

Künstliche Intelligenz im Mittelstand

Relevanz, Anwendungen, Transfer



Eine Erhebung der Mittelstand-Digital Begleitforschung

Impressum

Herausgeber/Redaktion:

Begleitforschung Mittelstand-Digital
WIK GmbH
Rhöndorfer Straße 68
53604 Bad Honnef
HRB: Amtsgericht Siegburg, 7225
Tel. +49 (0)2224-9225-0, Fax +49 (0) 2224-9225-68
E-Mail: mittelstand-digital@wik.org
www.mittelstand-digital.de

Verantwortlich: Martin Lundborg

Text: Christian Märkel

Satz und Layout: Karin Wagner

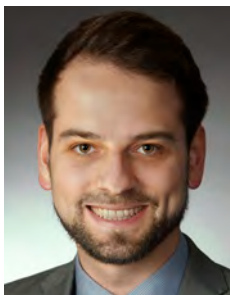
Bildquelle:

Titel und Rückseite: ovocim-fotolia



Martin Lundborg

Begleitforschung Mittelstand-Digital
Leitung
Mail: m.lundborg@wik.org
Tel.: +49 2224 9225-50



Christian Märkel

Begleitforschung Mittelstand-Digital
Economist
Mail: c.maerkel@wik.org
Tel.: +49 2224 9225-67

„Es ist wichtig, dass man KI in die Breite trägt, damit sie nicht ausschließlich großen Unternehmen vorbehalten bleibt. Der Mittelstand braucht Unterstützung beim Transfer von Forschung in die Praxis. Ein nächster Entwicklungsschritt wird tragbare KI sein. Sie wird vielfach durch textile Materialien ermöglicht. Textil ist Datensammler und mobile Schnittstelle in einem.“



MAREIKE GIEBELER

LEITUNG
DIGITALE INNOVATIONEN UND START-UPS
BEIM GESAMTVERBAND TEXTIL+MODE

„Zwei Buchstaben elektrifizieren zurzeit die Gesellschaft. Aber KI hat eine lange Forschungstradition und ist nicht ein Produkt der Zukunft; sie ist bereits auf dem Markt - auch wenn sie dann anders genannt wird!“



©DFKI

PROF. DR. PETER FETKE

PROFESSOR FÜR WIRTSCHAFTSINFORMATIK
AN DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
UND RESEARCH FELLOW AM DFKI

„Der Mittelstand hat eine große Chance, durch eine intensive Betrachtung seines Geschäfts und seiner Prozesse in Hinblick auf mögliche KI Anwendungen zu innovieren und zu optimieren. Dazu ist eine enge Kooperation mit Experten notwendig, die das Projekt Mittelstand-Digital ermöglicht. Die Erwartungen an KI sind mittlerweile sehr hoch, da wird es Enttäuschungen geben, aber es werden auch viele solide Anwendungen mit großem Mehrwert dabei herauskommen.“



PROF. DR. THOMAS MARTINETZ

DIREKTOR DES INSTITUTS FÜR
NEURO- UND BIOINFORMATIK
AN DER UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

„Künstliche Intelligenz bedeutet für den Mittelstand eine große Chance. Man darf sich KI jedoch nicht als ein großes kompliziertes System vorstellen. Vielmehr geht es um verschiedene, kleine Bausteine, die gewisse Problemaspekte adressieren und lösen. KI kann somit dem Menschen in Büro und Produktion zur Seite stehen. Sie kann große Datenmengen auswerten, aufbereiten und den Menschen mit daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen unterstützen. Sie kann ebenfalls Bilder analysieren, dem Mitarbeiter viele manuelle Eingaben abnehmen oder das Ergebnis bestimmter Bewegungsabläufe überprüfen. Viele Anbieter bieten bereits KI-Bausteine an. Gerade die flexiblen mittelständischen Unternehmen können diese Lösungen nutzen und sie für ihre Produktion oder ihre Produkte einsetzen.“



