

IMPULSE

KI und Robotik im Dienste der Menschen

*Eine Herausgeberschrift der AG 5 – Arbeit, Aus- und Weiterbildung
der Plattform Industrie 4.0*

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft
und Energie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Redaktionelle Verantwortung

Plattform Industrie 4.0
Bertolt-Brecht-Platz 3
10117 Berlin

Gestaltung

PRpetuum GmbH, München

Stand

September 2019

Druck

BMWi

Bildnachweis

ipopba – iStock (Titel)
Kugler – Bundesregierung (S. 2)
IG Metall (S. 4)
Donald Iain Smith – Getty Images (S. 6)
Georgijevic – iStock (S. 12)
Festo Didactic SE (S. 13, 14)
Trebing & Himstedt Prozeßautomation
GmbH & Co. KG (S. 17)
MetraLabs GmbH (S. 18)
Airbus Operations GmbH (S. 21)
Merck KGaA (S. 25)
Hero Images – Getty Images (S. 29)
Phoenix Contact GmbH & Co. KG (S. 31)

Diese und weitere Broschüren erhalten Sie bei:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Referat Öffentlichkeitsarbeit
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
www.bmwi.de

Zentraler Bestellservice:

Telefon: 030 182722721
Bestellfax: 030 18102722721

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Nicht zulässig ist die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben von Informationen oder Werbemitteln.

Inhalt

Grußwort von Bundesminister Peter Altmaier	2
Grußwort von Jörg Hofmann, IG Metall	4
Beispiele aus der Wissenschaft	6
Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK: KI im Dienste der Menschen	7
TU Darmstadt: Roboter und KI in der Arbeitswelt – Szenarien, Chancen und Herausforderungen	9
Beispiele aus der Praxis	12
Festo Didactic: Künstliche Intelligenz in der Produktion und in Lernfabriken	13
Trebing + Himstedt: Magie in der Montage 4.0 – Werkspersonal steuert und protokolliert Arbeitsfortschritt mit Blicken und Gesten.....	16
MetraLabs: Roboter-Kollege TORY automatisiert die Inventur für die Modemarkt-Kette Adler und schafft neue Freiheiten für Mitarbeiter*innen	18
Airbus Operations GmbH: Human Relations 4.0 in der Luftfahrt – Beispiel gelebter Sozialpartnerschaft.....	20
Deutsche Telekom: KI in HR-Anwendungen.....	22
Merck: Intelligente Roboter – Wie Merck sich auf die Zukunft der Arbeit vorbereitet	24
Legal Tech Lab: Eine Branche im Umbruch – Künstliche Intelligenz in der anwaltlichen Arbeit.....	26
LMU-Klinikum: Künstliche Intelligenz in der diagnostischen Bildgebung.....	28
Phoenix Contact GmbH & Co. KG: Künstliche Intelligenz im Dienst des Menschen.....	31

Grußwort von Bundesminister Peter Altmaier

Viele Menschen beschäftigt derzeit die Frage, wie ihr Beruf in der Zukunft aussehen wird: Welche Qualifikationen benötigen sie in Zeiten der Digitalisierung, um gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt zu haben? Inwiefern verändern oder gefährden Algorithmen Arbeitsplätze?

Diese Publikation beleuchtet die Frage, welche konkreten Veränderungen der zunehmende Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) und Robotik in der Arbeitswelt zur Folge hat. Ziel ist, darzustellen, wie sich die Technologien zum Wohle aller einsetzen lassen und die Organisation von Arbeit sich stärker an den Bedürfnissen der Menschen orientieren kann. Unsere feste Grundüberzeugung ist: Der Mensch muss im Mittelpunkt stehen. Denn ein Szenario, in dem wir in unserer Freiheit und Entscheidungshoheit eingeschränkt werden, können wir nicht akzeptieren.

Unternehmen zeigen anhand von Praxisbeispielen, welche intelligenten Lösungen sie im Bereich der KI und Robotik in Deutschland vorantreiben. Führende deutsche Wissenschaftler*innen und Gewerkschaftsvertreter*innen geben einen Ausblick in die Zukunft der Arbeitswelt und legen dar, wie sich die Interaktion zwischen Mensch und Maschine gestalten lässt.

Bei den vielen Veränderungen, die die Digitalisierung mit sich bringt, gibt es aus meiner Sicht eine zeitlose Konstante: Neue Technologien sollten so eingesetzt werden, dass sie die Menschen in ihren Fähigkeiten unterstützen und nicht primär ersetzen. KI ist besonders stark darin, große Datenmengen zu analysieren. Das tut sie mit einer Schnelligkeit, die menschliche Fähigkeiten weit übersteigt. Doch auf bestimmten Gebieten ist der Mensch den Maschinen voraus – und wird es aller Voraussicht nach auch bleiben. So werden menschliche Kompetenzen wie Kreativität, Teamarbeit, Führungserfahrung und soziale Fähigkeiten weiter gefragt sein.

Eine im Harvard Business Manager veröffentlichte Untersuchung von Accenture zeigt, dass sich dieser Weg auch für die Unternehmen lohnt: Diejenigen der rund 1.000 untersuchten Unternehmen, die KI im Dienste der Menschen einsetzten und verantwortungsbewusst mit Daten umgingen, erzielten höhere Umsätze und Kostensenkungen. Im Vergleich dazu sind Unternehmen, die KI etwa einseitig zum Personalabbau nutzten, weniger erfolgreich.



Die voranschreitende Digitalisierung wird die Wirtschafts- und Arbeitswelt der Zukunft auch weiterhin stark verändern. Einfache Routineaufgaben werden tendenziell ersetzt werden. Neue Stellen mit hoch qualifizierten Berufsbildern werden entstehen: etwa Spezialist*innen für Big Data oder für die Interaktion zwischen Mensch und Maschine. Nach Berechnungen des Bundesinstituts für Berufsbildung und des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung werden im Jahr 2025 rund 2,1 Millionen neue Jobs in Deutschland entstehen. Gleichzeitig rechnen sie mit rund 1,3 Millionen Arbeitsplätzen, die wegfallen werden. Bis 2035 gehen sie von rund 3,3 Millionen neuen Jobs aus und einem Verlust von rund 4 Millionen Arbeitsplätzen. Es entstehen also strukturelle Veränderungen, die es zu gestalten gilt.

Der Schlüssel für die Beschäftigten der Zukunft liegt ohne Zweifel in Aus- und Weiterbildung und insbesondere in digitalen Qualifikationen. Wir müssen es schaffen, dass die Menschen einfachen Zugang zu Weiterbildung erhalten – vor allem in den Bereichen, in denen Roboter und Algorithmen absehbar stärker zum Einsatz kommen. Gerade die digitalen Medien bieten durch Online-Angebote eine Vielzahl an Möglichkeiten.

Wir sind gut aufgestellt, was die Innovationsfähigkeit der Unternehmen und ihr Engagement betrifft, Industrie 4.0 aktiv voranzutreiben. Unter anderem auch deshalb haben wir in Deutschland und Europa gute Chancen, die Soziale Marktwirtschaft als weltweit erfolgreichstes Wirtschafts-

modell in die digitale Zukunft zu führen. Um unsere Wettbewerbsfähigkeit langfristig zu sichern, ist unser Ziel, Deutschland und Europa zu einem führenden Standort für KI zu machen. Im November 2018 hat die Bundesregierung die KI-Strategie verabschiedet. In dem Rahmen setzen wir uns für eine verantwortungsvolle und gemeinwohlorientierte Nutzung von KI ein. Unternehmen sollen befähigt werden, KI-Anwendungen nicht nur zu nutzen, sondern auch zu entwickeln und in ihre Geschäftsprozesse mit einzubeziehen.

Eine Stärke unseres Wirtschaftsstandortes ist die Tradition der Sozialpartnerschaft, die einer der Grundpfeiler der Sozialen Marktwirtschaft ist. Die Partnerschaft von Gewerkschaften und Arbeitgeberverbänden wird zu Recht als ein Treiber für wirtschaftlichen und sozialen Fortschritt gesehen. Denn es ist auch den Sozialpartner*innen zu verdanken, dass sie beim Krisenmanagement das gesamtgesellschaftliche Interesse im Blick behielten und Deutschland dadurch die Finanzkrise 2008 und 2009 schnell überwinden konnte.

Eine aktive Mitgestaltung der Beschäftigten ist bei der Einführung neuer Technologien unabdingbar, und auch hier ist das sozialpartnerschaftliche Miteinander gefordert. Das schafft Akzeptanz bei allen Beteiligten und stärkt so auch den Unternehmenserfolg. Die wichtigste Ressource jedes Unternehmens ist und bleibt die Innovationsfähigkeit der Beschäftigten. Wenn sie in neuen Technologien einen Mehrwert für ihre Arbeit erkennen, trägt das entscheidend zum Unternehmenserfolg bei. Wer jedoch KI einseitig dafür einsetzt, um das Personal zu kontrollieren oder zu ersetzen, trägt nicht zu Motivation, Eigeninitiative und innovativen Ideen bei.

Eine weitere Stärke des deutschen Wirtschaftsstandortes ist die Netzwerkkultur. Wenn kluge Köpfe zusammenkommen, entstehen gute Ideen: Das ist auch der Grundsatz der Plattform Industrie 4.0, einem der weltweit größten Netzwerke, das die Digitalisierung der Gesellschaft aktiv gestaltet. Rund 350 Expert*innen aus Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Zivilgesellschaft bringen innovative Ideen voran und veröffentlichen unter anderem Publikationen – wie die nun hier vorliegende. Diese starken Netzwerke brauchen wir, um die Herausforderungen unserer Zeit zu meistern.

Wir haben die Wahl: was wir von dem technischen Fortschritt annehmen, weil er das Leben, Arbeiten und Wirtschaften besser macht, und was wir ablehnen, weil wir uns mit unserem deutschen und europäischen Wertesystem für eine nachhaltige Gesellschaftsform im Sinne der Menschen einsetzen. Ich lade Sie herzlich ein, sich mit eigenen Ideen in die Debatte einzubringen und freue mich auf den weiteren Austausch.



Ihr Peter Altmaier
Bundesminister für Wirtschaft und Energie

Grußwort von Jörg Hofmann, IG Metall

Digitalisierung im Dienste der Menschen

Künstliche Intelligenz eröffnet große Chancen – vom autonomen Fahren bis zur medizinischen Diagnostik. KI und maschinelles Lernen sind längst im Alltag angekommen. Ob digitale Übersetzungsprogramme, Autovervollständigung bei der Texteingabe oder von Algorithmen vorgeschlagene Tipps, welche Bücher wir lesen, welche Musik wir hören und was wir kaufen sollen: All das fußt auf Big Data, der Sammlung, Auswertung und Nutzung großer Datenbestände. In allen Bereichen entstehen so neue Geschäftsmodelle. Darin stecken Chancen, die es zu nutzen gilt.



Digitale Infrastruktur

Die Big-Data-Ökonomie ist aber zugleich mit Risiken verbunden. An Unternehmen wie Google und Amazon sehen wir, wie Marktmacht und Monopole entstehen und wirken. Digitalisierung in den Vereinigten Staaten ist die Geschichte von dominanten, unregulierten Privatkonzernen. Und in China heißt „Big Data“ vor allem „Big Brother“: also die umfassende staatliche Kontrolle seiner Bürgerinnen und Bürger. Beides wollen wir nicht. Unser Gegenmodell zu den USA und China ist ein regulatorisches Leitbild, das Datensouveränität und -sicherheit, offene Standards und Zugänge verlangt und dies in einem demokratisch legitimierten regulativen Rahmen.

Deutschland und Europa müssen insbesondere in der Industrie und im Business-to-Business-Bereich die Chancen der Digitalisierung ergreifen. Dazu bedarf es einer eigenständigen digitalen Infrastruktur – als europäische Alternative zu den US-amerikanischen Datenkonzernen.

Qualifizierung und Personalplanung

Die digitale Transformation der Industrie verändert die Arbeitswelt massiv. Der Transformationsatlas der IG Metall – eine Erhebung durch Betriebsräte in knapp 2.000 Betrieben mit mehr als 1,7 Millionen Beschäftigten – zeigt: In der Produktion ist die Digitalisierung am weitesten voran-

geschritten. Vor allem in der Fernwartung und -diagnose von Maschinen findet Künstliche Intelligenz Anwendung. In den administrativen Bereichen befindet sich die Anwendung von KI zwar noch in der Erprobungs- und Anwendungsphase. Insbesondere in den indirekten Unternehmensbereichen erreicht die Digitalisierung der Prozesse aber durch Anwendungen Künstlicher Intelligenz und robotergesteuerter Prozessautomatisierung eine neue Stufe: Einfache und repetitive Aufgaben werden zunehmend von diesen Systemen übernommen.

So überrascht es nicht, dass die Kolleginnen und Kollegen von einem negativen Beschäftigungseffekt ausgehen – vor allem aber von großen Veränderungen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt eine Studie des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit. Sie geht davon aus, dass bis zum Jahr 2025 aufgrund der Digitalisierung etwa 1,5 Millionen Arbeitsplätze verschwinden, aber genauso viele neue Arbeitsplätze entstehen. Unser Transformationsatlas zeigt aber auch: Die Betriebe sind auf die Veränderungen nicht vorbereitet. In nur 18 Prozent der befragten Betriebe gibt es eine Strategie zur Bewältigung der Herausforderungen, die durch die Transformation entstehen; in weiteren 19 Prozent der Betriebe sind nach Auffassung der Betriebsräte teilweise Strategien vorhanden. Und nur in etwa der Hälfte der Betriebe gibt es eine Personalplanung. Der Qualifizierungsbedarf wird in gerade ein-

mal 45 Prozent der Betriebe entwickelt – und das, obwohl die Betriebsräte in fast allen Betrieben (95 Prozent) von einem steigenden Qualifizierungsbedarf ausgehen.

