Lernprozess aktiv beeinflussen. Der Personalisierungsgrad einer KI-Lösung entwickelt sich durch die Interaktionen weiter und stellt daher einen dynamischen Einflussfaktor dar, der im wechselseitigen Verhältnis zur Mensch-KI-Interaktion steht.

Akzeptanz und Vertrauen

Wer die KI-Charakteristika adäquat gestaltet und den Interaktionskontext sowie die menschlichen Erwartungen versteht und berücksichtigt, schafft erfolgreiche Mensch-KI-Interaktionen und steigert ferner die Akzeptanz von KI-Lösungen. Dabei hat sich gezeigt, dass Nutzer KI in einem iterativen Prozess akzeptieren. So dürfte eine einzelne erfolgreiche KI-Lösung kaum die Akzeptanz der Technologie insgesamt bewirken. Wer Erwartungen von Anfang an kennenlernt und leitet sowie den richtigen Grad an Transparenz, Anthropomorphologie und Personalisierung wählt, fördert eine erfolgreiche Interaktion mit einer KI-Lösung und steigert gleichzeitig ihre Akzeptanz. Kann der Mensch seine Erwartungen im Interaktionsverlauf stetig abgleichen und entsteht damit schrittweise ein hohes Maß an Akzeptanz, gewinnt er letztendlich an Vertrauen und die Interaktion läuft erfolgreich ab. Bedingung dafür ist, dass die KI-Lösung über einen längeren Zeitraum in wiederholten Interaktionen den Erwartungen entspricht und der Mensch sich zunehmend auf die korrekte Ausführung und die Resultate einer KI-Lösung verlassen kann.

Somit wirkt sich das gewonnene Maß an Akzeptanz und Vertrauen wiederum auf die Erwartungshaltung und dadurch auf nachfolgende Interaktionsverläufe aus. Beispielsweise ist es denkbar, dass ein Mensch zunächst starke Kontrolle ausübt und nur einzelne Einsatzmöglichkeiten einer KI-Lösung nutzt. In dieser Phase steigern sich Akzeptanz und Vertrauen, indem die KI-Lösung erfolgreich einzelne Tätigkeiten erleichtert oder substituiert. So steigt





die Wahrscheinlichkeit, in folgenden Interaktionsverläufen den gleichen Nutzen zu erfahren und dass die KI-Lösung das erfahrene Maß an Ergebnisqualität stetig liefert. Werden KI-Lösungen zunehmend akzeptiert und wird ihnen vertraut, so können Nutzer die Einsatzmöglichkeiten häufiger und umfangreicher wahrnehmen. Dabei erhält der Mensch die Chance, völlig neue Interaktionsformen wahrzunehmen und die eigenen Handlungen immer weiter zu reduzieren. Gleichzeitig gewinnt die KI-Lösung an Handlungsfreiheit. Genauso wie sich Vertrauen langsam über akzeptierte Interaktionen aufbaut, können einzelne Interaktionen, in denen die KI-Lösungen nicht den Erwartungen entspricht, bereits gewonnenes Vertrauen wieder zerstören.

Darüber hinaus entscheidet auch der Charakter eines Menschen darüber, wie er KI begegnet. Von affin über neugierig und skeptisch bis hin zu resistent: Jeder Mensch, ob jung oder alt, bringt unterschiedliche Einstellungen und Erwartungshaltungen gegenüber Technologie allgemein und KI speziell mit. Hier lassen sich sogar geografische und kulturelle Abhängigkeiten erkennen. Während neue Technologien in China auf hohe Akzeptanz und stetige Neugier stoßen, lässt sich in Deutschland eine traditionell skeptischere Grundhaltung beobachten. Technologien werden hier wesentlich kritischer hinterfragt und Aspekte wie Sicherheit und Datenschutz stehen im Vordergrund. Akzeptanz und Adaptionsgeschwindigkeit hängen somit auch von gesellschaftlichen Aspekten und von der Sicht eines Staates auf die Technologie ab.

4

Thesen zur zukünftigen Entwicklung der Mensch-KI-Interaktion



Wie verändern sich Mensch-KI-Interaktionen in der Zukunft?

KI hat in den letzten Jahren eine enorme technologische, unternehmerische und gesellschaftliche Entwicklung durchlaufen, wodurch sich auch die Interaktion deutlich von den frühen Stadien der Technologie unterscheidet. Diese Entwicklung von Mensch-KI-Interaktionen gestaltet sich aber aufgrund der Vielfalt an Interaktionstypen, Dimensionen, Merkmalen und Einflussfaktoren nicht trivial. Mensch und KI interagieren gleichermaßen im Zusammenspiel von Technologie, Anwendungsfällen und Nutzung. So entwickeln sich Mensch-KI-Interaktionen dynamisch weiter und die Nutzer müssen sich darauf einstellen - ob nun individuell oder als Unternehmen. Diese Veränderungen beschreiben wir auf der Grundlage unserer Recherche in zehn Thesen für die zukünftige Entwicklung der Mensch-KI-Interaktion (siehe Abbildung 5). Auf der Basis unserer Studienergebnisse haben wir eine Projektion abgeleitet, mit der wir vor allem zum gemeinsamen Nachdenken und

Diskutieren anregen möchten. Darüber hinaus ist es Aufgabe von Wissenschaft und Industrie, die zukünftige Entwicklung von Mensch-KI-Interaktionen zu erforschen und erfolgreich zu gestalten.

Unsere Thesen berücksichtigen sowohl die Dimensionen und Typen von Mensch-KI-Interaktionen aus Kapitel 2 als auch die verschiedenen Einflussfaktoren für Mensch-KI-Interaktionen aus Kapitel 3. In all diesen Themenbereichen erwarten wir in den nächsten Jahren signifikante Veränderungen, weshalb die einzelnen Thesen auch die zuvor besprochenen Aspekte wieder aufgreifen.¹ Dabei beleuchtet unsere erste These die übergreifende Entwicklung von Mensch-KI-Interaktionen in Bezug auf Personalisierung, soziale Elemente, die Aufgabenvielfalt und das Kontextverständnis:

These 1: Personalisierung, soziale Elemente, Aufgabenvielfalt und Kontextverständnis

Mit der fortschreitenden Entwicklung von KI nehmen auch Personalisierung, soziale Elemente, Aufgabenvielfalt und Kontextverständnis von KI in Interaktionen mit dem Menschen zu.