PROF. DR. MARTIN RUSKOWSKI

LEITUNG
FORSCHUNGSBEREICH
INNOVATIVE FABRIKSYSTEME
AM DFKI KAISERSLAUTERN

EXECUTIVE SUMMARY

Gemäß der Nationalen Strategie für Künstliche Intelligenz (KI) soll Deutschland zu einem führenden KI-Standort werden. In der Implementierung von KI-Lösungen in die Wirtschaft wird ein wesentlicher Beitrag gesehen, um die international gute Wettbewerbsposition der deutschen Wirtschaft aufrecht zu erhalten. Dazu ist der Transfer von KI-Lösungen in den Mittelstand als Rückgrat der deutschen Wirtschaft unabdingbar. Wie kann der Mittelstand von KI profitieren und wie kann der Transfer von KI in den Mittelstand gelingen? Welche Technologien und Anwendungen haben für den Mittelstand Relevanz? Welche Aspekte müssen berücksichtigt werden und welche Chancen und Herausforderungen kommen auf den Mittelstand zu?

Dazu möchte diese Erhebung, welche im Rahmen der Begleitforschung des BMWi-Förderschwerpunkts „Mittelstand-Digital“ entsteht, einen Beitrag leisten. Die Erhebung beleuchtet die Mittelstandsrelevanz verschiedener Facetten der KI auf Grundlage einer Expertenumfrage, die für diese Studie durchgeführt wurde.

Die Ergebnisse der Umfrage deuten darauf hin, dass vor allem cloudbasierte „KI-as-a-Service“-Angebote eine große Rolle im Mittelstand spielen werden. Der Hintergrund ist, dass häufig die entsprechenden Fachkräfte in KMU fehlen oder die eigene Datenbasis zu klein ist, um eigene KI-Lösungen zu entwickeln.

Es werden in allen Bereichen der Wertschöpfungskette große Potenziale für den Mittelstand durch die Nutzung von KI gesehen, die größten in der Logistik, der Produktion sowie im Einkauf und Beschaffung. Die Chancen für den Mittelstand bestehen gemäß Umfrageergebnis vor allem in einer Optimierung der Distribution, einer gesteigerten Prozesseffizienz sowie in einer zielgenaueren Werbung und Promotion.

Mit Blick auf die öffentliche Förderung des Transfers von KI-Lösungen in den Mittelstand wird vor allem das Aufzeigen von Best Practices, das Einsetzen von KI-Trainern sowie Sensibilisierungs- und Qualifizierungsmaßnahmen als sinnvoll erachtet. Als weniger sinnvoll werden finanzielle Begünstigungen für KMU sowie reine Werbemaßnahmen eingestuft.

Schaut man auf die bestehende Infrastruktur und die Kompetenzen und Angebote der bundesweit verteilten Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren des Förderschwerpunkts Mittelstand-Digital, dann erscheinen sie als geeignete Ankerpunkte für den Transfer von KI in den Mittelstand. Best Practices sowie Sensibilisierungs- und Qualifizierungsmaßnahmen sind bereits heute Kernkompetenzen der Kompetenzzentren. Zudem sind sie im Mittelstand bekannt und sie bilden ein bundesweit verteiltes Netz mit mehr als 800 Digitalisierungsexperten. Die nationale KI-Strategie der Bundesregierung sieht zudem vor, dass in Kürze KI-Trainer in den Kompetenzzentren angesiedelt werden. Hierdurch wird die KI-Kompetenz in den Zentren nochmals nachhaltig gestärkt. Diese Infrastruktur sollte genutzt und ausgebaut werden, um den Transfer von KI in den Mittelstand voranzutreiben.