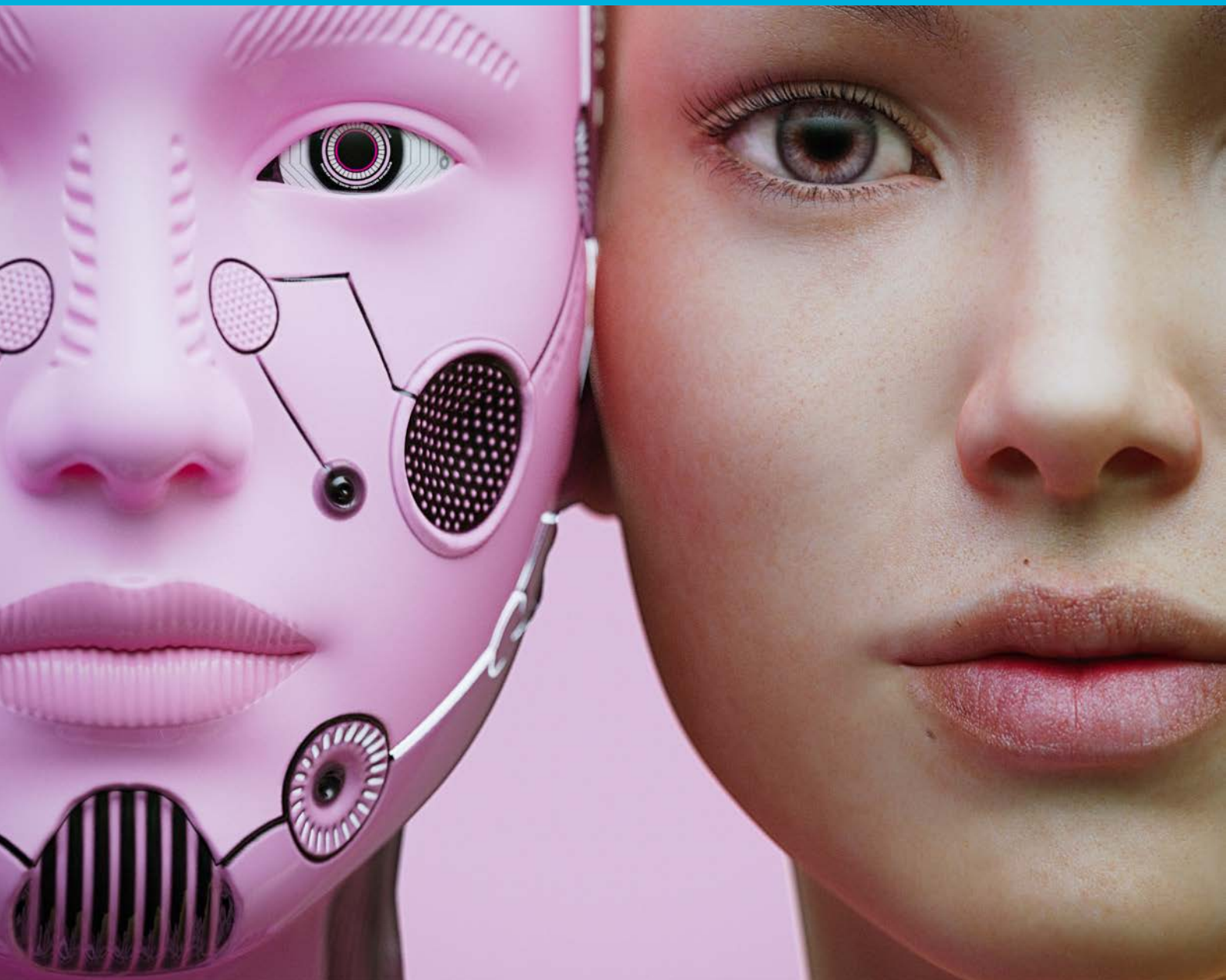
Die Politik ist im Bereich der Qualifizierung in besonderer Weise gefordert, um den Beschäftigten Brücken in die neue Arbeitswelt zu bauen. So wird aus technischem Fortschritt sozialer Fortschritt. Der Anfang ist mit dem Qualifizierungschancengesetz gemacht. Im Rahmen der Nationalen Weiterbildungsstrategie haben wir zwischen Politik und Sozialpartnern grundlegende Vereinbarungen getroffen. Die IG Metall hat den Vorschlag für ein Transformations-Kurzarbeitergeld entwickelt. Die Idee: Wir verbinden Kurzarbeit und Qualifizierung – und sichern so Beschäftigung. Es soll dann gezahlt werden, wenn Unternehmen auf dem Weg von alten zu neuen Geschäftsmodellen in Schwierigkeiten geraten.

Mitbestimmung

Gerade vor dem Hintergrund des großen Qualifikationsbedarfs – und der oftmals fehlenden Strategie in den Betrieben – ist ein umfassendes Initiativ- und Mitbestimmungsrecht zur betrieblichen Personalplanung und Umsetzung erforderlich. Auch bei der Personalplanung und bei Maßnahmen zur Beschäftigungssicherung benötigen die Betriebsräte ein echtes Mitbestimmungsrecht. Die institutionalisierte Mitbestimmung stellt nicht nur die Berücksichtigung der Interessen der Beschäftigten sicher, sondern stellt auch sicher, dass Veränderungsprozesse gelingen – im Interesse der Unternehmen wie der Beschäftigten. Sie müssen bei der Einführung neuer Technologien und Arbeitsorganisationsformen von Anfang an mitwirken. So tragen sie zugleich dazu bei, dass digitalisierte Arbeit gute und humane Arbeit ist.

Ihr Jörg Hoffmann
Industriegewerkschaft Metall

Beispiele aus der Wissenschaft



Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK: KI im Dienste der Menschen

Prof. Dr.-Ing. Holger Kohl, Prof. Dr.-Ing. Jörg Krüger

Das Thema Künstliche Intelligenz (KI) ist in den letzten Jahren stark in den Fokus der Forschung und Entwicklung sowie der öffentlichen Wahrnehmung gerückt. Auch die wirtschaftspolitische Bedeutung von KI wird nicht nur in Deutschland, sondern weltweit als hoch bis sehr hoch eingeschätzt. Damit verbunden sind zugleich Hoffnungen und Ängste sowie Potenziale und Erwartungen. Mit ihrer Strategie für Künstliche Intelligenz hat die Bundesregierung im November 2018 einen wichtigen Beitrag geleistet, um KI „Made in Germany“ an die Weltspitze zu bringen, jedoch KI immer im Dienste und zum Wohle der Menschen zu sehen. Im Rahmen der zwölf Handlungsfelder der nationalen KI-Strategie der Bundesregierung sind explizit „die Arbeitswelt und der Arbeitsmarkt“ sowie „effizientere Dienstleistungen“ aufgeführt, was die KI explizit in die Dienste der Menschen rückt.¹

Gemäß Gabler wird unter dem Begriff Künstliche Intelligenz die „Erforschung ‚intelligenter‘ Problemlösungsverhaltens sowie die Erstellung ‚intelligenter‘ Computersysteme verstanden. Die Künstliche Intelligenz beschäftigt sich mit Methoden, die es einem Computer ermöglichen, solche Aufgaben zu lösen, die, wenn sie vom Menschen gelöst werden, Intelligenz erfordern.“²

Insgesamt ist das Thema Künstliche Intelligenz nicht gänzlich neu. Das Fraunhofer IPK arbeitet beispielsweise bereits seit den 1980er Jahren an der Entwicklung von Methoden und Technologien der digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, um Maschinen das »Sehen« beizubringen. Die Automatisierung industrieller Prozesse brachte bereits zu Zeiten der Industrie 3.0 die Notwendigkeit mit sich, technische Systeme mit visuellen Fähigkeiten auszustatten. Nur wenn eine Maschine ein Bauteil »erkennen« sowie seine Lage oder Beschaffenheit beurteilen kann, kann sie autonom damit arbeiten. Darüber hinaus ermöglicht maschinelles Sehen Anwendungen, die aufgrund von Grenzen des menschlichen kognitiven Systems anders nicht denkbar wären. Optische Prüfsysteme etwa begutachten Strukturen, die das menschliche Auge kaum oder nicht

erkennen kann. Zudem operieren sie in Umgebungen, wo der Einsatz menschlicher Arbeiter*innen aus Sicherheitsgründen nicht zu verantworten ist. Ähnliches gilt für messtechnische und prozessregelnde Systeme. Die Methoden und Technologien, mit denen diese Fähigkeiten auf Computern abgebildet werden, werden zumeist dem Gebiet des »maschinellen Lernens« zugeordnet, welches einen Teilbereich der KI beschreibt. Ein weiteres wichtiges Forschungsfeld in dem Bereich KI im Dienste der Menschen ist die Nutzung von KI für das Wissensmanagement. Wissensmanagement allgemein zielt darauf ab, durch den Einsatz aufeinander abgestimmter Instrumente und Methoden den Umgang mit Wissen im Unternehmen systematisch zu gestalten. Hierdurch soll die Leistungsfähigkeit der betrieblichen Prozesse verbessert und somit ein Beitrag zur Erreichung der Unternehmensziele geleistet werden. KI kann sehr effizient dabei unterstützen, benötigte Informationen oder zu tätige Aufgaben durch einen Algorithmus zu analysieren und diese durch den bezüglich des individuellen Erfahrungswissens kompetentesten Wissensträger beantworten oder bearbeiten zu lassen. Voraussetzung hierfür ist die Möglichkeit, Wissen innerhalb der gesamten Organisation zu strukturieren und zu identifizieren, z. B. über einen sogenannten wissensbasierten Humanzwilling, der sowohl Fachwissen als auch Kunden- und Produktwissen der Mitarbeiter*innen erfasst und dabei unterstützt, bei jeder Fragestellung die richtigen Expert*innen zu identifizieren. Dies führt parallel zu einer Steigerung der Wissensbasis (kollektive Intelligenz) des Unternehmens und reduziert gleichzeitig verborgene Wissensinseln. Darüber hinaus wird eine intelligente Fabrik die individuellen und momentanen Eigenschaften von Mitarbeiter*innen erfassen und auf dieser Basis die Prozesse – z. B. bezüglich Ergonomie und Geschwindigkeit, aber auch bezüglich der zur Ausführung einer Tätigkeit notwendigen Informationen bezogen auf das Erfahrungswissen von Mitarbeiter*innen – auf eine Tätigkeit anpassen können. Damit werden sich durch KI zukünftig Prozesse flexibel an den Fähigkeiten der Mitarbeitenden orientieren.

1 Strategie für Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. Internet: www.ki-strategie-deutschland.de (letzter Abruf: 08. August 2018).

2 Gabler Wirtschaftslexikon. Internet: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kuenstliche-intelligenz-ki-40285> (letzter Abruf: 08. August 2018).

Bezüglich der allgemeinen Veränderung der Arbeitswelt durch die fortschreitende Digitalisierung zeigen Studien und Analysen, z. B. des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB), dass Arbeit zukünftig abstrakter und anspruchsvoller wird. Der Mensch wird dabei jedoch nicht überflüssig, sondern die Rollen und Aufgaben im Arbeitsprozess werden sich verändern. Es werden eher Routinetätigkeiten sein, die von Maschinen zukünftig übernommen werden.³ Eine Studie des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesagentur für Arbeit aus dem Jahr 2018 über die Arbeitsmarkteffekte der Digitalisierung bis 2035 kommt zu dem Schluss, dass die Auswirkungen einer digitalisierten Arbeitswelt, verglichen mit einer Arbeits-

welt, die sich am bisherigen Entwicklungspfad des technischen Fortschritts orientiert, auf das Gesamtniveau der Arbeitsnachfrage in allen Regionen der Bundesrepublik relativ gering ausfallen wird, wobei sich deutliche regionale Unterschiede hinsichtlich der Entwicklung der Branchen-, Berufs- und Anforderungsstruktur ergeben.⁴

Auch in Zeiten fortschreitender Digitalisierung ist und bleibt der Mensch der wesentliche Faktor für den Unternehmenserfolg. Der Mensch wird mehr zum Lösungs-Know-how-Träger, Ideengeber sowie Treiber für mehr Wertschöpfung bei gleichzeitiger Reduzierung eher monotoner, wiederkehrender Aufgaben.

- 3 Krämer, Heike (2019): Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Die Ausbildungsberufe „Mediengestalter/-in Bild und Ton“ sowie „Mediengestalter/-in Digital und Print“ im Screening. Bonn 2019. Internet: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/10167> (letzter Abruf: 08. August 2018).
- 4 Zika, Gerd et al. (2018): Arbeitsmarkteffekte der Digitalisierung bis 2035 – Regionale Branchenstruktur spielt eine wichtige Rolle, IAB-Kurzbericht 9/2018, Nürnberg: IAB. Internet: <http://doku.iab.de/kurzber/2018/kb0918.pdf> (letzter Abruf: 08. August 2018).

TU Darmstadt:

Roboter und KI in der Arbeitswelt – Szenarien, Chancen und Herausforderungen

Ruth Stock-Homburg, Moritz Merkle

Roboter und Künstliche Intelligenz sind eines der am meisten diskutierten Themen in unserer heutigen Arbeitswelt, da humanoide Roboter bereits heute Aufgaben im Handel, im Bildungsbereich, in der Pflege und Hotellerie übernehmen. Vergleichbar zum Menschen kommunizieren humanoide Roboter über Sprache, Gestik und Mimik und werden primär für die Interaktion mit Kund*innen entwickelt.

Doch sind Roboter wirklich eine solche Bedrohung, wie teilweise befürchtet? Werden sie uns die Arbeitsplätze wegnehmen, unsere Kinder erziehen und eines Tages intelligenter sein als wir? Wie realistisch sind Filme wie „The Matrix“, in denen Roboter die Welt beherrschen? Bislang liegen erstaunlicherweise nur sehr wenige Erkenntnisse darüber vor, welche Technikfolgen die Robotisierung für Beschäftigte, Unternehmenskultur und Kund*innen hat. Der Einsatz von Robotern erfolgt aktuell also relativ unreflektiert ohne die Beachtung möglicher Technikfolgen. Die groß angelegte Studienreihe „RobotAcceptance@work4.0“ der TU Darmstadt untersucht Szenarien, Chancen und Herausforderungen der Robotisierung.

Wissenschaft und Gesellschaft diskutieren derzeit kontrovers über den Einsatz von Robotern. Die Kontroverse ergibt sich aus der Abschätzung der Technikfolgen in Verbindung mit Robotern – also den damit verbundenen Veränderungen der Arbeitswelt – und den Verhaltensannahmen bei Robotern. In einer qualitativen Studie mit 53 Teilnehmer*innen konnten wir feststellen, dass technikerfahrene Menschen Robotern primär maschinelle Eigenschaften zuschreiben, wohingegen weniger technikerfahrene Menschen Robotern tendenziell menschenähnliche Eigenschaften zuschreiben. Stellt man die beiden Bereiche der Technikfolgen und der Verhaltensannahmen in Bezug auf den Einsatz von Robotern gegenüber, so gelangt man zu vier Szenarien, wie Roboter die Arbeitswelt von morgen verändern könnten.

