

# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER UNTERNEHMENSPRAXIS

Studie zu Auswirkungen auf Dienstleistung und Produktion





WILHELM BAUER | WALTER GANZ | MORITZ HÄMMERLE |  
THOMAS RENNER (HRSG.)

# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER UNTERNEHMENSPRAXIS

Studie zu Auswirkungen auf Dienstleistung und Produktion

## Autorinnen und Autoren

Claudia Dukino, Michaela Friedrich, Walter Ganz, Moritz Hämmerle, Falko Kötter,  
Thomas Meiren, Jens Neuhüttler, Thomas Renner, Sven Schuler, Helmut Zaiser

**FRAUNHOFER VERLAG**



# INHALT

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	4
<b>2</b>	<b>Management Summary</b>	6
<b>3</b>	<b>Künstliche Intelligenz als Treiber für Veränderungen</b>	8
<b>4</b>	<b>Konzeption der Studie</b>	21
4.1	Zielsetzung und Vorgehensweise.....	21
4.2	Datenbasis.....	25
<b>5</b>	<b>Ergebnisse der Studie</b>	27
5.1	Bedeutung Künstlicher Intelligenz in Unternehmen.....	27
5.2	Auswirkungen Künstlicher Intelligenz auf Mensch und Arbeit.....	35
5.3	Erfahrungen mit Anwendungen zu Künstlicher Intelligenz.....	45
5.4	Unterstützungsbedarf zu Künstlicher Intelligenz in Unternehmen.....	59
<b>6</b>	<b>Künstliche Intelligenz im Unternehmen gewinnbringend anwenden – Leitfaden mit Empfehlungen</b>	62
6.1	Künstliche Intelligenz könnte interessant sein für unser Unternehmen – Wie einschätzen?.....	62
6.2	Künstliche Intelligenz ist definitiv ein Thema für unser Unternehmen – Wie Projekte vorbereiten?.....	63
6.3	Wir wollen Künstliche Intelligenz in unserem Unternehmen einführen – Wie vorgehen?.....	64
6.4	Leistungsangebote zu Künstlicher Intelligenz.....	65
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	69
7.1	Fragebogen der Breitenerhebung.....	69
7.2	Interviewte Expertinnen und Experten.....	79
7.3	Literaturverzeichnis.....	80
7.4	Autorinnen und Autoren.....	85

# 1 VORWORT



Über das Potenzial Künstlicher Intelligenz wird momentan viel gesprochen. In der Politik werden gerne Wettbewerbsvergleiche zwischen den führenden Industrienationen angestellt, in der Forschung neue Initiativen und Projekte gefeiert und in Talkshows bunte Zukunftsszenarien autonom agierender Anwendungen skizziert. Dabei wird jedoch oft verkannt, dass Künstliche Intelligenz kein neues Phänomen ist, sondern bereits ihren Einzug in die Praxis vieler Unternehmen gehalten hat.

Künstliche Intelligenz hat sich seit ihren Anfängen in den 50er Jahren kontinuierlich weiterentwickelt und heutzutage finden sich zahlreiche erfolgreiche Anwendungen in Unternehmen. Beispielsweise befähigt Künstliche Intelligenz in der Produktion bereits Maschinen, Roboter und Softwaresysteme dazu, abstrakt beschriebene Aufgaben und Probleme ohne konkrete Handlungsanweisungen durch den Menschen auszuführen. Oder intelligente Lernverfahren ermöglichen es, mit Hilfe einer Vielzahl gesammelter Maschinen- und Betriebsdaten komplexe Produktionssysteme eigenständig zu optimieren.

Im selben Maße wie bei produzierenden Unternehmen zeigen sich auch bei Dienstleistern mehr und mehr Einsatzmöglichkeiten der Künstlichen Intelligenz – insbesondere an der direkten Schnittstelle der Unternehmen zu ihren Kunden. Beispielsweise werden eingehende Anfragen mit Hilfe von Textanalyseverfahren und Natural Language Processing automatisiert klassifiziert und bearbeitet, Expertensysteme treffen eigenständig Entscheidungen über Anliegen der Kunden und so genannte Chatbots kommunizieren automatisiert mit Nutzern.

Für die Mehrheit der Unternehmen stellt sich nun die Frage, wo genau der Einsatz von Künstlicher Intelligenz sinnvoll und sogar wettbewerbsnotwendig ist. Denn Investitionen in Künstliche Intelligenz sind nach wie vor mit erheblichen Kosten verbunden und insbesondere das Anpassen und Trainieren der Systeme mit validen Daten verursacht hohe Aufwände. Auch die Frage der Zumutbarkeit von KI-Systemen für Kunden und Mitarbeitende ist für viele Betriebe ungelöst. Letztlich sind in der Praxis KI-Anwendungen gefordert, welche einerseits die Produktivität in den Betrieben steigern, jedoch andererseits nicht zu einem Vertrauensverlust bei den betroffenen Menschen führen.

Doch inwieweit sind Unternehmen darauf vorbereitet? Welche Auswirkungen auf Organisation, Personal und Führung sind zu erwarten? Welche Strategien und Konzepte verfolgen Unternehmen mit bereits implementierten KI-Anwendungen? Erste Antworten auf diese und weitere Fragen hat das Fraunhofer IAO in der vorliegenden Studie ermittelt. Dabei bestätigt die rege Beteiligung von insgesamt 309 Unternehmen das große Interesse an Künstlicher Intelligenz. Die Ergebnisse der Befragung – aber auch die flankierenden Gespräche mit 18 Expertinnen und Experten – machen zudem deutlich, dass mit dem Einsatz Künstlicher Intelligenz eine große Erwartungshaltung in den Betrieben verbunden ist. Umso erfreulicher scheint deshalb die gewonnene Erkenntnis, dass Unternehmen, die bereits über praktische Erfahrungen mit Künstlicher Intelligenz verfügen, ihren jeweiligen Anwendungen einen hohen Nutzen attestieren. Nun gilt es, diese Potenziale flächendeckend für Unternehmen aller Größenordnungen zu erschließen und die Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz aktiv zu gestalten.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'W. Bauer', with a stylized, cursive script.

Wilhelm Bauer  
Geschäftsführender Institutsleiter Fraunhofer IAO

## 2 MANAGEMENT SUMMARY

Das letzte Jahrzehnt stand für Unternehmen im Zeichen der Digitalisierung. Dabei trugen vor allem Themen wie Industrie 4.0 und Big Data dazu bei, die betrieblichen Voraussetzungen für die Generierung und Verarbeitung großer Datenmengen zu schaffen. Somit wurde es zugleich möglich, die bereits länger existierenden Methoden und Technologien der Künstlichen Intelligenz aus der Nische der Wissenschaft herauszuholen und der praktischen Anwendung zuzuführen. Während erste Unternehmen heutzutage bereits über Erfahrungen im Einsatz von Künstlicher Intelligenz verfügen, steht die große Mehrheit diesem Thema zwar interessiert, jedoch oft unschlüssig gegenüber.

---

### Zielsetzungen und Vorgehensweise

---

Mit der Studie verfolgt das Fraunhofer IAO die Zielsetzung, zum einen die Auswirkungen des Einsatzes Künstlicher Intelligenz in Unternehmen zu untersuchen und zum anderen der Frage nachzugehen, wie sich Künstliche Intelligenz auf die Arbeitswelten der Zukunft auswirkt. Bei der Konzeption und Durchführung der Studie haben insbesondere folgende Fragestellungen eine Rolle gespielt:

- Wie hoch ist der Bekanntheitsgrad zu Künstlicher Intelligenz in Unternehmen?  
Welche Anwendungen werden bereits heute bzw. zukünftig eingesetzt?
- Wie sieht die organisatorische Umsetzung von KI-Aktivitäten in Unternehmen aus?  
Welche Verantwortlichkeiten und Rollen bestehen?
- Welche Auswirkungen hat der Einsatz Künstlicher Intelligenz auf die Arbeitsgestaltung in Unternehmen? Welche speziellen Kompetenzen werden benötigt?
- Welche Hindernisse bestehen hinsichtlich des Einsatzes Künstlicher Intelligenz?  
Welchen konkreten Unterstützungsbedarf gibt es seitens der Unternehmen?

Den Kernbestandteil der Studie bildet eine schriftliche Befragung, an der sich insgesamt 309 Unternehmen beteiligt haben. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei den 49 Betrieben, die bereits Anwendungen zu Künstlicher Intelligenz im Einsatz haben und in einem gesonderten Fragebogenteil über ihre Praxiserfahrungen berichtet haben.

Ergänzt wird die Breiterhebung durch Interviews mit ausgewählten Expertinnen und Experten aus Wirtschaft und Gesellschaft sowie drei Fallbeispielen aus Unternehmen unterschiedlicher Branchen und Größenordnungen.



---

## Wesentliche Ergebnisse

---

Zum Einsatz Künstlicher Intelligenz in Unternehmen lassen sich die zentralen Ergebnisse der Studie wie folgt zusammenfassen:

- Künstliche Intelligenz ist ein Top-Thema in deutschen Unternehmen. 75 Prozent der befragten Betriebe beschäftigen sich derzeit mit Fragestellungen zu Künstlicher Intelligenz, 16 Prozent der Unternehmen haben bereits praktische Anwendungen im Einsatz.
- Kleine und mittlere Unternehmen hinken hinterher. Als wichtige Ursachen gelten die mangelnde Verfügbarkeit ausreichender Daten für das Trainieren von KI-Systemen, aber auch fehlende finanzielle und personelle Mittel.
- Unternehmen erwarten von Künstlicher Intelligenz in erster Linie einen Beitrag zu Produktivitätssteigerung. Mitarbeiterbezogene Gründe für den Einsatz Künstlicher Intelligenz spielen eine untergeordnete Rolle.
- In der Unternehmensbefragung finden sich keine Beispiele völlig autonom agierender und eigenständig entscheidender KI-Systeme. Künstliche Intelligenz wird vielmehr dazu eingesetzt, um Daten zu analysieren und Prozesse zu automatisieren.
- Hindernisse werden in den Bereichen Datenschutz und Datensicherheit, dem Fehlen maßgeschneiderter Lösungen und den hohen Kosten zur Einführung gesehen. Faktoren wie fehlende Anwendungsmöglichkeiten oder ein Vertrauensverlust bei Kunden und Mitarbeitenden werden kaum genannt.
- Sämtliche befragten Unternehmen, die bereits über praktische Erfahrungen mit Künstlicher Intelligenz verfügen, bescheinigen ihren jeweiligen Anwendungen einen hohen Nutzen.
- Unternehmen sehen einen großen Bedarf an Spezialistinnen und Spezialisten zum Trainieren, Erklären und Nutzen von KI-Systemen.

---

## Fazit

---

Künstliche Intelligenz ist eines der wichtigsten Zukunftsthemen für Unternehmen. Betriebe aller Größenordnungen sind gefordert, sich den Herausforderungen zu stellen. Dabei kommt es darauf an, die Potenziale für den Einsatz Künstlicher Intelligenz systematisch zu ermitteln, tragfähige Lösungen zu entwickeln und die Anwendungen unter enger Einbeziehung der Mitarbeitenden umzusetzen. Ein Leitfaden am Ende der Studie liefert hierzu eine Reihe an Vorschlägen und Empfehlungen.

# 3 KÜNSTLICHE INTELLIGENZ ALS TREIBER FÜR VERÄNDERUNGEN

In der Politik, der Wirtschaft und den Medien ist Künstliche Intelligenz (KI) derzeit eines der meistbehandelten Themen. Dabei stehen gesellschaftspolitische, wirtschaftliche und forschungspolitische Fragen im Vordergrund (vgl. Bitkom und DFKI 2017). Thematisiert wird wie die Erschließung des wirtschaftlichen Potenzials der Künstlichen Intelligenz gelingen kann. Zahlreiche Studien verweisen auf die Innovations- und Wertschöpfungspotenziale von Künstlicher Intelligenz (vgl. Chen et al. 2017, PwC 2018). In einer Studie des iit (Institut für Innovation und Technik) wird das Potenzial für zusätzliche Wertschöpfung durch KI-Einsatz im produzierenden Gewerbe Deutschlands auf 31,8 Mrd. Euro über die nächsten fünf Jahre geschätzt (vgl. iit 2018).

---

## Herausforderungen Künstlicher Intelligenz

---

Es stehen Themen auf der Agenda, welche wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen und Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz in Deutschland und der Europäischen Union angegangen werden müssen. Die dazu von der Bundesregierung entwickelte Strategie zur Künstlichen Intelligenz (»KI-Strategie«) »gibt vor dem Hintergrund der dynamischen Entwicklungen der Technologie die wesentlichen Rahmenbedingungen vor. Die KI-Strategie ist als lernende Strategie angelegt, die es kontinuierlich gemeinsam durch Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft neu zu justieren gilt.« (BMBF 2019a). Die »KI-Strategie« umfasst folgende zwölf Handlungsfelder (vgl. BMBF 2018):

- Forschung in Deutschland und Europa stärken, um Innovationstreiber zu sein,
- Innovationswettbewerbe und europäische Innovationscluster,
- Transfer in die Wirtschaft, Mittelstand stärken,
- Gründungsdynamik wecken und zum Erfolg führen,
- Arbeitswelt und Arbeitsmarkt: Strukturwandel gestalten,
- Ausbildung stärken und Fachkräfte / Expertinnen und Experten gewinnen,
- Künstliche Intelligenz für hoheitliche Aufgaben nutzen und Kompetenzen der Verwaltung anpassen,
- Daten verfügbar machen und Nutzung erleichtern,
- Ordnungsrahmen anpassen,
- Standards setzen,
- Nationale und internationale Vernetzung,
- Dialoge in der Gesellschaft führen und den politischen Handlungsrahmen weiterentwickeln.

Zusätzlich zur KI-Strategie hat die Bundesregierung das »Wissenschaftsjahr 2019 Künstliche Intelligenz« ausgerufen (vgl. BMBF 2019c). Neben der Bundesregierung hat auch der Bundestag mit seiner Enquete-Kommission »Künstliche Intelligenz – Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potenziale« das Thema aufgegriffen (vgl. Deutscher Bundestag 2019).

Auch auf Europäischer Ebene ist Künstliche Intelligenz zu einem zentralen Thema geworden. Mit der »High-Level Expert Group on AI: Europäische Strategie für Künstliche Intelligenz« (vgl. European Commission 2019) und der Mitteilung der Europäischen Kommission »Künstliche Intelligenz für Europa« reagiert die EU auf die Technologieentwicklungen der Künstlichen Intelligenz als Treiber von Veränderungen. »Die Europäische Union (EU) sollte auf koordinierte Weise an die KI herangehen, um die sich eröffnenden Chancen optimal zu nutzen und die mit KI verbundenen Herausforderungen zu bewältigen. Die EU kann bei der Entwicklung der KI und ihrer Nutzung für das Gemeinwohl richtungsweisend sein, wenn sie sich dabei auf ihre Werte und Stärken besinnt.« (Europäische Kommission 2018, S. 3).

Es wurde früh erkannt, dass die Gestaltung von Arbeit sowie Kompetenzentwicklung für ein wirtschaftliches und gesellschaftliches Gelingen der Umsetzung von KI-Strategien von entscheidender Bedeutung sind. Dies wird beispielsweise in der »Plattform Lernende Systeme (PLS)« mit der Arbeitsgruppe »Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion« betont (vgl. acatech 2019). Auch in der internationalen »Partnership on AI« wurde eine Arbeitsgruppe aufgebaut, die sich besonders mit den Themen »AI, Labor, and the Economy« auseinandersetzt (vgl. Partnership on AI, 2019).

Neben der Thematisierung der möglichen Wechselwirkungen zwischen Künstlicher Intelligenz, Arbeit und Beschäftigung zeigt sich die Bedeutung, die den möglichen gesamtgesellschaftlichen Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz und deren Gestaltung beigemessen wird, an den »Ethics Guidelines For Trustworthy AI« der High-Level Expert Group on AI der Europäischen Kommission (vgl. European Commission 2019a). Diese »Guidelines« enthalten sieben Anforderungen an »Trustworthy AI«:

- Human agency and oversight (including fundamental rights, human agency and human oversight),
- Technical robustness and safety (including resilience to attack and security, fall back plan and general safety, accuracy, reliability and reproducibility),
- Privacy and data governance (including respect for privacy, quality and integrity of data, and access to data),
- Transparency (including traceability, explainability and communication),

- Diversity, non-discrimination and fairness (including the avoidance of unfair bias, accessibility and universal design, and stakeholder participation),
- Societal and environmental wellbeing (including sustainability and environmental friendliness, social impact, society and democracy),
- Accountability (including auditability, minimisation and reporting of negative impact, trade-offs and redress)

Zusammen mit einer bewussten Gestaltung von Arbeit sowie Kompetenzentwicklung, lassen sich diese sieben Anforderungen auch als Aufgabenfelder für eine gestaltungsorientierte KI-Forschung lesen.

Die Frage, ob mit der Verbreitung des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz möglicherweise größere Beschäftigungsverluste eintreten werden, wird in der Öffentlichkeit und Wissenschaft besonders stark thematisiert. Es gibt Studien, die die Substituierung von menschlicher Arbeit durch Automatisierung als hoch einschätzen (vgl. Frey und Osborne 2013). Daneben gibt es Studien über Automatisierungswahrscheinlichkeiten, die Tätigkeiten betrachten und wesentlich geringere Automatisierungswahrscheinlichkeiten prognostizieren (vgl. Bonin et al. 2015). Arbeitsmarktprognosen, die neben Automatisierungswahrscheinlichkeiten eine Vielzahl von anderen Faktoren berücksichtigen, kommen zu nahezu ausgeglichenen Arbeitsmarktbilanzen (vgl. Wolter et al. 2015). »The Future of Jobs Report 2018« des World Economic Forum (WEF), der Künstliche Intelligenz ausdrücklich einbezieht, schätzt die Beschäftigungsentwicklung bis 2022 sogar als positiv ein (vgl. World Economic Forum 2018). Insgesamt erscheinen die empirischen Befunde zu Beschäftigungswirkungen von Künstlicher Intelligenz noch sehr widersprüchlich zu sein.

---

## Definitionen Künstlicher Intelligenz

---

An dieser Stelle sei nochmals betont, dass »Künstliche Intelligenz« kein neues Thema ist. Als Geburtsstunde des Fachgebietes der Künstlichen Intelligenz gilt die Dartmouth Conference, bei der die Annahme getroffen wurde, »that every aspect of learning or any of her feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it« (McCarthy et al. 1955, S. 2). Da die Hardware- und Softwarefähigkeiten noch nicht ausreichten und die Komplexität der zu lösenden Aufgaben unterschätzt worden war, folgte nach den Erfolgen der ersten Jahre zunächst ein sogenannter »KI-Winter«, in etwa zwischen 1970 und 1975. In der zweiten Hälfte der 1970er Jahre konnten mit den KI-Systemen MYCIN zur Diagnose von Blutkrankheiten und R1 zur Konfiguration von Computersystemen erste praktische Erfolge erzielt werden. Nachdem »Deep Blue« 1997 gegen den Schachweltmeister Garri Kasparow gewonnen hatte und 2005 die DARPA Grand Challenge, eine autonome Auto-

fahrt durch die Wüste, bewältigt worden war, zeigte IBM Watson 2011 seine Jeopardy-Fähigkeiten. Im Jahre 2017 gelang der erste Sieg einer Künstlichen Intelligenz über einen professionellen Go-Spieler (vgl. Peissner et al. 2019).

Mit Blick auf die Frage, was »Künstliche Intelligenz« eigentlich ist, gibt es keine allgemein anerkannte Definition. Verschiedene Definitionsversuche in der Literatur zeichnen sich durch gemeinsame Charakteristiken und Eigenschaften aus. Künstliche Intelligenz ist »ein Teilgebiet der Informatik, das versucht, mit Hilfe von Algorithmen kognitive Fähigkeiten wie Lernen, Planen oder Problemlösen in Computersystemen zu realisieren. (...) Der Begriff KI steht zugleich für Systeme, die ein Verhalten zeigen, für das gemeinhin menschliche Intelligenz vorausgesetzt wird. Ziel moderner KI-Systeme (...) ist es, Maschinen, Roboter und Softwaresysteme zu befähigen, abstrakt beschriebene Aufgaben und Probleme eigenständig zu bearbeiten und zu lösen, ohne dass jeder Schritt vom Menschen programmiert wird« (acatech 2019b).

In dem Forschungsprojekt »SmartAIwork – Sachbearbeitung zukunftsorientiert gestalten durch Künstliche Intelligenz« konnten sich alle Projektbeteiligten auf folgende Arbeitsdefinition von Künstlicher Intelligenz verständigen: »Künstliche Intelligenz sind IT-Lösungen und Methoden, die selbstständig Aufgaben erledigen, wobei die der Verarbeitung zugrundeliegenden Regeln nicht explizit durch den Menschen vorgegeben sind. Bisher erforderten diese Aufgaben menschliche Intelligenz und dynamische Entscheidungen. Jetzt übernimmt dies KI und lernt anhand von Daten, Aufträge und Arbeitsabläufe besser zu erledigen.« (SmartAIwork 2019).

Allen Definitionsversuchen von Künstlicher Intelligenz ist gemeinsam, dass KI-Systeme lernfähig sind, mit Daten trainiert werden, und eine beschriebene Aufgabe eigenständig und effizient erfüllen, ohne dass jeder Schritt oder bei Veränderungen jeder Schritt neu programmiert werden muss. Die Regeln, denen das KI-System bei der Verarbeitung folgt, sind nicht explizit durch den Menschen vorgegeben.

Russell und Norvig unterscheiden acht Aufgabengebiete von Künstlicher Intelligenz (vgl. Russell und Norvig 2012; Peissner et al. 2019):

- *Lernen*: Dieses Aufgabengebiet bezieht sich auf das (wiederholte) Lernen von Aufgaben anhand eines Trainings mit vorgegebenen Daten. Ein Beispiel dafür ist die Erkennung von Krankheiten anhand einer Liste von Symptomen und tatsächlichen Diagnosen früherer Patientinnen und Patienten.

- *Problemlösung durch Suchen*: KI-Systeme, die durch Suchen im möglichen Lösungsraum (nahezu) optimale Lösungen für ein Problem finden. Das klassische Beispiel dafür ist die Schach-KI, die mögliche zukünftige Züge sucht, um den Zug zu finden, der den größtmöglichen Vorteil bringt.
- *Planen*: das Aufstellen von optimalen Plänen, beispielsweise das Erstellen von Produktionsplänen unter Berücksichtigung von Personal-, Material- und Maschinenverfügbarkeit.
- *Robotik*: Damit ist die Planung von Bewegungen und Interaktion mit physischen Objekten sowie die Fortbewegung im Raum gemeint.
- *Entscheidung*: Treffen von Entscheidungen bezüglich definierter Ziele auch unter Unsicherheit. Dazu gehört es, Wahrscheinlichkeiten der Konsequenzen von Entscheidungen zu erkennen und die Unsicherheit einer Entscheidung zu quantifizieren. Beispiele sind Klassifikationssysteme, z. B. Diagnosesysteme (Medizin) oder Betrugserkennungssysteme (Transaktion ist verdächtig oder nicht).
- *Wissensrepräsentation*: Dieses Gebiet bedeutet die Aufbereitung von Wissen in einer maschinenlesbaren Form, beispielsweise bei der Kategorisierung von Objekten und bei der Suche. Anwendungsbezogene KI-Funktionalitäten, die unter dieses Aufgabengebiet fallen, sind zum Beispiel Internetsuchmaschinen, Wissensgraphen und Expertensysteme.
- *Wahrnehmung*: Dieses Aufgabengebiet betrifft die sinnhafte Erfassung der realen Welt. So zum Beispiel die Rekonstruktion dreidimensionaler Modelle aus visuellen Daten, die Erkennung gesprochener Sprache und von Objekten in Bildern (Maschinelles Sehen, Video- und Bildanalyse). In dieses Gebiet fällt auch die Texterkennung als Aufgabe, aus Bilddateien, wie zum Beispiel gescannten Dokumenten, Text zu erkennen (vgl. Connell und Jain 2001). KI-basierte Verfahren versprechen einen Qualitätssprung z. B. bei der Erkennung von Sprache, geschriebenen Texten und Bildern oder bei der Reduzierung des Konfigurationsaufwands, um neue Typen von Dokumenten zu strukturierten Daten zu verarbeiten (vgl. Schmidhuber 2015).
- *Spracherkennung*: Sie befasst sich mit der Interpretation menschlicher Sprache, beispielsweise die sinngemäße Zusammenfassung von Texten, die maschinelle Übersetzung und die Ableitung von Aussagen aus Texten (Natural Language Processing). Spracherkennung dient auch als Basis für andere KI-Anwendungsgebiete, wie zum Beispiel Expertensysteme und KI-Assistenten. Expertensysteme sind darauf spezialisiert, komplexe, klar definierte Probleme mit einer Qualität zu lösen, die mit der von Fachleuten des Felds vergleichbar ist (vgl. Buchanan 1986). »Diese sind in der Lage, auf eine Frage des Anwenders auf Grundlage formalisierten Fachwissens und daraus gezogener logischer Schlüsse Antworten zu liefern. Beispielhafte Anwendungen finden sich in der Diagnose von Krankheiten oder der Suche und Beseitigung von Fehlern in technischen Systemen.« (Wikipedia 2019).