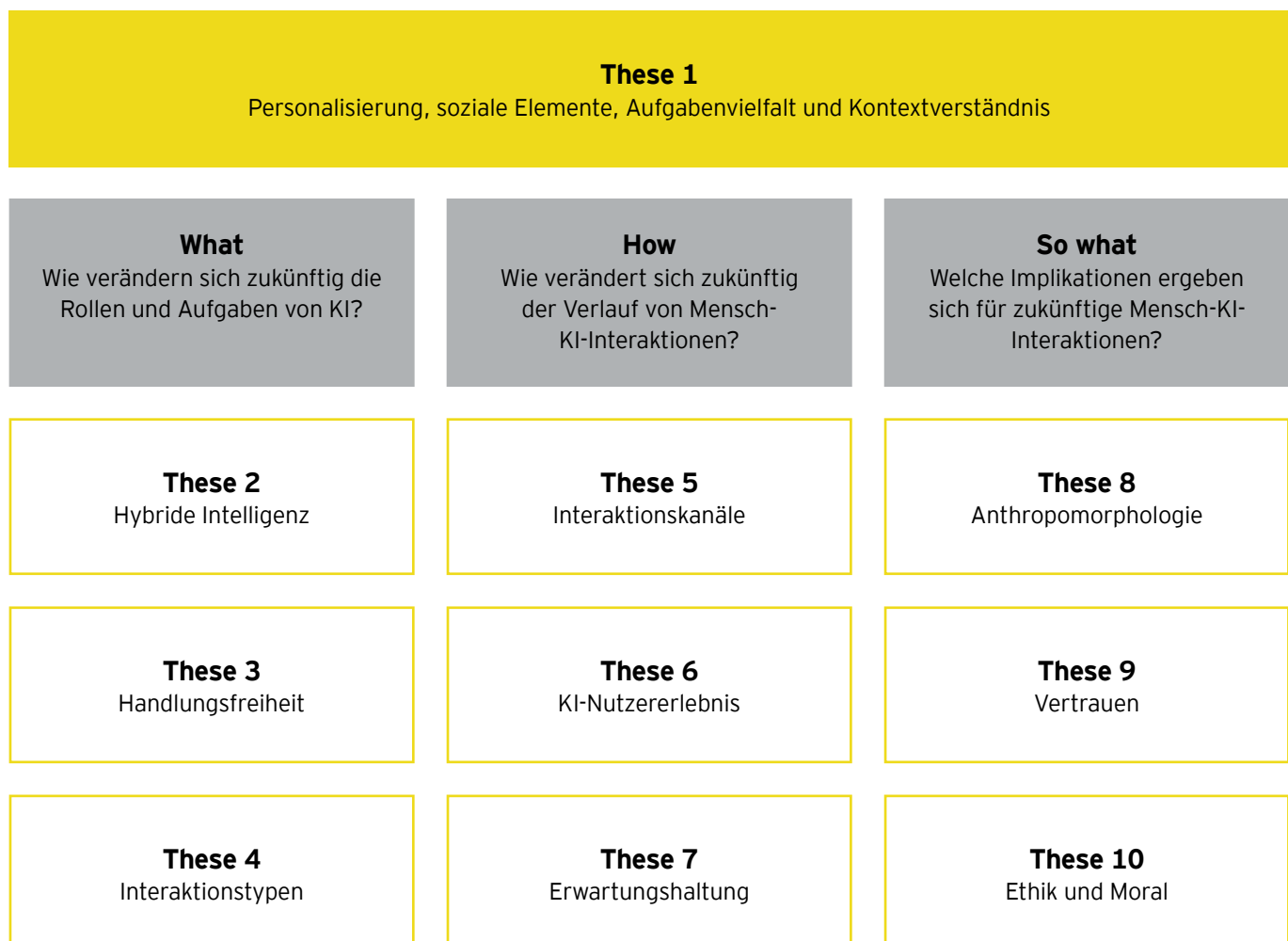
Als direkte Folge der technologischen Weiterentwicklungen erwarten wir zukünftig eine steigende Personalisierung der KI-Lösungen. KI wird individuelle Präferenzen der Nutzer stärker berücksichtigen und auf der Basis dieser Präferenzen auch die Mensch-KI-Interaktion unterschiedlich gestalten. Hierbei hilft unter anderem die Zugänglichkeit weiterer Daten, zu denen beispielsweise umfangreiche persönliche Informationen aus der Nutzung persönlicher Assistenten zählen. Zusätzlich fließen soziale Elemente gezielter und umfassender in die Mensch-KI-Interaktion ein, wodurch sich die Interaktion durch ein größeres Gefühl von Empathie und Individualität auszeichnet. Weiterhin wird KI mit zunehmender technologischer Reife und steigender Adoption durch Unternehmen und Gesellschaft ein breiteres Aufgabenspektrum abdecken und in vielfältigen Anwendungsfällen - bewusst oder unbewusst - zum Einsatz kommen. Letztlich wird sich durch eine umfangreichere Datengrundlage und durch eine stärkere Verknüpfung von Zusammenhängen in den Daten auch das Kontextverständnis von KI erhöhen. KI-Anwendungsfälle und die damit verbundene Mensch-KI-Interaktionen können sich somit in ihrer Ausgestaltung an die spezifische Situation anpassen und beispielsweise ad hoc auf geänderte Rahmenbedingungen (andere Interaktionspartner, andere Prozessparameter, Stimmungslage etc.) reagieren.

¹ Lediglich für den Einflussfaktor Transparenz lässt sich keine pauschale Entwicklung vorhersagen. Eine generelle Aussage, ob Interaktionen mit KI dem Menschen ähnlich einer Deklarationspflicht stets transparent gemacht werden sollten oder in welchem Umfang eine solche Transparenz erforderlich, sinnvoll und möglich ist, lässt sich schlicht nicht treffen. Daher sehen wir den Einflussfaktor Transparenz als wichtigen Aspekt für die Gestaltung spezifischer Anwendungsfälle der Mensch-KI-Interaktionen, konzentrieren uns im Folgenden jedoch auf die anderen besprochenen Aspekte.

Diese Entwicklungen in den Bereichen Personalisierung, soziale Elemente, Aufgabenvielfalt und Kontextverständnis bilden die übergreifende Grundlage für die weiteren Veränderungen der Mensch-KI-Interaktion. Die weiteren Thesen subsumieren wir in folgenden drei Kategorien:

- ▶ **What** (Wie verändern sich zukünftig die Rollen und Aufgaben von KI?)
- ▶ **How** (Wie verändert sich zukünftig der Verlauf von Mensch-KI-Interaktionen?)
- ▶ **So what** (Welche Implikationen ergeben sich für zukünftige Mensch-KI-Interaktionen?)

Abbildung 5: 10 Thesen zur zukünftigen Entwicklung von Mensch-KI-Interaktionen



What: Wie verändern sich zukünftig die Rollen und Aufgaben von KI?

Die Kategorie **What** beschreibt die zunehmende Kollaboration mit dem Menschen in Form einer hybriden Intelligenz (These 2), die steigende Handlungsfreiheit in Abhängigkeit von der Entscheidungssituation und den bisherigen

Interaktionsergebnissen (These 3) sowie die erwartete Fokussierung auf die Interaktionstypen Schutzengel und bester Freund (These 4).

These 2: Hybride Intelligenz

Interaktionen zwischen Mensch und KI bilden die Basis für das Zusammenführen ihrer jeweils einzigartigen Fähigkeiten

Mensch und KI verfügen über individuelle Stärken, die sich in einer Interaktion gegenseitig ergänzen und synergetisch miteinander verbinden können. Lösungen mit einer solchen Kombination existieren bereits heute für verschiedene Problemstellungen. So nutzen KI-Technologien beispielsweise riesige Datenmengen und schaffen damit einen Zugang zu neuen Informationen und Interaktionskanälen. Der Mensch bleibt dabei meist noch der eigentliche Problemlöser, der die Aufgabenstellung kognitiv durchdringt und logische Schlussfolgerungen aus den vorliegenden Informationen zieht. Zukünftig wird KI in der Interaktion mit Menschen jedoch nicht nur als ein solcher Intelligenzverstärker wirken, sondern die Mensch-KI-Interaktionen als Partner einer hybriden Intelligenz bereichern. Dieser Bedeutungszuwachs umfasst neben kreativen Aufgaben und Lösungswegen auch eine aktivere kognitive Rolle in Entscheidungen sowie eine umfassendere Beratung des Menschen in komplexen Problemstellungen. Die Grundlagen für diese Entwicklung werden die steigende Leistungsfähigkeit von KI sowie eine höhere Wechselseitigkeit der Interaktionen sein.

These 3: Handlungsfreiheit

KI erhält analog zu Menschen in unterschiedlichem Maße Handlungs- und Entscheidungsspielraum

Ein erweiterter Funktionsumfang und vielseitige Schnittstellen werden KI in die Lage versetzen, verschiedene Rollen mit unterschiedlicher Handlungsfreiheit einzunehmen und mit dem Menschen zusammen vielfältige Interaktionsmuster zu bilden. Teams räumen KI bei erfolgreichen Interaktionen zukünftig - analog zu einem menschlichen Teammitglied - einen höheren Autonomiegrad ein. Gleichzeitig bleiben emotionale Reaktionen und das Verantwortungsbewusstsein in Bezug auf die Interaktionsergebnisse vorrangig dem Menschen vorbehalten. Im Kontrast dazu besteht derzeit die Erwartung an KI, dem Menschen insbesondere in repetitiven und ungewollten Aufgaben zu assistieren und den Handlungs- und Entscheidungsspielraum auf einzelne Aufgaben oder Entscheidungen zu limitieren. Diese Begrenzung hält den Autonomiegrad bewusst gering, um unbeantwortete Fragen bei Haftung und Verantwortung von Beginn an auszuklammern. Die Entwicklung hin zu mehr Handlungs- und Entscheidungsspielraum für KI bedarf daher weiterer Maßnahmen, um den Willen zur Aufgabendelegation an KI zu steigern und ihr mehr Autonomie innerhalb von Interaktionen einzuräumen.

These 4: Interaktionstypen

Die Interaktionstypen entwickeln sich in Richtung zweier Extreme: KI als Automat und KI als Partner

Im Zuge der Weiterentwicklung von KI-Technologien und im Lichte der dazugehörigen Anwendungsfälle kristallisieren sich zwei dominante Interaktionstypen heraus: der Schutzengel und der beste Freund. Sie unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich der Wechselseitigkeit zwischen Mensch und KI. Während der Schutzengel kaum wechselseitig agiert, bildet der beste Freund das andere Extrem ab und baut eine starke Bindung zwischen Mensch und KI auf. Zu den bisher vor allem zielorientiert motivierten Interaktionen mit KI kommt somit immer häufiger ein bedürfnis- und sozialorientierter Interaktionstyp hinzu.