INHALT

Executive Summary	2
Methodisches Vorgehen	4
Was ist „Künstliche Intelligenz“?	5
Ist KI für den Mittelstand relevant?	6
Das Wertschöpfungspotenzial von Künstlicher Intelligenz	7
Aktive oder passive KI-Nutzung im Mittelstand?	8
Die Chancen der KI-Nutzung im Mittelstand	9
Die Hemmnisse der KI-Nutzung im Mittelstand	10
Relevanteste KI-Anwendungen im Mittelstand	11
Geeignete Unternehmensbereiche für den KI-Einsatz im Mittelstand	12
Geeignete öffentliche Maßnahmen für den KI-Transfer in den Mittelstand	13
Zusammenfassung	14
Glossar	15
Quellenverzeichnis	16

METHODISCHES VORGEHEN

Die Studie basiert auf der Auswertung einer Expertenumfrage, welche vom **Wissenschaftlichen Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK)** vom 13.11.2018 bis 08.02.2019 durchgeführt wurde. Für diese Umfrage wurden vom WIK ca. 50 ausgewählte Experten aus Forschungs- und Transferinstitutionen sowie Verbänden angeschrieben, wobei der Schwerpunkt auf dem Forschungsbereich lag. Da sich KI-Lösungen im Mittelstand noch in einer frühen Implementierungsphase befinden, wird dieses Vorgehen für sinnvoll erachtet. In einer frühen Marktphase sind Wissenschaftler in der Regel stärker mit den Chancen und Herausforderungen der neuen Anwendungen vertraut als Vertreter aus der Praxis (aufgrund eines mangelnden Pools an Anwendern). Zudem stammen unserer befragten Experten vornehmlich aus dem Transferbereich an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Implementierung in der Praxis. Aus diesem Grund sind die befragten Experten mit den unternehmerischen Herausforderungen vertraut.

40 KI-Experten haben an der Umfrage teilgenommen, darunter sind u.a. Vertreter vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), vom Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) der TU Darmstadt, vom Werkzeugmaschinenlabor (WZL) der RWTH Aachen, vom Institut für Neuro- und Bioinformatik (INB) der Universität Lübeck sowie Vertreter mehrerer Fraunhofer-Institute (IGP, IPA, IGCV).

Ausgewählte Aspekte der Ergebnisse der Umfrage wurden anschließend mithilfe von Experteninterviews einer tiefergehenden Analyse unterzogen. Zudem wurden die Ergebnisse im Rahmen der Arbeitsgruppe „Künstliche Intelligenz“ des Mittelstand-Digital Netzwerks am DFKI in Kaiserslautern zur Diskussion gestellt.

Zu betonen ist, dass es sich um eine **Expertenumfrage** handelt. Es wird somit kein Anspruch auf Repräsentativität erhoben. Vielmehr handelt es um die fundierte Einschätzung durch Fachexperten.

WAS IST „KÜNSTLICHE INTELLIGENZ“?



„Die (schwache) KI ist fokussiert auf die **Lösung konkreter Anwendungsprobleme** auf Basis der Methoden aus der Mathematik und Informatik, wobei die entwickelten Systeme **zur Selbstoptimierung fähig** sind. Dazu werden auch **Aspekte menschlicher Intelligenz nachgebildet** und formal beschrieben bzw. **Systeme zur Simulation und Unterstützung menschlichen Denkens** konstruiert.“

STRATEGIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ DER BUNDESREGIERUNG, S.4

„Dinge wahrzunehmen ist der Keim der Intelligenz.“

CHINESISCHE WEISHEIT; 6 JH. V. CHR.

Der KI-Begriff wird unterschiedlich ausgelegt. (Betriebs-)wirtschaftlich relevant ist vor allem die sogenannte **schwache KI**. Dabei steht bei schwacher KI die Lösung konkreter Anwendungsprobleme mittels KI-Technologie im Fokus. Zum Einsatz kommen verschiedene Methoden der Informatik, die bestimmte Aspekte menschlicher Intelligenz nachbilden, um ein formuliertes Ziel zu erreichen. Es geht bei schwacher KI, im Unterschied zu starker KI, also nicht darum, eine KI im Sinne eines eigenständig handelnden künstlichen „Wesens“ zu schaffen.