---

## Anwendungsfelder Künstlicher Intelligenz

---

Zwischenzeitlich gibt es schon viele Beispiele, in welchen Bereichen Künstliche Intelligenz in der Praxis Anwendung findet (vgl. Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg 2019a).

Die digitale Transformation bietet viele Chancen, etwa innovative Produktangebote, bessere und effizientere Prozesse durch Nutzung neuer Daten, sowie eine schnellere Kundenkommunikation. Dieser Herausforderung nimmt sich beispielsweise das Fraunhofer IAO mit ARPOS (Automatisierte Regelbasierte Prozesssteuerung zur Onlineabwicklung von Schadensfällen) an. Das ARPOS-Service-Portal vereinfacht und automatisiert Prozesse und führt zu einer maßgeblichen Kostenersparnis zum Beispiel bei der Kfz-Schadenregulierung. Da der Fokus auf der Anwendernutzung liegt, wurden zunächst Geschäftsregeln in der Kfz-Schadenregulierung analysiert, vereinheitlicht und bewertet. Nach der Implementierung der wichtigsten Geschäftsregeln in einem regelbasierten Softwaresystem wurden sie in einer ausgiebigen Testphase verifiziert und justiert (vgl. Fraunhofer IAO, 2019). Der Kfz-Markt, das Kundenverhalten und die gesetzlichen Rahmenbedingungen ändern sich häufiger und machen eine Anpassung der Regeln des Expertensystems notwendig. Daher wurden hier KI-Ansätze wie Maschinelles Lernen eingesetzt, um kontinuierlich neue Klassifikationsregeln zu erzeugen.

Kawamura et al. (2016) stellen ein KI-Assistenzsystem basierend auf IBM Watson vor: Mittels »Voice Mining« werden oft wiederkehrende Phrasen identifiziert. Kundenservice-Mitarbeitende erhalten daraufhin von der Maschine Vorschläge für den weiteren Gesprächsverlauf, die aus dem Verlauf vergangener Gespräche gewonnen werden. So kann das System z. B., sobald der Kunde das Stichwort »Umzug« nennt, den Adressänderungsprozess vorschlagen. Weiterhin assistiert das System bei der Dateneingabe, etwa durch eine automatische Gesprächszusammenfassung. Als Basis bzw. in Kombination mit Expertensystemen wird Spracherkennung bereits in digitalen Assistenten eingesetzt. Populär wurden in jüngster Zeit Anwendungen wie beispielsweise KI-gestützte »Chatbots«. Dies sind Programme, die eine Konversation mit Nutzern führen können. Social Chatbots agieren in sozialen Netzwerken wie Facebook und Twitter (vgl. Edwards 2016). Anwendungsgebiete sind u. a. Bestellungen (z. B. Pizza-Service), Antworten auf Kundenanfragen zu Prozessen (Paketdienste) und Bearbeitung von Beschwerden.

Wie bereits erwähnt, müssen für den erfolgreichen Einsatz von Künstlicher Intelligenz auch die Fragen der betrieblichen Gestaltung von Arbeit und Kompetenzentwicklung thematisiert werden. Chancen der Arbeitsgestaltung werden insbesondere darin gesehen, dass Freiräume für anspruchsvolle und höherwertige Tätigkeiten durch Wegfall monotoner Routinetätigkeiten und die Unterstützung bei der Bewältigung neuer Aufgaben ermöglicht werden. Zudem kann

die Künstliche Intelligenz vorurteilsfreie Entscheidungen begünstigen, wenn in der Datenbasis keine diskriminierenden Faktoren stecken (vgl. IG Metall 2019). Allerdings muss man auch an dieser Stelle auf die Risiken des Einsatzes Künstlicher Intelligenz hinweisen, wie zum Beispiel Beschäftigungsrisiko, intransparente Entscheidungen der Künstlichen Intelligenz und die Nutzung der Künstlichen Intelligenz zur Verhaltens- und Leistungskontrolle.

---

## Arbeit und Künstliche Intelligenz

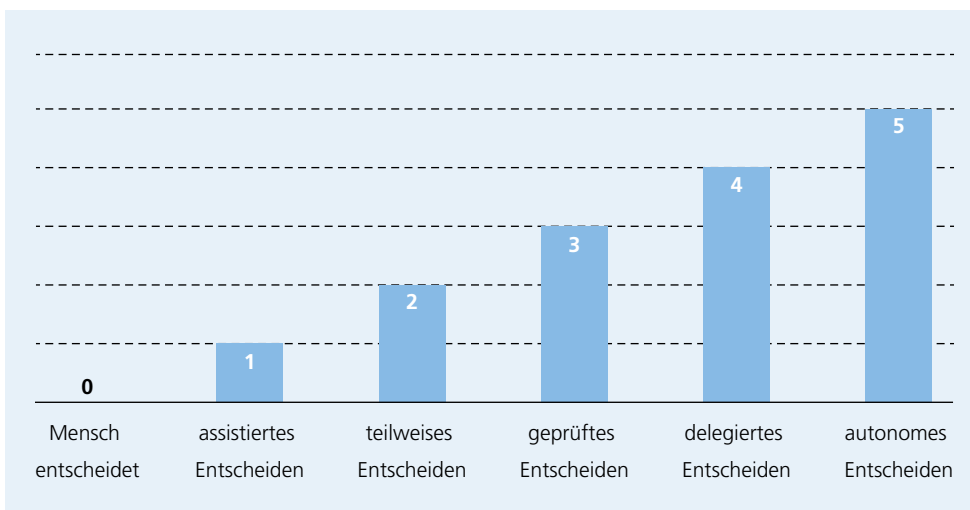
---

Für ein Verständnis der Zusammenhänge zwischen Arbeit und Künstlicher Intelligenz ist die zuerst von Autor, Levy und Murnane (2003) formulierte Unterscheidung zwischen »Routine-Tätigkeiten« und »Nicht-Routine-Tätigkeiten« wichtig. »Routine-Tätigkeiten« können vollständig von Computern ausgeführt werden. »Nicht-Routine-Tätigkeiten« können von Computern lediglich unterstützt werden, so deren Annahmen. Wie die Entwicklung der KI-Technologien zeigt, könnten aber auch in Zukunft zunehmend Nicht-Routine-Tätigkeiten zum Rationalisierungspotenzial von Künstlicher Intelligenz werden. Dieses Potenzial kann an der Unterscheidung zwischen ausführenden, (daten-)analytischen, empathischen und intuitiven Tätigkeiten verdeutlicht werden. Während bisher ausführende und (daten-)analytische Tätigkeiten automatisiert wurden, hat Künstliche Intelligenz das Potenzial nach und nach auch empathische und intuitive Tätigkeiten zu automatisieren. »Empathische Tätigkeiten« beinhalten das Erkennen und Verarbeiten menschlicher Emotionen, »intuitive Tätigkeiten« verlangen eine selbständige Anpassung an neue Sachverhalte und Situationen (vgl. Huang und Rust 2018).

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz kann nicht nur zur Entlastung von Routinetätigkeiten beitragen, sondern auch zur Entscheidungsunterstützung und damit zum Erhalt und Ausbau von Kompetenzen dienen. Die Nutzung dieser Möglichkeiten hängt davon ab, wie die Arbeitsteilung und die Schnittstellen zwischen Mensch und Technik gestaltet sind. Dies lässt sich anhand zweier Szenarien erläutern: dem »Automatisierungsszenario« und dem »Werkzeugszenario« (auch »Spezialisierungsszenario«) (vgl. Windelband und Spöttl 2012): Im Werkzeugszenario dient die Technik zur Unterstützung menschlicher Entscheidungen. Auch den Mitarbeitenden auf der mittleren und ggf. unteren Qualifikationsebene bleiben größere Entscheidungsanteile überlassen, mit denen Prozessoptimierungen und Problemlösungen verbunden sind. Im Automatisierungsszenario werden diese Aufgaben von den KI-Technologien übernommen, in das häufig dann nur noch hochqualifizierte Mitarbeitende – und keine Facharbeitskräfte mehr – in Instandhaltungs- und Wartungsaufgaben eingreifen können.

Von besonderer Bedeutung ist aus Arbeitsgestaltungssicht wie die Entscheidungsarchitektur und die Mensch-Technik-Kollaboration beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz organisiert wird.





1 5-Stufen-Modell der Automation des Entscheidens (Bitkom 2017)

»Die Kernfrage für ein System mit kognitiven Fähigkeiten ist, ob und inwieweit es die Prozesse menschlichen Entscheidens unterstützt (tendenziell zur linken Seite des Kontinuums, ab Stufe 1) oder den Menschen gänzlich ersetzt (tendenziell zur rechten Seite des Kontinuums, Stufe 5). Diese Perspektive auf das Verhältnis von Mensch und Maschine spiegelt sich in Konzepten wider, die seit Jahrzehnten bekannt sind.« (Bitkom 2017, S. 14, vgl. auch Abbildung 1)

Um die Problemlösungskompetenzen des Menschen zu nutzen und zu erhalten, besteht die Möglichkeit, Mensch-Technik-Schnittstellen so zu gestalten, dass die Technik den Menschen in unterschiedlichem Grad bei der Entscheidung unterstützt. Hier kann Künstliche Intelligenz unterstützen, indem sie alle verfügbaren Daten auswertet und die Beschäftigten mit Informationen nicht nur zu aktuellen Bedingungen, sondern auch über prognostizierte Entwicklungen versorgt (vgl. Peissner et al. 2019).

Mit Blick auf Kompetenzanforderungen kann noch nicht gesagt werden, wie sich diese durch die Anwendung und Entwicklung von Künstlicher Intelligenz genau verändern oder welche zusätzlich entstehen werden. Aber schon die Digitalisierungsinitiativen der Unternehmen haben gezeigt, dass die Kompetenzen, Daten zu analysieren, aufzubereiten und mit Informationssystemen umzugehen sowie Prozess- und Systemkompetenzen zunehmend wichtiger werden (vgl. Kunz 2015; Zinke 2019). Unstrittig ist, dass durch die Digitalisierung und den zunehmenden KI-Einsatz verstärkt Anstrengungen unternommen werden müssen, den notwendigen Qualifikations- und Kompetenzanforderungen durch Weiterbildungsmaßnahmen gerecht zu werden. Die Bundesregierung hat daher zwischenzeitlich die »Nationale Weiterbildungsstrategie – gemeinsam für eine neue Weiterbildungskultur« initiiert, um deutlich zu machen, welche Bedeutung die Weiterbildung für die Zukunft hat (vgl. BMBF 2019b).

Inzwischen gibt es aber auch empirische Hinweise auf neue Job-Profile oder Rollen, die durch die Entwicklung und Anwendung Künstlicher Intelligenz mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit entstehen könnten (vgl. Abbildung 2). Unter den ersten drei Kategorien sind Spezialistinnen und Spezialisten zum Training, zur Erklärung (Vermittlung) und effizienten Nutzung von KI-Systemen sowie zu deren ethischen Bewertung zusammengefasst (vgl. Wilson et al. 2017). Keine Frage, diese Spezialistinnen und Spezialisten werden gebraucht. Doch darüber hinaus wäre es wünschenswert, dass weitere Mitarbeitende sich die Wissensgrundlagen und Nutzungskompetenz von Künstlicher Intelligenz erschließen. »The greatest benefits in expanding insights, however, can come from broadening the population that can perform sophisticated machine learning analyses. Data scientists are typically difficult to hire and retain, and can be a limiting factor to insight generation even with greater productivity. In addition, business analysts with only moderate quantitative skills often understand the business and customer needs better than many data scientists. For these reasons companies are attempting to expand the population of users of machine learning beyond data scientists« (Davenport und Kuder 2019, S. 2f).

Rollenprofile	Aufgaben
<b>Trainieren / lehren</b>	
KI-Sprachsysteme lehren	KI-Systemen wird sprachliche Bedeutung über die wörtliche Bedeutung hinaus beigebracht
Modellbau für AI-Interaktion	Maschinen werden menschliche Verhaltensweisen beigebracht
Training für kulturelle Aspekte	Maschinen werden kulturelle Aspekte beigebracht
<b>Erklären</b>	
Context Design	KI-Entscheidungen werden aufgabenübergreifende Aspekte beigebracht (z. B. Unternehmenskultur)
Transparenzanalyse	Klassifizierung verschiedener Typen der Transparenz von Algorithmen
KI-Strategie	Bestimmung, ob KI-Implementierung sinnvoll ist
<b>Nachhaltigkeitsexpertise</b>	
Automatisierungsethik	Bewertung der Chancen und Risiken von KI
Automatisierungsökonomie	Bewertung der Kosten schlechter KI-Performance
Maschinenbeziehungsmanagement	Bewertung der Güte und Empfehlungen zur Frage des Einsatzes einzelner Algorithmen

2 *Durch Künstliche Intelligenz induzierte mögliche neue Rollenprofile (in Anlehnung an LBBW Research 2017)*

Rollenprofile	Aufgaben
<b>Andere Profile</b>	
Data Scientist	Analysieren und verarbeiten große Datenmengen in Echtzeit aus verschiedenen Quellen («Big Data«)
Interfacedesigner	Entwicklung von Benutzeroberflächen von Computersystemen
Ingenieur Systems Engineering	Planen, entwickeln und designen komplexer technische Systeme
Game Programmier	Programmierung für Ablauf und Betrieb von Computer-, Video- oder Handyspielen

---

## Forschungs- und Handlungsfelder

---

Wie die aktuelle Diskussion zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz zeigt, stellen sich verschiedene zentrale Herausforderungen bei der Entwicklung und Umsetzung von KI-Systemen: Wie kann Diskriminierungsfreiheit, Datensicherheit und Datenschutz, Nachvollziehbarkeit von KI-Entscheidungen sichergestellt werden und wie können ethische und rechtliche Herausforderungen bewerkstelligt werden? Einen Einstieg zur Beantwortung von häufig auftretenden Fragen bieten an dieser Stelle die »FAQ zu Künstlichen Intelligenz« (vgl. Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg 2019b). Zusammenfassend möchten wir an dieser Stelle drei Aspekte des KI-Einsatzes hervorheben, die insbesondere für die Umsetzung von KI-Projekten in Unternehmen als sehr wichtig erscheinen:

- a. Ein gemeinsames Verständnis von Künstlicher Intelligenz entwickeln
- b. Kompetenzen und Qualifikationen zur Erschließung der Potenziale von Künstlicher Intelligenz aufbauen
- c. Zukunft von Arbeit mit Künstlicher Intelligenz gestalten

**a. Ein gemeinsames Verständnis von Künstlicher Intelligenz entwickeln:** Obwohl Künstliche Intelligenz das neue Modewort für Digitalisierung wurde, konnte sich bis dato keine einheitliche Definition durchsetzen. Ein gemeinsames Verständnis von Künstlicher Intelligenz ist aber notwendig, um KI-Projekte in einem Unternehmen erfolgreich umzusetzen. Für dieses gemeinsame Verständnis ist es wichtig, sich mit einigen Mythen über Künstliche Intelligenz zu beschäftigen und festzuhalten, was Künstliche Intelligenz nicht ist:

- Künstliche Intelligenz muss kein inhärentes Verständnis der Aufgaben, die sie erledigt, haben,
- Künstliche Intelligenz hat kein Bewusstsein,
- Künstliche Intelligenz kann nicht schlauer sein als ihre Datenbasis,
- Künstliche Intelligenz entwickelt sich nicht selbstständig weiter (vgl. Dukino 2019).

In einem Forschungsvorhaben des Fraunhofer IAO »SmartAIwork« ist es in mehreren Iterations-schleifen gelungen, die bereits oben vorgestellte Arbeitsdefinition von Künstlicher Intelligenz zu entwickeln. Dies war hilfreich, um ein einheitliches Verständnis für die Projektbeteiligten zu entwickeln. Aber noch wichtiger ist, dass dieses Verständnis für die Kommunikation und Koope-ration der Betroffenen in den Kooperationsunternehmen sehr entscheidend war, um Szenarien für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz zu entwickeln und Domänen- und Expertenwissen zu verbinden. Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ist es wichtig, eine Transparenz über das Verständnis von Künstlicher Intelligenz und die Funktionalitäten und Poten-ziale zu entwickeln und damit die Akzeptanz in den Unternehmen und bei Mitarbeitenden zu fördern. Die bisherigen Erfahrungen mit KI-Diskussionen in Unternehmen, insbesondere mit KMU zeigen, dass es sehr hilfreich ist, konkrete Umsetzungsbeispiele benennen zu können, die den Nutzen des KI-Einsatzes verdeutlichen (vgl. Abbildung 3).

	Beispiel Kundenanfrage	Beispiel Beschaffung bezahlen
<b>Problem</b>	Kunden erhalten nicht schnell genug Antwort auf eine Anfrage per Post, E-Mail etc.	Banale Entscheidungen kosten viel Zeit und sind aufwändig, z. B. ob eine kleine Beschaffung direkt gezahlt wird oder ob sie durch eine Führungskraft zur Zahlung frei-gegeben werden muss
<b>Grund</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klassifikation und Weiterreichung an entsprechende Ansprechperson komplex</li> <li>▪ Extraktion von Fachdaten zeitaufwändig</li> <li>▪ Mustererkennung durch den Menschen bei großen Datenmengen schwierig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jeder Beschaffungsfall wird im Einzelnen gesichtet</li> <li>▪ Erkennung von Auffälligkeiten zeitaufwändig</li> </ul>
<b>Lösung</b>	Antwortempfehlung automatisch generieren und Weiterleitung an richtige Ansprechperson	Alle Beschaffungen unter x Euro ohne Auffälligkeiten werden automatisch an die Buchhaltung weitergeleitet, alles andere erhält der/die Sachbearbeitende mit Hinweisen zur Beschaffung

**3 Wann Künstliche Intelligenz helfen kann: Vom Problem zur Lösung**

**b. Kompetenzen und Qualifikationen zur Erschließung der Potenziale von Künstlicher Intelligenz aufbauen:** Der Aufbau passender Mitarbeiterkompetenzen ist von entscheidender Bedeutung, um die Potenziale der Künstlichen Intelligenz nutzen zu können. Besonders herausfordernd für Unternehmen ist die Geschwindigkeit des technologischen Wandels und die damit verbundenen Adaptionstrategien. Deshalb ist eine der wichtigsten Anforderungen der Digitalisierung die Bereitschaft und Fähigkeit zur Veränderung von Organisationen und Mitarbeitenden. Für die Kompetenzentwicklung scheinen am erfolgversprechendsten Ansätze zu sein, die Lernanreize in der Arbeit ermöglichen (vgl. Dworschak und Zaiser 2017). Dabei können neue digitale Lernformate, wie zum Beispiel Digitale Lernspiele (Serious Games) genutzt werden (vgl. Gronau et al. 2015). Gerade für die Simulation von Übungsszenarien in virtuellen Umgebungen oder über digitale Assistenzsysteme bietet die Künstliche Intelligenz zusätzliche Möglichkeiten, wie zum Beispiel Lernprozesse zu personalisieren und die unterschiedlichen Lerngeschwindigkeiten der Lernenden zu berücksichtigen (vgl. Peissner et al. 2019).

**c. Zukunft von Arbeit mit Künstlicher Intelligenz gestalten:** Neben den quantitativen, beschäftigungspolitischen Herausforderungen (siehe oben), welche und wie viele Jobs möglicherweise durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz verloren gehen, müssen zwei weitere Aspekte in den Blick genommen werden. Zum einen, ob und wie es uns gelingt, neue Geschäftsmodelle mit KI-Systemen zu entwickeln, die neue Arbeitsplätze schaffen. Zum anderen ist es notwendig, auch die qualitativen Wirkungen des KI-Einsatzes bei der Gestaltung von neuen Arbeitssystemen zu thematisieren. Mit qualitativen Wirkungen ist gemeint, ob es gelingt, mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz gesundes und menschengerechtes Arbeiten zu gestalten. Im Verbundprojekt »SmartAIwork« werden beispielsweise Potenziale des KI-Einsatzes in Pilotprojekten bei drei Unternehmen für eine produktivere und menschengerechte Gestaltung von Arbeitssystemen der Sachbearbeitung erschlossen. Gerade in der Sachbearbeitung werden für die Zukunft erhebliche Effizienzpotenziale gesehen. Der besondere Fokus in diesem Projekt mit Unternehmen liegt einerseits auf der integrierten Betrachtung von KI-Technologien, Prozessen und Arbeitstätigkeiten und andererseits auf der Entwicklung eines Vorgehensmodells, wie der Prozess der Umsetzung partizipativ gestaltet werden kann. Damit wird der Versuch unternommen, nicht nur Effizienzpotenziale von Künstlicher Intelligenz zu erschließen, sondern neue Arbeitssysteme zu pilotieren, die Unternehmens- und Mitarbeiterinteressen zusammenführen (vgl. SmartAIwork 2019).

Neben den konkreten, betrieblichen Gestaltungsbedarfen bei der Einführung von Künstlicher Intelligenz in Arbeitssysteme, die lernförderliche Prozesse und Strukturen schaffen, bedarf es sicherlich zudem einer positiven Vorstellung zur Zukunft der Arbeit mit Künstlicher Intelligenz, als Gegenbild zu den häufig angenommenen »Job-Killer«-Bildern. Gegenwärtig befinden wir uns bezüglich der KI-Entwicklung in einer Phase, in der einfache Aufgaben, Tätigkeiten und Prozesse automatisiert werden können. Die anstehende KI-Welle wird sich sehr stark auf die

Augmentierung von Arbeitswelten fokussieren. Dabei geht es nicht nur um klassische Unterstützung, wie es zum Beispiel digitale Assistenten heute schon punktuell sehr gut leisten können, sondern es geht um die Förderung der menschlichen Fähigkeiten, Stärken zu stärken und Schwächen zu kompensieren. »We're already seeing indications that this brighter future is achievable. Augmenting, not replacing. The first part of the counter-narrative tells the story of how the most forward-looking organizations are using technology to augment (not replace) humans, freeing up their capacity to leverage what makes them truly human (...). Less about skills training, more about nurturing human capabilities. The second part of the counter-narrative requires that we revisit our traditional notions of ›learning‹, tipping the balance in favor of nurturing enduring human capabilities over training for technical skills« (Titus et al. 2019).

Im Kern geht es bei der Frage der Augmentierung um die Gestaltung von Mensch-Maschine-Kollaborationen, hier insbesondere wie Entscheidungsarchitekturen zwischen Mensch und Maschine aufgebaut sind (entscheidet die Maschine oder der Mensch). Zudem geht es um die Arbeitsinhaltsgestaltung in den neuen Arbeitssystemen mit Künstlicher Intelligenz, die lernförderliche Optionen für die Menschen enthalten. Die Arbeitswissenschaft hat hierzu sowohl Kriterien wie Vorgehensweisen für die Gestaltung lernförderlicher Arbeitssysteme entwickelt, die produktivitätsförderlich und menschengerecht sind. Wenn es gelingt, technologische und soziale Innovationen besser zu verzahnen, dann besteht die Chance, dass die Menschen in den Betrieben die Fähigkeiten entwickeln können, an der zukünftigen Arbeit teilzuhaben.