Die anderen existierenden und denkbaren Interaktionstypen verlieren dagegen an Relevanz, da KI durch die generell steigende Personalisierung und Aufgabenvielfalt den Interaktionskontext immer besser verstehen und sich einem der Extreme annähern wird. Dadurch konzentrieren sich Anwendungsfälle mit einer engen Schnittstelle zum Nutzer auf eine hohe Wechselseitigkeit (besten Freund), während andere Anwendungsfälle versuchen, weitgehend autonom und ohne bewusste Einbindung des Nutzers zu agieren (Schutzengel). Damit geht KI mit den seltenen Ressourcen menschlicher Aufmerksamkeit, Aufnahme- und Leistungsfähigkeit möglichst effizient um, anstatt sie auf automatisierbare Aufgaben zu verwenden.

How: Wie verändert sich zukünftig der Verlauf von Mensch-KI-Interaktionen?

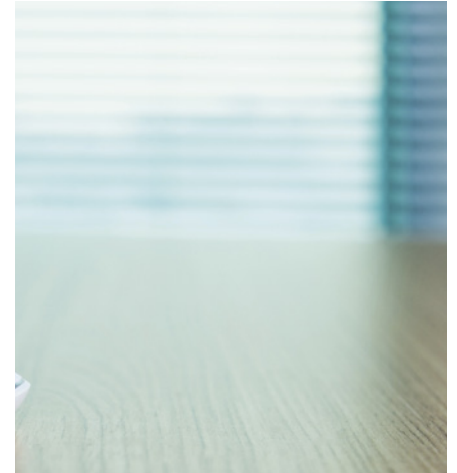
Die Kategorie **How** beschreibt die Vielfalt der Interaktionskanäle und deren immer intuitivere Gestaltung (These 5), die Verbindung verschiedener KI-Services zu einem übergreifenden KI-Nutzererlebnis (These 6) und die

Berücksichtigung Adressieren der impliziten und expliziten Erwartungen an Inhalt und Kontext von Mensch-KI-Interaktionen (These 7).

These 5: Interaktionskanäle

Mensch-KI-Interaktion verlaufen immer unmittelbarer und damit weitgehend unabhängig von spezifischen Interaktionskanälen

Mensch und KI können über eine Vielzahl unterschiedlicher Kanäle interagieren. Der Mensch erhält somit mehr Flexibilität und kann intuitiv, komfortabel und mühelos eine einzelne Interaktion über mehrere Kanäle (etwa Sprache, Text/Schrift, Haptik) durchführen. Während sich heutige Interaktionen häufig auf einen oder wenige Kanäle beschränken, werden sie zukünftig eine größere Vielfalt sowie beliebige Kombinationen und Wechsel zwischen Interaktionskanälen erlauben. Nutzer können den gewünschten Interaktionskanal dabei mit größerer Freiheit wählen als in aktuellen Anwendungsfällen, die häufig auf einen bestimmten Interaktionskanal zugeschnitten sind. Durch diese intuitivere und flexiblere Gestaltung der Interaktionen wird der Nutzer später weniger expliziten Input oder Impulse liefern müssen. Wo KI-Lösungen bislang vor allem auf explizite Aufforderungen reagiert haben, reichen in Zukunft implizite Nutzersignale und der Interaktionskontext (etwa in Form von Beobachtungen und Sensordaten). Dann können KI-Anwendungen als Automatismus im Hintergrund ablaufen, sofern kein direkter Nutzen aus einer hohen Wechselseitigkeit der Interaktion hervorgeht.



These 6: KI-Nutzererlebnis

Das Nutzererlebnis mit KI entwickelt sich zu einer übergreifenden und durchgängigen User Journey

KI wird Menschen in Zukunft ein dynamisches und integriertes Interaktionserlebnis vermitteln und sich an das jeweilige Nutzungsszenario anpassen. Heutzutage dienen KI-Lösungen in der Regel einem spezifischen Anwendungsfall und sind nicht in der Lage, interdependente Interaktionen oder Interaktionen über verschiedene Interaktionskanäle hinweg auszuführen. Hingegen wird KI den Menschen zukünftig über mehrere Interaktionen hinweg begleiten und somit auch Zusammenhänge berücksichtigen. Dadurch werden die Interaktionen für den Menschen intuitiver und immer natürlicher. Grundlage dafür ist jedoch keine starke KI, die kontextunabhängig Aufgaben unterstützen kann; vielmehr findet eine Kommunikation und Integration einzelner KI-Anwendungsfälle statt. Durch den Austausch von Informationen und Präferenzen zwischen den einzelnen KI-Systemen, unterstützt durch standardisierte Schnittstellen und einen Technologieintermediär (KI-Service-Broker), entsteht somit eine kontextübergreifende Mensch-KI-Interaktion. Beispiele wie die Integration der beiden intelligenten Assistenten Cortana (Microsoft) und Alexa (Amazon) zeigen in rudimentärer Form bereits heute, wie ein solch nahtloses Nutzererlebnis bei der Verwendung verschiedener KI-Agenten möglich ist. Der Nutzer kann so beispielsweise direkt über Cortana (die er zum Beispiel im beruflichen Kontext nutzt) einen Wagen bei Uber mit Alexa bestellen oder über Alexa (die der Nutzer im privaten Umfeld nutzt) seine anstehenden Termine im Unternehmenskalender von Cortana abfragen.

These 7: Erwartungshaltung

KI passt sich durch eine inhalts- und kontextgerechte Bereitstellung von Services der Erwartungshaltung des Menschen an

KI-Systeme erhalten stetig mehr Funktionen und richten sich durch benutzerzentriertes Design stärker an den Bedürfnissen des Menschen aus. Dadurch verstehen KI-Agenten die Erwartungshaltung des Nutzers zukünftig immer besser und können diese sogar voraussagen - auch ohne dessen explizites Zutun. Somit stehen die gewünschten Interaktionsresultate zur richtigen Zeit am richtigen Ort und in der erwarteten Ausgestaltung zur Verfügung. Derzeit besteht bei Mensch-KI-Interaktionen häufig eine Divergenz zwischen dem erwarteten Nutzen und dem tatsächlichen Potenzial einer KI-Lösung. Stellt ein Nutzer überhöhte Erwartungen beispielsweise an einen intelligenten Assistenten, entsteht unter anderem Frustration bei der Interaktion. Darüber hinaus kennen die Nutzer teilweise nicht den kompletten Funktionsumfang eines KI-Agenten und sind deshalb nicht in der Lage, den kompletten Nutzen auszuschöpfen. In beiden Fällen braucht es eine aktive Steuerung der Erwartungen durch die KI wie auch aus Nutzerperspektive. Technologiefortschritte schließen die Lücke zwischen tatsächlichem Potenzial der KI und erwartetem Nutzen langsam. Weil sich KI-Lösungen beispielsweise durch die steigende Personalisierung bedürfnisgerecht bereitstellen lassen, nimmt die Bedeutung dieser Lücke immer mehr ab.

So what: Welche Implikationen ergeben sich für zukünftige Mensch-KI-Interaktionen?

Die Kategorie **So what** beschreibt die Implikationen für die Anthropomorphologie von KI-Agenten (These 8), die Rolle von Vertrauen für Mensch-KI-Interaktionen

(These 9) sowie die Berücksichtigung von ethischen und moralischen Grundsätzen in der Entwicklung von KI-Agenten (These 10).

These 8: Anthropomorphologie

Das Erscheinungsbild von KI muss sich (äußerlich und funktional) immer weniger am menschlichen „Vorbild“ orientieren

Der Wunsch nach menschenähnlichem Aussehen hängt stark vom Anwendungsfall ab und wirkt sich nicht notwendigerweise positiv auf den Erfolg von Mensch-KI-Interaktionen aus. In der Pflege etwa lösen anthropomorphe Roboter in besonders persönlichen Situationen Schamgefühle bei Patienten aus. KI-Agenten werden sich daher weniger am menschlichen Vorbild orientieren, und Menschen sehen sie dennoch als akzeptierte Partner in der Interaktion an. Heute schafft der Mensch KI vor allem nach seinem Ebenbild und versieht sie mit möglichst vielen anthropomorphen Eigenschaften, da diese Strategie bisher Akzeptanz und Vertrauen gegenüber der KI verstärkt. Im Laufe der Zeit sorgen ein steigendes KI-Bewusstsein und die Omnipräsenz von KI-Systemen dafür, dass Technologieakzeptanz kein anthropomorphes Erscheinungsbild mehr erfordert.