In der vorliegenden Erhebung wird der Aspekt der Intelligenz im Wesentlichen dann erfüllt, wenn die zugrundeliegenden Systeme **zur Selbstoptimierung fähig** sind. Dies bedeutet, dass die Systeme lernfähig sein müssen. Dieses Verständnis liegt der KI-Definition der Bundesregierung zugrunde, welche sie in ihrer „Nationalen Strategie für Künstliche Intelligenz“ formuliert hat (siehe Abb. 1). In Abgrenzung zu „herkömmlichen“ Informatiklösungen ist hier im Wesentlichen der Übergang von der Maschinenlesbarkeit zur Maschinenverstehbarkeit von Daten gemeint.¹ Technologische Lösungen gelten dann als „künstlich intelligent“, wenn sie nicht auf einer reinen Eingabe-Ausgabe-Funktion basieren sondern wenn sie fähig sind, die Daten nach der Eingabe zu interpretieren und darauf basierend die Ausgabe zu optimieren. Insofern ist hier die **Wahrnehmung**, bspw. in Form der Wahrnehmung von Mustern in den Daten, in Verbindung mit der Reflexion das entscheidende Kriterium für Künstliche Intelligenz.

¹ Vgl. Burchardt (2018).

IST KI FÜR DEN MITTELSTAND RELEVANT?

KI mehr als ein Buzzword

KI für Wettbewerbsfähigkeit
des deutschen Mittelstands
entscheidend

Transfer von der
Forschung in die
Anwendung als zentrale
Aufgabe

77%

... der Experten halten KI für keinen Hype sondern bedeutend für die Zukunft des deutschen Mittelstands.*

70%

... der Experten sehen die Gefahr, dass der deutsche Mittelstand im Zuge der internationalen KI-Entwicklung abgehängt wird.*



„Deutschland soll zu einem weltweit führenden Standort für KI werden, insbesondere durch einen umfassenden und schnellen Transfer von Forschungsergebnissen in Anwendungen (...).“

*Ergebnis der Expertenumfrage

„Wer Weltmarktführer bleiben will, braucht Künstliche Intelligenz.“²

HARALD CHRIST
(DEUTSCHER UNTERNEHMER)

Wie relevant ist KI für den deutschen Mittelstand? Die Beantwortung dieser Frage fällt in der Umfrage eindeutig aus: **77%** der Experten halten KI nicht nur für einen Hype sondern **bedeutend für die Zukunft des deutschen Mittelstands**. **70%** der Experten gehen noch ein Stück weiter und sagen, dass KI **entscheidend für die internationale Wettbewerbsfähigkeit** des deutschen Mittelstands ist. Fällt Deutschland bei der KI-Entwicklung zurück, bestehe die Gefahr, dass Deutschland international abgehängt wird. Harald Christ, ehemaliger Vorstand bei ERGO, bringt es mit seinem Zitat auf den Punkt: Möchte Deutschland die vielen mittelständischen

Weltmarktführer behalten, führt an der Implementierung von KI in den Mittelstand kein Weg vorbei. Mit der von der Bundesregierung im November 2018 verabschiedeten „Nationalen Strategie für Künstliche Intelligenz“ wurde es zum ambitionierten Ziel erklärt, Deutschland zu einem führenden Standort für die KI zu machen. Damit dies gelingen kann, wird in der Strategie die Wichtigkeit des Transfers von KI-Anwendungen in die Breite der Wirtschaft betont. Da zum Mittelstand **99%** der deutschen Unternehmen zählen, diese Arbeitgeber von **60%** der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland sind und über **50%** der Nettowertschöpfung aller Unternehmen in Deutschland erzielen³, muss der Transfer von KI in Mittelstand folglich im Fokus zu stehen, um das Ziel erreichen zu können.

² Christ (2019).

³ Zu den volkswirtschaftlichen Statistiken zum deutschen Mittelstand vgl. Institut für Mittelstandsforschung (2019).