# 4 KONZEPTION DER STUDIE

Um ein genaueres Bild darüber zu erhalten, welche Rolle Künstliche Intelligenz in Unternehmen spielt, welche Bedeutung dem Thema beigemessen wird und welchen Nutzen Unternehmen vom Einsatz Künstlicher Intelligenz erwarten, wurde die vorliegende empirische Studie durchgeführt. Diese setzt sich aus drei Elementen zusammen: Breitenerhebung, Experteninterviews und Fallbeispielen aus Unternehmen. Im Folgenden wird auf die Zielsetzung und Vorgehensweise bei der Durchführung dieser drei Studienbestandteile eingegangen.

## 4.1 ZIELSETZUNG UND VORGEHENSWEISE

Hauptbestandteil der Studie ist eine quantitative Breitenerhebung von Unternehmen in Deutschland. Die Breitenerhebung wird in einem zweiten Schritt ergänzt durch qualitative Experteninterviews und Fallbeispiele aus Unternehmen. Diese vertiefen, ergänzen und illustrieren die Ergebnisse der quantitativen Befragung.



### 4 Aufbau der Studie

---

### Breitenerhebung

---

Die erforderlichen Arbeiten für die Durchführung der quantitativen Breitenerhebung gliederten sich in vier Schritte:

- Entwicklung des Fragebogens,
- Auswahl der Zielgruppe,
- Erhebung der Daten,
- Analyse und Aufbereitung der Ergebnisse.

Die **Entwicklung des Fragebogens** erfolgte auf Basis umfangreicher inhaltlicher Recherchen und Analysen zum Themenfeld Künstliche Intelligenz. Ferner wurde auf Erfahrungen aus früheren, vergleichbaren Projektarbeiten zurückgegriffen. Auf dieser Basis wurden Hypothesen bzgl. Einsatz, Verbreitung und Auswirkungen Künstlicher Intelligenz gesammelt und bewertet. Folgende Hypothesen wurden letztlich formuliert:

- Es sind diejenigen Unternehmen erfolgreich, die trotz KI-Einsatz Vertrauen bei Kunden und Mitarbeitenden schaffen.
- Künstliche Intelligenz wertet Arbeitsplätze auf.
- Künstliche Intelligenz ersetzt nicht alle Routinetätigkeiten.
- Künstliche Intelligenz ersetzt die Mitarbeiterführung.
- Jedes Unternehmen benötigt für seine Prozesse individuell zusammengesetzte KI-Lösungen.
- Der Einsatz von Künstliche Intelligenz wandert von standardisierten Tätigkeiten heute zu kreativen Tätigkeiten in der Zukunft.
- Heutige KI-Anwendungen fokussieren technische Systeme, in fünf Jahren wird KI zum Standardwerkzeug für Mitarbeitende.
- Menschen, die kein Fachwissen haben, vertrauen in Künstliche Intelligenz.
- Diffusionsprozesse zu Künstlicher Intelligenz unterscheiden sich zwischen produzierenden Unternehmen und Dienstleistern.
- Unternehmen überschätzen den Datenbedarf zur Nutzung von Künstlicher Intelligenz.

Die Hypothesen verweisen auf wichtige Themenfelder, die beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz berücksichtigt werden sollten und zu denen entsprechende Fragen in den Fragebogen aufgenommen wurden. Als zentrale Themenblöcke des Fragebogens wurden schließlich allgemeine Fragen zum Unternehmen, Auswirkungen Künstlicher Intelligenz und Erfahrungen mit Anwendungen zu Künstlicher Intelligenz definiert.



Bei der **Auswahl der Zielgruppe** erfolgte bewusst keine Einschränkung auf bestimmte Branchen, da Anwendungen zu Künstlicher Intelligenz in faktisch allen Branchen denkbar sind. In den adressierten kleinen und mittleren Unternehmen wurden die Fragebögen an die Geschäftsführung und bei größeren Unternehmen an das Management ausgewählter Fachbereiche gesandt. Aufgrund von früheren Erfahrungen und Untersuchungen wurde angenommen, dass vor allem in kleineren Unternehmen die Geschäftsführung am ehesten einen Überblick über strategisch relevante Themen wie den Einsatz künstlicher Intelligenz besitzen. Allerdings liegt bei größeren Unternehmen in den meisten Fällen eine Fragmentierung in strategische Geschäftseinheiten vor, sodass hier das jeweilige Management der einzelnen Bereiche detailliertere Auskunft über spezifische Strategien wie den KI-Einsatz geben kann.

Zur **Erhebung der Daten** wurde ein Link zur Befragung an Unternehmen mit Sitz in Deutschland versandt. Der entsprechende Fragebogen wurde mit Hilfe der Software Limesurvey®<sup>1</sup> realisiert und konnte online ausgefüllt werden. Die Beantwortung der Fragen erfolgte anonym, es bestand jedoch die Möglichkeit zur freiwilligen Angabe einer E-Mailadresse, um eine Dokumentation der Ergebnisse direkt im Anschluss an die Befragung zu erhalten.

Die **Analyse und Aufbereitung der Ergebnisse** erfolgte mit Hilfe der Statistiksoftware IBM® SPSS® Statistics 20. Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich immer auf die gültigen Antworten. In die Aufbereitung und Dokumentation der Untersuchungsergebnisse flossen nur solche Erkenntnisse ein, die unter statistischen Gesichtspunkten über eine genügend hohe Aussagekraft verfügten. Die vorliegende Publikation liefert in erster Linie eine Gesamtauswertung der Daten. Es erfolgen zusätzliche Analysen nach Unternehmensgröße und nach Sektoren. Wo signifikante Abweichungen vorliegen, wird darauf hingewiesen. Der Frageblock »Erfahrungen mit Anwendungen zu Künstlicher Intelligenz« wurde ausschließlich von denjenigen Unternehmen beantwortet, die bereits mindestens eine konkrete Anwendung zu Künstlicher Intelligenz im Einsatz haben. Damit ist die Fallzahl bei Fragen dieses Fragenblocks geringer als bei den Fragen der übrigen Frageblöcke.

---

## Experteninterviews

---

Die Ergebnisse der Breiterehebung wurden mit ausgewählten Expertinnen und Experten aus Wirtschaft und Gesellschaft diskutiert und kritisch reflektiert. Als Basis für die Gespräche diente ein halbstandardisierter Interviewleitfaden, der offene Fragen zu den Themenfeldern Unternehmensinformationen, Erfahrungen mit Künstlicher Intelligenz, Auswirkungen von Künstlicher

<sup>1</sup> Vgl. [www.limesurvey.org/de](http://www.limesurvey.org/de)

Intelligenz sowie Handlungsempfehlungen umfasste. Bei der Auswahl der Expertinnen und Experten wurde auf eine ausgewogene Mischung aus Unternehmensvertretungen aus Dienstleistungsbranchen sowie aus produzierenden Unternehmen geachtet. Dabei waren sowohl Start-ups, kleine und mittlere Unternehmen als auch Großunternehmen vertreten. Darüber hinaus gehörten Arbeitnehmer- und Arbeitgebervertretungen zur Gruppe der interviewten Expertinnen und Experten.

Die Interviews wurden durch Mitarbeitende des Fraunhofer IAO entweder in persönlichen Gesprächen vor Ort oder in einigen Fällen auch telefonisch geführt. Die Analyse und Aufbereitung der Fachmeinungen erfolgte durch Transkription der Aussagen. Die Ergebnisse flossen schließlich in die vorliegende Dokumentation der Studie ein. In einigen Fällen wurden darüber hinaus autorisierte Aussagen wörtlich an geeigneter Stelle in die Studiendokumentation übernommen.

---

### **Fallbeispiele**

---

Das dritte Element der Studie bildeten Fallbeispiele aus Unternehmen, die bereits über Erfahrungen mit Künstliche Intelligenz verfügen. Ausgangspunkt für die Erhebung der Fallbeispiele war ebenfalls ein strukturierter Fragenkatalog, der inhaltlich an den Leitfaden der Experteninterviews angelehnt wurde. Ziel war es, mithilfe des Fragenkatalogs kurz und bündig darstellen zu können, wie und warum ein Unternehmen eine KI-Lösung eingeführt hat.

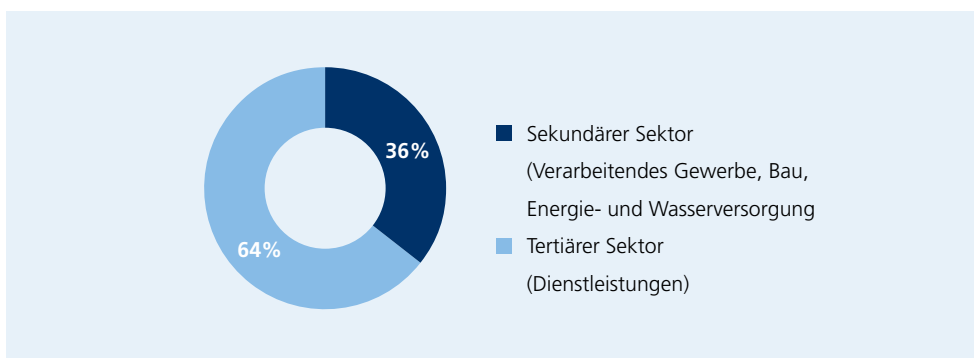
Der strukturierte Fragenkatalog umfasste offene und geschlossene Fragen zu den Themenfeldern Unternehmensinformationen, Ausgangssituation, Umsetzung, Lösung und Erkenntnisse. Bei der Auswahl der Zielgruppe wurde darauf geachtet, Unternehmen aus Dienstleistungsbranchen sowie aus der Produktion einzubeziehen. Voraussetzung war, dass die jeweiligen Unternehmen bereits eine konkrete Anwendung zu Künstlicher Intelligenz im Einsatz haben bzw. kurz vor der Einführung stehen.

Die Erhebung der Daten fand vor Ort im betreffenden Unternehmen statt und darüber hinaus wurden zusätzliche Informationen schriftlich zur Verfügung gestellt. Die Fallbeispiele wurden seitens des Fraunhofer IAO dokumentiert und aufbereitet. Autorisierte Fallbeispiele aus Unternehmen wurden in die vorliegende Dokumentation der Studie eingearbeitet.

## 4.2 DATENBASIS

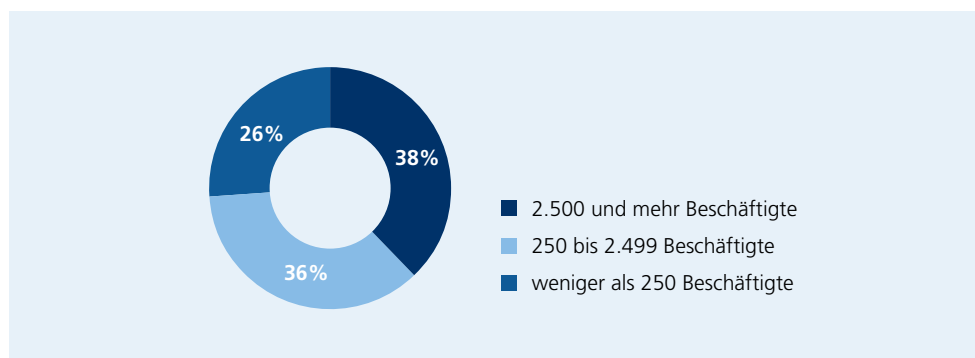
Das wichtigste Element der Studie bildete die Breiterehebung unter Unternehmen. Diese wurde zu Beginn des Jahres 2019 durchgeführt. Insgesamt füllten 309 Personen den Fragebogen in einer verwertbaren Form aus.

Mit knapp zwei Dritteln sind die meisten der antwortenden Unternehmen dem tertiären Sektor zuzuordnen. Die übrigen Unternehmen entstammen dem sekundären Sektor, der neben dem Verarbeitenden Gewerbe und der Herstellung von Waren auch die Branchen Bau und Energie- und Wasserversorgung umfasst.



5 Verteilung nach Sektoren  
(n=303)

Zur Beurteilung der Unternehmensgröße wurden die teilnehmenden Unternehmen gemäß ihrer Beschäftigtenzahl klassifiziert. 38 Prozent der teilnehmenden Unternehmen zählen mit weniger als 250 Beschäftigten zu den kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Weitere 36 Prozent der Unternehmen haben mehr als 250, aber weniger als 2.500 Beschäftigte und 26 Prozent haben über 2.500 Beschäftigte.



6 Verteilung nach Unternehmensgröße (n=294)

Im Vergleich zu Daten des Statistischen Bundesamtes zeigt sich, dass in der Befragung die kleinen und mittleren Unternehmen deutlich unterrepräsentiert sind, die Großunternehmen dagegen deutlich überrepräsentiert.

Abschließend bleibt mit Blick auf die antwortenden Personen festzuhalten, dass 86 Prozent angaben, über Kenntnisse zur Künstlichen Intelligenz zu verfügen, davon mehr als ein Drittel (36 Prozent) aus eigenen praktischen Erfahrungen. In der Summe darf also davon ausgegangen werden, dass die gestellten Fragen kompetent beantwortet werden konnten.

# 5 ERGEBNISSE DER STUDIE

Die Aufbereitung der Ergebnisse folgt den zentralen Themenblöcken der Unternehmensbefragung. Zu Beginn wird die Bedeutung der Künstlichen Intelligenz in Unternehmen untersucht, anschließend die Auswirkungen auf die Arbeitswelt ermittelt sowie eine tiefergehende Betrachtung der bereits in der Praxis befindlichen KI-Anwendungen vorgenommen. Den Abschluss bilden Ergebnisse zum Unterstützungsbedarf der Unternehmen.

Der Schwerpunkt der Darstellung liegt auf den Ergebnissen der Breitenerhebung, die um Aussagen der interviewten Experten und Expertinnen ergänzt werden. Darüber hinaus sind in die einzelnen Kapitel die im Rahmen der Studie untersuchten Fallbeispiele eingearbeitet.

## 5.1 BEDEUTUNG KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IN UNTERNEHMEN

Der erste Themenblock beschäftigt sich mit der aktuellen und zukünftigen Bedeutung Künstlicher Intelligenz.

---

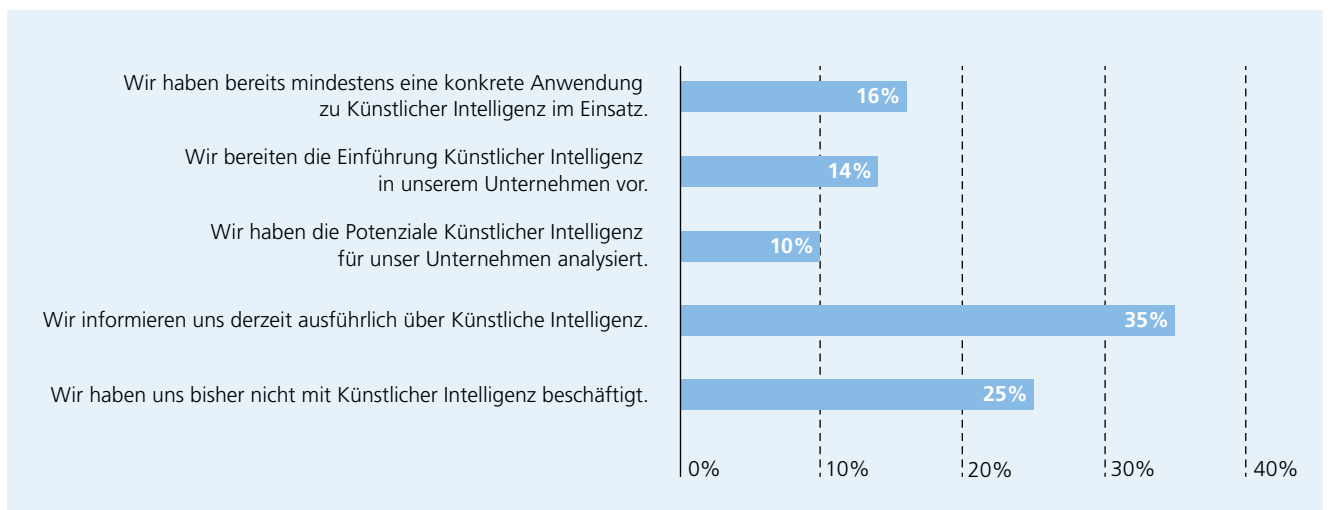
### Künstliche Intelligenz – ein Top-Trendthema für Unternehmen

---

Wer technologische Trends und die Potenziale neuer Technologien frühzeitig erkennt, verschafft sich essenzielle Wettbewerbsvorteile und legt ein Fundament für Innovationen. Um die dahinterliegenden Prozesse vom ersten Auftauchen neuer Technologien bis hin zur Umsetzung in der Praxis zu beschreiben, haben sich in der Wissenschaft so genannte Adoptionsmodelle etabliert. In der vorliegenden Befragung wurde ein vereinfachtes Modell aufgegriffen und die Unternehmen eingangs gebeten, ihre aktuellen Aktivitäten im Umgang mit Künstlicher Intelligenz einzuordnen.

Bei der Frage nach den Erfahrungen mit Künstlicher Intelligenz geben 16 Prozent der befragten Unternehmen an bereits mindestens eine konkrete Anwendung im Einsatz zu haben.<sup>1</sup> Weitere 59 Prozent der Unternehmen bestätigen, sich aktuell mehr oder weniger mit Künstlicher Intelligenz zu beschäftigen – sei es sich ausführlich zu informieren, die Potenziale zu analysieren oder die Einführung im Unternehmen vorzubereiten. Nur ein Viertel der Befragten setzt sich derzeit nicht mit Künstlicher Intelligenz auseinander (vgl. Abbildung 7).

<sup>1</sup> Ähnliche Werte ergeben sich in vergleichbaren Studien (u. a. DIZ 2018, VDI 2018).



In der Summe bleibt festzuhalten, dass sich eine große Mehrheit (75 Prozent) der Unternehmen mit Künstlicher Intelligenz beschäftigt, aber bisher nur ein vergleichsweise überschaubarer Teil auch bereits erste praktische Anwendungen im Einsatz hat.

7 *Erfahrungen der Unternehmen mit Künstlicher Intelligenz (n=309)*

**Kleine und mittlere Unternehmen hinken hinterher**

Bei einer tiefergehenden Analyse der Erfahrungen mit Künstlicher Intelligenz zeigen sich deutliche Unterschiede hinsichtlich der Unternehmensgröße. Die hohe Zahl der teilnehmenden Betriebe ermöglicht es, die Antworten mit Blick auf drei relativ gleich große Gruppen (Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitenden, zwischen 250 und weniger als 2 500 Mitarbeitenden sowie mit 2 500 und mehr Mitarbeitenden) auszuwerten. Bei der Gruppe der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) mit weniger als 250 Mitarbeitenden haben nur 9 Prozent der Betriebe bisher KI-Anwendungen im Einsatz, während es 17 Prozent bzw. 23 Prozent in den beiden größeren Unternehmensklassen sind. Auch die Zahl der Unternehmen, die sich bisher nicht mit Künstlicher Intelligenz beschäftigen, ist bei KMU mit 31 Prozent deutlich größer als bei Großunternehmen mit 2 500 und mehr Mitarbeitenden – hier sind es nur 16 Prozent, die sich aktuell nicht mit Künstlicher Intelligenz auseinandersetzen.

Die Lücke zwischen KMU und Großunternehmen wurde anschließend mit den interviewten Expertinnen und Experten diskutiert. Gründe werden zum einen in datenbezogenen Voraussetzungen gesehen. So benötigt der Einsatz von KI-Anwendungen in der Regel große Datenmengen (z. B. zum Trainieren der Systeme), die in KMU oftmals nicht vorhanden sind.

Zum anderen weisen die Expertinnen und Experten darauf hin, dass die Entwicklung und Einführung Künstlicher Intelligenz meist nicht unerhebliche finanzielle und auch personelle Ressourcen erfordern.

Zur Datenproblematik wurde jedoch angemerkt, dass es bei KI-Systemen einen positiven Trend hin zu geringeren Datenvolumina gäbe, d. h. sich vielfach bereits mit geringeren Datenmengen gute Ergebnisse erzielen ließen («Small Data»). Auch entstünden mehr und mehr Standardprodukte, bei denen einzelne Anwender von der Dateneinspeisung einer Vielzahl an Unternehmen profitieren. Beide Entwicklungen begünstigen den zukünftigen Einsatz Künstlicher Intelligenz in kleinen und mittleren Unternehmen.



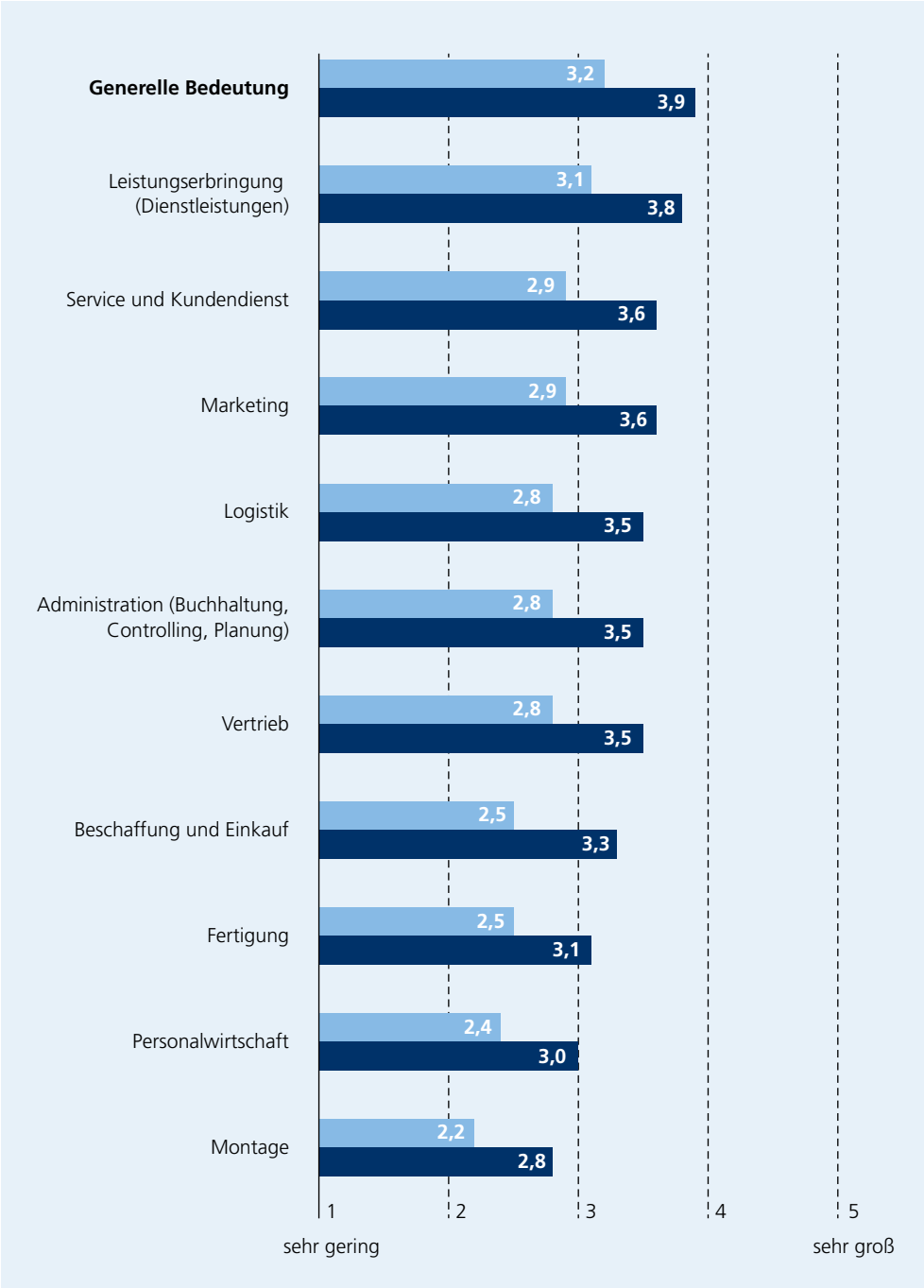
*Am besten startet man mit einem einfachen Prototyp und geht damit hausieren.  
Man muss nicht versuchen, eine Globallösung zu finden. Wir sind ein Mittelständler,  
es ist für uns ganz normal, dass wir nicht alles selber können.»  
Dr. Jonas Offtermatt, Stuttgarter Versicherung*

---

### **Potenziale in allen Unternehmensbereichen**

---

Nach der Frage zu den Erfahrungen mit Künstlicher Intelligenz wurden die Studienteilnehmenden gebeten, deren Bedeutung sowohl für das Gesamtunternehmen als auch für ausgewählte Unternehmensbereiche einzuschätzen. Dabei sollte sowohl eine Bewertung des Status quo als auch eine Beurteilung der zukünftigen Bedeutung abgegeben werden. Um bei letzterer eine realistische Abschätzung zu ermöglichen, wurde der Zeitraum von fünf Jahren vorgegeben.