These 9: Vertrauen

Vertrauen in Mensch-KI-Interaktionen muss durch wiederholte positive Ergebnisse und/oder durch den Aufbau einer sozialen Bindung geschaffen werden

Vertrauen in Mensch-KI-Interaktionen lässt sich abhängig vom Interaktionsimpuls auf zwei unterschiedliche Arten schaffen und aufrechterhalten. Bei eher zielorientierten Interaktionen geben vor allem wiederholt positive Erfahrungen den Ausschlag, deren akzeptierte Arbeitsergebnisse den Erwartungen des Menschen entsprechen. Bei bedürfnisorientierten Interaktionen hingegen entsteht Vertrauen vordergründig durch die Entwicklung einer sozialen Bindung zwischen Mensch und KI. Heutzutage geht unser Vertrauen in KI auf ein tiefgreifendes Verständnis der Lösung zurück und wird in der Praxis meist über quantitative Kriterien beurteilt, etwa anhand der Fehlerquote. Die steigende Komplexität verhindert es immer mehr, das Verständnis einer Lösung technologisch zu gewährleisten. Daher fließen qualitative Kriterien wie etwa Empathie und emotionale Kompetenzen stärker in die Bewertung mit ein. Dabei schließen sich positive Erfahrungen und eine soziale Bindung nicht gegenseitig aus, sondern können auch synergetisch wirken. In der Folge verändert Vertrauen den Verlauf zukünftiger Mensch-KI-Interaktionen, indem etwa die Handlungsfreiheit steigt. Zusätzlich erleichtert es Vertrauen ebenso, die Technologie anzunehmen. Denn ein hohes Technologievertrauen führt zu einer schnelleren KI-Adoption und womöglich zu einer erhöhten Toleranz gegenüber falschen KI-Entscheidungen. Vertrauen ist jedoch ein fragiles Konstrukt, das sich nur langsam aufbauen lässt und das bei Enttäuschungen in der Regel einen schnellen Verfall erfährt.



These 10: Ethik und Moral

Ethik und Moral sind zentrale Bestandteile der Mensch-KI-Interaktion und erfordern neben dem daten- auch ein wertgetriebenes Lernen

Unsere grundlegenden Ethik- und Moralvorstellungen bestimmen bewusst oder unbewusst alle menschlichen Interaktionen. Sie beeinflussen täglich, wie wir aufeinander ein- und miteinander umgehen. Geprägt werden sie unter anderem durch unser gesellschaftliches und soziales Umfeld. Auch in Bezug auf KI findet eine vielschichtige und kontroverse Diskussion über Ethik und Moral statt. Der Diskurs wird dabei mit zunehmender Mensch-KI-Interaktion stärker auf die zugrunde liegenden ethischen und moralischen Werte eingehen. Relevante Aspekte und Gestaltungsparameter der Interaktion lassen sich nicht rein aus den Daten vergangener Interaktionen prognostizieren, vielmehr werden sie auch die gesellschaftlichen und die individuellen Ethik- und Moralvorstellungen berücksichtigen. Dadurch steigt auch die Personalisierung der Mensch-KI-Interaktion, sie orientiert sich stärker an der persönlichen Wahrnehmung des Nutzers. Neben geeigneten Lernverfahren müssen zukünftig aber auch die Vergleichbarkeit und die Transparenz von Mensch-KI-Interaktionen über verschiedene Nutzer hinweg Berücksichtigung finden und die Hürden bei Haftungsfragen im Falle des Versagens von KI überwunden werden.

5

Handlungsfelder und Implikationen für die Mensch-KI-Interaktion in Unternehmen



Unternehmen stellen schon heute die Weichen für erfolgreiche Mensch-KI-Interaktionen

Die fortschreitende technologische Entwicklung und der damit verbundene zunehmende Einsatz von KI in Privat- und Berufsleben werden die Interaktion mit KI in Zukunft stark beeinflussen. KI-Experten und -Lösungsanbieter sind sich einig, dass KI unsere Art des Arbeitens verändern wird. Auch wenn bereits viele unterschiedliche, oft auch negativ behaftete Zukunftsszenarien im Raum stehen, wird der Wandel in naher Zukunft nicht so radikal und drastisch erfolgen. Die Entwicklung von KI-Lösungen ist noch lange nicht so weit, dass sie Menschen tatsächlich schlagartig in ihrem Berufsleben ersetzen und damit ihre

Existenz bedrohen. Vielmehr wird KI in naher Zukunft viele Berufsfelder verändern. KI bietet Unternehmen viele Chancen, bringt aber auch Herausforderungen und Handlungsbedarf mit sich. Mittelfristig müssen Unternehmen hier tätig werden, um KI langfristig anwenden zu können und in Zukunft wettbewerbsfähig zu bleiben. Die identifizierten Chancen, Herausforderungen und Handlungsfelder umfassen die Geschäftsfähigkeit von Unternehmen, die Weiterentwicklung der Technologie sowie die damit einhergehende Veränderung des Berufsumfelds für Menschen.

	Strategie	Technologie	Organisation
Chancen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausnutzung von Optimierungspotenzialen in der Wertschöpfungskette ▶ Steigerung der Produktivität ▶ Entwicklung personalisierter Produkt- und Serviceportfolios 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einsatz leistungsstarker Technologien ▶ Ausnutzung schneller Innovationszyklen ▶ Steigerung der Autonomie von KI 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Übernahme repetitiver und belastbarer Aufgaben ▶ Schaffung von Freiräumen für kreative und komplexe Aufgaben ▶ Steigerung der Jobzufriedenheit
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Festhalten an alten Geschäftsmodellen ▶ fehlende Standardlösungen ▶ fehlende Rahmenwerke zur Regulierung von KI-Lösungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ rückständige IT-Landschaften ▶ mangelnde benutzerfreundliche Schnittstellen ▶ fehlende Nachvollziehbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wissenslücken bezüglich Fähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten von KI ▶ Ablehnung und Berührungsängste gegenüber KI ▶ utopische Erwartungen an die Fähigkeiten von KI
Handlungsfelder	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aufbau notwendiger KI-Expertise im Unternehmen ▶ Identifikation domänenspezifischer Optimierungspotenziale ▶ aktive Mitgestaltung der Regularien für den Einsatz von KI-Systemen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einbindung aller Mitarbeiter in die Entwicklung von Benutzerschnittstellen ▶ Entwicklung von KI-Lösungen mit möglichst hoher Nachvollziehbarkeit ▶ Sammlung von Umgebungsdaten zur Entwicklung anwendungsfallspezifischer Lösungen (Daten = Umsatzstrom) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einführung von KI-Werkstätten zum Experimentieren mit KI-Lösungen ▶ iterative Einführungen von KI-Lösungen ▶ Durchführung eines gruppenspezifischen Veränderungsmanagements

Chancen

Strategie

KI hilft Unternehmen, Optimierungspotenziale in der unternehmerischen Wertschöpfungskette auszunutzen. Sie wird ein effektives und effizientes Werkzeug sein, um die Produktivität zu steigern und gleichzeitig die Kosten zu senken. Es wird von der Wirtschaftlichkeit in Bezug auf Kosten und Nutzen abhängen, ob sich ein identifizierter Anwendungsfall durch KI sinnvoll unterstützen oder sogar vollständig automatisieren lässt. Die Produktivitätssteigerung durch die vermehrte Interaktion zwischen Mensch und KI wird es Unternehmen ermöglichen, Berufsfelder wieder an die hiesigen Standorte zurückzuholen. Betroffen sind beispielsweise Service Help Desks, die aufgrund von hohen Lohnkosten in Niedriglohnländer verlagert wurden. Der Einsatz von KI ermöglicht es, diese Berufsfelder in Deutschland wieder kostengünstiger zu betreiben.

Die fortschreitende Entwicklung von KI wird Unternehmen nicht nur helfen, effizienter und kostensparender zu handeln, sondern auch ihr Produkt- und Serviceportfolio zu verbessern. Große Potenziale erschließt, wer mithilfe von KI-Lösungen personalisiert Informationen bereitstellt, die auf menschlichen Bedürfnissen basieren. Trainiert ein Nutzer etwa den persönlichen Assistenten eines bestimmten Anbieters jahrelang, wird er ihn kaum wechseln, um die personalisierten Funktionen des Assistenten nicht zu verlieren. Wer automatisierte, inhaltsbasierte, hochqualitative und personalisierte Produkte und Services bereitstellt, erzeugt damit eine starke Kundenbindung. Bereits heute existieren die notwendigen Technologien, mit denen sich solche KI-Lösungen entwickeln lassen. Unternehmen müssen die Bereiche identifizieren, die das größte Potenzial dafür bieten. Verbessern und verändern Unternehmen ihr Produkt- und Serviceportfolio mithilfe von KI, können sie die Wettbewerbsfähigkeit ihres Geschäftsmodells und ihrer Geschäftsstrategie langfristig sichern.