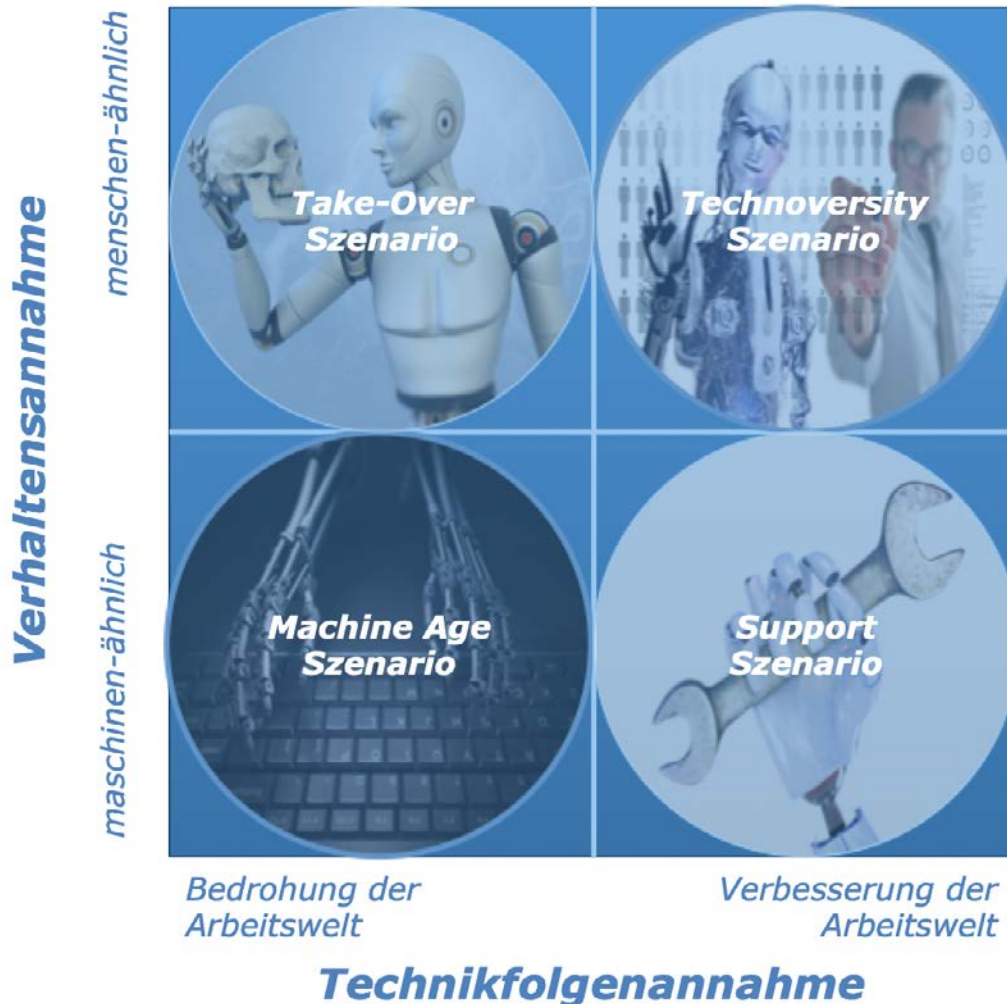
„Technoversity“-Szenario: In diesem Szenario werden Robotern zumindest teilweise menschenähnliche Eigenschaften und ein zukünftig positiver Einfluss auf die Arbeitswelt zugesprochen. Bereits heute werden soziale Roboter in therapeutischen Bereichen, wie der Betreuung autistischer Kinder oder als Lehrkräfte eingesetzt. Sie sind in der Lage, menschliche Emotionen auszudrücken und haben die Fähigkeit, Emotionen zu erkennen.

Wir trauen Robotern emotional heute bereits einiges zu: Über 80 Prozent der Befragten glauben, dass Roboter Gefühle zeigen können und mehr als 30 Prozent glauben, dass Roboter Gefühle erkennen können. In verschiedenen Studien konnten wir feststellen, dass menschliche Nutzer in humanoiden Robotern deutlich mehr sehen als lediglich Maschinen. Viele Befragte vergleichen Roboter mit menschlichen Mitarbeiter*innen. In Bezug auf fachliche Merkmale wie akkurates Arbeiten oder Informationsbeschaffung trauen wir Robotern heute bereits relativ viel zu, wohingegen wir ihnen nur bedingt zutrauen, Verständnis für uns aufzubringen. Wir erwarten von Robotern nicht nur fachliche, sondern auch soziale Fähigkeiten. Gerade in Sachen soziale Fähigkeit steht die Entwicklung jedoch noch am Anfang.

„Machine Age“-Szenario: In diesem Szenario werden zahlreiche heutige Jobs zukünftig ersetzt. Durchaus verlockend bei durchschnittlichen Personalkosten von 40 Euro pro Stunde im Vergleich zu Betriebskosten eines Roboters von rund 3 Euro pro Stunde. In Ländern wie den USA, Japan und Deutschland sind etwa die Hälfte der heutigen Berufe durch Robotisierung gefährdet. Roboter können insbesondere repetitive und skalierbare Tätigkeiten erledigen.

Ein Blick in die Geschichtsbücher zeigt gewisse Parallelen der Robotisierung zur Einführung weitreichender Technologien in verschiedenen Industrialisierungsepochen wie der Dampfmaschine und dem Webstuhl im Zeitalter von Industrie 1.0 sowie das Internet im Zeitalter von Industrie 3.0. Zweifelsohne fielen in beiden Epochen zahlreiche Jobs weg. Gleichzeitig entstehen allerdings zahlreiche neue Jobs – und hier ist menschliche Kreativität gefragt. Eine Fähigkeit, die soziale Roboter bislang nicht besitzen und auf absehbare Zeit nicht besitzen werden.

„Support“-Szenario: Dieses Szenario kommt dem heutigen Robotereinsatz am nächsten. Eine Studie des BMBF kommt zu dem Schluss, dass Roboter zukünftig verstärkt dazu beitragen können, Menschenleben zu retten und Tätigkeiten auszuführen, die für Rettungs- und Einsatzkräfte gefährlich sind. Auch in Branchen, wie dem Erziehungs- und Gesundheitswesen, dem Hotelgewerbe sowie in lehrenden Berufen, in denen seit Jahren stark steigende Burnout-Raten zu verzeichnen sind, könnten Roboter unterstützen. Weitere



Szenarien zu den Auswirkungen von KI und Robotik

Entwicklungen auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz werden hier eine wichtige Rolle spielen: Erste Ansätze finden sich beispielsweise in Systemen wie IBM CELIA, einem Algorithmus, der Unternehmenslenker*innen in strategischen Entscheidungen unterstützen soll.

In einer Befragung von 300 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern konnten sich 60 Prozent der Befragten vorstellen, durch einen Roboter-Assistenten unterstützt zu werden. Allerdings sollte dieser eher repetitive, unliebsame Aufgaben wahrnehmen oder Informationen beschaffen. Beispielsweise sollen mit der auf Watson aufbauenden IBM-Technologie Celia, die auf der Basis großzahliger Daten agiert, Mensch und Maschine gemeinsam weitreichende Entscheidungen treffen. Interessanterweise würden 21 Prozent der Befragten einem Roboter aufgrund geringerer Fehlerhäufigkeit und höherer Berechenbarkeit mehr vertrauen als menschlichen Kolleg*innen.

„Take-Over“-Szenario: Dieses bedrohliche Szenario geht davon aus, dass Roboter auf absehbare Zeit eine eigene Identität im Sinne eines Bewusstseins entwickeln werden. Bereits heute sprechen Menschen einem technischen Avatar vereinzelt weitreichende Identitäten zu. So heiratete beispielsweise kürzlich in Japan ein Mann einen weiblichen Spielecharakter. In diesem Szenario kommt allerdings kritisch hinzu, dass Roboter, falls erforderlich, auch gegen menschliche Interessen taktieren und handeln würden. Die Auswirkungen werden in verschiedenen Filmen wie „I, Robot“ oder „Ex Machina“ lebhaft illustriert und prägen vielfach die öffentliche Einstellung zu Robotern, wobei die Eigenschaften von Robotern aufgrund selektiver medialer Informationen tendenziell überbewertet werden.

Die Gefahr dieses Szenarios liegt darin, dass arbeitende Menschen, beispielsweise in Entscheidungsprozessen und Verhandlungen durch menschenähnliche, eher taktische

Verhaltensweisen von Robotern beeinflusst werden. In verschiedenen experimentellen Studien mit mehr als 400 Personen haben wir festgestellt, dass Menschen in der Lage sind, programmierte Emotionen bei Robotern zu erkennen und dazu tendieren, diese unbewusst zu übernehmen. Dies eröffnet Potenzial für unbewusste Einflussnahme durch Roboter. Die Wissenschaft steht in Fragen des maschinellen Emotionserlernens allerdings noch relativ am Anfang.

Wir haben es als Gesellschaft selbst in der Hand, in welchem dieser Szenarien wir uns wiederfinden werden. Wenn wir Roboter unreflektiert einsetzen und lediglich Kosteneinsparungen im Blick haben, werden wir sicherlich im „Machine Age“-Szenario enden. Konzentrieren wir uns dagegen auf die Menschen, werden wir uns wahrscheinlich im „Support“-Szenario wiederfinden. Denn die Folgekosten der Robotisierung liegen nicht nur im Bereich der „weichen Faktoren“, also der Unternehmens- und Führungskultur

sowie der Demotivation von Mitarbeiter*innen, sondern auch im Verlust treuer Kund*innen. Die Folgekosten sind voraussichtlich deutlich höher als die Kosteneinsparungen durch Robotisierung.

Demotivation von Mitarbeitenden kann erhebliche Leistungs- und Qualitätskosten verursachen. Ohne diese Talente werden Unternehmen auf absehbare Zeit nicht auskommen. Darüber hinaus ist hinreichend bekannt, dass das Übertragen positiver menschlicher Emotionen ein zentraler Erfolgsfaktor im Arbeitskontext zwischen Kolleg*innen, aber auch im Umgang mit Kund*innen ist. Derzeit können Roboter weder emotionale Bindungen zu Kolleg*innen noch zu Kund*innen aufbauen. Unternehmen sollten sich sehr gut überlegen, ob sie ihre Talente an Mitbewerber*innen abgeben wollen, indem sie Mitarbeiter*innen unreflektiert in allen Bereichen durch Roboter ersetzen.

Literatur

Asimov, Isaac (1982), *Meine Freunde, die Roboter*, München.

Bauer, Joachim; Stamm, Axel; Virnich, Katharina; Wissing, Karen; Müller, Udo; Wirsching, Michael; Schaarschmidt, Uwe (2006), Correlation Between Burnout Syndrome and Psychological and Psychosomatic Symptoms Among Teachers, *International Archives of Occupational and Environmental Health* 79(3), 199–204.

Breazeal, Cynthia (2003), Emotion and Sociable Humanoid Robots, *International Journal of Human-Computer Studies* 59(1), 119–155.

Brynjolfsson, Erik; McAfee, Andrew (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, WW Norton & Company.

Frey, Carl Benedikt; Osborne, Michael (2013), *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization*, Working Paper.

Kirby, Rachel; Forlizzi, Jodi; Simmons, Reid (2010), Affective Social Robots, *Robotics and Autonomous Systems*, 58, 322–332.

Meyer, Jens-Uwe (2016), Hilfe, ich werde wegdigitalisiert, *Manager Magazin*, 04.10.2016,

<http://www.manager-magazin.de/unternehmen/karriere/so-erkennen-sie-ob-die-digitalisierung-auch-ihren-job-bedroht-a-1113678.html#spRedirectedFrom=www>

Rojas, Raúl (2005), Gefühle sind entscheidend für Roboter, *Der Tagesspiegel*, 26.07.2005,

<http://www.tagesspiegel.de/weltspiegel/gesundheit/gefuehle-sind-entscheidend-fuer-roboter/627722.html>

Stock-Homburg, Ruth (2012), *Der Zusammenhang zwischen Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit: Direkte, indirekte und moderierende Effekte*, 5. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden.

Stock-Homburg, Ruth (2013), Work-Life Balance Coaching im Topmanagement, in: Stock-Homburg, Ruth (Hrsg.), *Handbuch Strategisches Personalmanagement*, 2. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden, 577–603.

Stock-Homburg, Ruth (2015), Is Boreout a Threat to Frontline Employees' Innovative Work Behavior?, *Journal of Product Innovation Management*, 32(4), 574–592.

Stock-Homburg, Ruth (2016), Understanding the Relationship between Frontline Employee Boreout and Customer Orientation, *Journal of Business Research*, 69(10), 4259–4268.

Stock-Homburg, Ruth (2019), Emotional Contagion During Human-Robot Interactions, ICIS Conference, München.

Stock-Homburg, Ruth; Bednarek, Marei (2014), As They Sow, so Shall They Reap: Customers' Influence on Customer Satisfaction at the Customer Interface, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 42(4), 400–414.

Beispiele aus der Praxis



Festo Didactic: Künstliche Intelligenz in der Produktion und in Lernfabriken

Dr. Reinhard Pittschellis

Einführung

Die Einführung von Künstlicher Intelligenz (KI) wird die Produktion und Interaktion mit Maschinen drastisch verändern. Viele befürchten einen Verlust von Arbeitsplätzen oder eine Dequalifizierung der Mitarbeiter*innen. Das betrifft insbesondere den Shopfloor.

KI eröffnet aber auch Chancen, die Ausbildungs- und Trainingsprozesse zu optimieren und damit den Menschen die Möglichkeit zu geben, mit dem schnellen technologischen Wandel Schritt zu halten. Festo Didactic arbeitet als einer der führenden Anbieter von Lernlösungen seit vielen Jahren daran, KI in diesem Sinne zu nutzen.

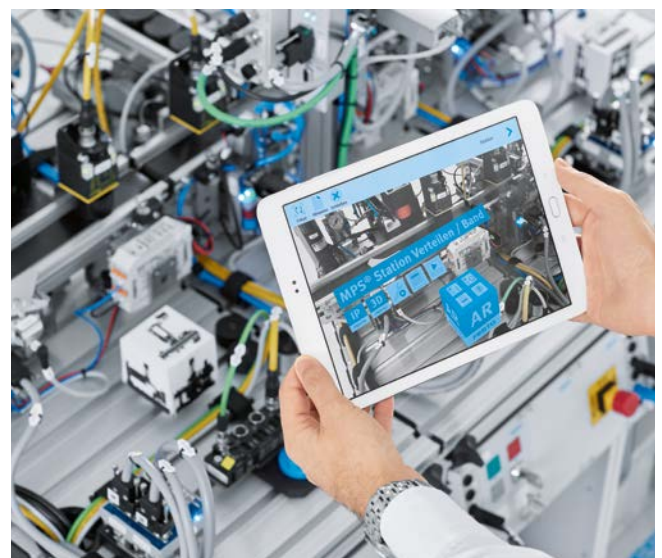
APPSist

Festo Didactic hat zusammen mit anderen Partner*innen im Rahmen des vom BMWi geförderten Projekts APPSist ein KI-unterstütztes System zur Werkerunterstützung entwickelt.⁵

APPSist wurde entwickelt, um die Beschäftigten direkt an ihrem Arbeitsplatz zu unterstützen. Dazu wertet das System Daten aus unterschiedlichen Quellen aus, z. B. Sensordaten der Maschine, an der das Werkpersonal arbeitet, aber auch Daten von MES- und ERP-Systemen. Basierend auf diesen Daten bietet APPSist den Werksbeschäftigten unterstützende Informationen, z. B. Montageanleitungen bei wechselnden Produkten oder Hilfestellung bei der Fehlersuche.