8 Bedeutung Künstlicher Intelligenz für verschiedene Unternehmensbereiche (n=261)



Mit Blick auf die generelle Bedeutung der Künstlichen Intelligenz für Unternehmen zeigt sich, dass die befragten Betriebe zukünftig einen deutlichen Schub erwarten. Während die aktuelle Bedeutung bei einem Mittelwert von 3,2 auf der fünfstufigen Skala eher durchschnittlich ausfällt, wird die zukünftige Bedeutung mit einem Wert von 3,9 wesentlich höher eingeschätzt. Bei einer Detailbetrachtung der Ergebnisse fällt dabei auf, dass Unternehmen, die bereits mindestens eine konkrete KI-Anwendung im Einsatz haben, die Bedeutung der Künstlichen Intelligenz deutlich höher einschätzen (aktuell: 4,0, zukünftig: 4,4) als Unternehmen, die sich bisher noch nicht mit Künstlicher Intelligenz beschäftigt haben (aktuell: 2,5, zukünftig: 3,3).

Auch bei den Bewertungen der ausgewählten Unternehmensfunktionen ergibt sich ein nahezu identisches Bild wie bei der Gesamtbeurteilung: in sämtlichen Bereichen wird eine klar steigende Bedeutung der Künstlichen Intelligenz prognostiziert – allen voran für die Erbringung von Dienstleistungen, im Service und im Kundendienst sowie für das Marketing. Die Ergebnisse machen zugleich deutlich, dass Künstliche Intelligenz umfassende Potenziale im gesamten Unternehmen bietet und nicht nur vereinzelte Bereiche davon profitieren können.

Die Einschätzungen der produzierenden Unternehmen und der Dienstleister fallen ähnlich aus. Lediglich in den Produktionsbereichen wie der Fertigung und der Montage, aber auch der Logistik ergeben sich größere Abweichungen. So bewerten die produzierenden Unternehmen die zukünftige Bedeutung der Künstlichen Intelligenz in der Fertigung durchschnittlich mit 3,7 deutlich höher, ebenso in der Montage mit 3,4 und in der Logistik sogar mit 3,9.

Mit Blick auf die kleinen und mittleren Unternehmen lässt sich feststellen, dass diese zu nahezu gleichen Einschätzungen kommen wie die größeren Betriebe. So wird beispielsweise die aktuelle Bedeutung der Künstlichen Intelligenz für das Gesamtunternehmen mit durchschnittlich 3,1 bewertet und die zukünftige Bedeutung mit 3,7. Die Werte liegen jeweils nur minimal unter den Einschätzungen der Großunternehmen. Interessant ist jedoch, dass auch die Bewertungen bei den zusätzlich abgefragten Unternehmensbereichen durchgängig minimal niedriger sind, wobei die Abweichungen maximal nur drei Zehntelpunkte betragen und zudem nicht signifikant sind.



*KI ist ein neuer Werkstoff. Richtig gestaltet kann er Menschen unterstützen und zu überraschend neuen, besseren Arbeitsergebnissen führen – wenn wir eine saubere Datenstruktur schaffen, uns mit dem Werkstoff auseinandersetzen. Wir müssen aber beachten, dass sich dieser Werkstoff auch selbst optimieren bzw. anpassen kann.«*

*Dennis Schmedt, Deutsche Telekom AG*

## ANWENDUNGSBEISPIEL

### VBL: WISSENSMANAGEMENT ZUR VERBESSERUNG DES KUNDENSERVICE

Die Versorgungsanstalt des Bundes und der Länder (VBL) ist mit rund 4,6 Millionen Versicherten die größte Zusatzversorgungseinrichtung Deutschlands für betriebliche Altersversorgung im öffentlichen Dienst.

Sie wurde im Februar 1929 gegründet. Ihre Aufgabe ist heute wie damals, den Arbeiterinnen, Arbeitern und Angestellten sowie deren Hinterbliebenen Zuschüsse zur gesetzlichen Rente zu leisten, um die Ungleichbehandlung zwischen Beamten und nichtbeamteten Bediensteten im öffentlichen Dienst auszugleichen.

Bundesweit haben rund 5 300 Arbeitgeber ihre Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei der VBL versichert. Etwa 1,3 Millionen Rentnerinnen und Rentner erhalten eine monatliche Betriebsrente der Zusatzversorgungskasse.

Derzeitige Herausforderungen für die VBL bestehen im demografischen Wandel, sowohl im Geschäftsmodell als auch in der Belegschaft, sowie in den steigenden Kundenanforderungen an Service und Qualität.

<b>Unternehmensdaten</b>
<b>Branche</b> Zusatzversorgungskasse für Angestellte im öffentlichen Dienst
<b>Produkte</b> Alters-, Erwerbsminderungs- und Hinterbliebenenrenten
<b>Mitarbeiterzahl</b> rund 900
<b>Standort</b> Karlsruhe

---

#### Ausgangssituation

---

Die VBL arbeitet bisher kaum abteilungsübergreifend. Es ist keine zentrale Anlaufstelle für die Beschäftigten vorhanden, die Wissen bündelt und zentral für die Beschäftigten bereitstellt. Die verschiedenen Stellen im Unternehmen, die Kundenanfragen annehmen, zum Beispiel die Mitarbeitenden im externen Call-Center oder in den verschiedenen Servicebereichen, sollten alle gleichermaßen über die aktuellen Rahmenbedingungen auskunftsfähig sein beziehungsweise schnell auf die benötigten Informationen zugreifen können.

---

#### Ziele

---

Die Einführung eines KI-basierten Wissensmanagementsystems hat zum Ziel, das im Unternehmen vorhandene Wissen zu bündeln und zentral für alle Zielgruppen verfügbar zu machen. Dies soll beispielsweise die Arbeit im Kunden- und Servicebereich verbessern. Beschäftigte der VBL und ihrer Beteiligten (Bund und Länder, kommunale Arbeitgeber, Träger der Sozialversicherung etc.) sollen gezielter, entsprechend ihren Bedürfnissen geschult werden. Diese Schulungen sollen online und bedarfsgerecht erfolgen.

Die VBL-Beschäftigten werden durch ein umfassendes und zukunftsfähiges Wissensmanagementsystem unterstützt. Dies ermöglicht einen schnellen Zugriff auf die zur Bearbeitung benötigten Informationen. Das soll den Beschäftigten helfen, das Wesentliche, die Bedürfnisse und Wünsche der Kundinnen und Kunden, zu fokussieren.

Aus diesem Grund ist es angedacht, selbstlernende Komponenten zur Wissensgenerierung, zum Beispiel mittels Sprach- und Textverstehen, Klassifizierung von Dokumenten etc., unterstützt durch Wissensgraphen bereitzustellen. Die oder der Beschäftigte erhält zum Beispiel qualifizierte Suchergebnisse, Textvorschläge für Antworten, zusätzlich interessante Informationen oder verständliche Dokumente und Texte von der Anwendung.

Der KI-Einsatz soll einerseits den Zeitaufwand für die Suche nach dem richtigen Inhalt senken. Andererseits soll er die aktuellen Informationen bereitstellen, um damit die Beschäftigten zu befähigen, die richtigen Informationen an die Kundinnen und Kunden weiterzugeben.

Darüber hinaus wird den Versicherten, Rentnerinnen und Rentnern sowie den Beschäftigten der Beteiligten zur Beantwortung ihrer spezifischen Fragestellungen ein Teil dieses Wissensmanagements im VBL-Portal zur Verfügung gestellt.

---

## Vorgehen

---

Auf der Suche nach einer neuen Lösung befindet sich die VBL derzeit in der Ausschreibung für ein Wissensmanagementsystem. Dafür wurde zuvor eine Marktanalyse durchgeführt, welche Lösungen und Produkte für die Umsetzung in Frage kommen.

Dabei stellt die VBL folgende Anforderungen an das neue System, welche es zu erfüllen gilt:

- Es werden Daten- und Informationsextraktion benötigt, um interne und externe Daten zu extrahieren und dem System zu Lernzwecken zuzuführen.
- Wissensgraphen sollen zum Beispiel Informationen, wie konkrete Geschäftsobjekte, systematisch ablegen und verwalten. Damit profitieren Beschäftigte und System gleichermaßen von einem dynamisch wachsenden semantischen Fakten-Netzwerk. Sie können es zur Datenintegration, Wissensentdeckung und für vertiefende Analysen nutzen.
- Digitale Assistenten, zum Beispiel in Form von Chatbots oder Conversational User Interfaces (CUI), sind notwendig. Damit können Kundinnen und Kunden rund um die Uhr mit der VBL in Verbindung treten und auf einfache Anfragen umgehend Antwort erhalten.
- Das System, welches mit den Daten der VBL gespeist wird, sollte ein bestehendes System mit wenig Anpassungsbedarf sein.

---

### Herausforderungen

---

Es ist bei der Einführung des neuen Systems damit zu rechnen, dass die Beschäftigten ein höheres technisches und prozessuales Verständnis benötigen, als bisher notwendig war. Um sie in diese geänderte Arbeitsumgebung mitzunehmen, sind umfangreiche Schulungen geplant.

Es ist anzunehmen, dass die Zusammenarbeit und Abhängigkeit zwischen Fachbereichen und IT-Bereich steigen wird. Grund dafür kann sein, dass es innerhalb des Fachbereiches zusätzlichen Informationsbedarf gibt oder eventuell Probleme auftreten, die beschrieben werden müssen.

Es kommen stetig schärfere Restriktionen zum Datenschutz und höhere Anforderungen an die Sicherheit der IT-Systeme auf, die berücksichtigt werden sollten.

---

### Fazit

---

Abschließend lässt sich sagen, dass die Zusatzversorgung eine reine Informationsverarbeitung ist. Als Grundlage dienen Daten (Aktuariat), gesetzliche Verordnungen und die Satzung der VBL. Daher ist die Datenverarbeitung seit Jahrzehnten ein entscheidender Produktionsfaktor. Sie soll nun in ihrer Produktivität gesteigert werden. Ziel ist, die Marktposition zu festigen, um dem Wettbewerbsdruck standzuhalten.



*KI ist kein Selbstzweck, sie wird für die Bewältigung der anstehenden Veränderungen einen wesentlichen Erfolgsfaktor darstellen. Allerdings kann die KI nicht alle Herausforderungen bewältigen.«*

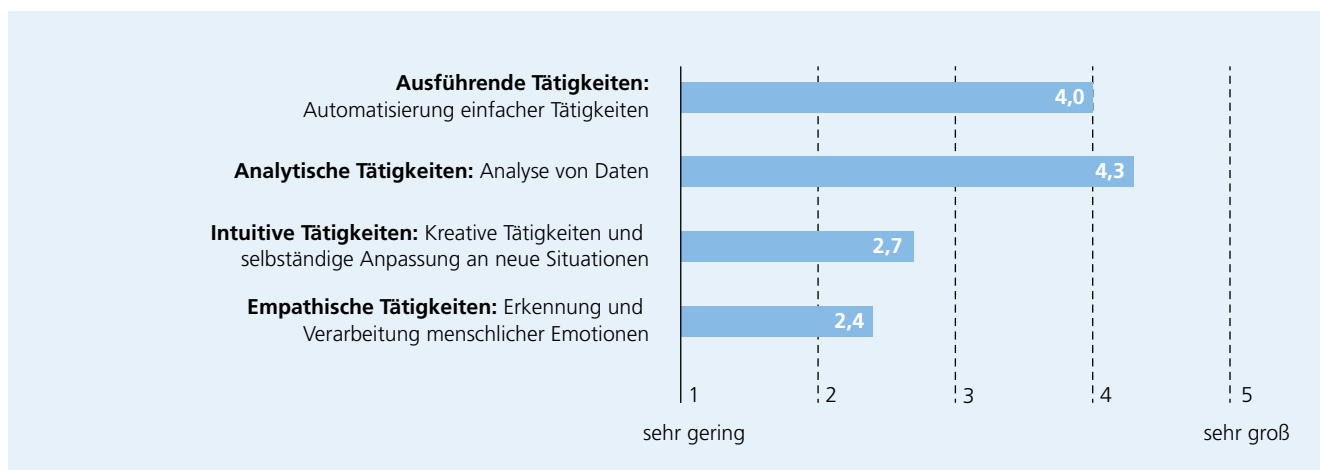
*Richard Peters, Präsident und Vorsitzender des Vorstands, VBL Versorgungsanstalt des Bundes und der Länder*

## 5.2 AUSWIRKUNGEN KÜNSTLICHER INTELLIGENZ AUF MENSCH UND ARBEIT

Im zweiten Themenblock wird der Frage nachgegangen wie Künstliche Intelligenz die Arbeitswelt in Unternehmen verändern wird.

### Einfache Tätigkeiten und Analyse von Daten am stärksten betroffen

Künstlicher Intelligenz wird nachgesagt, die Arbeitswelt und vor allem die Rolle des arbeitenden Menschen zu wandeln (vgl. Kapitel 3). In der Unternehmensbefragung wurden deshalb die Teilnehmenden um eine Beurteilung gebeten, wie sich in ihrem jeweiligen Unternehmen die Arbeitsteilung zwischen Mensch und Technik in den kommenden fünf Jahren durch Künstliche Intelligenz verändern wird (vgl. Abbildung 9).



Die Einschätzungen sind sowohl über produzierende Unternehmen und Dienstleister als auch über KMU und Großunternehmen hinweg nahezu deckungsgleich. Die größten Auswirkungen werden unisono bei Tätigkeiten gesehen, die sich mit der Analyse von Daten beschäftigen. Auf einer fünfstufigen Skala von 1 (»sehr gering«) bis 5 (»sehr stark«) ergibt sich über alle Befragten hinweg ein vergleichsweise hoher Mittelwert von 4,3. Dicht gefolgt werden die analytischen Tätigkeiten von ausführenden Tätigkeiten (wie etwa vielen Routinetätigkeiten in der Sachbearbeitung). Hier zeigt sich ein ebenfalls hoher Mittelwert von 4,0.

9 Veränderung der Arbeitsteilung von Mensch und Technik durch Künstliche Intelligenz in den nächsten fünf Jahren (n=305)

Deutlich weniger dramatisch fallen die Veränderungen im Bereich intuitiver Tätigkeiten (wie etwa die Bearbeitung kreativer und schöpferischer Aufgaben) und im Bereich empathischer Tätigkeiten (wie etwa die die Erkennung und Verarbeitung menschlicher Emotionen) aus. Hier erwarten die befragten Unternehmen nur geringe bis überschaubare Veränderungen wie die Mittelwerte von 2,7 bzw. 2,4 belegen.



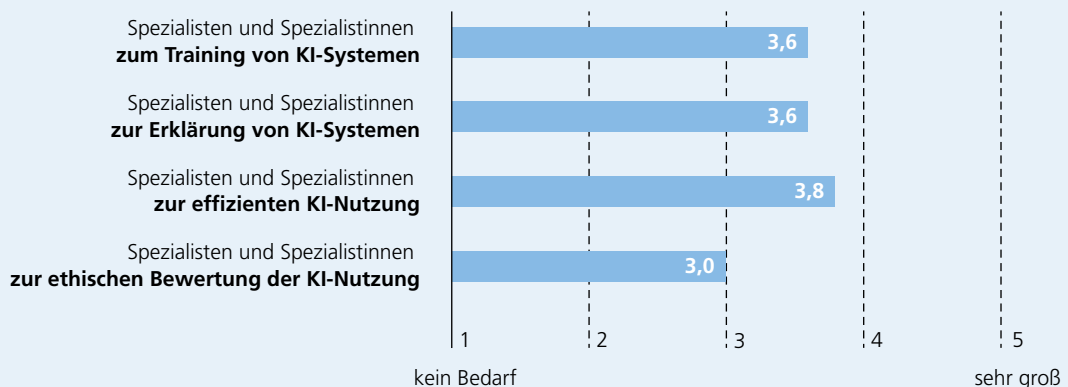
*Jetzt haben wir noch KI-Systeme, die Antworten auf bestimmte Fragen haben. Künftig werden wir Systeme haben, die Aufgaben und Tätigkeiten verteilen werden. Dies bedeutet eine tiefgreifende Verschiebung der Rolle von KI-Systemen und erfordert umso mehr Achtsamkeit gegenüber unseren Mitarbeitern.»  
Dr. Ulli Waltinger, Siemens AG*

---

### Steigender Bedarf an Specialistinnen und Spezialisten

---

Die Veränderung von Tätigkeiten führt meist auch zum Bedarf an neuen Rollen und Kompetenzen. Diese Erkenntnis wird auch durch die befragten Unternehmen bestätigt. Insbesondere benötigen die Betriebe zukünftig Specialistinnen und Spezialisten zur effizienten KI-Nutzung – der Mittelwert der verwendeten 5-stufigen Skala liegt bei 3,7 (vgl. Abbildung 10) oder in absoluten Zahlen ausgedrückt: 210 der befragten Unternehmen (also fast 70 Prozent) sehen hier einen großen bzw. einen sehr großen Bedarf. Ähnlich hoch liegen auch die Mittelwerte für Specialistinnen und Spezialisten zum Training von KI-Systemen (3,6) und zum Erklären von KI-Systemen (3,6). Lediglich im Bereich der ethischen Bewertung der KI-Nutzung sehen die Unternehmen einen deutlichen geringeren Bedarf (Mittelwert: 3,0). Allerdings zeigt sich hier eine gewisse Polarisierung: zwar sieht die Mehrheit keinen bzw. geringen Bedarf, aber auch immerhin fast 40 Prozent der befragten Unternehmen geben an, zukünftig entsprechendes Personal zu benötigen.



*Ich glaube, dass die KI die Arbeitswelt schleichend verändern wird und neue Profile und Rollen nötig macht.«*

*Dr. Jonas Offtermatt, Stuttgarter Versicherung a. G.*

**10** *Veränderung der Arbeitsteilung von Mensch und Technik durch Künstliche Intelligenz in den nächsten fünf Jahren (n=302)*

Analog zur vorherigen Frage ergeben sich – wie auch bei den nachfolgenden beiden Fragen – keine Unterschiede bei den Einschätzungen zwischen produzierenden Unternehmen und Dienstleistern bzw. zwischen KMU und Großunternehmen.

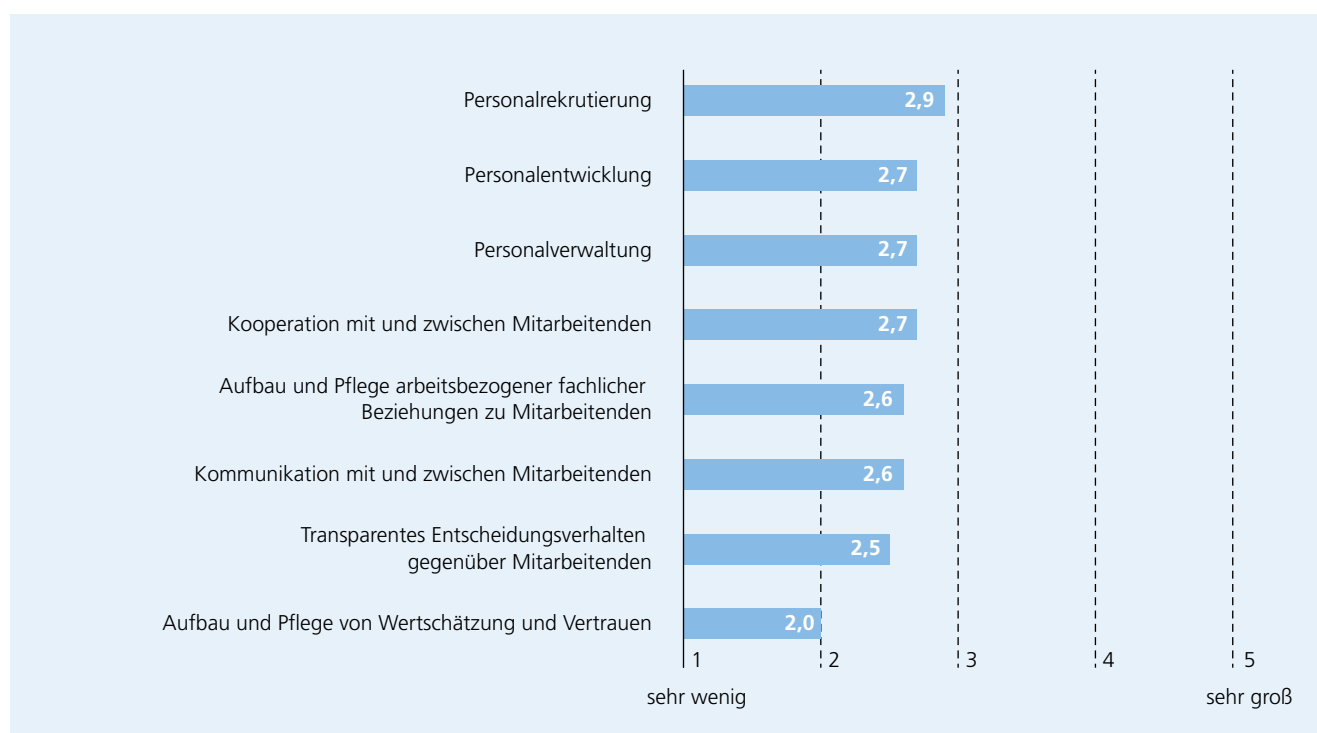


*Wie kaum ein anderes Thema lädt Künstliche Intelligenz dazu ein, die enorme Vielfalt an Fähigkeiten von uns Menschen zu reflektieren und schätzen zu lernen. Diese zu verstehen, zu unterstützen und zu fördern zum Wohl und Nutzen von Menschheit und Natur sehe ich als Aufgabe der KI-Forschung.«*

*Michael Hirsch, Amazon Development Center Tübingen*

### Geringe Auswirkungen auf Personalmanagement und Mitarbeiterführung

Im Bereich des Personalmanagements und der Mitarbeiterführung erwarten die befragten Unternehmen insgesamt nur geringe Veränderungen durch den Einsatz Künstlicher Intelligenz. In fast allen abgefragten Themenbereichen (vgl. Abbildung 11) sehen nie mehr als 25 Prozent der Betriebe starke oder sehr starke Veränderungen auf sie zukommen. Einzige Ausnahme bildet die Personalrekrutierung, bei der 34 Prozent der Studienteilnehmenden mit starken oder sehr starken Veränderungen rechnen, aber auch hier bleibt der Mittelwert mit 2,9 vergleichsweise niedrig.



Im Vorfeld der Studie wurde die Hypothese formuliert, dass Künstliche Intelligenz Mitarbeiterführung ersetzen könne (vgl. Kapitel 4.1). Dahinter verbarg sich die Annahme, dass mit Hilfe einer Vielzahl an Daten und logischer Algorithmen klare und transparente Entscheidungen gegenüber den Mitarbeitenden getroffen werden könnten. Aus Sicht der befragten Unternehmen sind solche Veränderungen jedoch nicht zu erwarten und die Hypothese muss entsprechend verworfen werden.