Technologie

Die Forschung kennt viele KI-Algorithmen, die sich heute im Praxiseinsatz befinden, bereits seit Jahrzehnten. Jedoch fehlte bislang leistungs- und rechenstarke Hardware, um diese zu implementieren und zu testen. Die schnellen Innovationszyklen heutiger Technologien ermöglichen es, diese Algorithmen in Form von KI-Systemen in unseren privaten und beruflichen Alltag zu bringen. Die Bilderken-



nung ist eines der Gebiete, in dem sich derzeit das größte Entwicklungspotenzial findet, das sich übergreifend für alle Branchen nutzen lässt. So wird KI zukünftig in der Lage sein, durch die Bilderkennung Entscheidungsempfehlungen zu geben, die Menschen nur noch prüfen und genehmigen müssen. KI-Systeme werden in Zukunft immer autonomer, sodass Unternehmen ihre Effizienz steigern können und wir Menschen immer mehr in unseren täglichen Aufgaben unterstützt werden.

Organisation

KI wird das Berufsleben von Menschen verändern, Berufsfelder in naher Zukunft jedoch nicht vollständig substituieren. Vielmehr werden KI-Systeme vor allem bei repetitiven und körperlich belastenden Aufgaben Unterstützung leisten und sie sogar ganz übernehmen, wodurch Menschen mehr Freiräume für kreative und komplexere Aufgaben im Unternehmen gewinnen. Im Rahmen der Interaktion wird der Mensch die Möglichkeit erhalten, die Arbeitsergebnisse der KI zu überprüfen und bei Bedarf Korrekturmaßnahmen vorzunehmen. Das veränderte Tätigkeitsspektrum durch die kollaborative Interaktion zwischen Mensch und KI wird langfristig zu einer höheren Jobzufriedenheit führen. Des Weiteren wird es der vermehrte Einsatz von KI gestatten, Berufsfelder abzudecken, die Menschen entweder nicht mehr übernehmen wollen oder die sich durch den Fachkräftemangel nicht mehr besetzen lassen.



Herausforderungen

Strategie

Unternehmen spüren einen hohen Innovations-, Kosten- und Umsatzdruck. Zudem stehen deutsche Unternehmen im globalen Markt in Konkurrenz mit Nationen wie China oder den USA, die neue Technologien im Allgemeinen und KI im Besonderen zügiger annehmen. Unternehmen in Deutschland müssen KI-Systeme daher schneller als bisher entwickeln und in die Organisation einführen, um langfristig im globalen Markt wettbewerbsfähig zu bleiben. Vielfach verlaufen Annahme und Einsatz von Technologien jedoch immer noch zu langsam. Vielen Unternehmen mangelt es an Einsatzideen, anderen fehlt es an Fachpersonal mit dem notwendigen Know-how, um Geschäftspotenziale für den Einsatz von KI zu identifizieren. Weil Management und Mitarbeitern Expertise und Vorstellungskraft für die Einsatzpotenziale von KI fehlen, denken Unternehmen immer noch in alten Geschäftsmodellen und sind zu bequem, ihre Komfortzone zu verlassen.

KI ist kein Wunderwerkzeug, das sich einfach im Unternehmen einführen lässt. Vielmehr folgen KI-Lösungen einem bestimmten Zweck, und durch den frühen Entwicklungsstand existieren keine Off-the-Shelf-Lösungen. Somit hat das (Top-)Management von Unternehmen die Verantwortung, die Wertschöpfungskette nach Potenzialen für den Einsatz von KI zu analysieren.

Der fortschreitende Einsatz von KI in Unternehmen wird die Entwicklung regulatorischer Rahmenwerke bedingen. Die Einführung von KI-Systemen in das Berufsleben von Menschen und damit in die Wirtschaft allgemein befindet sich noch im Anfangsstadium, sodass regulatorische Rahmenwerke für viele Lösungsansätze bislang fehlen. Regularien wird es besonders in solchen Bereichen brauchen, in denen die technologische Entwicklung schneller voranschreitet als die sozial-interaktive. Eine wichtige Frage in diesem Zusammenhang wird lauten, wie schnell sich Menschen weiterentwickeln können, um neue Tätigkeiten zu übernehmen.

Technologie

Mittlerweile existieren die notwendigen technischen Voraussetzungen zur Implementierung von KI-Systemen. Trotz leistungs- und rechenstarker Hardware und Sensoren zur Datensammlung sowie der Verfügbarkeit von Standard-Frameworks und Programmbibliotheken befindet sich die Entwicklung noch im Anfangsstadium. Einige KI-Lösungen in Form von Assistenzsystemen (etwa Amazon Echo, Apple Siri, Google Assistant oder Microsoft Cortana) gibt es zwar bereits, jedoch sind diese Lösungen noch nicht so intelligent, wie viele Benutzer es erwarten. Zudem lernen sie nur sehr langsam, wenn sie überhaupt lernen. Es erschwert die Interaktion zwischen Mensch und KI, dass viele KI-Lösungen heutzutage als Black Boxes erscheinen und Menschen ihre Arbeit nicht nachvollziehen können. Hinzu kommt, dass geeignete Benutzerschnittstellen für KI-Lösungen fehlen, die eine leichtere Interaktion zwischen Mensch und KI ermöglichen würden. Zwar existieren beispielsweise im Smart-Home-Bereich bereits hilfreiche KI-Lösungen, ihre Verbreitung hält sich aufgrund einer fehlenden benutzerfreundlichen Oberfläche jedoch noch in Grenzen.

Die Entwicklung von KI-Systemen erfordert große Mengen an geeigneten Daten, die entweder in einem strukturierten und maschineninterpretierbaren Format vorliegen oder durch Zwischenschritte entsprechend transformiert werden. Darüber hinaus hat die Vergangenheit bereits gezeigt, dass neben der Datenqualität auch die Wahl und Umsetzung des Lernverfahrens eine Herausforderung darstellt. Ein prominentes Beispiel lieferte der Microsoft-Bot Tay. Dieser veröffentlichte infolge eines unkontrollierten datengetriebenen Lernens anstößige Äußerungen und wurde kurze Zeit später wieder deaktiviert. Da Wissen und Fähigkeiten einer KI-Lösung von den verwendeten Daten

abhängen, können KI-Lösungen nicht so flexibel reagieren, wie Menschen es in neuen, unbekanntenen Situationen können. Darüber hinaus sind die IT-Landschaften der meisten Unternehmen heutzutage noch gar nicht dafür ausgerichtet, den Einsatz von KI-Systemen im beruflichen Alltag zu ermöglichen.

Menschen lehnen KI-Funktionalitäten ab, deren Existenz sie überrascht oder die sie noch nicht wahrgenommen haben. Beispielweise überwachen manche Smart Devices ihre Besitzer, wo sich Arbeitsplatz und Zuhause befinden und wann die Nutzer in der Regel nach Hause fahren. Erst wenn etwa Push-Benachrichtigungen die Verkehrslage zur üblichen Heimfahrtzeit ungefragt übermitteln, werden sich die Nutzer der Überwachung bewusst.

Organisation

Es erschwert die Entwicklung von KI-Systemen immens, dass vielen Menschen das richtige Verständnis und die damit einhergehenden, passenden Erwartungen fehlen. So besteht eine große Wissenslücke in Bezug auf Fähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten von KI. Zudem schürt die große mediale Aufmerksamkeit von KI eine nicht realisierbare, utopische Erwartungshaltung an deren Fähigkeiten. Daraus entsteht die Befürchtung, dass KI den Menschen in seinen Fähigkeiten vollständig ersetzen wird. Auch hier stellen Menschen die utopische Anforderung, jede Handlung und Entscheidung nachvollziehen und somit kontrollieren zu können. Diese Möglichkeit fehlt aber sogar in der Mensch-Mensch-Interaktion, in der dennoch auf die Handlung und die Entscheidung des Menschen vertraut wird. Die Black-Box-Problematik der KI führt somit unweigerlich zu Berührungängsten. Sie treten insbesondere im Berufsleben auf, wo sie auch mit Existenzängsten einhergehen können.

Viele Menschen akzeptieren die Interaktion mit KI im Privatleben bereits heute und begegnen den Veränderungen mit Neugier, obwohl Tätigkeiten durch KI substituiert werden. Die gleichen Menschen reagieren im Berufsleben jedoch mit Ablehnung und Widerstand. Die Vorstellung, dass KI menschliche Tätigkeiten übernimmt, damit Verantwortung trägt und den Menschen dadurch substituiert, führt auf der einen Seite zu Ängsten, auf der anderen Seite erwarten die Menschen von KI, dass sie fehlerfrei arbeitet. Diese hohen Erwartungen lassen sich meist nicht erfüllen und so kommt es zu Frustration in der Interaktion.