Entdeckt APPSist beispielsweise, dass die Person einen Montageschritt fehlerhaft ausgeführt hat, bietet es detailliertere Informationen zur Korrektur an. Wird dieser Schritt daraufhin fehlerfrei durchgeführt, wird das System die Montageschritte mit weniger Details anzeigen. Dafür muss es Informationen aus verschiedenen Quellen auswerten und miteinander verknüpfen, z. B. den Maschinenstatus sowie Qualitätsdaten, und basierend darauf die geeigneten Support-Informationen finden.

APPSist kann prinzipiell mit verschiedenen mobilen Endgeräten arbeiten, sei es ein Tablet, Smartphone oder eine Datenbrille.



Werkerassistenz in der Fabrik mit einer Datenbrille und mit einem Tablet in einer Lernfabrik

5 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Autonomik für Industrie 4.0, September 2016, S. 5–7 (<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/autonomik-fuer-industrie-4-0.html>).

Es gibt einen Übergang zwischen einer reinen Assistenzfunktion (z.B.: Welches Teil wird als nächstes montiert?) und Lernen (z.B.: Was ist die Funktion dieser Komponente in der Maschine?). APPsist kann beide Funktionen bieten und als reines Assistenzsystem wie auch als Lernsystem fungieren. Es kann auch Hinweise für sinnvolle weiterführende Trainings anbieten.

Das System hat sich stetig weiterentwickelt. Ausgangspunkt war ein reines Assistenzsystem, aber mittlerweile wurden auch mächtige Editoren entwickelt, um die notwendigen Informationen in komfortabler Weise bereitzustellen. Es wird in verschiedenen Applikationen in den Produktionsstätten von Festo genutzt.

Lernfabriken

Das System wurde zum ersten Mal versuchsweise in einer Lernfabrik installiert. Aufgrund der Möglichkeit, es auch als Unterstützungssystem beim Lernen einzusetzen, ist es eine ideale Ergänzung zum Konzept der Lernfabriken. Was ist mit dem Begriff „Lernfabrik“ gemeint?

„[Eine Lernfabrik] ist ein Ort mit realitätsnahem Fabrikumfeld und direktem Zugriff auf Produktionsprozesse und -bedingungen, welche ein problem- und handlungsorientiertes Lernen ermöglichen.“⁶

Festo Didactic hat in den vergangenen Jahren Lernfabriken für verschiedene Domänen entwickelt, produziert und verkauft. Lernfabriken werden in Berufsschulen und Universitäten und nicht zuletzt auch in den Werken von Festo selbst genutzt. In Festos modernster Fabrik in Scharnhausen wurde eine Lernfabrik mitten in die echte Produktion platziert. Sie verfügt über einen kleinen Seminarraum, in dem kurze Theorieeinheiten vermittelt werden sowie über eine vereinfachte Kopie der echten automatischen Montage-Linie, welche auch in vereinfachter Form Ventile „produzieren“ kann (siehe Bild 2). Darüber hinaus gibt es noch einige Lernstationen zum Thema Energieeffizienz, Sicherheit etc.

Jeder neue Beschäftigte durchläuft hier ein Einführungstraining. Der eigentliche Wert der räumlichen Nähe der Lernfabrik zur Produktion liegt aber in der Möglichkeit, kurze Trainingseinheiten genau dann abzuhalten, wenn



Vollautomatische Ventilmontage und die Lernfabrik im Produktionsstandort Scharnhausen von Festo

6 Abele, E., Tenberg, R., Wenemer, J., Cachay, J., 2010: Kompetenzentwicklung in Lernfabriken für die Produktion. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb.

diese benötigt werden. Sobald die Teamleitung einen Trainingsbedarf erkennt, können kurze, fokussierte Trainingseinheiten in einer Umgebung durchgeführt werden, die dem echten Arbeitsplatz ähnlich, aber didaktisch reduziert ist. Die Teamleitung hat die Möglichkeit, aus einer Palette von Standardtrainings auszuwählen, spezielle Trainings anzufordern oder das Training selbst durchzuführen.

Trainingsmaßnahmen haben die größte Wirkung, wenn das theoretisch Gelernte unmittelbar in der Praxis angewendet wird. Durch die räumliche Nähe unterstützt die in der Fabrik integrierte Lernfabrik dieses Prinzip in optimaler Weise.⁷

Aufgrund ihrer übersichtlichen Grundstruktur werden Lernfabriken oft als Demonstrator für Forschungsprojekte genutzt, wie die Projekte APPSist und InnoCyfer exemplarisch zeigen.⁸ Ein aktuelles Beispiel ist das vom BMWi geförderte deutsch-chinesische Projekt CaMPus, das auf die Entwicklung einer Lernfabrik für cloudbasierte Dienstleistungen abzielt.⁹ Hier schließt sich der Kreis: Forschungsprojekte nutzen Lernfabriken als Demonstrator, helfen damit aber gleichzeitig, Lernfabriken selbst zu verbessern, auch durch die Anwendung von KI.

7 Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi): Shaping the Digital Transformation Within Companies – Examples and Recommendations for Action Regarding Basic and Further Training, March 2017, p. 12–13 ([https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/digital-transformation training.pdf](https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/digital-transformation%20training.pdf)).

8 Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi): Shaping the Digital Transformation Within Companies – Examples and Recommendations for Action Regarding Basic and Further Training, March 2017, p. 12–13 ([https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/digital-transformation training.pdf](https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/digital-transformation%20training.pdf)).

9 <https://www.produktion-dienstleistung-arbeit.de/de/projekte.php?PN=11050695>

Trebing + Himstedt:

Magie in der Montage 4.0 – Werkspersonal steuert und protokolliert Arbeitsfortschritt mit Blicken und Gesten

In der Produktion geht der Trend klar in Richtung Losgröße-1. Das Werkspersonal braucht also häufiger eine Montageanleitung und muss Arbeitsschritte zur Qualitätssicherung dokumentieren. Blick- und Gestensteuerung im Prozess der Werkerführung kann hier zu Effizienzsteigerungen führen. Im Office-Bereich zeigen Anwendungen eine Steigerung der Effizienz von rund 12 Prozent.

Neue, anspruchsvolle Kundenanforderungen wie kundenindividuelle Produkte in kurzer Zeit verfügbar zu machen, treiben die technologischen Entwicklungen der smarten Fabrik vor sich her. Gesucht werden also Methoden, Systeme und Technologien, die das Werkspersonal dabei unterstützen, Einzelserien auf Kundenwunsch schnell und fehlerfrei zu fertigen. Blick- und Gestensteuerung hält derzeit Einzug in den Hallenboden, da es eine robuste Technologie ist, die die natürlichen Bewegungsabläufe unterstützt und schnell erlernbar ist. Die Ergonomie der Bedienung ist wichtig für die Akzeptanz von Assistenzsystemen.

Für die Blicksteuerung wird lediglich ein handelsüblicher Eye-Tracker wie beispielsweise Tobii Eye-Tracker und die Software Nuia Productivity+ vom Startup 4tiitoo benötigt. Der Eye-Tracker sendet ein schwaches Infrarotlicht aus, welches von den Augen der Nutzer*innen reflektiert wird und daraus die Blickrichtung errechnet. Zum Einstieg reicht eine kurze Kalibrierung der Nutzer*innen, welches keine 30 Sekunden dauert. Die Software wird im Prinzip transparent über das zu steuernde Programm gelegt, ohne es zu verändern. Die Software erkennt, wo auf der darunterliegenden Benutzeroberfläche Buttons und Menüleisten angeordnet sind. Nun gibt es zwei Möglichkeiten. Für unkritische Funktionen reicht ein einfacher Blick zum Klicken der Taste. Die Dauer sollte im Millisekundenbereich liegen, um dem natürlichen Verhalten von Menschen zu entsprechen, damit sie also nicht unnatürlich lange auf einen Knopf ‚starren‘ müssen, bis etwas passiert. Durch die schnelle Reaktionszeit wird gleichzeitig die Effektivität erhöht. Für eine doppelte Bestätigung kommt ein Gaze-Selector zum Einsatz. Zunächst wird hierbei die Zieltaste mit einem schnellen Blick markiert. Daraufhin erscheint in unmittelbarer Nähe ein weiterer Knopf, der zwecks Bestätigung ebenfalls angeblickt werden muss. Animierte Montageanleitungen können beispielsweise mithilfe der Blickerkennung gestartet und automatisch gestoppt werden,

wenn der Mensch seinen Blick wieder auf das Montagewerkstück weg vom Bildschirm richtet. Schaut er wieder auf den Bildschirm, wird die Anleitung fortgesetzt.

Traditionelle Bildschirmarbeiter*innen wie beispielsweise Buchhalter*innen, Softwareentwickler*innen oder Anwender*innen von CAD-Programmen erhöhen damit ihre Effektivität laut Hersteller bereits um bis zu 12%.

Ist der Mensch etwas weiter vom Bildschirm entfernt, ist die Gestensteuerung eine Möglichkeit, um Produktions- und Serviceprozesse effizienter zu gestalten. Mittels eines Armbands vom Startup Kinemic, das Sensorik zu Beschleunigung, Lage und Drehungen enthält, werden Rückmeldungen des Werkspersonals an das System gegeben und vom Armband mithilfe von Vibrationen quittiert. Die passende Software übersetzt nun die Bewegungen in Funktionssteuerungen des zu bedienenden Programms. Das Armband mit einer Batterielaufzeit von ca. zehn bis zwölf Stunden kommuniziert mit dem Rechner über die Standard-Schnittstelle Bluetooth.

Das Armband selbst ist nicht personenbezogen, sondern arbeitsplatzbezogen und sammelt auch sonst keine weiteren Vital-Daten des Menschen. Damit nicht jede Handbewegung einen Befehl auslöst, unterscheidet ein intelligenter Algorithmus zwischen der gewünschten Geste und alltäglichen Bewegungen. Um diesen Algorithmus zu optimieren, wird dieser kontinuierlich mithilfe von maschinellem Lernen angepasst.

Der Vorteil der Gestensteuerung ist, dass das Werkspersonal keine Maus und kein Touch-Display bedienen und dafür das Werkstück oder Werkzeug aus der Hand legen muss. Die Anwender*innen können einfach mit Wischbewegungen in der Arbeitsanweisung hin und her blättern, Arbeitsvorgänge starten und beenden. Um einen Arbeitsschritt als erledigt oder ein Teil als OK zu markieren, reicht es aus, ein Häkchen in die Luft zu malen. Anders herum gilt: Muss mal ein Problem dokumentiert werden und deutet der Mensch ein Kreuzchen an, dann öffnet sich beispielsweise ein Dialogfeld mit Fehlerursachen. Wird doch mal eine Maus benötigt, kann dies auch mithilfe der AirMouse-Funktion simuliert werden. Dazu wird der Arm leicht nach oben oder unten bewegt.



Mit Blicken und Gesten manövriert ein Mensch durch ein SAP-Montageassistenzsystem

Aktuell sind mit dem Armband zwölf Gesten möglich, deren Funktion sich auch noch kontextsensitiv unterscheiden kann. Mehr als sechs werden aber im Normalfall nicht benötigt, da die Komplexität auf dem Shopfloor in der Regel nicht so hoch ist. Damit wird auch der Mensch nicht überfordert.

Um während der Arbeit unbeabsichtigte Befehle zu verhindern, wird eine kurze Bewegungspause von unter einer Sekunde vor einem Dialog benötigt. Sicherheitsrelevante Rückmeldungen können zudem mit einer Bestätigungsgeste kombiniert werden.

Zu den Pilotkunden zählt beispielsweise die Deutsche Bahn AG, die das Band in Kombination mit einer Datenbrille im Serviceumfeld einsetzt. Dort werden mithilfe der Gestensteuerung Instandhaltungstechniker*innen dabei unterstützt, Arbeitsschritte digital zu dokumentieren.

Trebing + Himstedt, SAP-Berater für die digitale Transformation in der Produktion, hat die Technologien der Startups 4tiitoo GmbH (Blicksteuerung) und Kinemic GmbH (Gestensteuerung) in den Standardprozess einer SAP Manufacturing Execution Werkerführung für einen manuellen Montageprozess integriert und somit die Machbarkeit auf der Hannover Messe demonstriert. „Für die Zusammenarbeit war es sehr hilfreich, dass die Startups auch Mitglied im SAP Startup Accelerator for Digital Supply Chain sind, so dass eine enge Verzahnung mit den SAP-Standardprodukten gewährleistet ist“, so Steffen Himstedt, Geschäftsführer Trebing + Himstedt.

Über Trebing + Himstedt

Trebing + Himstedt ist Experte für die digitale Transformation von Wertschöpfungssystemen mit MES- sowie IoT-Lösungen auf SAP-Basis. Besonderes Augenmerk legt Trebing + Himstedt dabei auf die Kernthemen Transparenz durch Produktionskennzahlen, papierlose Produktion für kundenindividuelle Produkte durch variantenreiche Fertigung und Produktrückverfolgbarkeit sowie Vermeidung von Stillständen durch smarte Instandhaltung und neue Kundenerlebnisse durch Smart Assets.

Als SAP Silber Partner implementiert Trebing + Himstedt die Lösungen der SAP Digital Manufacturing Suite und der SAP Asset Intelligence Suite – powered by SAP Leonardo.

SAP Startup Accelerator for Digital Supply Chain

Der SAP Startup Accelerator for Digital Supply Chain ist ein weltweit zugängliches Innovationsprogramm für ausgewählte B2B-Startups in den Bereichen Digital Supply Chain, Manufacturing, Asset Management und Industrie 4.0. Im Mittelpunkt steht die Co-Innovation von Startups, der SAP und gemeinsamen Kunden. Der SAP Startup Accelerator hat seinen Sitz in Berlin und Palo Alto. Das Programm erhielt 2018 den IoT Global Award und wurde vom Capital Magazin 2017 und 2018 mit dem Best Accelerator Award ausgezeichnet sowie 2019 als Digital Newcomer im Zuge des Digital Leader Award.

MetraLabs:

Roboter-Kollege TORY automatisiert die Inventur für die Modemarkt-Kette Adler und schafft neue Freiheiten für Mitarbeiter*innen

MetraLabs ist Spezialist in der mobilen Service-Robotik mit langjähriger Praxiserfahrung. Im Jahr 2007 brachte die Firma den ersten interaktiven Shopping-Roboter der Welt auf den Markt. Seitdem wurden über 250 Roboter in verschiedenen Anwendungen weltweit installiert, die inzwischen mehr als 70.000 km Fahrerfahrung aufweisen.