**11** Veränderung des Personalmanagements und der Mitarbeiterführung durch Künstliche Intelligenz in den nächsten fünf Jahren (n=302)

» KI ist im Arbeitsalltag noch gar nicht angekommen. Den großen disruptiven Sprung wird es auch nicht geben. Ähnlich wie bei anderen neuen Technologien wird KI in kleinen inkrementellen Schritten in den Arbeitsalltag integriert werden. Die digitale Transformation ist ein langer, ruhiger Fluss und kein Tsunami.«  
 Dr. Raphael Menez, IG Metall



### Beschleunigung von Prozessen und Steigerung der Produktivität im Fokus

Abschließend hatten die befragten Unternehmen die Möglichkeit, die Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz auf ausgewählte arbeitsbezogene Themen zu beurteilen (vgl. Abbildung 12). An der Spitze der Erwartungen stehen dabei beschleunigte Prozesse und gesteigerte Produktivität, die mit 4,0 bzw. 3,9 hohe Mittelwerte erreichen.



12 Auswirkungen auf arbeitsbezogene Themen durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (n=302)

Im Mittelfeld finden sich Themen wie etwa die verbesserte Flexibilisierung von Prozessen und die höhere Qualität von Entscheidungen, aber auch ein attraktiveres Image als innovativer Arbeitgeber ist dort vertreten.

Bei der weiteren Betrachtung der Ergebnisse fällt auf, dass mitarbeiterbezogene Themen eher am unteren, niedriger bewerteten Ende der Auflistung zu finden sind. Eine Entlastung der Mitarbeitenden durch Künstliche Intelligenz, eine Reduktion von Komplexität für die Mitarbeitenden, eine Steigerung der Arbeitsautonomie und der Motivation erwartet die deutliche Mehrheit der Befragten nicht.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass die meisten der befragten Unternehmen im Einsatz Künstlicher Intelligenz in erster Linie ein wirkungsvolles Mittel zur Automatisierung von Prozessen sehen, wobei vor allem auf Datenverarbeitung basierende Routinetätigkeiten im Fokus stehen. Ziel ist es, dadurch letztlich Steigerungen der Arbeitsproduktivität zu erreichen.



*Prozessverbesserung ist momentan im Fokus, da die Unternehmen hier Spezialisten sind. Sehr wenige Unternehmen beschäftigten sich mit neuen Geschäftsmodellen.»  
Thomas Köpp, Südwestmetall*

## ANWENDUNGSBEISPIEL

# SÄGEWERK SCHWAIGER: ZEIT BEI DER PLANUNG VON RESSOURCEN SPAREN DURCH INTELLIGENTE SCHICHTPLANUNG

Das Sägewerk Schwaiger ist ein 1911 gegründetes Familienunternehmen und gilt als verlässlicher Partner bei seinen Kunden, auch bei ungewöhnlichen Anfragen. Das Unternehmen verarbeitet im Jahr bis zu 1 000 000 Festmeter Holz, welche ihre Verwendung im Hoch- und Tiefbau, als Bau- und Konstruktionsholz bzw. in der weiterverarbeitenden Industrie finden. Eine der strategischen Herausforderungen für das Unternehmen besteht darin, konkurrenzfähig auf dem immer stärker und größer werdenden Markt zu bleiben.

---

### Ausgangssituation

---

Um die vielfältigen Aufträge schnell und sicher abwickeln zu können, wurde im Sägewerk Schwaiger ein spezielles Jahresarbeitszeit-Modell für die Mitarbeitenden entwickelt. Die Planung nach diesem bisherigen Modell war jedoch recht aufwändig, was bedeutete, dass ein Planer mehr als eine Woche im Monat damit verbrachte, Schichtpläne mit Excel zu erstellen. Die Excel-Planung war unflexibel und erlaubte es nicht, auf Mitarbeiterausfälle zu reagieren, die aufgrund der vielen Abhängigkeiten eine sofortige Unbrauchbarkeit der Planung zur Folge hatten. Schließlich reagierte die Geschäftsführung auf den stetig steigenden Leidensdruck der Fachabteilung. Durch das Interesse der Fachabteilung an neuen Themen wurde sie auf die Anwendung »getaiplan« der Hawk Intelligent Technologies GmbH, welche die Schichtplanung durch künstlicher Intelligenz unterstützt, aufmerksam.

---

### Ziele

---

Die Einführung einer KI-basierten Anwendung hatte zum Ziel, Unterstützung für den Personalplaner zu schaffen, damit dieser sich auf das Wesentliche konzentrieren kann. Der Fokus soll sein die Kundenwünsche und Liefertermine noch präziser planen zu können. Es wurde Künstliche Intelligenz eingesetzt, da die manuelle Erstellung der Personalplanung ineffizient und sehr schnell überholt war. Der KI-Einsatz sollte einerseits den Zeitaufwand senken und andererseits die Produktivität sowie Effizienz steigern.

Unternehmensdaten
<b>Branche</b> Holzindustrie
<b>Produkte</b> Schnittholz, Pellets
<b>Mitarbeiterzahl</b> 300
<b>Standort</b> Hengersberg

---

### Vorgehen

---

Auf der Suche nach einer neuen Lösung legte das Sägewerk Schwaiger folgende Erfolgskriterien für sich fest, die es zu erfüllen galt: Zeitersparnis, Arbeitserleichterung und ein einheitliches System. Schwaiger entschied sich für eine Anwendung auf Basis einer datenbasierten Prognose, welche Entscheidungen unterstützen und automatisieren soll. Nachdem die neue Lösung ausgewählt war, wurden die Mitarbeitenden, und darunter insbesondere diejenigen, die für die Planung zuständig sind, von der Geschäftsleitung informiert. Diese erhielten eine Einweisung durch den Softwareanbieter und konnten so schnell in die neue Schichtplanung eingearbeitet werden. Nach kleineren Anpassungen durch den Anbieter war es möglich, die Daten des Unternehmens in die Anwendung einzuspielen und somit ein erstes Training durchzuführen. Während des gesamten Einführungsprozesses wurden die erreichten Planungsergebnisse stetig mit der manuellen Planung verglichen, Fehler korrigiert und die Lösung damit optimiert. Von der ersten Idee bis zur vollständigen Ablösung des alten Systems vergingen nur wenige Monate.

---

### Lösung

---

Mit Einführung der neuen Lösung konnte der zuvor sehr unflexible und zeitaufwändige manuelle Prozess der Schichtplanung durch ein Expertensystem unterstützt werden. Der Planer erstellt nun lediglich noch die Vorgaben und überprüft das Ergebnis, die eigentliche Planung übernimmt die Künstliche Intelligenz. Sie hat gelernt, welche verschiedenen Tätigkeitsbereiche betroffen sind und wie die Arbeitsschritte für jedes einzelne Produkt aussehen. Damit kann sie steuern, wann und mit welchem Personalaufwand produziert werden muss.

Der bisher nur schwer beherrschbare Teil der Planung durch Mitarbeiterwünsche wie Urlaub, Schichttausch oder durch Krankheit übernimmt die Lösung nahezu selbstständig. Dazu ist es lediglich notwendig Fehlzeiten im System regelmäßig zu pflegen.

Dennoch sind die Anforderungen an den Planer bzgl. digitaler Grundkompetenzen sowie klassischer Kompetenzen leicht gestiegen, z. B. weil das System noch nicht erkennt, welche Mitarbeitende gut miteinander arbeiten können und welche nicht. Dies muss der Künstlichen Intelligenz mit Hilfe des Planers sukzessive angelernt werden.

Die Anwendung der Künstlichen Intelligenz hat positive Auswirkungen auf die Arbeitssituation. Diese sind unter anderem:

- Durch die Reduktion von (Prozess-) Komplexität erfolgt eine Entlastung der Mitarbeitenden.
- Die Arbeitsproduktivität und die Mitarbeitermotivation werden gesteigert, da die Mitarbeitenden mehr Autonomie haben.
- Das Arbeitgeberimage als innovatives Unternehmen wird hervorgehoben.

---

## **Herausforderungen**

---

Es gab drei wesentliche Herausforderungen im Unternehmen, die es zu bewältigen galt: zum einen mangelnde Kompetenz im Bereich der Automatisierung und zum anderen nicht klar strukturierte Prozesse. Jeder Planer hatte bis dahin seinen eigenen Prozess zur Erstellung des Schichtplans. Dazu stand noch die Frage im Raum, wie man mit Datenschutz und Datensicherheit umgeht, da sensible Mitarbeiterdaten verarbeitet werden.

---

### Fazit

---

Vor der Einführung der Lösung gab es einen sehr unstrukturierten manuellen Prozess, welcher nun durch »getaiplan« abgelöst werden konnte, die Entscheidungen selbstständig trifft und den Menschen informiert.

Aufgrund vieler Enttäuschungen im Bereich Software-unterstützter Personalplanung waren die Erwartungen anfangs gering. Die reibungslose und gute Zusammenarbeit mit dem Software-anbieter führte dazu, dass die Erwartungen übertroffen wurden.

Anfangs gab es große Bedenken, wie die Unternehmensstruktur in der Software abgebildet werden kann. Dies verlief schließlich einfacher als gedacht. Die anfänglichen Planungsvorschläge der Künstlichen Intelligenz, die für die reale Produktion noch nicht geeignet waren, wurden nach weiteren Anpassungen der Software deutlich verbessert und stellen aktuell gute Vorschläge für den Personaleinsatz dar.

Abschließend lässt sich noch sagen, dass nicht nur die Planer von Beginn an eingebunden werden sollten, sondern auch die Mitarbeitenden, die anschließend Teil des Gesamtsystems sind.

Als nächsten Schritt möchte Schwaiger seine Produktion unterstützen, indem Künstliche Intelligenz beim Sortieren von Schnittholz eingesetzt wird, was ebenfalls zu einer Effizienzsteigerung führen soll.



*Die Erwartungshaltung war anfangs nicht hoch, was die Möglichkeiten der KI betrifft – letzten Endes muss ich aber sagen: Die Lösung ist sehr interessant und sicher der richtige Schritt gewesen. Der aufwändige Planungsprozess wird – wenn auch noch nicht zu 100% – sehr vereinfacht und verbessert. Aber letzten Endes zählt das Ergebnis und die gute Zusammenarbeit von Mensch und Maschine.«  
Andreas Rinnerer, Schichtführer, Sägewerk Schwaiger GmbH & Co. KG*

## 5.3 ERFAHRUNGEN MIT ANWENDUNGEN ZU KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Einen wichtigen methodischen Ansatz der Unternehmensbefragung bildete die Identifizierung von Betrieben, die bereits über praktische Erfahrungen im Einsatz von Künstlicher Intelligenz berichten können. Hier waren besonders aussagekräftige Resultate zur Auswirkungen Künstlicher Intelligenz zu erwarten, die auf realen Anwendungen und nicht auf Mutmaßungen beruhen. Innerhalb des versandten Fragebogens war diesen Unternehmen ein eigener Teil gewidmet, dessen Ergebnisse im Folgenden vorgestellt werden.

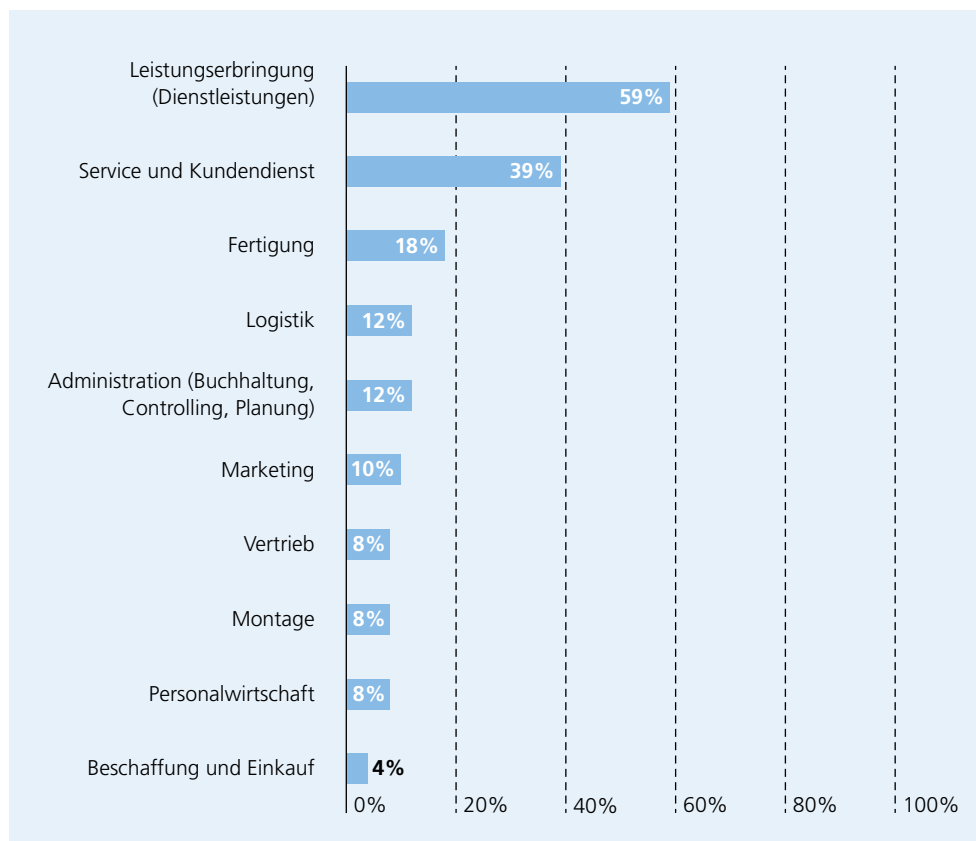
Insgesamt gaben in der Befragung 16 Prozent der Unternehmen – das entspricht 49 der befragten 309 Betriebe – an, bereits mindestens eine konkrete Anwendung zu Künstlicher Intelligenz im Einsatz zu haben (vgl. Kapitel 5.1). Dies ist zwar eine genügend große Zahl, um valide statistische Untersuchungen durchführen zu können, allerdings wird an dieser Stelle bewusst auf weitergehende Detailauswertungen verzichtet.

---

### Anwendungen finden sich vor allem im Dienstleistungsbereich

---

Die Unternehmen mit Erfahrungen im Einsatz von KI-Anwendungen wurden zuerst gebeten, diese kurz zu beschreiben und anschließend einem (oder mehreren) Funktionsbereichen zuzuordnen (vgl. Abbildung 13). Dabei fällt sofort ins Auge, dass die überwiegende Mehrheit der Anwendungen die Unternehmen bei der Erbringung von Dienstleistungen unterstützt (59 Prozent). Mit deutlichem Abstand folgen Service und Kundendienst (39 Prozent) sowie die Fertigung (18 Prozent). Nimmt man Marketing und Vertrieb zu den ersten beiden Bereichen mit hinzu, so ergibt sich in der Summe eine erstaunlich hohe Zahl an Anwendungen, bei denen ein hoher Kundenbezug und möglicherweise sogar eine direkte Kundenintegration zu vermuten ist. Daraus ist zu schließen, dass der Einsatz Künstlicher Intelligenz in Unternehmen nicht nur die eigenen Führungskräfte und Mitarbeitenden betrifft, sondern in großem Maße auch die Kunden der Unternehmen.



13 KI-Anwendungen nach Funktionsbereichen (n=49)





*Aktuell gibt es einen Hype um den Begriff Künstliche Intelligenz, oftmals verbunden mit sehr unterschiedlichen Vorstellungen was unter »KI« zu verstehen ist.*

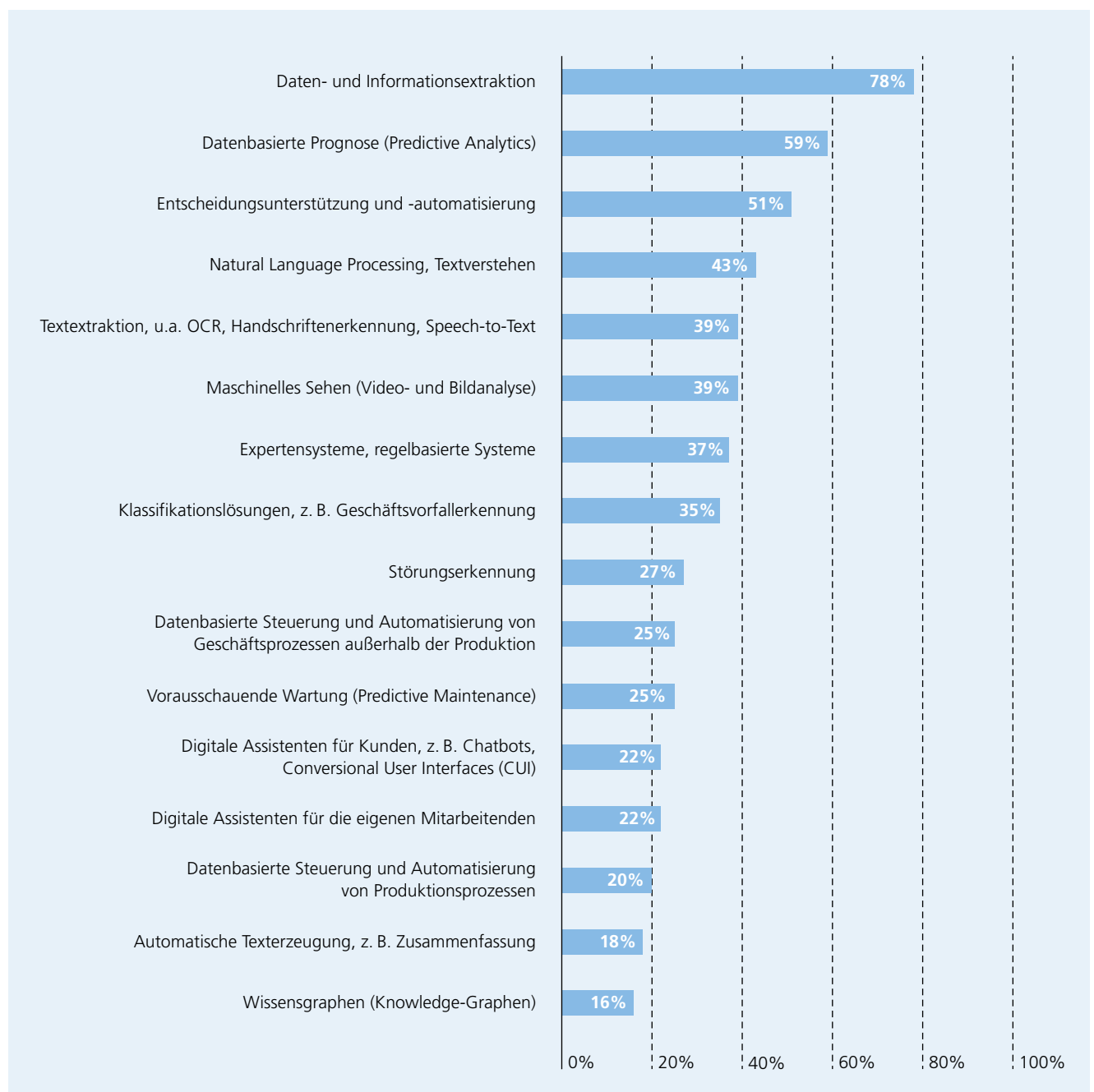
*KI ist kein Selbstzweck, wichtig ist, Lösungen zu finden, die zu einem Unternehmen passen und den gewünschten Mehrwert liefern. Ob diese Lösungen KI-basiert sind oder eine andere Technologie nutzen, ist dabei zweitrangig.*

*Essenziell für den Erfolg von KI-Projekten ist, wie auch für andere Projekte der Digitalen Transformation, dass diese nicht isoliert als technische Projekte definiert werden, sondern immer auch im Kontext der damit notwendigen Anpassung der Unternehmenskultur gesehen werden. Es gilt Wissen zu teilen, Datensilos abzuschaffen, Prozesse und Abläufe ständig zu verbessern, ethische Gesichtspunkte zu berücksichtigen und all diese Veränderungen durch Kommunikations- und Weiterbildungsmaßnahmen zu begleiten.«*

*Alexander Britz, Microsoft Deutschland GmbH*

Neben der Zuordnung zu Funktionsbereichen gaben die befragten Unternehmen außerdem an, welche grundlegenden KI-Funktionalitäten ihre jeweiligen Anwendungen nutzen (vgl. Abbildung 14). Am häufigsten kommen dabei die Daten- und Informationsextraktion zum Einsatz (78 Prozent), gefolgt von der datenbasierten Prognose (59 Prozent) sowie der Entscheidungsunterstützung und -automatisierung (51 Prozent).

Da auch hier Mehrfachantworten zugelassen waren fällt auf, dass bei den Anwendungen in der Praxis meist nicht nur eine, sondern in der Regel mehrere KI-Funktionalitäten gleichzeitig verwendet werden. Durchschnittlich sind es 5,3 KI-Funktionalitäten pro Anwendung.



14 Funktionalitäten der KI-Anwendungen (n=49)



Gleichzeitig ist KI die am meisten überschätzte, aber auch unterschätzte Technologie: zu große Erwartungshaltung, d. h. dass es wirklich Intelligenz ist und unsere ganzen großen Probleme lösen kann.

Und unterschätzt in dem Sinne, dass KI heute bereits in kleinen Modulen überall im Einsatz ist und sich wie kleine Bausteine überall hineinarbeitet und die heutige Informatik immer weiter voranbringt.

Am DFKI wird zu KI auch künftige Informatik gesagt, d. h. KI ist das noch nicht gelöste Problem, was die Maschine nicht kann, aber der Mensch lösen kann.

Und so arbeitet sie sich immer weiter vorwärts und das ist auch das richtige Verständnis davon. Eigentlich ist KI intelligente Informatik.«

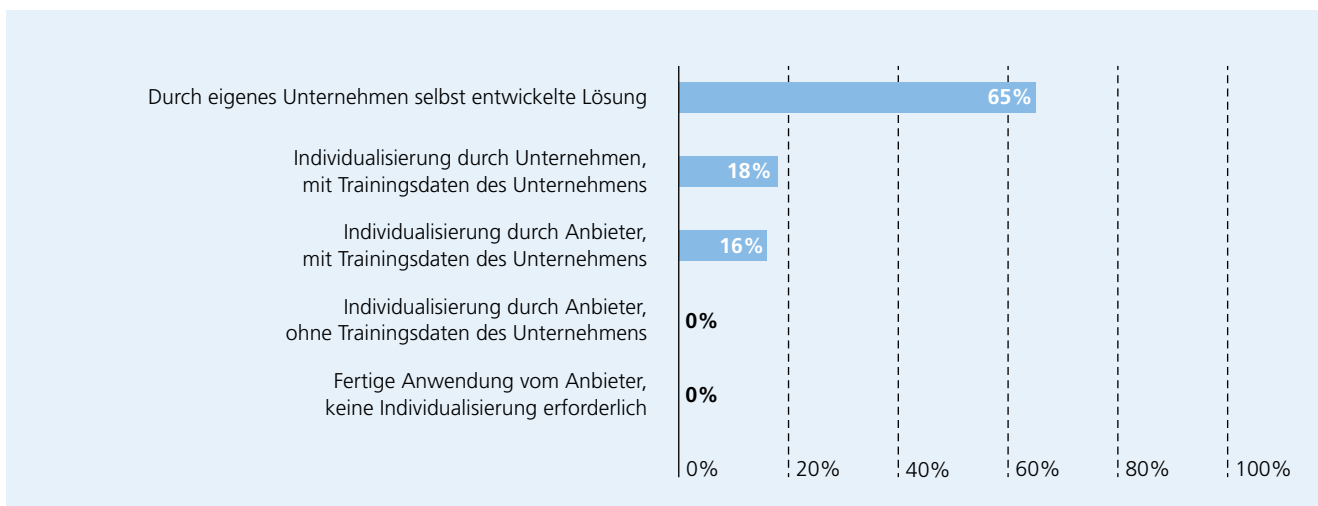
Prof. Dr.-Ing. Martin Ruskowski, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)

---

### Selbst entwickelte KI-Anwendungen dominieren

---

Bei der Frage wie die im Einsatz befindliche KI-Anwendungen individualisiert und trainiert wurden, ergibt sich ein klares Bild. Rund zwei Drittel der Unternehmen haben ihre KI-Lösung komplett selbst entwickelt, 18 Prozent haben die Individualisierung selbst vorgenommen und mit eigenen Trainingsdaten gearbeitet, während 16 Prozent die Individualisierung einem externen Anbieter überlassen, dabei jedoch eigene Trainingsdaten genutzt haben.