Handlungsfelder

Strategie

Damit Unternehmen langfristig wettbewerbsfähige Geschäftspotenziale identifizieren können, bedarf es eigener KI-Expertise. So braucht es mittelfristig das entsprechende Fachpersonal, um Ansatzpunkte für die Optimierung der Wertschöpfungskette zu identifizieren und entsprechende KI-Lösungen einzusetzen. Wenn Unternehmen die entsprechende Expertise und Vorstellungskraft für den Einsatz von KI aufbauen, brechen sie leichter aus alten Geschäftsmodellen aus und entwickeln eher neue.

Wollen Unternehmen ihre Produktivität durch die erhöhte Mensch-KI-Interaktion steigern, können sie nicht immer auf Off-the-Shelf-Lösungen zurückgreifen. Vielmehr braucht es domänenspezifische und individuelle KI-Lösungen, die den jeweiligen Anwendungszweck erfüllen. Damit Unternehmen passende KI-Lösungen identifizieren und entwickeln können, müssen sie zudem die kommerziellen und technologischen Grenzen von KI-Lösungen richtig verstehen. Dazu ist wiederum die entsprechende KI-Expertise nötig.

Durch die zunehmende Erfahrung im Umgang mit KI stehen Unternehmen in der Verantwortung, die Entwicklung von Regularien zu unterstützen, um geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen. Beispielweise erfordert die Entwicklung von KI-Systemen im medizinischen Bereich Vorgaben, mit deren Hilfe sich Leistung und Ergebnisse der KI messen lassen. Weil der KI-Einsatz in vielen Bereichen neu ist, müssen sich Unternehmen an der Entwicklung von Regularien aktiv beteiligen und diese mitgestalten. KI-Anbieter erkennen bereits diesen Bedarf und es ist zu erwarten, dass die unternehmerischen Vorstellungen von den gesellschaftlichen Ansprüchen abweichen. Daher müssen Unternehmen, Politik und weitere gesellschaftliche Interessenvertreter gemeinschaftlich an der Entwicklung arbeiten und die Interessen aller Stakeholder repräsentieren.

Technologie

Um die Akzeptanz von KI-Systemen und damit die Interaktion zwischen Mensch und KI zu fördern, müssen Unternehmen Mitarbeiter bei der Entwicklung von Benutzerschnittstellen einbeziehen. Dieser Vorgang sollte in dynamischen und lockeren Umgebungen erfolgen, etwa durch einen Hackathon, um Berührungspunkte abzubauen.



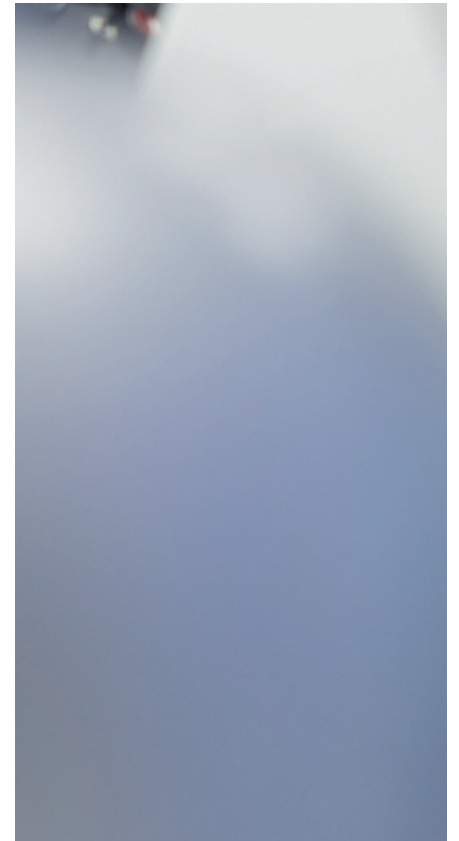
Nur wenn sich der Output der KI-Systeme nachvollziehen lässt, stoßen sie auf Akzeptanz. Deswegen sollte die Entwicklung auf KI-Methodiken zurückgreifen, deren Resultate die Menschen nachvollziehen können (Stichwort „explainable AI“). In diesem Zusammenhang sollten Nutzer zudem über diese unbewusste Interaktion mit KI informiert werden und sie sollten frei entscheiden können, ob sie auf eine bestimmte Weise mit der KI interagieren möchten oder nicht. Menschen müssen KI-Systeme in ihren Funktionalitäten limitieren können, damit die KI im jeweiligen Anwendungskontext nicht über festgelegte Grenzen hinaus agiert. Durch das Gefühl der aktiven Steuerung und Kontrolle der KI und ihrer Funktionalitäten wird es Menschen in Zukunft leichter fallen, KI zu akzeptieren und ihr vertrauen.

Darüber hinaus darf bei der Entwicklung von KI-Lösungen für den Menschen nicht die Maschine in den Mittelpunkt rücken, sondern die Zielsetzung der Lösung. Der Anwendungsfall, für den die KI-Lösung entwickelt wird und der eine Tätigkeit für den Menschen erleichtert oder verbessert, gehört ins Zentrum der Aufmerksamkeit. Zudem steht auch der Mensch als solcher nicht im Fokus, sondern vielmehr die Daten aus seiner Umwelt und Umgebung. Unternehmen müssen darauf abzielen, möglichst viele relevante Daten über Umwelt und Umgebung des jeweiligen Anwendungsfalls zu sammeln, um sich ein Bild machen zu

können. Es geht nicht darum, den gläsernen Menschen gegenüber der KI zu schaffen, stattdessen stehen die Auswertung und die Verarbeitung der anwendungsfallbezogenen Daten im Vordergrund. Dadurch schafft es KI, kontextbasiert auf die Bedürfnisse des Menschen einzugehen. Somit werden Daten in Zukunft einen relevanten Umsatzstrom für Unternehmen bilden. Es braucht sie in ausreichender Qualität und geeigneter Form, erhoben unter sinnvollen Datenschutzrichtlinien, um KI-Systeme zu trainieren. Erst durch das Trainieren der KI-Systeme mit den Daten können sie die Fähigkeiten entwickeln, auf deren Basis der Mensch mit ihnen interagieren kann. Nötig sind Investitionen in Technologien, die eine umfassendere Sammlung von Daten der Umwelt und Umgebung ermöglichen. Des Weiteren sollten Unternehmen die Entwicklung intelligenter Systeme vorantreiben, die auch in neuen, bisher unbekanntem Situationen Entscheidungen treffen können. Gleichzeitig braucht es Investitionen in die IT-Landschaft, um sie für den zukünftigen Einsatz von KI in der Organisation vorzubereiten.

Organisation

Wer KI einsetzt, muss den Berührungs- und Existenzängsten der Menschen entgegenwirken. Dazu ist es notwendig, die Fähigkeiten der KI und die damit verbundenen Geschäftsmöglichkeiten in allen Hierarchieebenen eines Unternehmens transparent zu machen, sodass das Wissen



über KI das gesamte Unternehmen durchdringt. Hierbei muss das (Top-)Management verstehen, welche Effizienz- und Kosteneinsparpotenziale KI bietet und in welchen Bereichen sie sich geschäftssteigernd einsetzen lässt. Mitarbeiter hingehen müssen dazu ausgebildet werden, KI zu entwickeln und mit ihr zusammenzuarbeiten. Um ein besseres Verständnis der Möglichkeiten zu vermitteln, sollten Unternehmen KI-Werkstätten einführen und die Möglichkeit bieten, mit KI zu experimentieren. Wer KI im Berufsleben in einem ungezwungenen Kontext erfährt, entwickelt realistische Erwartungen an ihre Fähigkeiten und kann Berührungängste und Widerstände abbauen. Mithilfe von Weiterbildung und durch KI-Werkstätten können Unternehmen ihre Mitarbeiter zudem zu Experten ausbilden. Diese sind dringend erforderlich, um Einsatzpotenziale zu identifizieren. Die Weiterbildung darf sich jedoch nicht nur auf das allgemeine Verständnis und das Wecken des Interesses beschränken. Denn ein bloßes Experimentieren mit KI reicht keinesfalls, wenn Mitarbeiter zukünftig im Berufsalltag mit KI interagieren sollen.