Das Herz der Produkte ist die eigens entwickelte autonome Navigationssoftware, die dynamisch Umgebungen erkennt. Die Software bringt dem Roboter das Sehen bei und hilft ihm bei der selbständigen Navigation auf seiner Route. Hinter jedem ausgelieferten Roboter steht das Ziel, sichere und benutzerfreundliche Service-Roboter zu entwickeln, die Mitarbeiter*innen entlasten, Prozesse optimieren und Menschen begeistern.

Meilenstein in der Fashion-Store-Digitalisierung

Die Idee für TORY, einen Service-Roboter der selbständig und automatisiert die lästige Inventur übernimmt, wurde 2011 geboren. Zusammen mit der Adler Modemärkte AG arbeitete MetraLabs an einer geeigneten Lösung, die Verfügbarkeit von Waren kostengünstig und präzise zu garantieren. „Nach einer ersten Testphase hat TORY in den letzten drei Jahren in fünf ADLER Modemärkten seine Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit unter Beweis gestellt“, so Carmine Petraglia, Chief Commercial Officer der Adler Modemärkte AG.



Automatisierte Inventur in Adler-Modemärkten mit TORY von MetraLabs

Intelligente Software macht es möglich: Autonome Navigation und Bestandsaufnahme

TORY beginnt nach Ladenschluss automatisch die Bestandsaufnahme. Der Roboter bewegt sich selbständig durch die Verkaufsfläche und scannt automatisch die RFID-Tags der Waren. Auf diese Art und Weise werden Anzahl und genaue Position der Produkte erfasst. Fehlbestände werden täglich erkannt und notwendige Nachbestellungen können ausgelöst werden.

Dank der Navigationssoftware von MetraLabs orientiert sich TORY an bestehenden Regalen und weicht Hindernissen selbständig aus. Sogar ein belebter Store oder enge Gänge sind für TORY mithilfe der eingebauten Sensoren ein Kinderspiel. Die Erfassungsquote liegt bei 99 Prozent und damit weit über dem Durchschnitt von alternativen Lösungen. Auf externe Dienstleister für Stichtagsinventuren kann verzichtet werden. TORY ist ferner bis zu zehn Mal schneller als die per Hand durchgeführte Inventur. Nach Abschluss der Bestandserfassung kehrt der Roboter ohne menschliches Zutun zurück zur Ladestation. In vier bis sechs Stunden ist die Batterie wieder vollständig geladen und der nächste Rundgang kann beginnen. Alles passiert ohne manuelles Eingreifen.

Europäischer Roboter-Rollout: Reduzierung der manuellen Tätigkeiten für Adler-Mitarbeiter*innen

Mit dem Ziel durch innovative Technologie mehr Freiräume für Mitarbeiter*innen und die Kundenberatung zu schaffen, begann Adler 2019 mit dem Rollout von TORY in 40 Modemärkten. Damit werden die manuellen Tätigkeiten der Mitarbeiter*innen reduziert und die Warenverfügbarkeit für die Kund*innen erhöht. Nebenbei verringern sich zudem die Inventurkosten.

Für die Installation von TORY sind in den Läden keine besonderen Umbauten notwendig. Die Mitarbeiter*innen in den Filialen werden kurz in die Funktionsweise des Roboters eingewiesen. Danach beginnen die täglich autonom durchgeführten Bestandsaufnahmen. Per WLAN werden dabei die Ergebnisse in das Warenwirtschaftssystem von Adler eingebucht und dort aktiv für Bestellvorgänge genutzt. TORY ermöglicht damit eine sinnvolle Arbeitsteilung: Während sich der Roboter um die Bestände kümmert, gewinnen die Mitarbeiter*innen mehr Zeit für die Kund*innen.

Ständige Weiterentwicklung: Neue Möglichkeiten der Produkterkennung

In Zukunft funktioniert die Inventur durch TORY auch ohne RFID-Tags an den Produkten. Es werden Bilder von Regalen aufgenommen, die dann Regallücken und Fehlplatzierungen aufzeigen. Zudem werden die Einsatzgebiete für den Roboter ständig weiterentwickelt und erprobt. Immer beliebter wird zum Beispiel auch der Einsatz als Produktführer im Ladengeschäft – dabei führt der Roboter die Kund*innen zu den gewünschten Produkten.

Für MetraLabs ist die Weiterentwicklung von neuen Anwendungen sowie die Verbesserung der Roboter in Zusammenarbeit mit Retail-Stores und Universitäten wichtig. Nur so können marktfähige und nützliche Anwendungen der Roboter realisiert werden.

MetraLabs GmbH auf einen Blick

- Spezialist in der mobilen Service-Robotik – seit über 15 Jahren
- über 250 Roboter weltweit installiert – in Einzelhandel, Industrie und Forschung
- sichere und vom TÜV überprüfte Roboter
- Inhouse entwickelte, selbstlernende Navigationssoftware
- Zusammenarbeit mit Universitäten an diversen Forschungsprojekten u. a. Rehabilitationsunterstützung/-begleitung nach orthopädischen Operationen
- 18 Mitarbeiter*innen (2018)
- www.MetraLabs.com

Adler Modemärkte AG auf einen Blick

- Textileinzelhandel
- 507 Millionen Euro Umsatz 2018
- 173 Märkte in Europa
- 3.600 Mitarbeiter*innen (2018)
- www.adlermode.com

Airbus Operations GmbH: Human Relations 4.0 in der Luftfahrt – Beispiel gelebter Sozialpartnerschaft

Die Digitalisierung in der Industrie verändert Produktionsprozesse in allen Bereichen des Wirtschaftslebens fundamental. Mit dem technologischen Wandel geht auch ein organisatorischer einher. Neue datengetriebene und digitale Geschäftsmodelle entstehen. Die technische und organisatorische Transformation bringt auch neue Anforderungen an die Beschäftigten mit sich – im Hinblick auf Qualifikation, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Zudem spricht vieles dafür, dass Automatisierung, Robotik und Künstliche Intelligenz dazu führen, dass Maschinen und Algorithmen in einem bisher nicht dagewesenen Maß Aufgaben übernehmen können, die bislang von Menschen erledigt worden sind. Fähigkeiten von Beschäftigten können irrelevant werden oder sogar verloren gehen. Wissen wird zunehmend kontextbezogen relevant und seine Halbwertszeit wird geringer.

Die Airbus Operations GmbH verfolgt die strategische Weiterentwicklung des Unternehmens und seiner internen Prozesse unter Anwendung neuester technologischer Standards, um die Grundlage für eine langfristige Sicherung der Position von Airbus im internationalen Wettbewerb zu sichern. Dies umfasst die Teilhabe des Unternehmens und seiner deutschen Standorte an dem zu erwartenden Wachstum der Luftfahrtindustrie sowie die Möglichkeit, neue Zukunftsmärkte aktiv mitzugestalten.

Bei Airbus in Deutschland sind sich Unternehmen und Beschäftigte einig, dass die technologische Transformation nur dann zu meistern ist, wenn die Sozialpartner*innen gemeinsam an Lösungen arbeiten. Vor diesem Hintergrund haben die Betriebsparteien eine Vereinbarung getroffen, die diese Transformation im Sinne aller, des Unternehmens und der Beschäftigten gleichermaßen, beansprucht zu begleiten und in einen Regelrahmen zu überführen.

Das Projekt Human Relations 4.0 bündelt die Aktivitäten mit dem Fokus auf zukünftige Qualifikationsanforderungen und Arbeitsplatzgestaltung in einem sozialpartnerschaftlichen Austausch. Die Parteien verfolgen damit das gemeinsame Ziel einer nachhaltigen Sicherung und Entwicklung qualifizierter Beschäftigung an den Standorten der Airbus Operations GmbH. Den Mitarbeitenden des Unternehmens soll sich damit die Perspektive sicherer Beschäftigung und persönlicher Weiterentwicklung

vor dem Hintergrund einer gesundheitsförderlichen und altersgerechten Arbeitsgestaltung bieten. Gleichwohl geht es auch um die Fragen der Wettbewerbsfähigkeit und der Effizienzsteigerung in einem zunehmend transnationalen Kontext.

Die Parteien dieser Vereinbarung sind Partner im „Bündnis Zukunft der Industrie“ und unterstützen die Erklärung „Für eine moderne und nachhaltige Industriepolitik in Deutschland“. Ein konstruktiver Dialog zur betrieblichen Gestaltung dieses technologischen Fortschritts unter Berücksichtigung der Interessen des Unternehmens und seiner Beschäftigten gleichermaßen, liegt im gemeinsamen Interesse der Parteien. Der Dialog beinhaltet die Dimensionen Technologie, Produktivität und Beschäftigung. Ziel ist es, einen angemessenen Ausgleich zwischen diesen Dimensionen zu erreichen.

Grundverständnis der Zusammenarbeit ist ein offener Austausch, transparente Information über Fortschritte sowie die gemeinsame Ausgestaltung und positive Kommunikation der Projekte und Teilprojekte zwischen Arbeitgeber*innen und Arbeitnehmervertreter*innen mit dem gemeinsamen Ziel, eine hohe Akzeptanz und Beteiligung bei den Beschäftigten zu erreichen.

Erklärtes Ziel und konkreter Gegenstand des Projekts ist die Analyse zukünftiger Bedarfe für die Aus- und Weiterbildung sowie der Weiterentwicklung der Berufsbilder und sich daraus ergebender Konsequenzen. Die Ermittlung dieser Bedarfe ist wesentlicher Bestandteil der Auswertung aller Projekte und Teilprojekte.

Zwischen den Parteien besteht Einigkeit, dass die in den Projektsteckbriefen beschriebenen Projekte und Teilprojekte unter Beachtung der hier vereinbarten Rahmenbedingungen zeitnah durchgeführt und umgesetzt werden sollen. Der Umgang mit den Beschäftigten und die Rahmenbedingungen ihrer Beteiligung werden mit der Erstellung und Vereinbarung der Projektsteckbriefe geregelt.

Das gemeinsame Verständnis der Parteien ist es, dass bei Umsetzung der Projekte der erzielte Produktivitätsfortschritt unter Berücksichtigung der dafür erforderlichen Investitionen sowohl den Interessen der Beschäftigten als

auch denen des Unternehmens dienen soll. Dies beinhaltet insbesondere die zukunftsorientierte Gestaltung der Arbeitsplätze und die Qualifizierung der Beschäftigten der Airbus Operations GmbH.

Um neue Technologien zu erproben und auf die Tauglichkeit zur Einführung im Unternehmen zu testen, werden an allen deutschen Airbus-Standorten sogenannte „Learning and Exploration Factories“ (LEF) initiiert. In diesen sollen neue Technologien und ihre Auswirkung erlern- und erlebbar gemacht werden. Die Beschäftigten, die von dieser Technologie betroffen sind, werden in den Einführungsprozess proaktiv einbezogen. Im Juni 2019 ist Airbus für das Konzept der LEF mit dem BPM-Award (Bundesverband der deutschen Personalmanager) in der Kategorie Großunternehmen ausgezeichnet worden.

Kontextbezogenes Lernen vor dem Hintergrund sich verändernder betrieblicher Rahmenbedingungen ist die Voraussetzung, um die individuelle Beschäftigungsfähigkeit zu erhalten und auszubauen. Hierbei sollen auch neue Lernformen eingesetzt werden. E-Learning, Learning by doing, Training on the Job und vor allem arbeitsplatzintegrierte Lernformen setzen zukünftig andere Lernfähigkeiten voraus. Der Zugang zu den neuen Lernmethoden wird allen Beschäftigten ermöglicht.

Durch Qualifikation und gezielte Weiterbildung werden die Beschäftigten auf ihre Aufgaben in der Zukunft vorbereitet. Hierbei spielen die direkten Vorgesetzten eine wichtige Rolle. Sie sind dafür verantwortlich, die hierfür benötigten Ressourcen zur Verfügung zu stellen. Dafür müssen aber die Führungskräfte erkennen, dass hier ein Vorteil für sie entsteht. Die Unternehmenskultur muss Weiterbildung und Qualifikation eine hohe Bedeutung beimessen. In diesem Kontext spielt demzufolge das Thema „New Leadership“ eine herausragende Rolle.

Wettbewerbsfähigkeit, neue Technologien und die Beschäftigten sollen in einem Dreieck gesehen und alle Belange gleichberechtigt behandelt werden.

Der Anspruch ist kein geringer: Die Beschäftigten müssen auf diesen Weg mitgenommen werden und durch direkte Involvierung in Veränderungsprozesse die mögliche Skepsis vor neuen Technologien deutlich reduzieren. Weiterbildung und kontextbezogene Qualifizierungsangebote sind der Schlüssel zu einer erfolgreichen Gestaltung dieses Anspruchs.

HR 4.0 ist also ein Gestaltungsvorhaben, das vielmehr als nur eine projektbezogene Dimension umfasst: Es geht um die Zukunftsfähigkeit des Flugzeugbaus in Europa und um die Zukunft der Mitbestimmung.



„Exoskeletons“ werden bei Airbus in den „Learning and Exploration Factories“ getestet.

Deutsche Telekom: KI in HR-Anwendungen

Maike Scholz, Ute Kathrein, Markus Lecke – Deutsche Telekom AG

Die Deutsche Telekom legt viel Wert darauf, Beschäftigte über Chancen und Risiken von künstlicher Intelligenz zu informieren und entwickelt zunehmend selbst KI-basierte Systeme, auch im Personalbereich.

Konkret erfolgt dies im Rahmen eines neuen Skillmanagement-Prozesses, der das Ziel hat, dass Beschäftigte und Vorgesetzte gemeinsam über aktuelle und zukünftige berufliche Anforderungen sprechen. Dabei vereinbaren sie konkrete Qualifizierungsmaßnahmen, um in der aktuellen oder auch in einer anderen Funktion eine hohe berufliche Handlungsfähigkeit zu entwickeln.

Die Zuordnung von passenden Trainings zu den benötigten Skills und möglichen Skilldifferenzen erfolgte anfangs manuell. Doch mithilfe eines selbstlernenden Systems wurde es möglich, diesen Matching-Prozess zu automatisieren und dadurch die Qualität der Trainingsvorschläge deutlich zu verbessern.

Konkret erfolgt dieser KI-basierte Prozess auf Basis der vorhandenen Skill- und Trainingskataloge, die im Unternehmen Anwendung finden. Die konkreten Schritte der Ver-

arbeitung einer Vielzahl von Skill- und Trainingsdaten zeigt die untenstehende Abbildung.