15 Individualisierung der KI-Anwendungen (n=49)

Die Individualisierung durch Anbieter und ohne Trainingsdaten des Unternehmens sowie der Kauf einer fertigen Anwendung, welche keine Individualisierung erforderte, kam in der durchgeführten Unternehmensbefragung nicht vor.

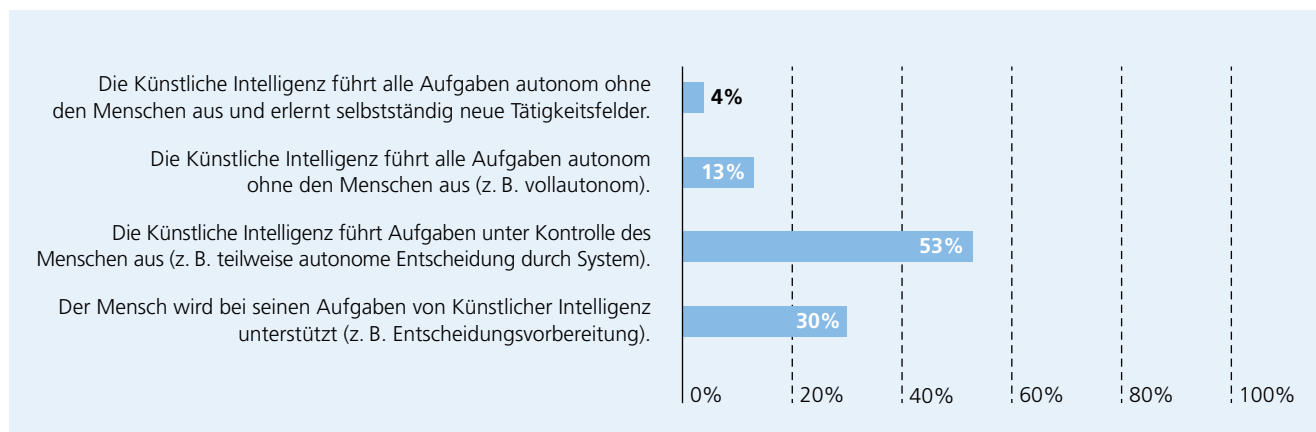


*KI ist ein Element aus dem Digitalisierungskoffer. Für KI brauche ich Daten und Vernetzung und erst, wenn ich das habe, kann ich KI nicht nur probieren, sondern tagtäglich einsetzen.«*

*Prof. Dr.-Ing. Marco Huber, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA und Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb IFF der Universität Stuttgart*

**Faktisch kaum vollautonome und selbstlernende KI-Anwendungen**

In der Studie war außerdem von Interesse, wie autonom die bereits in der Praxis eingesetzten System agieren. Über die Hälfte der Unternehmen (53 Prozent) gibt dabei an, dass die KI-Anwendungen zwar teilweise autonome Entscheidungen treffen, ihre Aufgaben jedoch unter Kontrolle des Menschen ausführen. Weitere 30 Prozent konstatieren, dass ihre KI-Anwendungen lediglich den Menschen bei der Ausführung seiner Aufgaben unterstützen – beispielsweise durch das Vorbereiten von Entscheidungen.



**16** Autonomiegrad der KI-Anwendungen (n=47)

Interessant hingegen ist ein Blick auf die von den befragten Unternehmen als vollautonom eingestuft KI-Anwendungen. Hier sind es lediglich sechs Fälle (13 Prozent), bei denen die Aufgaben vollautonom ohne Unterstützung durch den Menschen ausgeführt werden. Darunter befanden sich auch komplexere Anwendungen wie autonomes Fahren und die Schadensabwicklung in Versicherungen. In der höchsten der vorgegebenen Autonomiestufen, in der

Künstliche Intelligenz nicht nur autonom ohne den Menschen agiert, sondern auch selbständig neue Tätigkeitsfelder lernt, landeten nur zwei Fälle (4 Prozent). Dabei handelte es sich um automatisierte Sichtprüfungen zur Qualitätskontrolle in der Produktion sowie die Klassifikation von Bildern und Dokumenten.

Es bleibt festzuhalten, dass die in den Medien gelegentlich kolportierten »hochintelligenten« Anwendungen, die ohne jegliche Kontrolle durch Menschen selbständig handeln und durch eigenständiges Lernen ein überlegenes Wissen aufbauen, in der Praxis faktisch nicht vorkommen. Vielmehr haben die dort eingesetzten KI-Anwendungen derzeit lediglich eine Unterstützungsfunktion für die Mitarbeitenden.



*Das Kernproblem bei selbstlernenden Verfahren ist, dass man nicht prüfen kann, was es gelernt hat. Wenn wir uns heute Big-Data-Anwendungen anschauen, zum Beispiel Suchalgorithmen bei Google, dann sieht man, dass Suchalgorithmen die Weitergabe von Wissen beeinflussen können.«*

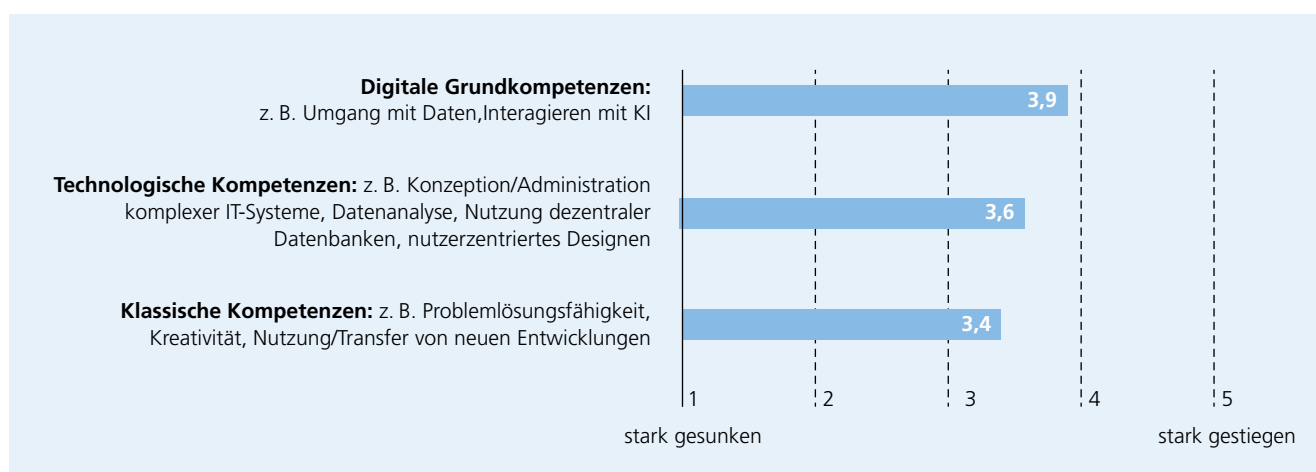
*Ramon Mörl, itWatch GmbH*

---

### **Höhere Kompetenz-Anforderungen an die Mitarbeitenden**

---

Da die Mehrzahl der KI-Anwendungen unter Einbindung der arbeitenden Menschen eingesetzt werden, stellt sich die Frage, inwieweit sich dadurch die Anforderungen an die Kompetenz der Mitarbeitenden ändern. Die Studie zeigt hier recht klare Ergebnisse insbesondere bezüglich technologischer und digitaler Grundkompetenzen: nur in einem einzigen Fall sind die Anforderungen gesunken, in 16 Fällen (einem Drittel) sind sie gleichgeblieben und ansonsten mehrheitlich gestiegen. Die Mittelwerte auf der vorgegebenen fünfstufigen Skala liegen bei 3,9 bzw. bei 3,6 (vgl. Abbildung 17).



Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass bei den befragten Unternehmen der Einsatz von Künstlicher Intelligenz zu höheren Anforderungen an die Kompetenz der Mitarbeitenden führt.

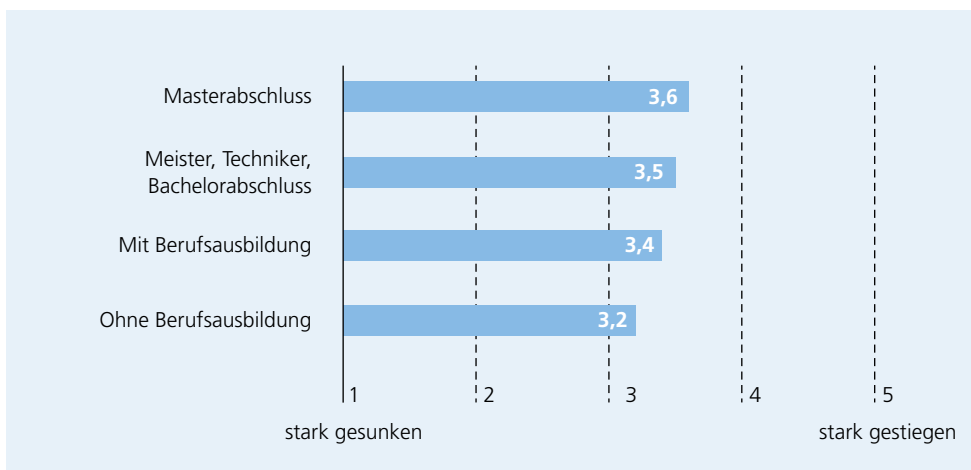


*Wir brauchen eine Qualifizierungsoffensive, um nachhaltige Perspektiven für die Mitarbeiter zu schaffen. Bei der Personalstrategie der Zukunft wollen wir die hervorragenden Kompetenzen der Mitarbeiter im Unternehmen halten und weiterentwickeln – das ist absolut zentral, um im Strukturwandel mit Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz zu bestehen. Qualifizierung und Innovationen sind kein Kostenfaktor, sondern eine Investition in die Zukunft. Dafür haben wir den Zukunftspakt bei Siemens beschlossen.»*

*Birgit Steinborn, Siemens AG*

**17** *Veränderung der Kompetenz-Anforderungen der betroffenen Mitarbeitenden durch KI-Anwendungen (n=48)*

In einer ergänzenden Frage zeigt sich zudem ein Zusammenhang zwischen Ausbildungsniveau und Kompetenzanforderungen – Mitarbeitende mit höherem Berufsabschluss sind stärker davon betroffen als Mitarbeitende mit niedrigerem Abschluss (vgl. Abbildung 18).



**18** Veränderung der Kompetenz-Anforderungen der betroffenen Mitarbeitenden mit verschiedenen Ausbildungsniveaus (n=40)

---

### Erwartungen an Künstliche Intelligenz werden in der Praxis erfüllt

---

Abschließend gaben die befragten Unternehmen ihre Beurteilungen hinsichtlich des mit ihren KI-Anwendungen Nutzens ab (vgl. Abbildung 19). In der Summe kamen die Betriebe zum Schluss, durch den Einsatz Künstlicher Intelligenz vielfältige Vorteile erzielt zu haben. An erster Stelle liegt dabei eine verbesserte Entscheidungsqualität mit einem hohen Mittelwert von 3,9 – gefolgt von verkürzten Bearbeitungszeiten, verkürzten Durchlaufzeiten, höherer Kundenzufriedenheit und höherer Qualität der Arbeitsergebnisse (jeweils 3,8).



19 Nutzen der KI-Anwendungen (n=43)

Es fällt auf, dass Künstliche Intelligenz bei den befragten Unternehmen vor allem in den Bereichen Zeit und Qualität gut abschneidet, wohingegen beim Thema Kosten nur wenig zufriedenstellende Werte auftauchen. So werden die Reduzierung von Personalkosten lediglich mit einem Mittelwert von 2,7 bewertet und die Reduzierung von Sachkosten gar nur mit 2,4.



Von Interesse ist darüber hinaus ein weiterer Aspekt, der nicht direkt aus der Darstellung der Abbildung 19 hervorgeht. Aus einer gezielten Betrachtung jeder einzelnen von den befragten Unternehmen beschriebenen KI-Anwendungen geht hervor, dass jeweils mehrere der aufgeführten Nutzenkategorien mit den Höchstwerten 4 («großer Nutzen») und 5 («sehr großer Nutzen») bewertet werden. Dies ist ein deutlicher Indikator, dass KI-Anwendungen in der Praxis die an sie gerichteten Erwartungen überwiegend erfüllen.



*KI ist für mich die Fortsetzung einer sich ständig forcierenden Entwicklung zur Automatisierung von Prozessen und Abläufen, die wie jede technologische Entwicklung gestaltbar ist und gestaltet werden sollte.*

*KI eröffnet ganz neue Möglichkeiten unsere Prozesse zu stabilisieren und verschwendungsarm zu gestalten, um damit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrieunternehmen zu stärken.«*

*Thomas Köpp, Südwestmetall*

## ANWENDUNGSBEISPIEL

### SAP: EFFIZIENTER KUNDENDIENST DURCH KATEGORISIERUNG VON SERVICEANFRAGEN

Als Cloud-Unternehmen angetrieben durch SAP HANA ist SAP Marktführer für Geschäftssoftware und unterstützt Unternehmen jeder Größe und Branche dabei, ihre Ziele bestmöglich zu erreichen. Ein Großteil der weltweiten Transaktionserlöse durchlaufen SAP-Systeme.

---

#### Ausgangssituation

---

SAP-Technologien für maschinelles Lernen und fortschrittliche Analyseverfahren helfen den Kunden auf dem Weg zum intelligenten Unternehmen. Mit SAP-Leonardo-Technologien aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz können in kürzester Zeit Daten analysiert und damit automatisiert auf Erkenntnisse reagiert werden. Ziel ist es Herausforderungen schnell zu begegnen und neue Geschäftschancen zu kreieren.

Auch die eigenen Prozesse werden immer wieder analysiert und optimiert. Speziell im Bereich unternehmensweiter Dienstleistungscenter liegt eine stetige Verbesserung und damit auch Automatisierung im Fokus.

Sendeten Mitarbeitende oder Kunden bisher eine Anfrage per Email an ein Dienstleistungszentrum, so wurde der Inhalt durch Sachbearbeiter kategorisiert und im System einer für den Bereich zuständigen Gruppe an Sachbearbeitern zugeordnet. Ein manueller Aufwand ist leichter fehleranfällig und führte damit auch schnell zu einer längeren Antwortzeit und Unzufriedenheit der Antragsteller.

---

#### Ziele

---

Ziel ist es gewesen eine KI-basierte Lösung zur Unterstützung der Sachbearbeiter zu schaffen, damit diese sich auf das schnelle Bearbeiten von Anfragen konzentrieren können.

Eingehende Mitteilungen aus sozialen Medien, E-Mails und Interaktionen können durch den Einsatz künstlicher Intelligenz direkt in Systemanfragen übertragen und verarbeitet werden. Auf Basis der Mitteilungsdaten kann eine automatische Klassifizierung, eine entsprechende Weiterleitung und die Ermittlung von Antworten und Lösungsvorschlägen erfolgen.

Diese Verarbeitungsform ist im Gegensatz zu manuellen Abläufen und regelbasierten Lösungen sehr skalierbar und deutlich effizienter.

Unternehmensdaten
<b>Branche</b> IT
<b>Produkte</b> Software, Clouddienste
<b>Mitarbeiterzahl</b> über 90 000
<b>Standort</b> Walldorf

---

## Vorgehen

---

Im ersten Schritt erfolgte die Prozessanalyse im Kundenservice, um über die Nutzung, Verarbeitung und Erstellung der Daten Klarheit zu erlangen. Durch das frühzeitige Einbinden von Fach- und Prozessexperten konnten die relevanten Daten inklusive ihrer Systemherkunft, sowie deren gegenseitige Abhängigkeit identifiziert werden. Basierend auf den Ergebnissen und dem definierten Geschäftsziel wurde eine entsprechende Technologentscheidung getroffen. In diesem speziellen Fall wurde nach eingehender Analyse deutlich, dass Methoden des Natural Language Processing sowie Klassifikationslösungen zur Kategorisierung von Anfragen benötigt werden.

Um die Qualität der KI-basierten Lösung sicherzustellen, wurde zu Beginn eine Vergleichs- sowie Erfolgsmetrik festgelegt, anhand derer die Qualität im Entwicklungsprozess stetig überprüft wurde.

---

## Lösung

---

Mit Einführung der neuen Lösung konnte der zuvor beschriebene, sehr aufwändige manuelle Prozess automatisiert werden. Beim Eintreffen einer Anfrage wird diese nun automatisch vom System kategorisiert und der richtigen Gruppe an Sachbearbeitern zugeteilt. Der Sachbearbeiter erhält nur noch solche Anfragen, die zu seinem Kompetenzbereich passen. Die Lösung kann zudem ähnliche Anfragen aus der Vergangenheit anzeigen und stellt somit eine Orientierungshilfe zur Bearbeitung für die Sachbearbeiter dar. Dadurch findet neben der Produktivitätssteigerung der Sachbearbeiter eine gleichzeitige Entlastung statt. Mitarbeitende können sich auf das Bearbeiten und Lösen von Anfragen fokussieren.

Folgende Effekte können erzielt werden:

- Motivationssteigerung der Mitarbeitenden,
- Entlastung der Mitarbeitenden durch Komplexitätsreduktion,
- Qualitätssteigerung von Entscheidungen,
- Erhöhte Prozessflexibilität und Geschwindigkeit,
- Gesteigerte Kundenzufriedenheit durch verbesserte Kommunikation.

---

### Herausforderungen

---

Einer der Haupterfolgsfaktoren für ein gutes Machine Learning Model ist die Anzahl historischer Daten sowie deren Qualität.

Nur wenn diese ausreichend vorhanden sind kann ein entsprechend gutes und verlässliches Modell und damit eine gute KI-basierte Lösung entwickelt werden.

---

### Fazit

---

Die SAP Lösung, SAP Service Ticket Intelligence, ersetzt erfolgreich den manuellen Prozess und ermöglicht eine höhere Skalierbarkeit und Effizienz.

Neben den SAP Kunden wird diese Lösung auch in den internen SAP Prozessen eingesetzt und erfolgreich genutzt.



*Künstliche Intelligenz eröffnet völlig neue Möglichkeiten für Unternehmen jeder Branche, da Dinge denkbar sind, die ohne KI nicht machbar waren. Automatisierungsgrade können noch einmal deutlich erhöht werden, so dass Unternehmen einen noch stärkeren Fokus auf wertschöpfende Tätigkeiten legen können. Der Mensch bleibt immer im Fokus der Entscheidungsfindung, so dass die KI eine unterstützende und bereichernde Funktion hat.«*

*Ulf Brackmann, Vice President Machine Learning Applications*

## 5.4 UNTERSTÜTZUNGSBEDARF ZU KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IN UNTERNEHMEN

Zum Schluss des empirischen Teils der Studie wird auf den Unterstützungsbedarf zu Künstlicher Intelligenz eingegangen. Dieser Teil der Befragung richtete sich wiederum an alle teilnehmenden Unternehmen.

---

### Größtes Hindernis sind Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit

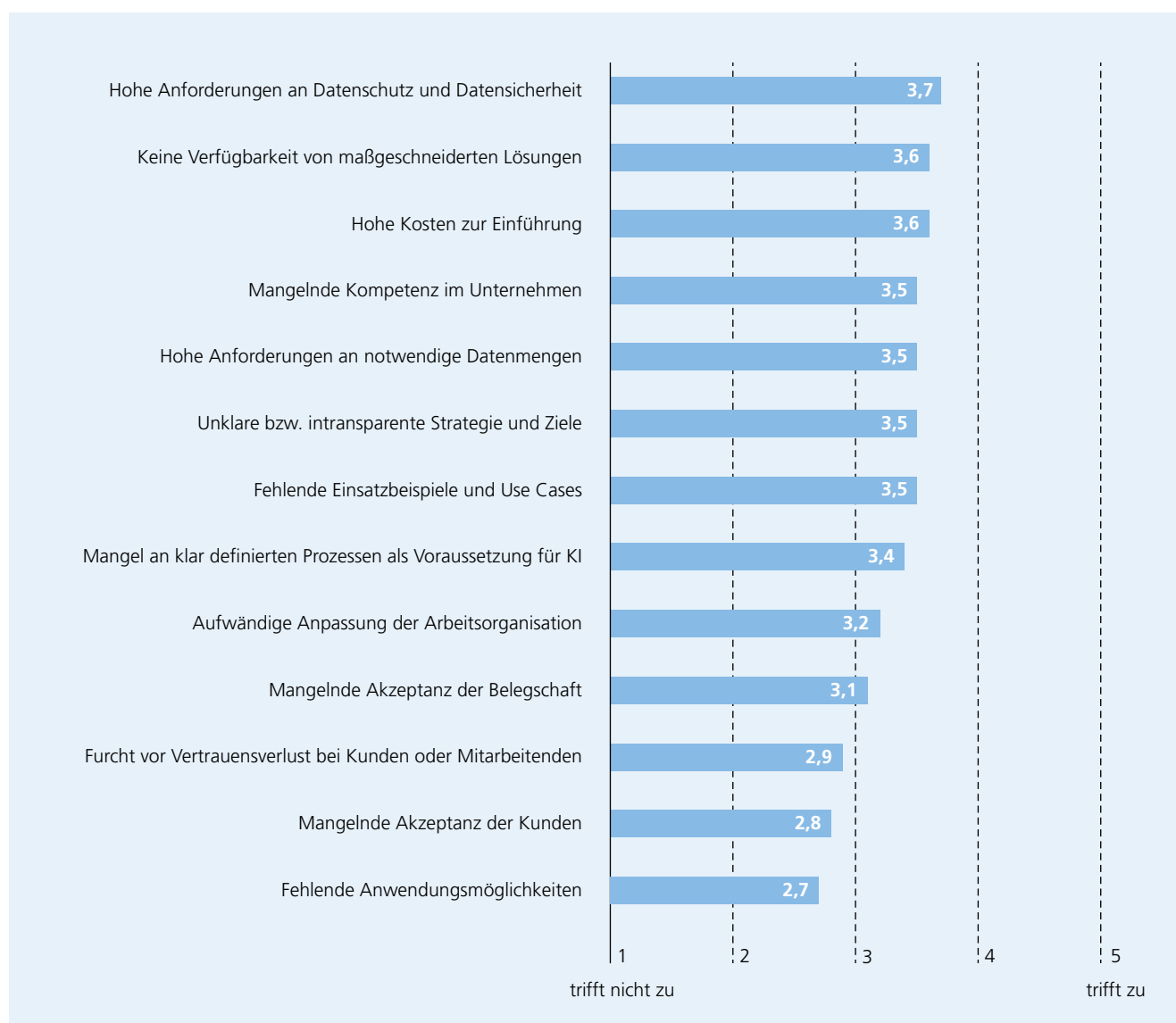
---

In einer vorgegebenen Liste konnten die befragten Studienteilnehmenden ihre Einschätzung abgeben, welche Hindernissen der Einführung von KI-Anwendungen in ihrem Unternehmen entgegenstehen. An erster Stelle tauchen dabei die hohen Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit auf, die von rund zwei Dritteln der Unternehmen gesehen werden und einen hohen Mittelwert von 3,7 erreichen.



*Künstliche Intelligenz ist für mich das spannendste aktuelle Werkzeug an dem wir entwickeln, um in der Automatisierung noch mal einen erheblichen Leistungs- und Effizienzsprung zu machen. Der Schwerpunkt liegt hier wirklich auf ›Werkzeug‹. Langfristig beherrschen wir die KI und nicht die KI uns.«  
Tanja Krüger, Resolto Informatik GmbH*

An zweiter Position der Hindernisse stehen die mangelnde Verfügbarkeit maßgeschneiderter Lösungen (3,6) und die hohen Kosten zur Einführung (ebenfalls 3,6). Anzumerken ist jedoch, dass bei produzierenden Unternehmen die mangelnde eigene Kompetenz mit 4,1 einen außergewöhnlich hohen Mittelwert erreicht.



Auch ein Blick auf das untere Ende der Aufstellung ist aufschlussreich. Aus Sicht der Unternehmen werden eine mangelnde Akzeptanz der Belegschaft und eine mangelnde Akzeptanz der Kunden mit vergleichsweise niedrigen Mittelwerten von 3,1 und 2,8 bedacht. Die oft in den Medien geäußerten Akzeptanzprobleme der Künstlichen Intelligenz werden von den befragten Unternehmen somit nur bedingt gesehen.