Um Berührungs- und Existenzängsten sowie einer Ablehnung entgegenzuwirken, sollten Unternehmen ihre Mitarbeiter schrittweise an KI-Systeme heranzuführen und ein passendes Veränderungsmanagement mit entsprechender Kommunikation installieren. Wer Menschen einfach mit einem vollautomatisierten KI-System konfrontiert, gelangt

nicht ans Ziel. Vielmehr braucht es einen iterativen Lernprozess, der die Beteiligten sukzessive an die Interaktion und die Fähigkeiten von KI-Systemen heranzuführt und damit Gewohnheit schafft. Ängsten und Widerständen der Mitarbeiter lässt sich auf jeder Stufe begegnen, indem Unternehmen stufenweise KI-Funktionalitäten einführen. So schaffen sie Akzeptanz und tragen zu einer angemessenen Erwartungshaltung an die KI bei. Durch die sanfte Übergabe von Aufgaben und Verantwortung an die KI entwickeln Mitarbeiter Vertrauen und zeigen damit eher Bereitschaft, Aufgaben substituieren zu lassen. Denn die Übernahme von Verantwortung durch KI bedeutet eine Veränderung der Rolle des Menschen, worauf die Mitarbeiter vorbereitet werden müssen. Die Einführung von KI-Systemen stößt eine organisatorische Transformation an, die ein begleitendes Veränderungsmanagementprogramm erfordert. Dieses bereitet Menschen durch zielgruppenspezifische Kommunikation und Maßnahmen auf die Interaktion mit KI vor. Der Mensch muss sich durch die Interaktion mit KI einerseits daran gewöhnen, von repetitiven Aufgaben befreit zu werden, andererseits muss er lernen, komplexere Aufgaben und die Rolle des Supervisors zu übernehmen, der als Kontrollinstanz die Arbeitsergebnisse der KI überprüft.

6

Anknüpfungspunkte zu EY sowie zur Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik



Gestalten Sie Mensch-KI-Interaktionen gemeinsam mit uns erfolgreich

Künstliche Intelligenz verändert den Alltag im Privaten wie auch im Beruflichen immer stärker. Für viele Unternehmen ist es daher fast schon essenziell, die damit verbundenen Herausforderungen konsequent anzugehen. Ein zentrales Handlungsfeld betrifft die Interaktion zwischen Mensch und KI: Wie nehmen wir die neuen Lösungen wahr und wie können wir mit ihnen zusammenarbeiten? Unsere Studie stellt Ihnen die drei zentralen Interaktionstypen von KI vor: als Automat, als vielfältiger Helfer und als Partner. Die Einsatzszenarien für KI müssen sich daran ausrichten und zusätzlich die Erwartungshaltung der Nutzer berücksichtigen.

Für die erfolgreiche Gestaltung von Mensch-KI-Interaktionen können Sie auf die bereits erfolgten Fortschritte im Bereich KI und die gewonnenen Erkenntnisse zum Zusammenspiel mit dem Menschen zurückgreifen. Um Ihnen auch in Zukunft eine klare Perspektive zu bieten, haben wir zehn zentrale Thesen zur zukünftigen Entwicklung der Mensch-KI-Interaktion entwickelt.

All diese Entwicklungen erfolgen nicht von heute auf morgen, der Wandel braucht Zeit. Trotzdem lassen sich schon jetzt zentrale Handlungsfelder für Ihr Unternehmen ableiten: In den Bereichen Strategie, Technologie und Organisation bieten sich Chancen, es warten jedoch auch Herausforderungen. So kann KI Ihnen helfen, Optimierungspotenziale auszunutzen und damit die Produktivität zu steigern. Immer leistungsfähigere Hardware ermöglicht den immer umfassenderen Einsatz von KI.

Berufsfelder werden sich verändern und viele Unternehmen müssen ihre Organisation darauf einstellen. Diese Veränderungen erfordern jedoch Offenheit und Expertise in Wirtschaft und Gesellschaft - zudem finden sie im Wettbewerb mit anderen Regionen der Welt statt, wo technologischer Fortschritt schneller zum Einsatz kommt. Die nötige Verbreitung und die höhere Akzeptanz erfordern daher benutzerfreundliche Lösungen, die Menschen die Interaktion erleichtern. Nicht die Maschine darf im Mittelpunkt stehen, sondern die Ziele ihres Einsatzes. So stellt sich die Frage: Kennen Sie Chancen und Herausforderungen von KI und wissen Sie, wie Sie davon profitieren?

Wir können Ihnen dabei helfen, die passenden Lösungen für Ihr Unternehmen und Ihr Geschäftsmodell zu entwickeln und erfolgreich zu implementieren.

- ▶ Geschäftsmodelle und Märkte wandeln sich disruptiv. Wissen Sie um die konkreten Implikationen und Potenziale für Ihr Unternehmen? Wir begleiten Sie durch die komplette digitale Transformation.
- ▶ Die erforderlichen Veränderungen betreffen ganze Unternehmen und Wirtschaftszweige. Sind Sie innovativ genug, um KI-Lösungen umzusetzen? Wir unterstützen Sie dabei, die erforderliche Kultur in Ihrer gesamten Organisation zu schaffen.
- ▶ Die richtige IT ist die Voraussetzung für eine erfolgreiche Transformation. Haben Sie die Digitalisierung weit genug umgesetzt? Wir tragen dazu bei, Ihre IT an kommenden Herausforderungen auszurichten und zum Innovator zu machen.
- ▶ Der Erfolg von KI ist auch eine Frage der Technologie. Verfügen Sie über die nötigen technologischen Ressourcen? Wir unterstützen Sie mit einem speziell für die unternehmerische Praxis entwickelten KI-Framework.
- ▶ Daten sind die Grundlage aller KI-Lösungen. Kennen Sie Ihre verfügbaren Daten, lassen sie sich nutzen und sind sie geschützt? Wir helfen Ihnen dabei, Daten gewinnbringend zu nutzen.
- ▶ KI bedeutet Automatisierung. Wissen Sie, welche Prozesse sich wie automatisieren lassen? Wir helfen Ihnen, eine Strategie für die permanente Optimierung Ihrer Abläufe zu entwickeln und umzusetzen.
- ▶ Menschen sind das Herz jedes Unternehmens. Wissen Sie, wie sich die KI-gestützte Arbeit von morgen gestalten lässt? Mit uns können Sie Ihre Organisation erfolgreich transformieren und agile, flexible Modelle etablieren.

Gestalten Sie gemeinsam mit uns die zukünftige Interaktion mit KI erfolgreich und nutzen Sie die Potenziale in Ihrem Unternehmen. Wir verfügen über die nötigen Kenntnisse zu den Anwendungsmöglichkeiten und ihrem Geschäftseinfluss. Experten und erfahrene Praktiker der Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik und von EY arbeiten mit Ihnen zusammen daran, die richtigen Antworten für Ihr Unternehmen zu finden.



Glossar

Anthropomorphologie

Anthropomorphologie, aus dem griechischen „anthropos“ für Mensch und „morphē“ für Form oder Gestalt, ist die Lehre vom Bau des Menschen. Sie umfasst die Identifikation menschlicher Eigenschaften (etwa ein menschliches Gesicht) und der daraus resultierenden Fähigkeiten (zum Beispiel der Ausdruck von Mimik), die auf KI übertragbar sind. Anthropomorphologie beschreibt daher das Ausmaß, in dem KI menschengestaltig oder menschenähnlich ist. Die erfolgreiche Gestaltung von KI-Systemen mithilfe von Anthropomorphologie umfasst dabei nicht nur die Entscheidung über das äußere Erscheinungsbild (Gestalt, Gestik, Mimik, Sprache), sondern auch die Gestaltung von Verhaltensweisen, Emotionen etc.

Digitale Agenten

Ein Agent beschreibt Technologieartefakte mit der Fähigkeit, durch Sensorik Reize aus der Umwelt wahrzunehmen und seinerseits die Umwelt durch Aktuatorik zu beeinflussen. Ein Agent kann etwa sensorisch physikalische oder chemische Zustände erfassen und diese in ein elektrisches Signal umwandeln. Beispiele für Sensorik sind Kameras, Beschleunigungs- und Drucksensoren. Durch Aktuatorik ist ein Agent in der Lage, elektrische Signale etwa über Motoren in mechanische Bewegungen zu überführen. Aktive Agenten können ohne äußere Impulse agieren, während reaktive Agenten nur auf äußere Impulse reagieren.

Handlungsfreiheit

Der Grad der Handlungsfreiheit beschreibt die erforderliche bewusste menschliche Intervention in Mensch-KI-Interaktionen, damit sich der gewünschte Zielzustand erreichen lässt. Je höher die Handlungsfreiheit eines KI-Agenten, desto weniger muss der Mensch intervenieren und desto autonomer agiert der KI-Agent. Mögliche Teilbereiche der Handlungsfreiheit eines KI-Agenten umfassen die Informationsaufnahme und -verarbeitung sowie die Entscheidung und Ausführung.

Personalisierung

„Personalisierung“ beschreibt die Eigenschaft eines KI-Systems, explizite Annahmen über die Ziele, Interessen, Präferenzen und das Wissen eines Menschen zu treffen. Diese Annahmen basieren auf Beobachtungen des Nutzungsverhaltens oder auf anderen Regeln, die aus kognitiven Elementen auf das Nutzungsverhalten schließen lassen. Je stärker die Personalisierung ausfällt, desto individueller und intuitiver gestaltet sich die Mensch-KI-Interaktion.