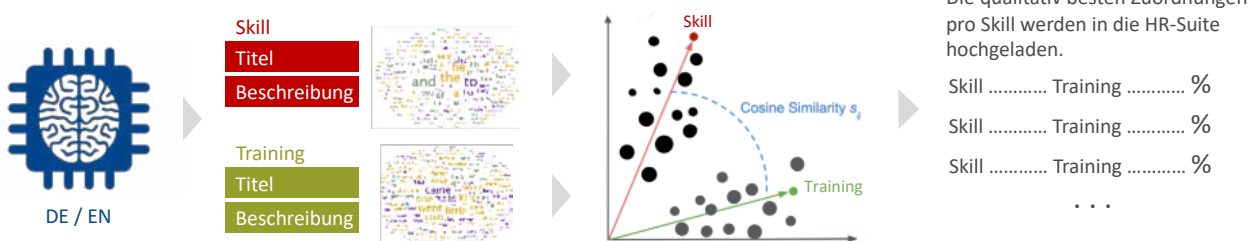
Die Vorteile des Skillmanagement-Tools für den Beschäftigten sind eine deutliche Verbesserung der Passgenauigkeit von Skill-Anforderungen zu passenden Trainings, um eventuelle Differenzen zu beseitigen.

Für das Unternehmen zeigen sich zusätzliche Vorteile, z.B. durch

- einen geringeren Ressourceneinsatz gegenüber einer manuellen Zuordnung;
- eine Verbesserung der Matching-Ergebnisse bei zunehmender Nutzung (Selbstoptimierung des Systems durch KI);
- eine verbesserte Messbarkeit bzw. Analyse von immer neuen Skill-Anforderungen und empfohlenen Qualifizierungsangeboten und
- eine einfache Integration in die bestehende Systemlandschaft.

KI Tool

- 1 Das KI-Modell wird auf Sprachen trainiert.
- 2 Skill und jedes Training wird in die Wortwolke (Vektorraum) transferiert.
- 3 Skill und Training werden gegeneinander geplottet. Dieser Schritt ergibt Ähnlichkeitsraten.
- 4 Der Output sind alle denkbaren Kombinationen aus Skills und Trainings mit entsprechenden Ähnlichkeitsraten.



HR-Suite Learning (LMS)

Diese ersten Entwicklungen stellen einen Anfang der Anwendung von KI-basierten Systemen in HR dar. Zukünftige Systeme können durch die Verknüpfung mit weiteren Datenquellen (z.B. zu weiteren Lernplattformen und auch unternehmensexternen Quellen und Jobbörsen) sowie einer Berücksichtigung von Lernhistorien der Nutzer*innen noch weiterentwickelt werden.

KI und Ethik

Da der Einsatz von KI viele Fragen und teilweise auch Ängste auslöst, haben wir seitens der Deutschen Telekom als eines der ersten Unternehmen weltweit Leitlinien entwickelt, wie wir ethisch mit KI umgehen wollen.¹⁰ Das Thema „Digitale Ethik“ ist für uns ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal unserer Produkte und Services: Es geht der Deutschen Telekom dabei um Klarheit, Transparenz, Sicherheit, Verantwortung und Vertrauen – sowohl gegenüber unseren Kunden als auch gegenüber unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Unsere KI Leitlinien basieren auf dem Geschäftsmodell der Deutschen Telekom sowie auf ausführlichen Diskussionen mit in- und externen KI-Expert*innen, unseren Mitarbeiter*innen, Kund*innen sowie verschiedensten Vertreter*innen der Zivilgesellschaft.

Wichtig ist uns, dass unsere KI-Systeme und -Lösungen nach in Deutschland geltenden Vorgaben rechts- und gesetzeskonform gestaltet sind. Wenn wir in unserem Unternehmen KI einsetzen, erfolgt dies zum Beispiel konkret unter Beachtung der im Betriebsverfassungsgesetz festgelegten Beteiligungsrechte unserer Arbeitnehmervertreter*innen, wie der Mitbestimmungspflicht des Betriebsrates bei der Einführung und Anwendung von Einrichtungen, die eine Leistungs- und Verhaltenskontrolle von Beschäftigten ermöglichen, und unter Wahrung des Beschäftigtendatenschutzes. Unsere KI Leitlinien fordern beispielsweise auch, dass klar definiert ist, wer für welches KI-System und welche KI-Funktion verantwortlich ist – in der Praxis der schier unbegrenzten und unschätzbaren Möglichkeiten von KI ein sehr ambitioniertes Unterfangen. Es ist aber unser Bekenntnis, dass man sich als Unternehmen der Verantwortlichkeiten im Rahmen der Entwicklung und Nutzung von KI bewusst ist und einen entsprechend sorgsam und qualitativ hochwertigen Umgang im Rahmen des Lebenszyklus der KI-Systeme pflegt. Des-

halb ist auch die Befähigung der Anwender*innen von KI zu einem eigenverantwortlichen Umgang mit den neuen Technologien ein großes Anliegen von uns. Programmierer*innen und Techniker*innen, die diese Technologien bereitstellen und verbessern, müssen dies verantwortungsvoll tun und sie müssen wissen, woran sie sich orientieren sollen. Selbstlernende Systeme brauchen darüber hinaus definierte und von den Entwickler*innen initial eingepflegte Grenzen, innerhalb derer sie agieren dürfen. So verbinden wir die Möglichkeiten der Unterstützung unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Rahmen ihrer Entwicklung unter Berücksichtigung ihrer selbstbestimmten Begleitung durch KI-Systeme.

Begleitet werden die Implementierungsmaßnahmen der KI Leitlinien für unsere Beschäftigten durch ein e-Learning „Digitale Ethik“ sowie durch „AI Roadshows“, die national und international mit Vorträgen zu KI-Themen durchgeführt werden. In unserem fortlaufend aktualisierten Intranet-Auftritt „Special zur Digitalen Ethik und den KI Leitlinien“ nehmen Vorstände und Führungskräfte der Deutschen Telekom, aber auch interne und externe Expertenrunden Stellung zu Fragestellungen rund um die KI. Anhand von Face-to-Face-Trainings für Data Scientists werden zum einen die KI Leitlinien verankert und es erfolgt eine Rückkopplung zum operativen Business im Rahmen der weiteren strategischen Umsetzung des Themas.

Zur Qualitätssicherung werden die internen Freigabeprozesse zu IT-Produkten und -Lösungen genutzt, indem z.B. die Beachtung und Einhaltung der KI Leitlinien bei KI-nutzenden Anwendungen abgefragt wird. Um unsere KI Leitlinien nachhaltig umzusetzen, wurde mit Fachexpert*innen aus der Deutschen Telekom eine Professionsethik für KI-Engineering und -Nutzung erarbeitet. Die Professionsethik, deren Inhalte in interne verbindliche Richtlinien und Vorgaben umgesetzt werden, vertieft und operationalisiert die KI Leitlinien. Adressaten sind unsere Beschäftigten, die mit KI-Produkten und -Lösungen arbeiten und/oder diese entwickeln und gestalten. Basis der Professionsethik ist auch unser Verhaltenskodex (Code of Conduct), der Orientierungsrahmen aller unserer Beschäftigten für rechtskonformes und integriertes Verhalten im Arbeitsalltag ist und unser Menschenrechtskodex & Soziale Grundsätze, mit dem sich die Deutsche Telekom verpflichtet, Menschenrechte und soziale Grundsätze zu achten und zu fördern.

10 Abrufbar unter: <https://www.telekom.com/de/konzern/digitale-verantwortung/details/ki-leitlinien-der-telekom-523904>

Merck:

Intelligente Roboter – Wie Merck sich auf die Zukunft der Arbeit vorbereitet

Gestatten, Elenoide

Egal ob Chatbots, der Einsatz von Künstlicher Intelligenz oder humanoide Roboter als Mitarbeiter*innen, die nächste große Revolution der Arbeitswelt steht vor der Tür. Viele Wissenschaftler*innen träumen davon – vielen Arbeitnehmer*innen bereitet die Vorstellung Unbehagen.

Die Forschung zu Künstlicher Intelligenz am Arbeitsplatz steckt allerdings noch in den Kinderschuhen. Es gibt bisher nur wenige praktische Studien, die Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsfälle untersuchen. Seit Mai 2018 forschen daher die TU Darmstadt und Merck an einem humanoiden Roboter. „Elenoide“, 1,72 Meter groß, blaue Augen, blonde Haare, heißt die nach menschlichem Vorbild in Japan gebaute Roboterfrau. Sie kann sprechen, lachen und durch Mimik Gefühlsausdrücke vermitteln. Mit dem jeweiligen gegenüber kann Elenoide interagieren, also das Gehörte verarbeiten und mit dem ihr einprogrammierten maschinell-lernenden System passende Antworten geben und Rückfragen stellen. Dabei gestikuliert Elenoide, um Emotionen zum Menschen zu transportieren. Eine bisher einzigartige Fähigkeit, die so noch nicht in der praktischen Anwendung zu finden ist.

Zielsetzung der Studie

Gemeinsam mit den Wissenschaftler*innen der TU will Merck herausfinden, wie Menschen auf intelligente Roboter reagieren, wie Roboter gestaltet und programmiert sein sollten und in welchen Bereichen ein Einsatz denkbar wäre. Wie schnell oder umfassend KI und intelligente Roboter unsere Arbeit verändern werden, kann heute noch niemand abschätzen. Aber als das lebendige Wissenschafts- und Technologieunternehmen will Merck darauf vorbereitet sein. Auch ist diese Studie ein Beispiel, wie große gesellschaftliche Herausforderungen in Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft angegangen werden können.

„Wir testen mit Elenoide, welche praktischen Anwendungsfälle möglich sind“, so Dietmar Eidens, globaler Personalchef bei Merck. Im Fokus stehen dabei automatisierte Pro-

zesse, Datenverarbeitung, sich wiederholende Vorgänge, aber durchaus auch komplexere Arbeiten in Forschung und Entwicklung oder im Personalbereich. Hier könnten zum Beispiel intelligente Chatbots Kandidat*innen durch die Bewerbungsprozesse führen. „Es ist nicht die Frage ob, sondern wann diese Technologie kommt“, sagt Dietmar Eidens.

Der Einsatz humanoider Roboter hat auch das Ziel, Mitarbeiter*innen in ihren täglichen Arbeiten zu entlasten und somit Zeit und Raum für höher qualifizierte Tätigkeiten und Kompetenzen zu schaffen. Denn Dietmar Eidens ist davon überzeugt, dass intelligente Computer uns in vielen Dingen unterstützen können. Wir müssen darauf vorbereitet sein und diese Entwicklung mitgestalten, statt von ihr überrumpelt zu werden. „Ich glaube, dass gerade wir bei Merck die nötige Neugier im Blut haben und grundsätzlich offen gegenüber diesen Themen sein müssen.“

Mitarbeiter*innen frühzeitig einbinden

Als im Sommer vergangenen Jahres Elenoide der Öffentlichkeit vorgestellt wurde, war das Interesse nicht nur bei den Medien groß. Auch viele Merck-Mitarbeiter*innen wurden neugierig. Denn schon damals wurde angekündigt, dass sich Merck daran beteiligt, die Interaktion von Menschen mit einem humanoiden Roboter zu erforschen.

Neben der Erforschung von Einsatzmöglichkeiten stehen die Reaktionen der Mitarbeiter*innen im Mittelpunkt der Studie. Wie kann Merck seine weltweit 52.000 Mitarbeiter*innen am besten auf die Einführung von KI im Arbeitsumfeld vorbereiten? Außerdem soll die Studie dazu dienen, neue Technologien für Mitarbeiter*innen erfahrbar zu machen und dadurch frühzeitig eine Akzeptanz zu schaffen. Erst wenn Mitarbeitende ein Verständnis davon haben, was diese Trends wirklich bedeuten, können sie eigene Ideen entwickeln, wie diese Technologien einen Mehrwert für ihr Arbeitsumfeld und damit auch für Merck als Unternehmen schaffen können. Die Einführung und erfolgreiche Anwendung neuer Technologien kann nicht schlagartig „von oben herab“ verordnet werden, sondern muss frühzeitig, in einem längeren Prozess, der von einem beiderseitigen Austausch begleitet wird, angegangen werden.



Elenoide

Sozialpartnerschaftliche Zusammenarbeit

Ein Erfolgsfaktor der Studie stellt die sozialpartnerschaftliche Zusammenarbeit dar. Bereits im Planungsstadium wurden Betriebsrat und Datenschutzbeauftragte aktiv eingebunden. Neben der gemeinsamen Abstimmung des Studiendesigns und des Anwendungsfalls gehörte hierzu auch ein regelmäßiger Erfahrungs- und Informationsaustausch. Insbesondere um eventuell auftretenden Sorgen und Ängsten von Mitarbeiter*innen rechtzeitig begegnen zu können.

Selbstverständlich wurde sichergestellt, dass sämtliche erforderlichen Datenschutzbestimmungen eingehalten werden. Mitarbeiter*innen konnten beispielsweise die Roboter in einem geschützten Raum ausprobieren. Es gab keine Bewertung der Interaktion. Informationen, die für die Forschung genutzt werden, werden anonymisiert ausgewertet.

Erste Ergebnisse

Insgesamt 331 Kolleginnen und Kollegen aus verschiedensten Unternehmensbereichen und Gruppenfunktionen

waren zur Teilnahme an der Studie bereit. In den jeweils halbstündigen Treffen unterhielten sie sich mit Elenoide über Themen rund um Weiterbildung und ließen sich zu Entwicklungsmöglichkeiten beraten.

Die Rückmeldungen der Teilnehmenden reichten von Begeisterung bis Unbehagen, wobei hauptsächlich diskutiert wurde, welche technischen Aspekte bereits gut funktionieren und in welchen Bereichen die Technologie sich noch weiterentwickeln muss. Insgesamt reagierte die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer*innen jedoch positiv auf die Studie. Vor allem wurde die Möglichkeit gelobt, neue Technologien im Bereich der künstlichen Intelligenz frühzeitig auszuprobieren und sich ein eigenes Bild machen zu können.

Die kompletten Studienergebnisse liegen Anfang 2020 vor und sollen dann Mitarbeiter*innen und einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt werden.

Legal Tech Lab:

Eine Branche im Umbruch – Künstliche Intelligenz in der anwaltlichen Arbeit

cand. iur. Lara Hucklenbroich, cand. iur. Nils Böhm¹¹

Die zunehmende Technisierung der Arbeitswelt erfasst langsam aber sicher auch die Rechtsberatungsbranche. Für Kanzleien jeder Größe und Ausrichtung eröffnen sich Chancen, die es zu erkennen und zu nutzen gilt.

„Meine Verträge sind alle Unikate.“ „Meine Arbeit ist zu speziell für die Automatisierung.“ Das sind typische Sätze, die früher oder später fallen, wenn man mit Rechtsberaterinnen und Rechtsberatern über die Einsatzmöglichkeiten von technologischen Hilfsmitteln in ihrer täglichen Arbeit spricht.