**20 Hindernisse für die Einführung Künstlicher Intelligenz in Unternehmen (n=297)**

Außerdem fällt auf, dass es den befragten Unternehmen nicht an Anwendungsmöglichkeiten für Künstliche Intelligenz zu mangeln scheint – hier wird mit 2,7 der insgesamt niedrigste Wert angegeben.

---

### **Unterstützungsbedarf ist abhängig von der Ausgangssituation des Unternehmens**

---

Eine ergänzende Frage beschäftigte sich mit dem konkreten Unterstützungsbedarf der befragten Unternehmen. Diese konnten auf einer vorgegebenen fünfstufigen Skala eine Auswahl an Unterstützungsfeldern bewerten. Den größten Bedarf haben die Unternehmen bei der Qualifizierung der Mitarbeitenden (Mittelwert von 3,5), aber auch die Themen Information und Orientierung, Analyse konkreter Einsatzmöglichkeiten und die Auswahl geeigneter Software erreichen überdurchschnittliche Werte (jeweils 3,4).

Setzt man diese Frage in Relation mit der im Fragebogen zuerst erfolgten Einschätzung zu den jeweiligen Erfahrungen mit Künstlicher Intelligenz (vgl. Abbildung 7), so stellt man fest, dass der Unterstützungsbedarf eines Unternehmens mit seiner Verortung im Technologieadoptionmodell korreliert. Daraus lässt sich schließen, dass »Lösungen von der Stange« meist nicht zielführend sein werden, sondern die Ausgangssituation der Unternehmen in hohem Maße berücksichtigt werden muss.



*Für einen effizienten KI-Einsatz ist es zwingend notwendig sich selber zu verstehen und die eigenen Prozesse zu verstehen. Das heißt aber auch die Prozesse so zu betrachten wie sie wirklich laufen und nicht, wie die Prozesse in Managementhandbüchern dokumentiert sind.«*

*Prof. Dr.-Ing. Martin Ruskowski, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)*

# 6 KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM UNTERNEHMEN GEWINNBRINGEND ANWENDEN – LEITFADEN MIT EMPFEHLUNGEN

Für Unternehmen, die Künstliche Intelligenz in ihren Produkten, Dienstleistungen und Prozessen einsetzen wollen, ist es zunächst relevant den passenden Einstiegspunkt zu finden. Geht es für Sie um die Einschätzung der Technologie und ihrer Relevanz fürs Unternehmen? Sind bereits grundsätzliche Entscheidungen positiv ausgefallen und sollen konkrete KI-Projekte vorbereitet werden? Oder sind Sie gar schon in der Einführung und Umsetzung von KI-Projekten? Die Empfehlungen dieser Studie vereinen sowohl die quantitativen Ergebnisse als auch die Erfahrungen aus den Experteninterviews und unterstützen Sie in allen Phasen.

## 6.1 KÜNSTLICHE INTELLIGENZ KÖNNTE INTERESSANT SEIN FÜR UNSER UNTERNEHMEN – WIE EINSCHÄTZEN?

Sie hören und lesen regelmäßig über Künstliche Intelligenz und sehen latent Potenzial in der Technologie? Schätzen Sie Künstliche Intelligenz für Ihren Betrieb ganzheitlich ein. Aus neutraler Sicht, mit Expertinnen und Experten aus den jeweiligen KI-Technologiegebieten und vor allem in der Gesamtschau der digitalen Transformation.

- Das Anwendungspotenzial für Künstliche Intelligenz im Unternehmen ist immens – priorisieren Sie Ihre Investitionsplanung für Künstliche Intelligenz bereits heute.
- Künstliche Intelligenz ist dabei lediglich eine Schlüsseltechnologie aus dem Baukasten der digitalen Transformation – prüfen Sie auch welche Verbesserungen Sie durch organisatorische Veränderungen oder den Einsatz anderer Digitaltechnologien erreichen können.
- Suchen Sie Informationen und Unterstützung bei einem neutralen, anbieterunabhängigen Partner – informieren Sie sich zu den theoretischen aber auch den anwendungsbezogenen Möglichkeiten z. B. in KI-Demonstrationslaboren.
- Denken Sie beim KI-Potenzial für Ihr Unternehmen nicht nur an Prozessverbesserungen. Betrachten Sie ebenfalls Ihre Chancen für neuartige Geschäftsmodelle.
- Gehen Sie problemorientiert vor und versuchen nicht um jeden Preis Künstliche Intelligenz im Unternehmen einzuführen.



## **6.2 KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IST DEFINITIV EIN THEMA FÜR UNSER UNTERNEHMEN – WIE PROJEKTE VORBEREITEN?**

Sie haben sich ausführlich über Künstliche Intelligenz informiert und sind zu der Meinung gekommen, diese Technologie genauer unter die Lupe nehmen zu wollen. Ein wichtiger Faktor für erfolgreiche KI-Projekte ist die frühzeitige Entwicklung eines Zielbilds. Welche Potenziale wollen Sie konkret heben? Für welche Prozesse möchten Sie Künstliche Intelligenz nutzen?

- Nutzen Sie verschiedene Unterstützungspartner in den Projektphasen der KI-Potenzialeinschätzung und der KI-Umsetzung. Auch wenn das zu Beginn den Aufwand für die Konzeption leicht erhöhen mag, wahren Sie jedoch die Chance auf maßgeschneiderte Lösungen für Ihren Betrieb und schränken sich nicht frühzeitig ein.
- Gehen Sie problemgetrieben vor und lassen Sie sich nicht von den technologischen Möglichkeiten ablenken. Denken Sie von Beginn an in Business Cases. Starten Sie schnell umsetzbare KI-Use-Cases direkt, um erste Ergebnisse sichtbar zu machen und schrittweise zu lernen.
- Lassen Sie sich von KI-Use-Cases anderer Unternehmen inspirieren, versuchen Sie jedoch nicht, diese zu kopieren – Ihre Prozesse sind individuell.
- Kommunizieren Sie im Unternehmen frühzeitig offen über die Chancen und Risiken von Künstlicher Intelligenz – stellen Sie Transparenz über Ihre Ziele und die laufenden Aktivitäten her und nehmen Sie die Bedenken der Belegschaft aktiv auf.
- Beteiligen Sie Ihre Domänenfachleute aus den Fachbereichen intensiv an der Potenzialfindung – nur diese Mitarbeitenden kennen Ihre Prozesse und können den KI-Fachleuten wichtigen Input liefern.
- Entwickeln Sie ein klares Zielbild für Ihren Betrieb – wo, wie und warum wollen Sie KI-Anwendungen einsetzen?
- Bauen Sie anschließend gezielt KI-Wissen in Ihrem Unternehmen auf und kaufen Sie nicht nur Know-how extern ein. Qualifizieren Sie fähige Beschäftigte als Brückenköpfe, für die Potenzialermittlung und Entwicklung von KI-Use-Cases. Koordinieren Sie Ihre Aktivitäten durch eine für Künstliche Intelligenz verantwortliche Person.
- Erweitern Sie die Datenerfassung, -nutzung und -analyse für potenzialreiche Geschäftsbereiche. Eine breite, hochwertige und aktuelle Datenbasis führt zum Erfolg.

### 6.3 WIR WOLLEN KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN UNSEREM UNTERNEHMEN EINFÜHREN – WIE VORGEHEN?

Sie haben bereits entschieden, dass Künstliche Intelligenz für Ihr Unternehmen relevant ist und haben eine Potenzialeinschätzung zu möglichen Pilotbereichen und Anwendungsprozessen in Ihrem Betrieb erstellt. Doch wie sieht die Umsetzung erfolgreicher KI-Projekte aus?

- Beginnen Sie kurzfristig mit kleinen Schritten, am besten bei Ihren Geschäftsprozessen. Nutzen Sie die gewonnenen Erfahrungen langfristig für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.
- Klären Sie, ob die Prozesse mit den größten KI-Potenzialen nicht durch klassische Verbesserungsarbeit viel einfacher optimiert werden könnten.
- Bilden Sie ganzheitliche Projektteams aus (internen und externen) KI-Spezialistinnen und -Spezialisten, Domänen-/Prozessfachleute aus der jeweiligen Fachabteilung sowie Ihrem Betriebsrat und beteiligten Mitarbeitenden.
- Es bietet sich an, mit Use-Cases zu beginnen, die analytische Vorgänge optimieren – bei denen beispielsweise Texte, Bilder oder Maschinendaten ausgewertet werden müssen, um einfache Aktivitäten einzuleiten (z. B. KI-Anwendungen für die Posteingangsklassifikation oder KI-basierte Maschinendatenauswertung für die Instandhaltung).
  - Für Dienstleistungsbetriebe: Hier eignen sich kognitions- und interaktionsarme Prozesse für den Umsetzungsstart. Das sind Prozesse, die wenig erfahrungsbasiert ablaufen und bei denen kaum Schnittstellen zwischen mehreren Bearbeitenden existieren. Weiten Sie Ihre KI-Aktivitäten dann bis auf die Kundenschnittstelle aus.
  - Für Produktionsbetriebe: Beginnen Sie mit maschinendatenbezogenen KI-Use-Cases (z. B. Predictive Maintenance), erweitern Sie Ihre Aktivitäten sukzessive auf mitarbeiterdatenbezogene KI-Use-Cases (z. B. Montage-Assistenzsysteme). Maschinendaten erfordern deutlich weniger Rahmenbedingungen hinsichtlich Datenschutz, mitarbeiterbezogene Anwendungen eröffnen jedoch deutlich mehr Möglichkeiten.
- Stellen Sie Ihren Prozess in den Mittelpunkt. Entwickeln Sie dafür passgenaue Lösungen mit (Open-Source-) Standard-KI-Tools.
- Erstellen Sie eine systematische Abarbeitungsreihenfolge für die Umsetzung Ihrer KI-Use-Cases. Starten Sie für schnellen und nachhaltigen Erfolg sowohl einfache und komplexe Anwendungen und bauen Sie so Ihre Prozesse mit vielen kleinen Lösungen zu intelligenten Prozessen aus.
- Bewerten Sie den Einsatz Ihrer KI-Anwendungen nach erfolgreichem Start in Bezug auf die vorab im Zielbild definierten Nutzenversprechen. Nur so lernen Sie aus Fehlern und Erfolgen gleichermaßen.

## 6.4 LEISTUNGSANGEBOTE ZU KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Das Fraunhofer IAO bietet vielfältige Unterstützungsleistungen im Kontext des erfolgreichen Einsatzes von Künstlicher Intelligenz an: von der Orientierungsphase bis zum Go-Live einer KI-Anwendung. Nachfolgend erhalten Sie Einblick in unser Leistungsportfolio, bei dem wir unabhängig von der Unternehmensform sowohl individuelle Schulungen und Seminare als auch eine individuelle Umsetzungsbegleitung anbieten. Bei den Zwischenschritten finden Sie eine Unterteilung in Dienstleistungs- und Produktionsunternehmen, da sich an dieser Stelle die Vorgehensweisen und Fragestellungen unterscheiden.

Angebote für Dienstleistungsunternehmen		Angebote für produzierende Unternehmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technologieauswahl</li> <li>▪ Einführungsbegleitung</li> <li>▪ Evaluation</li> </ul>	<b>Umsetzungsbegleitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technologieauswahl</li> <li>▪ Einführungsbegleitung</li> <li>▪ Evaluation</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovationsnetzwerk »Digitalisierung«</li> <li>▪ Konzeption und Umsetzung von angepassten KI-Lösungen</li> <li>▪ Fraunhofer KI-Technologien</li> </ul>	<b>Gestaltungsansätze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ KI-Innovationsnetzwerk »Menschzentrierte KI in der Produktion«</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ KI-Potenzialanalyse</li> </ul>	<b>Potenzialeinschätzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ KI-Assessment</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Open Lab Days im Digital Business Lab</li> <li>▪ Erlebnisraum Smart Services</li> </ul>	<b>Information und Orientierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Open Lab Days im Future Work Lab</li> </ul>
<p><b>Schulungen und Seminare</b>            Seminare zu »Textverstehen« und »Data Science«,            »Experience Day« im Future Work Lab</p>		

21 Leistungsangebote des Fraunhofer IAO zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Unternehmen

---

## Angebote für Dienstleistungsunternehmen

---

### Information und Orientierung

#### Erlebnisraum Smart Services

Der »Erlebnisraum Smart Services« ermöglicht es Dienstleistungsanbietern, sich über neue digitale Technologien zu informieren und diese hautnah selbst zu erleben und auszuprobieren. Am Beispiel konkreter Anwendungen zu Künstlicher Intelligenz – etwa in den Bereichen Predictive Analytics, Kundenkommunikation und Servicerobotik – lassen sich Einsatzmöglichkeiten für das eigene Unternehmen abschätzen und passgenaue Strategien und Konzepte entwickeln.

[www.smart-service-bw.de](http://www.smart-service-bw.de)

### Potenzialeinschätzung

#### KI<sup>3</sup>-SachArbeit

KI<sup>3</sup>-SachArbeit ist ein Beratungsangebot, das den Erfolg der KI-Implementierung in der Sachbearbeitung durch die Integration der drei Erfolgsfaktoren KI-Technologie, Geschäftsprozesse und Arbeitsgestaltung sicherstellt. Ein interdisziplinäres Expertenteam hilft Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen, effiziente Prozesse, attraktive Arbeitsbedingungen und stimmige KI-Lösungen für die Sachbearbeitung aus einem Guss zu entwickeln. So wird nicht nur die technisch optimale KI-Lösung ermittelt, sondern auch die Akzeptanz in Organisation und Belegschaft sichergestellt. Leitziel ist, im Zuge der KI-Automatisierung attraktive Arbeitsbedingungen für den Menschen zu schaffen, so dass die KI als Unterstützung und nicht als Belastung wahrgenommen wird.

[www.smart-ai-work.de](http://www.smart-ai-work.de)

### Gestaltungsansätze

#### Innovationsnetzwerk Digitalisierung für Versicherungen

Im Fraunhofer »Innovationsnetzwerk Digitalisierung für Versicherungen« stehen aktuell verschiedene KI-Lösungen im Mittelpunkt: Künstliche Intelligenz für die Automatisierung von Prozessen, für Entscheidungsunterstützung, für Textverstehen, für digitale Assistenten, für Betrugserkennung u. a. Das Innovationsnetzwerk richtet sich an Versicherungen, die aktiv neue Lösungen gestalten und umsetzen möchten. Neue Mitglieder werden noch aufgenommen.

<http://s.fhg.de/innonetz-digi-versicherung>

### **Konzeption und Umsetzung von angepassten KI-Lösungen**

Digitalisierung und zunehmend verfügbare, umfassende Daten ermöglichen den Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz. Maschinelle Lernverfahren klassifizieren Anfragen und Geschäftsvorfälle. Sie bilden auch die Basis für Systeme zur Entscheidungsunterstützung und Prozessoptimierung. Beratungsassistenten finden die passenden Produkte. Linguistische Verfahren analysieren Texte und Vorgänge. Selbstlernende Systeme sorgen für eine kontinuierliche Optimierung. Das Fraunhofer IAO berät Ihr Unternehmen beim Einsatz von KI-basierten Lösungen, erstellt Konzepte und entwickelt Lösungen auf Basis zukunftsweisender Technologien.

*[www.digital.iao.fraunhofer.de/de/leistungen/KI.html](http://www.digital.iao.fraunhofer.de/de/leistungen/KI.html)*

### **Fraunhofer KI-Technologien**

Mit KI-basierter Technologie des Fraunhofer IAO werden heute schon Prozesse vereinfacht und automatisiert, Entscheidungen unterstützt und wissensbasierte Arbeitsplätze realisiert. Ein Beispiel sind die Fraunhofer ARPOS-Lösungen für die automatisierte und KI-unterstützte Schadenfallbearbeitung in Versicherungen. Dafür wurden u. a. neue, wissensbasierte Arbeitsplätze für Expertinnen und Experten geschaffen. Die Fraunhofer Textomnido-Lösungen ermöglichen die Klassifikation und Datenextraktion für Dokumente – und bilden die Grundlage für die schnellere und bessere Beantwortung von Kundenanfragen. Auf dieser Basis erhält Ihr Unternehmen maßgeschneiderte IT-Lösungen für eigene, erfolgversprechende Anwendungen auf Basis Künstlicher Intelligenz.

*[www.digital.iao.fraunhofer.de/de/leistungen/Digitalisierung/Textverstehen.html](http://www.digital.iao.fraunhofer.de/de/leistungen/Digitalisierung/Textverstehen.html)*

---

## **Angebote für produzierende Unternehmen**

---

### **Information und Orientierung**

#### **Open Lab Days**

Das Future Work Lab ist Deutschlands größtes Innovationslabor für Arbeit, Mensch und Technik. Es zeigt auf mehr als 1 000m<sup>2</sup> wie die Digitalisierung von Prozessen in der Fabrik aussehen kann. Unter den 60 Demonstratoren sind auch Use-Cases zur Künstlichen Intelligenz in der Produktion realisiert. Das Future Work Lab dient als Informations-, Beratungs- und Erlebniszentrum, in dem die Zukunftstechnologien real erlebt werden können. An regelmäßigen Open Lab Days können Interessierte das Lab kostenfrei besuchen

*<https://futureworklab.de> und <http://s.fhg.de/old>*

## **Potenzialeinschätzung**

### **KI-Assessment**

Das KI-Assessment für die Produktion ist ein Beratungsformat, das auf Grundlage einer fundierten Informationsfluss- und Prozessanalyse sowie verschiedenen Workshops und Fachgesprächen die Potenziale sowie den Reifegrad und die Voraussetzungen für KI in der Produktion identifiziert. Darauf aufbauend werden für Ihr Unternehmen konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet und in Form von KI-Use-Cases und User Stories umgesetzt. So erlangen Sie Transparenz über Ihre spezifischen Anwendungspotenziale und werden befähigt, diese zu realisieren.

*<http://s.fhg.de/assessment>*

## **Gestaltungsansätze**

### **KI-Innovationsnetzwerk**

Im Innovationsnetzwerk »KI in der Produktion« beantworten wir gemeinsam Ihre Fragen zu Künstlicher Intelligenz im Fabrikumfeld und tauschen praktische Erfahrungen aus. Im Verbund mit interessierten Unternehmen entwickeln Sie ein praxisnahes, realistisches Bild von »KI in der Produktion«, konzeptionieren maßgeschneiderte KI-Lösungen für Ihre Fabrik und erarbeiten gemeinsam pragmatische Methoden und Werkzeuge für die Einführung von KI mit Ihren Mitarbeitenden.

*<http://s.fhg.de/ki-innonetz>*

# 7 ANHANG

## 7.1 FRAGEBOGEN DER BREITENERHEBUNG

Für die Befragung der Unternehmen wurde der nachfolgend aufgeführte Fragebogen verwendet.

### Auswirkungen Künstlicher Intelligenz

#### 1.1

##### Über welche **Erfahrungen** mit Künstlicher Intelligenz verfügt Ihr Unternehmen?

(bitte diejenige Aussage ankreuzen, die am ehesten zutrifft)

- Wir haben uns bisher nicht mit Künstlicher Intelligenz beschäftigt.
- Wir informieren uns derzeit ausführlich über Künstliche Intelligenz.
- Wir haben die Potenziale Künstlicher Intelligenz für unser Unternehmen analysiert.
- Wir bereiten die Einführung Künstlicher Intelligenz in unserem Unternehmen vor.
- Wir haben bereits mindestens eine konkrete Anwendung zu Künstlicher Intelligenz im Einsatz.

#### 1.2

##### Wie groß schätzen Sie die **Bedeutung** Künstlicher Intelligenz **aktuell** für folgende Bereiche Ihres Unternehmen ein?

	sehr gering	gering	teils, teils	groß	sehr groß
Generelle Bedeutung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marketing .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vertrieb .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschaffung und Einkauf.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fertigung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leistungserbringung (Dienstleistungen) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logistik .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Administration (Buchhaltung, Controlling, Planung) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Service und Kundendienst .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Personalwirtschaft .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.3

Wie groß schätzen Sie die **Bedeutung Künstlicher Intelligenz in fünf Jahren** für folgende Bereiche Ihres Unternehmens ein?

	sehr gering	gering	teils, teils	groß	sehr groß
Generelle Bedeutung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marketing .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vertrieb .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschaffung und Einkauf .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fertigung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leistungserbringung (Dienstleistungen) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logistik .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Administration (Buchhaltung, Controlling, Planung) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Service und Kundendienst .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Personalwirtschaft .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.4

Inwieweit wird Künstliche Intelligenz die **Arbeitsteilung zwischen Mensch und Technik** in den nächsten fünf Jahren verändern?

	sehr gering	gering	teils, teils	stark	sehr stark
<b>Ausführende Tätigkeiten:</b> Automatisierung einfacher Tätigkeiten .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Analytische Tätigkeiten:</b> Analyse von Daten .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Intuitive Tätigkeiten:</b> Kreative Tätigkeiten und selbständige Anpassung an neue Sachverhalte und Situationen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Empathische Tätigkeiten:</b> Erkennung und Verarbeitung menschlicher Emotionen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.5

Wie groß schätzen Sie in den nächsten fünf Jahren den **Bedarf an Spezialisten und Spezialistinnen** für Ihr Unternehmen ein?

	kein Bedarf	sehr gering	eher gering	eher groß	sehr groß
Spezialisten und Spezialistinnen zum Training von KI-Systemen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spezialisten und Spezialistinnen zur Erklärung von KI-Systemen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spezialisten und Spezialistinnen zur effizienten KI-Nutzung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spezialisten und Spezialistinnen zur ethischen Bewertung der KI-Nutzung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



1.6

Wie wird Künstliche Intelligenz das **Personalmanagement** und die **Mitarbeiterführung** in Ihrem Unternehmen in den nächsten fünf Jahren verändern?

	sehr wenig	wenig	teils, teils	stark	sehr stark
Personalrekrutierung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Personalverwaltung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Personalentwicklung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommunikation mit und zwischen Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kooperation mit und zwischen Mitarbeitenden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufbau und die Pflege arbeitsbezogener fachlicher Beziehungen zu Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufbau und Pflege von Wertschätzung und Vertrauen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transparentes Entscheidungsverhalten gegenüber Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.7

Welche **Auswirkungen auf arbeitsbezogene Themen** erwarten Sie in Ihrem Unternehmen durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz?

	trifft nicht zu	trifft überwiegend nicht zu	teils, teils	trifft überwiegend zu	trifft zu
Höhere qualifikatorische Anforderungen an die Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entlastung der Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steigerung der Mitarbeitermotivation .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Höhere Qualität von Entscheidungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschleunigung von Prozessen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbesserung der Flexibilisierung von Prozessen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steigerung der Arbeitsproduktivität .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbesserung der Kommunikation mit Kunden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steigerung des Arbeitgeberimages als innovatives Unternehmen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbesserung der Lernförderlichkeit im Arbeitsprozess .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduktion von (Prozess-) Komplexität für die Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steigerung der Arbeitsautonomie für die Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.8

Was sind Ihrer Meinung nach **Hindernisse** für die Einführung Künstlicher Intelligenz in Ihrem Unternehmen?

	trifft nicht zu	trifft überwiegend nicht zu	teils, teils	trifft überwiegend zu	trifft zu
Unklare bzw. intransparente Strategie und Ziele .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlende Einsatzbeispiele und Use Cases .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine Verfügbarkeit von maßgeschneiderten Lösungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlende Anwendungsmöglichkeiten .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mangelnde Kompetenz im Unternehmen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mangelnde Akzeptanz der Belegschaft .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mangelnde Akzeptanz der Kunden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mangel an klar definierten Prozessen als Voraussetzung für KI .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufwändige Anpassung der Arbeitsorganisation .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hohe Anforderungen an notwendige Datenmengen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hohe Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hohe Kosten zur Einführung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Furcht vor Vertrauensverlust bei Kunden oder Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.9

Wie groß ist in Ihrem Unternehmen der **Unterstützungsbedarf** hinsichtlich Künstlicher Intelligenz?

	sehr gering	gering	teils, teils	groß	sehr groß
Information und Orientierung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klären von Voraussetzungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entwicklung einer eigenen Strategie .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Analyse konkreter Einsatzmöglichkeiten .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auswahl geeigneter Software .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entwicklung und Umsetzung eigener Anwendungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualifizierung der Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evaluation und Optimierung eingesetzter Lösungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Erfahrungen mit Anwendungen zu Künstlicher Intelligenz

Bitte füllen Sie die Fragen in diesem Abschnitt nur aus, sofern Ihr Unternehmen mindestens eine konkrete Anwendung zu Künstlicher Intelligenz im Einsatz hat. Sollten Sie über Erfahrungen mit mehreren Anwendungen verfügen, beantworten Sie die folgenden Fragen bitte für die aus Ihrer Sicht wichtigste Anwendung.