Wechselseitigkeit

„Wechselseitigkeit“ bezeichnet das Wahrnehmen, Beeinflussen und Orientieren am Verhalten des anderen Teilnehmers einer Interaktion, abhängig von komplementären Erwartungen, Zielstellungen und Aktionen. Je höher die Wechselseitigkeit ist, desto besser und intensiver nehmen die Teilnehmer einer Interaktion das gegenseitige Verhalten wahr, orientieren sich daran und beeinflussen es wiederum.

Über die Autoren



Dr. Yilmaz Alan

Yilmaz Alan ist Partner bei EY und im Münchener Büro der Advisory tätig. Er betreut Kunden aus den Branchen Technologie, Automotive, Handel und öffentlicher Dienst in der Definition und Um-

setzung von Technologiestrategien. Für seine Kunden hat er Bewertungen von Innovationen und deren Einführung in komplexen Organisationen vorgenommen. Herr Alan ist Mitglied in Industrie- und Forschungsgremien und Autor von Publikationen zu Fragen der künstlichen Intelligenz und des strategischen IT-Managements.

Telefon +49 160 93915751
yilmaz.alan@de.ey.com



Silvana Hinsén

Silvana Hinsén ist Senior Consultant bei EY im Bereich Technology Transformation. Frau Hinsén arbeitet schwerpunktmäßig in Beratungsprojekten zu den Themen IT-Strategie, IT-Transformation,

IT-Integration, unter anderem im Kontext von Mergers & Acquisitions und Change-Management. Hierbei unterstützt sie börsennotierte Konzerne aus den unterschiedlichsten Branchen wie Life Sciences oder Advanced Manufacturing.

Telefon +49 160 939 25330
silvana.hinsen@de.ey.com



Patrick Beisel

Patrick Beisel ist Consultant für Technology Transformation bei EY. Herr Beisel ist dem Team Emerging Technologies zugehörig, das den Fokus u. a. auf strategische Aspekte künstlicher Intelligenz

legt. Neben der Beratung von IT-Carve-out-Projekten in der Pharmabranche beschäftigt er sich mit der Konzeptionierung strategischer Programmstrukturen in den Bereichen Innovation, digitale Transformation und Start-up-Scouting.

Telefon +49 160 93915809
patrick.beisel@de.ey.com



Prof. Dr. Nils Urbach

Nils Urbach ist stellvertretender wissenschaftlicher Leiter der Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik und des Kernkompetenzzentrums Finanz- und Informationsmanagement sowie

Inhaber der Professur für Wirtschaftsinformatik und Strategisches IT-Management an der Universität Bayreuth. In Forschung, Lehre und Praxis befasst sich Herr Urbach schwerpunktmäßig mit Fragestellungen in den Bereichen Digitalisierung und strategisches IT-Management.

Telefon +49 921 55 4712
nils.urbach@fim-rc.de



Jan Jöhnk

Jan Jöhnk ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik. Darüber hinaus promoviert er an der Professur für Wirtschaftsinformatik und Strategisches IT-

Management der Universität Bayreuth. Im Rahmen seiner Promotion beschäftigt sich Herr Jöhnk insbesondere mit Themen der digitalen Transformation und mit dem Management emergenter Technologien wie z. B. künstliche Intelligenz.

Telefon +49 921 55 4714
jan.joehnk@fim-rc.de



Malte Weißert

Malte Weißert ist studentischer Mitarbeiter in der Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik und studiert an der Universität Bayreuth Betriebswirtschaftslehre (M. Sc.) mit dem Schwerpunkt Technology, Operations and Processes. Herr

Weißert beschäftigt sich in seinem Studium wie auch in seiner Rolle als studentischer Mitarbeiter u. a. mit den Anwendungspotenzialen digitaler Technologien wie etwa Blockchain und künstliche Intelligenz.

Telefon +49 921 55 4710
malte.weissert@fim-rc.de

Danksagung



Stephan Blumenthal

Stephan Blumenthal ist studentischer Mitarbeiter bei EY und studiert Information Systems (M. Sc.) an der Universität zu Köln mit den Schwerpunkten Data Science, digitale Transformation

und soziale Netzwerkanalyse. Herr Blumenthal unterstützt in seiner Rolle als studentischer Mitarbeiter Beratungsprojekte in den Bereichen IT-Strategie und IT-Transformation.

Telefon +49 221 2779 14743
stephan.blumenthal@de.ey.com



Peter Hofmann

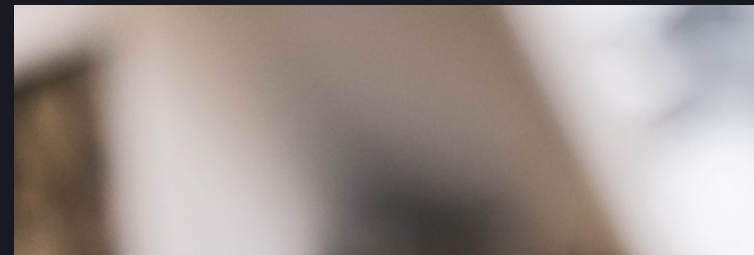
Peter Hofmann ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik und an der Professur für Wirtschaftsinformatik und Strategisches IT-Management der Universität Bayreuth. Die Forschungsschwerpunkte seiner Promotion liegen im Management digitaler Technologien (insbesondere Machine Learning) sowie in der Entwicklung und Anwendung datengetriebener Methoden zur Entscheidungsunterstützung in Unternehmen.

Die Forschungsschwerpunkte seiner Promotion liegen im Management digitaler Technologien (insbesondere Machine Learning) sowie in der Entwicklung und Anwendung datengetriebener Methoden zur Entscheidungsunterstützung in Unternehmen.

Telefon +49 921 55 4716
peter.hofmann@fim-rc.de

Wir sind insbesondere den involvierten Interviewpartnern für ihre wertvollen Einschätzungen und Meinungen zu tiefem Dank verpflichtet. Darüber hinaus möchten wir uns auch bei den folgenden Kolleginnen und Kollegen für die Unterstützung bei der Ausarbeitung der Studie und für die inhaltlichen Anregungen bedanken:

- ▶ Simon Blöthner
- ▶ Michael Glahn
- ▶ Nadine Kaiser
- ▶ Jens Keuter
- ▶ Mikail Kibar
- ▶ Karin Sahr



Die globale EY-Organisation im Überblick

Die globale EY-Organisation ist einer der Marktführer in der Wirtschaftsprüfung, Steuerberatung, Transaktionsberatung und Managementberatung. Mit unserer Erfahrung, unserem Wissen und unseren Leistungen stärken wir weltweit das Vertrauen in die Wirtschaft und die Finanzmärkte. Dafür sind wir bestens gerüstet: mit hervorragend ausgebildeten Mitarbeitern, starken Teams, exzellenten Leistungen und einem sprichwörtlichen Kundenservice. Unser Ziel ist es, Dinge voranzubringen und entscheidend besser zu machen – für unsere Mitarbeiter, unsere Mandanten und die Gesellschaft, in der wir leben. Dafür steht unser weltweiter Anspruch *Building a better working world*.

Die globale EY-Organisation besteht aus den Mitgliedsunternehmen von Ernst & Young Global Limited (EYG). Jedes EYG-Mitgliedsunternehmen ist rechtlich selbstständig und unabhängig und haftet nicht für das Handeln und Unterlassen der jeweils anderen Mitgliedsunternehmen. Ernst & Young Global Limited ist eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach englischem Recht und erbringt keine Leistungen für Mandanten. Weitere Informationen finden Sie unter ey.com.

In Deutschland ist EY an 20 Standorten präsent. „EY“ und „wir“ beziehen sich in dieser Publikation auf alle deutschen Mitgliedsunternehmen von Ernst & Young Global Limited.

© 2019 Ernst & Young GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
All Rights Reserved.

GSA Agency
BKR 1910-289
ED None

Diese Publikation ist lediglich als allgemeine, unverbindliche Information gedacht und kann daher nicht als Ersatz für eine detaillierte Recherche oder eine fachkundige Beratung oder Auskunft dienen. Obwohl sie nach bestem Wissen und unter Einhaltung der nötigen Sorgfalt erstellt wurde, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität; insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalls Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt damit ausschließlich in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung seitens der Ernst & Young Management Consulting GmbH und/oder anderer Mitgliedsunternehmen der globalen EY-Organisation und/oder des Fraunhofer FIT, seiner gesetzlichen Vertreter und/oder Erfüllungsgehilfen wird ausgeschlossen. Bei jedem spezifischen Anliegen sollte ein geeigneter Berater zurate gezogen werden.

ey.com/de