Überraschend gut schlagen sich hingegen Inhouse-Rechtsabteilungen. Diese leiden am stärksten unter dem steigenden Kostendruck; entsprechend groß sind die Initiativen. Bosch, Daimler, ING, Wolters Kluwer und ZF etwa tragen die Initiative „Reinvent Law“ mit, das erste Legal Innovation Hub in Kontinentaleuropa. In diesem Co-Working-Space kommen Rechtsanwältinnen und Rechtsanwälte, Syndiki, Legal Tech Startups und Studentinnen und Studenten zusammen, um durch den gemeinsamen Austausch die Probleme der Zukunft zu lösen: Haftungsfragen zum autonomen Fahren, Kanzleien als Softwarehäuser, Rechtsberatung und „New Work“ – hier wird diskutiert, was die Branche beschäftigt.

Und das ist auch nötig: Unruhe macht sich breit, wo immer jemand mit technischen Lösungen daherkommt. Dies mag nicht zuletzt daran liegen, dass der altehrwürdige Beruf des Rechtsanwalts bzw. der Rechtsanwältin lange Zeit gegen jegliche Neuerungen immun war. Selbst das Jurastudium ist bis heute größtenteils papierbasiert. Jurist*innen sind analoge Player in einer digitalen Welt.

Das ist ein enormes Problem. Denn in den letzten Jahren hat sich viel auf dem Markt getan. Das Ziel ist es natürlich, Prozesse effizienter und effektiver zu gestalten. Konkret heißt das, dass sich Jurist*innen durch die Unterstützung von künstlicher Intelligenz (KI) und Machine Learning (ML) auf die anwaltliche Kernkompetenz besinnen können. Dies

erfolgt, indem repetitive Aufgaben, die keine großen juristischen Kenntnisse erfordern, von KI-Tools übernommen werden.

Ein Chatbot ist ein Computerprogramm, das ein Gespräch über auditive oder textuelle Methoden führt und dazu gedacht ist, überzeugend zu simulieren, wie sich ein Mensch als Gesprächspartner verhalten würde.¹² Im B2C-Bereich übernimmt der Chatbot etwa den Erstkontakt mit den Mandant*innen. Dadurch kann das Problem direkt an den Anwalt oder die Anwältin übermittelt werden. Chatbots sparen Zeit, Anwalt*innen eröffnen sie aber auch ein besseres Verständnis für die Bedürfnisse der Mandant*innen.

Rund um das Draften von Dokumenten gibt es eine ganze Reihe von Anbieter*innen. Zu nennen sind für die Analyse etwa Luminance, Kira und eBrevia. Mithilfe dieser Software-as-a-Service-Plattformen ist das Skimming von Verträgen möglich, wenn für eine „Due Dilligence“ hunderte oder gar tausende Miet-, Liefer- und Arbeitsverträge auszuwerten sind. Die Software erkennt den Inhalt von Klauseln und erstellt eine Inhaltsübersicht zu den Dokumenten. Die Auswertung kann in Word, Excel, Access oder plattformunabhängig als CSV ausgegeben werden. Die Programme sind zudem lernfähig; je mehr verschiedene Formulierungen in den eingespeisten Dokumenten auftauchen, desto besser und zuverlässiger werden sie. Dies hilft Anwalt*innen, einen guten ersten Eindruck zu erhalten, an welchen Stellen im Dokument Probleme auftreten können oder wo sich ein sehr genauer Blick lohnt – und wo eher nicht.

Bisher noch Zukunftsmusik ist die Vision von virtuellen Assistenten. Hierbei handelt es sich um eine kollaborative Arbeit zwischen Mensch und Computer, bei der jeder die Art von „intelligenten“ Aktivitäten durchführt, die er oder sie am besten kann.¹³ Die Entwicklungen in den Bereichen natural language processing und Datenanalyse ebnen hier den Weg, um die erste Generation von virtuellen Assistent*innen zu entwickeln. Diese müssen keineswegs per-

¹¹ Die Autor*innen studieren Rechtswissenschaft an der Johann-Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Lara Hucklenbroich ist Werkstudentin bei der Rechts- und IT-Beratung TPR Legal. Nils Böhm arbeitet bei Baker & McKenzie als wissenschaftlicher Mitarbeiter, u. a. für Legal Innovation. Beide sind Vorstände des Legal Tech Lab Frankfurt am Main e.V.

¹² Margaret Rouse *IM Bot Tech Target* 2019, <https://searchdomino.techtarget.com/definition/IM-bot> (letzter Abruf: 26. Juli 2019).

¹³ Kevin D. Ashley *Artificial Intelligence and Legal Analytics: New Tools für Law Practice in the Digital Age* Cambridge University Press 2017.

fekt sein, da es sich nicht um autonome Systeme handelt, die die Arbeit von Anwältinnen und Anwälten ersetzen, sondern diese nur unterstützen sollen. Die Lösung komplexer juristischer Aufgaben wird auch nach wie vor dem Anwalt und der Anwältin überlassen bleiben.

Im Ergebnis bringt der Einsatz von KI eine enorme Zeiterparnis und damit Effizienz in die Kanzleien. Zeitaufwendiges Suchen und Einsetzen der erforderlichen Daten, das Formatieren und Schreiben der Texte, unangenehmes Suchen und Vergleichen von Musterverträgen usw. entfällt. Nüchternes Revidieren von Entwürfen kann damit bald endgültig der Vergangenheit angehören. Für Anwalt*innen hat das den Vorteil, dass sie die sich wiederholenden Arbeitsschritte der KI überlassen können und Mandant*innen somit von einer effizient bewältigten Arbeit profitieren.

Gleichzeitig verbessert dies den Zugang zum Recht: Wenn „einfache“ Bereiche der Rechtsberatung (etwa Schadensersatzansprüche) in Zukunft zuverlässig vom Algorithmus beurteilt werden können, ist beispielsweise für die Verfolgung des eigenen Schadens aus einem Verkehrsunfall nicht mehr der Gang zur Anwaltskanzlei nötig – ein paar Klicks genügen. Geld für anwaltliche Beratung zu haben, wird nicht länger Voraussetzung sein, um zum eigenen Recht zu kommen.¹⁴

Jedoch wird gerade im juristischen Bereich oftmals ein Bild von KI geschaffen, in dem KI nicht im Dienste der Menschen agiert. Zu nennen ist hierbei gerade im Zusammenhang mit Vertragssoftware das Schreckgespenst der Branche: der ach so oft beschworene Subsumptionsautomat¹⁵, ein Algorithmus, der Fälle lösen kann wie ein Jurist mit zwei Prädikatsexamina.

Die Tendenzen, die wir heute sehen können, zeigen, dass Recherche, Proofreading und Draft Review, Dokumenten- und Knowledge Management in einigen Jahren anders ablaufen werden als bisher. Verständlicherweise kommen dadurch Fragen nach der Zukunft des eigenen Berufsbildes auf. Wird der anwaltliche Beruf also bald gänzlich verschwinden?

Nein, sicher nicht. Die routinemäßige Arbeit verschwindet zunehmend; die kreative Arbeit aber bleibt. Die automa-

tisierte Vertragsanalyse ersetzt das händische, teure, mühselige und unzuverlässige Durchsehen der Papiere durch Anwalt*innen. Jede abgeschlossene Analyse macht die Tools besser. Sie lernen schnell und helfen den Nutzer*innen mehr und mehr bei der Arbeit. Nutzer*innen und Tool arbeiten nicht gegeneinander, sondern miteinander, sie ergänzen sich. Das erfordert aber auch, dass Anwalt*innen Zeit darauf verwenden, sich mit diesen Tools zu befassen.

Ein sehr hilfreicher Trend ist eine steigende Nachfrage nach Legal Operation Managerinnen und Managern für Inhouse-Rechtsberatung. Deren Aufgabe ist es, die Arbeitsprozesse der Rechtsabteilung zu analysieren und mögliche Ansätze für Prozessoptimierungen zu identifizieren. Die Legal Operation Manager*innen kennen die von ihnen betreute Abteilung sehr gut und können sich auch die Zeit nehmen, die Anwendungsmöglichkeiten ausführlich zu bedenken.

Die neuen Möglichkeiten, die mit dem technologischen Fortschritt einhergehen, können zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen selbst genutzt werden. Teilweise wird dies ganz von allein kommen, indem die unliebsamen Aufgaben wegfallen und mit steigender Leistungsfähigkeit der Tools auch die Arbeitsbelastung insgesamt abnimmt. Die durchschnittlich sehr hohe Arbeitszeit der Branche kann damit zunehmend reduziert werden.

Die mit dem Einsatz von KI einhergehende Digitalisierung des Arbeitsumfeldes wird zudem die Arbeit im Home Office sehr viel einfacher machen, wobei „Home“ dann sogar jeder Ort sein kann, an dem eine Internetverbindung besteht. Gleitzeiten und flexiblere Einsatzplanung allgemein werden dadurch in einem größeren Umfang möglich, als dies bisher der Fall ist. Die Vereinbarkeit von Beruf und Familie wird davon enorm profitieren, sodass man qualifizierte Mitarbeiter*innen nicht länger auf organisatorische Hindernisse verweisen muss, sondern diesen bei der Familienplanung entgegenkommen und sie so auch langfristig halten kann.

Es bleibt insgesamt zu hoffen, dass der begrüßenswerte Trend aus den Inhouse-Rechtsabteilungen hin zu mehr KI in der Arbeit am und mit Recht die gesamte Branche in die richtige Richtung drängt und die so dringend nötigen Veränderungen flächendeckend, nicht nur partiell, mit sich bringt.

14 Das ist keine Zukunftsmusik. Die Verbraucherzentrale stellt ein Tool bereit, mit dem Betroffene der Diesel-Affäre prüfen können, ob die Beteiligung an einer Verbandsklage möglich ist: <https://www.musterfeststellungsklagen.de/klage-check>

15 Friedemann *Interdisziplinäre Ansätze im Zeitalter der Mediatisierung zwischen Introspektion und Automaten* De Gruyter 2015; Kramer *Mehr als nur Subsumptionsautomaten* LTO 19.10.2011; Ogorek *Richterkönig oder Subsumptionsautomat?* Klostermann 2008.

LMU-Klinikum: Künstliche Intelligenz in der diagnostischen Bildgebung

Michael Ingrisch, Bastian Sabel, Clemens Cyran

Radiologie und Nuklearmedizin als Säulen der modernen diagnostischen Bildgebung sind durch die Entdeckung von Röntgenstrahlung und Radioaktivität durch technologische Innovation entstanden. Seitdem haben sie sich durch technologische Durchbrüche stetig weiterentwickelt und transformiert. Dazu gehört etwa die Entwicklung der Schnittbildgebung und die Digitalisierung der Bilddatenakquisition, Nachbearbeitung, Auswertung und Archivierung. Die nächste Transformation der diagnostischen Bildgebung – also der Radiologie und der Nuklearmedizin als diagnostische Schwesterdisziplin – durch Künstliche Intelligenz hat bereits begonnen.

Radiolog*innen und Nuklearmediziner*innen der Zukunft werden KI-Systeme ebenso selbstverständlich im täglichen Arbeitsablauf nutzen, wie sie heute mit digitalen Archivsystemen und digitaler Darstellung umgehen. Durch neue Therapien und personalisierte Medizin zeichnet sich ab, dass der Diagnostik in Zukunft eine wesentlich größere Rolle als bisher zukommen wird. Die gleichzeitig immer größer werdenden Datenmengen, die mit bildgebenden Techniken generiert werden, erfordern unterstützende KI-Algorithmen, um eine effiziente und produktive Anwendung der therapiebestimmenden, diagnostischen Information in einem sich rapide wandelnden Gesundheitssystem sicherzustellen. Trotzdem zeichnen sich in der Radiologie ebenso wie in allen anderen medizinischen Disziplinen Spannungsfelder ab, in denen Chancen und Risiken der KI sorgfältig abgewogen werden müssen. Als besonders technikaffine Disziplin kann die diagnostische Bildgebung hier durchaus als Wegbereiter für den Einsatz von KI in der Medizin gesehen werden.

Im Automobilbereich ist KI bereits wesentlich weiter vorangeschritten und etablierter als in der Medizin: Assistenzsysteme sind in neueren Autos beinahe selbstverständlich und der Traum vom autonomen Fahren rückt mit großen Schritten näher. Die Automobilindustrie hat die „Automatisierung“ des Fahrens in fünf Stufen¹⁶ strukturiert, die sich durchaus in die Medizin (Topol, Deep Medicine) und speziell in die Radiologie¹⁷ übertragen lassen. In diesem

Beitrag ziehen wir anhand der fünf Stufen des autonomen Fahrens eine Parallele zum Einsatz von KI in der Radiologie und diskutieren, in welcher Form KI in der Radiologie sinnvoll eingesetzt werden kann und wie KI den radiologischen Alltag verändern wird.

Die Ausgangsbasis ist die Stufe 0. Beim Autofahren hat der Fahrer oder die Fahrerin ständig die volle Kontrolle und steuert Richtung und Geschwindigkeit. Es gibt kein eingreifendes System. Bereits hier können jedoch schon informative Assistenzsysteme verwendet werden – etwa ein Totwinkel-Warnsystem. Diese Stufe entspricht im Wesentlichen dem derzeitigen Stand der Radiologie. Der Radiologe oder die Radiologin ist ständig „in charge“, organisiert die Darstellung der Aufnahmen nach Wunsch und schreibt einen Freitext-Befund. Bereits hier gibt es großes Potenzial für rein informative, KI-basierte Assistenten: Zum Beispiel wäre es denkbar, die Aufnahmen abhängig von der klinischen Fragestellung anzuordnen („hanging protocol“), eventuell existierende Voraufnahmen des Patienten kontextsensitiv bereitzustellen oder visuell-manuelle Befundung durch automatische Messungen, z. B. von Winkeln und Durchmesser, zu ergänzen. Im klinischen Alltag würden solche Systeme redundante oder standardisierte Aufgaben effizient übernehmen können, um zeitliche Ressourcen des Radiologen oder der Radiologin vor allem für strukturelle Aufgaben in einer zentralen diagnostischen Rolle im klinischen Behandlungsteam der Patient*innen freizusetzen.