### 2.1

Bitte beschreiben Sie kurz Ihre Anwendung zu Künstlicher Intelligenz.

.....  
.....

### 2.2

Zu welchen der nachfolgenden **Funktionsbereiche** würden Sie **Ihre Anwendung** zu Künstlicher Intelligenz zuordnen?

(Mehrfachantworten sind zulässig)

- Marketing
- Vertrieb
- Beschaffung und Einkauf
- Montage
- Fertigung
- Leistungserbringung (Dienstleistungen)
- Logistik
- Administration (Buchhaltung, Controlling, Planung)
- Service und Kundendienst
- Personalwirtschaft
- Sonstige: .....

2.3

Wie haben sich durch den Einsatz Ihrer Anwendung zu Künstlicher Intelligenz die **Kompetenz-Anforderungen der betroffenen Mitarbeitenden** verändert?

**Technologische Kompetenzen:** z. B. Konzeption/Administration komplexer IT-Systeme, Datenanalyse, Nutzung dezentraler Datenbanken, nutzerzentriertes Designen .....

**Digitale Grundkompetenzen:** z. B. Umgang mit Daten, Interagieren mit Künstlicher Intelligenz.....

**Klassische Kompetenzen:** z. B. Problemlösungsfähigkeit, Kreativität, Nutzung/Transfer von neuen Entwicklungen .....

	stark gesunken	gesunken	gleich geblieben	gestiegen	stark gestiegen
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.4

Wie haben sich durch den Einsatz Ihrer Anwendung zu Künstlicher Intelligenz die **Kompetenz-Anforderungen der betroffenen Mitarbeitenden** mit verschiedenen **Ausbildungsniveaus** verändert?

Ohne Ausbildung .....

Mit Berufsausbildung .....

Techniker, Meister, Bachelorabschluss .....

Masterabschluss .....

	stark gesunken	gesunken	gleich geblieben	gestiegen	stark gestiegen
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 2.5

### Welche der folgenden **Funktionalitäten** nutzt Ihre Anwendung zu Künstlicher Intelligenz?

(Mehrfachantworten sind zulässig)

- Daten- und Informationsextraktion
- Natural Language Processing, Textverstehen
- Textextraktion, u. a. OCR, Handschriftenerkennung, Speech-to-Text
- Automatische Texterzeugung, z. B. Zusammenfassung
- Maschinelles Sehen (Video- und Bildanalyse)
- Wissensgraphen (Knowledge-Graphen)
- Datenbasierte Prognose (Predictive Analytics)
- Digitale Assistenten für Kunden, z. B. Chatbots, Conversational User Interfaces (CUI)
- Digitale Assistenten für die eigenen Mitarbeitenden
- Entscheidungsunterstützung und -automatisierung
- Klassifikationslösungen, z. B. Geschäftsvorfallerkennung
- Expertensysteme, regelbasierte Systeme
- Datenbasierte Steuerung und Automatisierung von Geschäftsprozessen außerhalb der Produktion
- Datenbasierte Steuerung und Automatisierung von Produktionsprozessen
- Vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance)
- Störungserkennung
- Sonstige: .....

## 2.6

### Wie wurde Ihre **Anwendung** für Ihr eigenes Unternehmen **individualisiert**?

(bitte diejenige Aussage ankreuzen, die am ehesten zutrifft)

- Fertige Anwendung vom Anbieter, keine Individualisierung erforderlich
- Individualisierung durch Anbieter, ohne Trainingsdaten des Unternehmens
- Individualisierung durch Anbieter, mit Trainingsdaten des Unternehmens
- Individualisierung durch Unternehmen, mit Trainingsdaten des Unternehmens
- Durch eigenes Unternehmen selbst entwickelte Lösung

2.7

Wie hoch schätzen Sie den **Aufwand** für die Einführung und Individualisierung Ihrer Anwendung?

..... Personentage (aller an der Einführung Beteiligten)

..... Euro (Kosten der Anwendung)

2.8

Wie autonom arbeitet Ihre Anwendung mit Künstlicher Intelligenz?

(bitte diejenige Aussage ankreuzen, die am ehesten zutrifft)

- Der Mensch führt seine Aufgaben eigenständig ohne KI-Unterstützung aus.
- Der Mensch wird bei seinen Aufgaben von Künstlicher Intelligenz unterstützt (z. B. Entscheidungsvorbereitung).
- Die Künstliche Intelligenz führt Aufgaben unter Kontrolle des Menschen aus (z. B. teilweise autonome Entscheidung durch System).
- Die Künstliche Intelligenz führt alle Aufgaben autonom ohne den Menschen aus (z. B. vollautonom).
- Die Künstliche Intelligenz führt alle Aufgaben autonom ohne den Menschen aus und erlernt selbstständig neue Tätigkeitsfelder.

2.9

Wie groß war der **Nutzen**, den Sie durch Ihre Anwendung zu Künstlicher Intelligenz erzielen konnten?

	sehr gering	gering	teils, teils	groß	sehr groß
Verkürzung von Bearbeitungszeiten .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkürzung von Durchlaufzeiten .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduzierung von Personalkosten .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduzierung von Sachkosten .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Höhere Qualität der Arbeitsergebnisse .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbesserte Entscheidungsqualität .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduzierung von Routineaufgaben .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufwertung der betroffenen Arbeitsplätze .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steigerung der Flexibilität (Arbeitsorganisation/Varianten) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ermöglichung neuer Produkte und Dienstleistungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhung der Kundenzufriedenheit .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Allgemeine Fragen zum Unternehmen

### 3.1

Wie viele **Beschäftigte** hat Ihr Unternehmen?

..... Beschäftigte

### 3.2

Welcher **Branche** gehört Ihr Unternehmen an?

(bitte diejenige Aussage ankreuzen, die am ehesten zutrifft)

- Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren
- Energieversorgung
- Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen
- Baugewerbe/Bau
- Handel, Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen
- Gastgewerbe/Beherbergung und Gastronomie
- Verkehr und Lagerei
- Information und Kommunikation
- Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen
- Grundstücks- und Wohnungswesen
- Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen
- Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen
- Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung, Erziehung und Unterricht
- Gesundheits- und Sozialwesen
- Sonstige: .....

3.3

Bitte charakterisieren Sie die **Arbeit in Ihrem Unternehmen** anhand der nachfolgenden Merkmale.

	sehr gering	gering	teils, teils	hoch	sehr hoch
Arbeitsteilung .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Standardisierung der Prozesse .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interaktion mit Kunden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Handlungsspielräume der Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interaktion zwischen den Mitarbeitenden .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komplexität der Arbeit .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.4

Wie haben sich folgende **Kennzahlen** Ihres Unternehmens entwickelt (im Vergleich zur eigenen Branche)?

	>15 % schlechter	6-15 % schlechter	0-±5 % gleich	6-15 % besser	>15 % besser
Anzahl der Beschäftigten (von 2016 bis 2018) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umsatz (von 2016 bis 2018) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gewinn (von 2016 bis 2018) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.5

**Zum Abschluss: Wie schätzen Sie Ihre persönlichen Kenntnisse zu Künstlicher Intelligenz ein?**

(bitte diejenige Aussage ankreuzen, die am ehesten zutrifft)

- Keine oder geringe Kenntnisse
- Kenntnisse aus einschlägigen Publikationen
- Kenntnisse aus eigenen praktischen Erfahrungen
- Umfassende Kenntnisse in Theorie und Praxis



## 7.2 INTERVIEWTE EXPERTINNEN UND EXPERTEN

**Innerhalb der Studie wurden vertiefende Gespräche mit den folgenden Personen geführt:**

- Alexander Britz, Leiter Geschäftsbereich Digitale Business Transformation & Künstliche Intelligenz, Microsoft Deutschland GmbH
- Michael Hirsch, Standortleiter Amazon Tübingen, Amazon Development Center Tübingen
- Prof. Dr.-Ing. Marco Huber, Leiter des Zentrums für Cyber Cognitive Intelligence (CCI) am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA und Leiter des Bereichs Kognitive Produktionssysteme am Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb IFF der Universität Stuttgart
- Thomas Köpp, Verbandsingenieur, Südwestmetall
- Tanja Krüger, Geschäftsführerin, Resolto Informatik GmbH
- Dr. Raphael Menez, Leitung Transformations-Team, IG Metall
- Ramon Mörl, Geschäftsführer, itWatch GmbH
- Dr. Jonas Offtermatt, Gruppenleiter IT, Stuttgarter Lebensversicherung a. G.
- Prof. Dr.-Ing. Martin Ruskowski, Leiter des Forschungsbereichs Innovative Fabriksysteme, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)
- Dennis Schmedt, Elected Lead, HR Automation & Innovation, Deutsche Telekom AG
- Birgit Steinborn, Vorsitzende des Gesamtbetriebsrats und stellvertretende Vorsitzende des Aufsichtsrates, Siemens AG
- Dr. Ulli Waltinger, Corporate Technology, Research in Digitalization and Automation, Machine Intelligence, Siemens AG

**Die Interviews zu den in der Studie aufgeführten Fallbeispielen wurden mit den folgenden Personen geführt:**

- Fallbeispiel Sägewerk Schwaiger:
  - Andreas Rinnerer, Schichtführer, Sägewerk Schwaiger GmbH & Co. KG
- Fallbeispiel SAP:
  - Alexander Pasenau, Chief of Staff – Machine Learning Applications, SAP SE
  - Ulf Brackmann, Vice President Machine Learning Applications, SAP SE
- Fallbeispiel VBL:
  - Richard Peters, Präsident und Vorsitzender des Vorstands, VBL. Versorgungsanstalt des Bundes und der Länder
  - Percy Bischoff, Abteilungsleiter Vorstandsstab, VBL. Versorgungsanstalt des Bundes und der Länder
  - Jürgen Mages, Methodischer Berater / ZP01, Zentrales Projektmanagement, VBL. Versorgungsanstalt des Bundes und der Länder

## 7.3 LITERATURVERZEICHNIS

acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. (2019a): Arbeitsgruppe »Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion« der »Plattform Lernende Systeme (PLS)«. [www.plattform-lernende-systeme.de/ag-2.html](http://www.plattform-lernende-systeme.de/ag-2.html), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. (2019b): Lernende Systeme. Glossar. [www.plattform-lernende-systeme.de/glossar.html](http://www.plattform-lernende-systeme.de/glossar.html), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg (2019a): Einsatzfelder von Künstlichen Intelligenz im Produktionsumfeld. Kurzstudie im Rahmen von »100 Orte für Industrie 4.0 in Baden-Württemberg«. [www.i40-bw.de/wp-content/uploads/Studie-Einsatzfelder-KI-im-Produktionsumfeld.pdf](http://www.i40-bw.de/wp-content/uploads/Studie-Einsatzfelder-KI-im-Produktionsumfeld.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg (2019b): FAQ zur Künstlichen Intelligenz in der Produktion in Baden-Württemberg: Häufig gestellte Fragen zur Künstlichen Intelligenz im Rahmen der digitalen Transformation produzierender Unternehmen. [www.i40-bw.de/wp-content/uploads/FAQ-KI\\_Webversion\\_final.pdf](http://www.i40-bw.de/wp-content/uploads/FAQ-KI_Webversion_final.pdf), zuletzt geprüft am 31.10.2019.

Autor, D. H.; Levy, F.; Murane, R. J. (2003): The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. In: The Quarterly Journal of Economics, 118. Jg., Heft 4, S. 1279-1333.

Bitkom Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (Hrsg.) (2017): Künstliche Intelligenz verstehen als Automation des Entscheidens. Leitfaden. [www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Kuenstliche-Intelligenz-verstehen-als-Automation-des-Entscheidens.html](http://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Kuenstliche-Intelligenz-verstehen-als-Automation-des-Entscheidens.html), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Bitkom Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien; DFKI Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (Hrsg.) (2017): Künstliche Intelligenz. Wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftliche Herausforderungen, menschliche Verantwortung. [www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf](http://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018): Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. [www.bmbf.de/files/Nationale\\_KI-Strategie.pdf](http://www.bmbf.de/files/Nationale_KI-Strategie.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2019a): Made in Germany. Die nationale KI-Strategie der Bundesregierung. [www.ki-strategie-deutschland.de](http://www.ki-strategie-deutschland.de), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2019b). Pressemitteilung Nr. 063/2019 vom 12.06.2019. Nationale Weiterbildungsstrategie beschlossen – gemeinsam für eine neue Weiterbildungskultur.

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2019c): Wissenschaftsjahr 2019 Künstliche Intelligenz. [www.wissenschaftsjahr.de/2019](http://www.wissenschaftsjahr.de/2019), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Bonin, H.; Gregory, T.; Zieran, U. (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. ZEW Kurzepertise Nr. 57. [ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/Kurzepertise\\_BMAS\\_ZEW2015.pdf](ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/Kurzepertise_BMAS_ZEW2015.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Buchanan, B. G. (1986): Expert systems: working systems and the research literature. In: Expert systems, 3. Jg., Heft 1, S. 32-50.

Chen, N.; Christensen, L.; Gallagher, K.; Mate, R.; Rafert, G. (2016): Global Economic Impacts Associated with Artificial Intelligence. Analysis Group. [www.analysisgroup.com/globalassets/uploadedfiles/content/insights/publishing/ag\\_full\\_report\\_economic\\_impact\\_of\\_ai.pdf](http://www.analysisgroup.com/globalassets/uploadedfiles/content/insights/publishing/ag_full_report_economic_impact_of_ai.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Connell, S. D.; Jain, A. K. (2001): Template-based online character recognition. In: Pattern Recognition, 34. Jg., Heft 1, S. 1-14.

Davenport, H; Kuder, D. (2019): Automated machine learning and the democratization of insights. [www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5179\\_davenport-automated-machine-learning-essay/DI\\_Davenport-automated-machine-learning-essay.pdf](http://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5179_davenport-automated-machine-learning-essay/DI_Davenport-automated-machine-learning-essay.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Deutscher Bundestag (2019): Enquete-Kommission »Künstliche Intelligenz – Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potenziale«. [www.bundestag.de/ausschuesse/weitere\\_gremien/enquete\\_ki](http://www.bundestag.de/ausschuesse/weitere_gremien/enquete_ki), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

DIZ Digitales Innovationszentrum (Hrsg.) (2018): Stimmungsbild Künstliche Intelligenz@BW, Karlsruhe: DIZ.

Dukino, C. (2019): Was ist Künstliche Intelligenz? Eine Definition jenseits von Mythen und Moden. <https://blog.iao.fraunhofer.de/was-ist-kuenstliche-intelligenz-eine-definition-jenseits-von-mythen-und-moden/>, zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Dworschak, B.; Zaiser, H. (2017): Kompetenzentwicklung in und für die Industrie 4.0 – Ein Konzept. In: Spöttl, G.; Windelband, L. (Hrsg.): Industrie 4.0. Risiken und Chancen für die Berufsbildung, Bielefeld: wbv, S. 261-278.

Edwards, C. (2016): Why and how chatbots will dominate social media. TechCrunch, 20.07.2016.

Europäische Kommission (2018): Künstliche Intelligenz für Europa. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. <https://ec.europa.eu/transparency/reg-doc/rep/1/2018/DE/COM-2018-237-F1-DE-MAIN-PART-1.PDF>, zuletzt geprüft am 30.08.2019.

European Commission (2019): Ethics Guidelines for Trustworthy AI. <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation>, zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Fraunhofer IAO (2019): ARPOS. Technologie zur Qualitätssicherung und Prüfung von Kfz-Schäden. [www.digital.iao.fraunhofer.de/de/leistungen/KI/ARPOS.html](http://www.digital.iao.fraunhofer.de/de/leistungen/KI/ARPOS.html), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Frey, C. B., Osborne, M. A. (2013): The future of employment. How susceptible are jobs to computerisation? Oxford Martin School, Working paper 18, Oxford. [www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Gronau, N.; Ullrich, A.; Vladova, G.: (2015): Prozessbezogene und visionäre Weiterbildungskonzepte im Kontext Industrie 4.0. In: Meier, H. (Hrsg.): Lernen und Lehren für die moderne Arbeitswelt, Berlin: GITO, S. 125-143.

Huang, M. H.; Rust; R. T. (2018): Artificial Intelligence in Service. In: Journal of Science Research, 21. Jg., Heft 1, S. 1-18.

IG Metall (2019): Faktenblatt Künstliche Intelligenz. [www.heidenheim.igm.de/news/meldung.html?id=90952](http://www.heidenheim.igm.de/news/meldung.html?id=90952), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

iit-Institut für Innovation und Technik in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (Hrsg.) (2018): Begleitforschung PAiCE. Potenziale der Künstlichen Intelligenz im produzierenden Gewerbe in Deutschland. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). Berlin. [www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/potenziale-kuenstlichen-intelligenz-im-produzierenden-gewerbe-in-deutschland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/potenziale-kuenstlichen-intelligenz-im-produzierenden-gewerbe-in-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=8), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Kawamura, S.; Machida, K.; Matsui, K., Sakamoto, D., Ishii, M. (2016): Utilization of Artificial Intelligence in Call Centers. In: NTT Technical Review, 14. Jg., Heft 5.

Kunz, C. (2015): Next generation competencies for a digital world – Erfahrungen aus dem Siemens-Projekt »Industrie 4.0@SPE«. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP), Heft 4/2015, S. 33-35.

LBBW Research (2017): Makroökonomische Effekte künstlicher Intelligenz. [www.lbbw.de/1-perspektiven/2017/10-digitalisierung/17-ki-roboter/lbbw-blickpunkt\\_kuenstliche-intelligenz\\_6krvxz1nx\\_m.pdf](http://www.lbbw.de/1-perspektiven/2017/10-digitalisierung/17-ki-roboter/lbbw-blickpunkt_kuenstliche-intelligenz_6krvxz1nx_m.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

McCarthy, J.; Minsky M. L.; Rochester, N.; Shannon, C. E. (1955): A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>, zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Partnership on AI (2019): Partnership on AI. [www.partnershiponai.org](http://www.partnershiponai.org), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Peissner, M.; Kötter, F.; Zaiser, H. (2019): Künstliche Intelligenz – Anwendungsperspektiven für Arbeit und Qualifizierung. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP), Heft 3, S. 9-13.

PwC (Hrsg.) (2018): Auswirkungen der Nutzung von künstlicher Intelligenz in Deutschland. [www.pwc.de/de/business-analytics/sizing-the-price-final-juni-2018.pdf](http://www.pwc.de/de/business-analytics/sizing-the-price-final-juni-2018.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Russell, S.; Norvig, P. (2012): Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz, 3. Aufl., München u. a.: Pearson.

Schmidhuber, J. (2015): Deep learning in neural networks: An overview. In: Neural networks, 61. Jg., S. 85-117.

SmartAlwork (2019): Zukunft der Betriebsabläufe. Sachbearbeitung zukunftsorientiert gestalten mit Automatisierung durch Künstliche Intelligenz. [www.smart-ai-work.de](http://www.smart-ai-work.de), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Titus, A.; Ackerman, C.; Clugage, J. (2019): Flipping the narrative toward a brighter future of work. [www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/human-capital/us-human-capital-flipping-the-narrative-toward-brighter-future-of-work.pdf](http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/human-capital/us-human-capital-flipping-the-narrative-toward-brighter-future-of-work.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

VDI Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (2018): Künstliche Intelligenz. VDI Statusreport Oktober 2018, Düsseldorf: VDI.

Wikipedia (2019): Künstliche Intelligenz. [https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliche\\_Intelligenz](https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliche_Intelligenz), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Wilson, H. J.; Daugherty, P. R.; Morini-Bianzino, N. (2017): The Jobs That Artificial Intelligence Will Create. In: MIT Sloan Management Review, Summer 2017, S. 14-16.

Windelband, L.; Spöttl, G. (2012): Diffusion von Technologien in die Facharbeit und deren Konsequenzen für die Qualifizierung am Beispiel des »Internet der Dinge«. In: Faßhauer, U.; Fürstenau, B.; Wuttke, E. (Hrsg.): Berufs- und wirtschaftspädagogische Analysen – aktuelle Forschungen zur beruflichen Bildung. Opladen, S. 205-219.

Wolter, M.; Möhring, A.; Hummel, M.; Schneemann, C.; Weber, E.; Zika, G.; Helmrich, R.; Maier, T.; Neuber-Pohl, C. (2015): Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft. Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. IAB-Forschungsbericht 8. <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb0815.pdf>, zuletzt geprüft am 30.08.2019.

World Economic Forum (2018): The Future of Jobs Report 2018. [www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf), zuletzt geprüft am 30.08.2019.

Zinke, G. (2019): Veränderte berufsübergreifende Kompetenzen infolge des digitalen Wandels. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP), Heft 3/2019, S. 39-43.

## 7.4 AUTORINNEN UND AUTOREN

Die Studie wurde von einem interdisziplinär besetzten Projektteam des Fraunhofer IAO durchgeführt.



Claudia Dukino



Michaela Friedrich



Walter Ganz



Dr. Moritz Hämmerle



Dr. Falko Kötter



Thomas Meiren



Jens Neuhüttler



Thomas Renner



Sven Schuler



Helmut Zaiser

### Kontakt

Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO  
Michaela Friedrich  
Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-2219  
michaela.friedrich@iao.fraunhofer.de

### **Impressum**

*Kontaktadresse:*

*Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und  
Organisation IAO, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart  
www.iao.fraunhofer.de*

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

*Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in  
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische  
Daten sind im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.*

*ISBN: 978-3-8396-1554-6*

*Layout: 7Stars NewMedia – Werbeagentur*

*Titelbild: © metamorworks – iStock*

### **Druck und Weiterverarbeitung**

*Boschdruck Solutions GmbH, Ergolding*

*Für den Druck des Buchs wurde chlor- und  
säurefreies Papier verwendet.*

*© Fraunhofer IAO, 2019*

### **Fraunhofer Verlag**

*Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB  
Postfach 800469, 70504 Stuttgart  
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart*

*Telefon +49 711 970-2500, Fax -2508  
verlag@fraunhofer.de  
www.verlag.fraunhofer.de*

### **Alle Rechte vorbehalten**

*Dieses Werk ist einschließlich all seiner Teile urheberrechtlich ge-  
schützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheber-  
rechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung  
des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für  
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die  
Speicherung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Wa-  
renbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt  
nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der  
Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu be-  
trachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürf-  
ten. Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vor-  
schriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder  
aus ihnen zitiert worden ist, kann das Institut keine Gewähr für  
Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.*





Künstliche Intelligenz ist eines der wichtigsten Zukunftsthemen für Unternehmen. Doch inwieweit sind diese darauf vorbereitet? Welche Auswirkungen auf Organisation, Personal und Führung sind zu erwarten? Welche Strategien und Konzepte verfolgen Unternehmen mit bereits implementierten KI-Anwendungen? Erste Antworten auf diese und weitere Fragen hat das Fraunhofer IAO in einer umfassenden Unternehmensbefragung ermittelt, an der sich insgesamt 309 Betriebe beteiligt haben. Die Ergebnisse der Befragung und die flankierenden Gespräche mit zahlreichen Expertinnen und Experten machen zudem deutlich, dass mit dem Einsatz Künstlicher Intelligenz eine große Erwartungshaltung in den Betrieben verbunden ist. Für die Unternehmen kommt es nun darauf an, die Potenziale für den Einsatz Künstlicher Intelligenz systematisch zu ermitteln, tragfähige Lösungen zu entwickeln und die Anwendungen unter enger Einbeziehung der Mitarbeitenden umzusetzen. Ein Leitfaden am Ende der Studie liefert hierzu eine Reihe an Vorschlägen und Empfehlungen.

ISBN 978-3-8396-1554-6



9 783839 615546