Beim assistierten autonomen Fahren entsprechend der Stufe 1 übt der oder die Fahrende weiterhin dauerhaft die Kontrolle aus. Richtung oder Geschwindigkeit können aber von einem Assistenzsystem übernommen werden. Solche Tempomaten, Abstandshalte- und Spurhaltesysteme sind bei neueren Autos bereits häufig im Einsatz. Allerdings muss der oder die Fahrende den Verkehr kontinuierlich im Blick behalten und jederzeit eingreifen können – unter nicht-idealen Bedingungen ist es möglich, dass diese Systeme nicht zuverlässig funktionieren. Für die Entsprechung dieser „assistierten“ Stufe gibt es großes Potenzial in der

16 <https://webstore.ansi.org/Standards/SAE/SAE30162018>, (letzter Abruf: 02. August 2019)

17 Elad Walach, AiDoc, Radiology Today.



Radiologie: Auch hier behält der Arzt oder die Ärztin die volle Kontrolle, wird aber in seiner Entscheidungsfindung unterstützt. So existieren bereits seit mehreren Jahrzehnten sogenannte computer-aided-diagnosis (CAD)-Systeme, welche den Radiolog*innen z. B. die Detektion von Lungenrundherden, Verengungen der Herzkranzgefäße oder Darmpolypen erleichtern. Lösungen zur Erkennung von Hirnblutungen, Knochenbrüchen und Lungenentzündung sind derzeit im Fokus von Forschung und Entwicklung.

In Stufe 2 des automatisierten Fahrens sind die genannten Assistenzsysteme in der Lage, miteinander zu interagieren und sich gegenseitig zu unterstützen. Ein integrierter Tempomat hält z. B. eine vorgegebene Geschwindigkeit, passt diese jedoch an, sollten die Radarsensoren langsameren, voranfahrenden Verkehr oder ein Hindernis detektieren. Auch in der Radiologie hat man bereits mit der Zusammenführung der Ergebnisse aus verschiedenen Algorithmen begonnen, um Radiolog*innen beispielsweise durch das Markieren auffälliger Befunde des Herzens,

der Lunge, der Hauptschlagader und der Wirbelsäule als externe Zweitmeinung zu unterstützen und so die Sensitivität und Spezifität der Befundung zu optimieren. Automatisierte Segmentierung und quantitative Vermessung anatomischer Strukturen ermöglichen schnelles und präzises Arbeiten. Eine Verknüpfung dieser Daten, analog zur Kommunikation von Assistenzsystemen des Autos, ermöglicht die KI-bildbasierte Priorisierung von Patient*innen mit Verdacht auf akut lebensbedrohliche Befunde in der sonst konsekutiven Befundungsliste der Radiolog*innen. Dringend behandlungsbedürftige Patient*innen werden hiermit automatisiert frühzeitig identifiziert, so dass diesen früher und effektiver geholfen werden kann. Wie der Autofahrende muss auch der Radiologe oder die Radiologin auf dieser Ebene aufmerksam und gewissenhaft arbeiten. KI unterstützt hier als Entscheidungshilfe und optimiert den Workflow, belässt aber die endgültigen Entscheidungen und die Verantwortung alleine beim Radiologen bzw. der Radiologin.

Auf Stufe 3 ist autonomes Fahren unter bestimmten Umständen, z. B. auf Autobahnen mit gleichmäßigem Verkehrsfluss, möglich. In einer Umgebung ohne komplexe Kreuzungen, Gegenverkehr und Fußgänger*innen übernimmt das Fahrzeug das Lenken, Beschleunigen und Bremsen, behält sich aber vor, den Fahrenden in Situationen erhöhter Komplexität wieder ans Steuer zu rufen. Um das zeitweilig vollständige Lösen vom Steuer zu erlauben, ist eine erhebliche funktionale Sicherheit in Verbindung mit einer Vielzahl redundanter Assistenzsysteme notwendig. Insbesondere erfordert diese Stufe das reibungslose Zusammenspiel von mehreren voneinander unabhängigen Systemen. Auch in der Radiologie wäre das Erreichen dieser Stufe mit einem immensen technologischen Aufwand verbunden, könnte aber dann unter bestimmten klinischen Gegebenheiten die einfache Bildgebung häufiger und eindeutiger Krankheitsbilder selbständig auswerten. Die Supervision der Ergebnisse der Algorithmen sowie die Auswertung und Diagnostik anspruchsvollerer Untersuchungen obläge jedoch weiterhin den Radiolog*innen. Der technische und finanzielle Aufwand für die Entwicklung von Systemen selbst für spezifische Fragestellungen ist enorm. Der rechtliche Rahmen ist noch zu klären.

Stufe 4 und 5 sind das erklärte Ziel in der Entwicklung des autonomen Fahrens. Das Fahrzeug bewegt sich zu jeder Zeit und unter allen Bedingungen autonom und belässt den Fahrenden nur noch als Passagier. Ein analoges Szenario in der Radiologie erscheint momentan erst in fernerer Zukunft als möglicherweise realisierbar. Aufgrund der hohen Variabilität, der Komplexität und der Bedeutung seltener Fälle wird KI die humane Expertise in absehbarer Zukunft in erster Linie unterstützen. Der kurzfristig größte Nutzen kann für eine höhere Effizienz und eine weiter gesteigerte Qualität in der Befundung diagnostischer Bilder antizipiert werden.

Der überwiegende Teil der radiologischen Befundung spielt sich derzeit auf der Stufe 0 ab – mit keiner oder nur minimaler Unterstützung durch KI-basierte Systeme. Im radiologischen Alltag wird viel Zeit für vergleichsweise einfache Aufgaben aufgewendet, etwa die Detektion von Lungenrundherden in CT-Aufnahmen oder die radiologische Kontrolle z. B. der Position von Kathetern oder Beatmungsschläuchen auf Röntgenaufnahmen. Hier sehen wir großes

Potenzial für vergleichsweise einfache Stufe 1/2-Assistenzsysteme, die solche repetitiven und standardisierbaren Analysen übernehmen könnten, mit einer gleichzeitigen Steigerung der Produktivität und Verringerung der Fehlerquote. Freiwerdende Ressourcen könnten von Radiolog*innen für die ausführliche Bearbeitung komplexer Fragestellungen sowie deren Kommunikation mit Patient*innen und behandelnden Kolleg*innen genutzt werden. In zeitkritischen Situationen – etwa bei einem Ganzkörper-CT nach Verkehrsunfall, das in kürzester Zeit mehrere Tausend Schichtbilder des ganzen Körpers liefert – sind Stufe 2/3-Systeme denkbar, die in den großen anfallenden Datenmengen nach vital bedrohlichen Befunden suchen und diese dokumentieren.

Insgesamt ist abzusehen, dass die Einführung von einfachen KI-basierten Assistenzsystemen, analog zur Automobilindustrie, dafür sorgen wird, dass repetitive und standardisierbare Aufgaben durch Algorithmen unterstützt werden. Die freigesetzten Ressourcen sollen es den Radiolog*innen erlauben, sich einerseits auf komplexe Fälle und andererseits mehr auf die Patient*innen und die Interaktion zwischen Ärzt*innen und Patient*innen fokussieren zu können. Das Berufsbild von Radiolog*innen wird sich dadurch von der vergleichsweise einfachen und automatisierbaren Mustererkennung wandeln zu Informationsspezialist*innen¹⁸, die die diagnostische Information aus Bilddaten extrahieren, gegebenenfalls durch zusätzliche Untersuchungen ergänzen und diese Information den benachbarten klinischen Feldern bereitstellen und klinisch in Perspektive setzen. Eine besondere Rolle wird hier die Datenintegration spielen, also die Sammlung und umfassende Bewertung von komplementären und sich ergänzenden Daten, z. B. aus der Laboranalyse, der Pathologie, der Molekularbiologie, der Genetik und der diagnostischen Bildgebung.

Ganz analog zur Automobilindustrie wird die schrittweise Etablierung von einfachen Assistenzsystemen Vertrauen in KI-getriebene Technologien im medizinischen Bereich aufbauen, Ressourcen schaffen, die nötige Akzeptanz bei Ärztinnen und Ärzten sowie Patientinnen und Patienten fördern und letztendlich die Behandlungsqualität im Dienste der Patienten erhöhen.

Phoenix Contact GmbH & Co. KG: Künstliche Intelligenz im Dienst des Menschen

Angela Josephs M.A., Director Corporate Communications,
Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg

Phoenix Contact ist ein bald hundertjähriges Familienunternehmen, das heute mehr als 17.000 Mitarbeiter*innen in aller Welt beschäftigt und Komponenten für die elektrische Installation, elektronische Anschlusstechnik sowie Automatisierungssysteme in Geräten, Maschinen und Anlagen entwickelt und produziert. Die Hälfte der Beschäftigten von Phoenix Contact arbeitet in Deutschland. Den Familiengesellschafter*innen war es immer wichtig, Arbeitsplätze in Deutschland zu erhalten, auch bei dynamischem Wachstum und Fertigung im Ausland.

40-jährige Berufsjubiläen sind keine Seltenheit am Stammsitz und die enge Verbindung zwischen Unternehmen und Mitarbeiter*innen soll erhalten bleiben, auch in Zeiten des Wandels. Die digitale Transformation ist elementar für den weiteren Erfolg – da sind sich Betriebsrat und Geschäftsführung einig. Nur so kann der Erfolg im Wettbewerb erhalten bleiben. Und damit auch die Beschäftigung. Dabei soll die Unternehmenskultur, die die Gründer und Gesell-

schafter*innen den Mitarbeiter*innen mitgaben, erhalten bleiben, dies ist allen sehr wichtig und explizit in der Unternehmensstrategie verortet.

Die digitale Transformation ist tiefgreifend und stellt alle Mitarbeiter*innen, vom Management über die Buchhaltung bis an die Maschine, vor Veränderungen. An manchen Stellen, wo Automatisierung und KI fehlerfrei, schnell und in durchgängigen Prozessen arbeiten, können auch Jobs wegfallen. Umso wichtiger ist es, alle Beschäftigten mitzunehmen, den Wandel zu erklären und die Veränderungen aufzuzeigen. Mitnehmen heißt auch, Beschäftigte systematisch zum Erwerb neuer Kompetenzen zu qualifizieren.

Neue Kompetenzen wie IT-Kenntnisse in allen Arbeitsbereichen, neue Arbeitsformen wie mobiles Arbeiten oder Projektarbeit in interdisziplinären Teams erfordert auch neue Führungsprinzipien. Hinzu kommt, dass sich die Lebenswerte und die Rolle der Arbeit bei jüngeren Genera-



tionen verändert haben. Daher ist nicht nur die Belegschaft, sondern auch das komplette Management mitzunehmen: Alle Führungskräfte müssen den Prozess der Veränderung internalisieren und sich auf eine andere Führungskultur einlassen, in der Hierarchien und Anweisung nicht mehr gelten. Nicht ganz trivial für diejenigen, die gewöhnt waren, Vorgaben zu machen und Ergebnisse zu kontrollieren. Da heute nahezu 50 Prozent der Belegschaft von Phoenix Contact aus den Generationen X, Y und Z stammen, wird der dringende Bedarf an neuer Führungskultur deutlich. Das Mitnehmen und die Definition einer neuen Führungskultur sowie neuer Kompetenzen der Mitarbeiter*innen hat das Unternehmen aktiv aufgegriffen und den Prozess des Mitnehmens längst begonnen.

Bei Phoenix Contact heißt Mitnehmen an erster Stelle viel zu kommunizieren. Das Team der Unternehmenskommunikation schreibt seit 2015 in der Werkszeitung regelmäßig über Projekte, erklärt Begriffe und interviewt Verantwortliche aus Fachbereichen, einschließlich der Vorsitzenden des Betriebsrats. Verständliche Aufbereitung komplexer Inhalte und Umschreibung von Fachtermini sind wesentlich, um keinen auszuschließen. Seitens der Unternehmensleitung wurde 2018 eine große Kommunikationskampagne ausgerollt: Um den Prozess ganzheitlich zu veranschaulichen, wurden in sogenannten „Future Now Days“ mehr als 400 Führungskräfte geschult, um ihr neues Wissen in die Breite zu tragen – in ihre Abteilungen und Werkstätten, bis zu allen Sachbearbeiter*innen und Maschinenführer*innen.

Dazu finden interaktive Workshops von Führungskräften für ihre Mitarbeiter*innen statt. Im Kern steht ein sogenanntes Dialogbild, das den Digitalisierungsprozess quer durch das Unternehmen veranschaulicht – im wahrsten Sinne des Wortes. Die Visualisierung hilft spürbar, komplexe Sachverhalte zu verstehen und bietet mehr Möglichkeit zur Interaktion als langweilige Texte oder lange Frontalvorträge. Das „Erklär-Bild“ zeigt anhand des Besuchs eines Kunden, der durch verschiedene Bereiche des Unternehmens geht, wie in der Entwicklung und Produktion, in Verwaltung und Vertrieb die Digitalisierung umgesetzt

wird. Zu jeder Station gibt es ausführliche Beschreibungen, so dass der Betrachter erfährt, was konkret geschieht. Eine wichtige Station ist der Bereich Aus- und Weiterbildung, wo die Mitarbeitenden neues Wissen trainieren oder über e-Learning selbst erarbeiten.

Der Betriebsrat in Blomberg hat sich selbst frühzeitig auf den Weg gemacht, um Industrie 4.0 zu verstehen und die Auswirkungen des anstehenden Wandels zu ermessen. Der Betriebsratsvorsitzenden Uta Reinhard ist wichtig, dass der gestartete Transformationsprozess im intensiven Austausch und mit größtmöglicher Transparenz geschieht. Seit einigen Jahren ist die digitale Transformation beständiges Thema auf den Betriebsversammlungen. Anfangs hat sie selbst den Begriff 4.0 erklärt. Mit unterschiedlichen Formaten wie Diskussionsrunden aus Unternehmens- und Betriebsratsvertreter*innen sowie Gewerkschaftern, wird den Beschäftigten der Wandlungsprozess immer wieder transparent gemacht.

Besonders schön ist es, wenn Mitarbeiter*innen eigene Ideen für neue Weiterbildungsinhalte einbringen. Das zeugt von Partizipation und Motivation. Bei der Veränderung von Arbeitsbereichen und Arbeitsplätzen liegt dem Betriebsrat am Herzen, dass die Älteren nicht abgehängt werden, sondern Lösungen für alle gefunden werden. Konkret gibt es an den Arbeitsplätzen im Zuge der Umgestaltung vor allem ergonomische Verbesserungen.

Gelebte Sozialpartnerschaft ist dem Unternehmen wichtig – von beiden Seiten. Nicht nur im Haus selbst, sondern auch extern zeigt sich dies. Bei der Plattform Industrie 4.0 arbeiten Expert*innen aus dem Management wie auch die Betriebsratsvorsitzende in Arbeitskreisen aktiv mit.

Die digitale Transformation ist ein umfangreicher Prozess, der andauern wird. Wenn alle Beteiligten aktiv mitwirken und gemeinsam die Umsetzung vollziehen, wird es gelingen, das Unternehmen fit zu machen für die Zukunft – und seine Mitarbeiter*innen auch.