DAS WERTSCHÖPFUNGSPOTENZIAL VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

+ 1,2 %P BIP

weltweit; pro Jahr (bis 2030)

McKINSEY GLOBAL INSTITUTE (2018)

+ 1,3 %P BIP

Deutschland; pro Jahr (bis 2030)

McKINSEY GLOBAL INSTITUTE (2018)

+ 2 %P Bruttowertschöpfung (BWS)

weltweit; pro Jahr (bis 2035)

PURDY/DAUGHERTY (2017)

+ 32 MRD. EUR BWS (Verarb. Gew.)

Deutschland; kumuliert bis 2023

IIT (2018): PAICE-STUDIE

Es gibt zahlreiche Analysen zum Wertschöpfungspotenzial durch Künstliche Intelligenz.⁴ Die verwendeten Studiendesigns sowie die zugrunde liegende KI-Definition dieser Studien unterscheiden sich zwar zum Teil erheblich. In einem Punkt stimmen alle jüngere Studien aber überein: Es wird ein hohes Wachstumspotential durch KI prognostiziert. Eine Studie des McKinsey Global Institute kommt zu dem Ergebnis, dass bis zum Jahr 2030 ein weltweiter jährlicher Wachstumsschub für das Bruttoinlandsprodukt in Höhe von durchschnittlich 1,2 Prozentpunkten von den Entwicklungen auf dem Gebiet der KI ausgehen. Damit übertrifft KI die Wachstumsschübe, die seinerzeit von der Dampfmaschine ausgegangen sind (+ 0,3 Prozentpunkte), deutlich. Auch die Wachstumseffekte der Industrieroboter (+ 0,4 Prozentpunkte) und der Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien (+ 0,6 Prozentpunkte) fallen geringer aus als bei KI. Dies verdeutlicht den transformativen Charakter der KI-Entwicklung. Für Deutschland wird ein leicht überdurchschnittliches KI-induziertes Wachstum in Höhe von 1,3 Prozentpunkten prognostiziert. Damit liegen die prognostizierten durchschnittlichen KI-induzierten Wachstumseffekte für Deutschland in der Größenordnung von ca. 50 Mrd. EUR jährlich.

„Künstliche Intelligenz hat mehr Potenzial als die Dampfmaschine.“

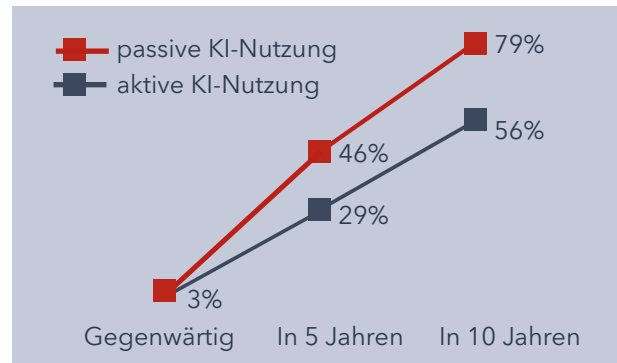
McKINSEY GLOBAL INSTITUTE (2018)

⁴ Siehe bspw. Appanion (2019); Chen et al. (2016), iit (2018), McKinsey Global Institute (2018), Purdy / Daugherty (2017).

AKTIVE ODER PASSIVE KI-NUTZUNG IM MITTELSTAND?

Anteil der Experten, die der aktiven bzw. passiven KI-Nutzung im Mittelstand eine sehr hohe oder hohe Bedeutung zuschreiben

n=37; 5er Skala



„KI-as-a-Service Angebote sollten von den KMU als eine Art kreative Toolbox gesehen werden, aus der je nach individuellem Bedarf die passenden Services ausgesucht werden können.“

PROF. MARTIN RUSKOWSKI
(DFKI KAISERSLAUTERN)

Die Verbreitung von KI-Lösungen im Mittelstand kann grundsätzlich auf zwei verschiedenen Wegen geschehen: Zum einen ist proprietäre Implementierung von KI in die eigenen Prozesse, Produkte oder Services denkbar, hier als **aktive KI-Nutzung** bezeichnet. Zum anderen kann auf KI-Dienste von Drittanbietern zugegriffen werden, hier als **passive KI-Nutzung** bezeichnet. Hierunter fallen beispielsweise

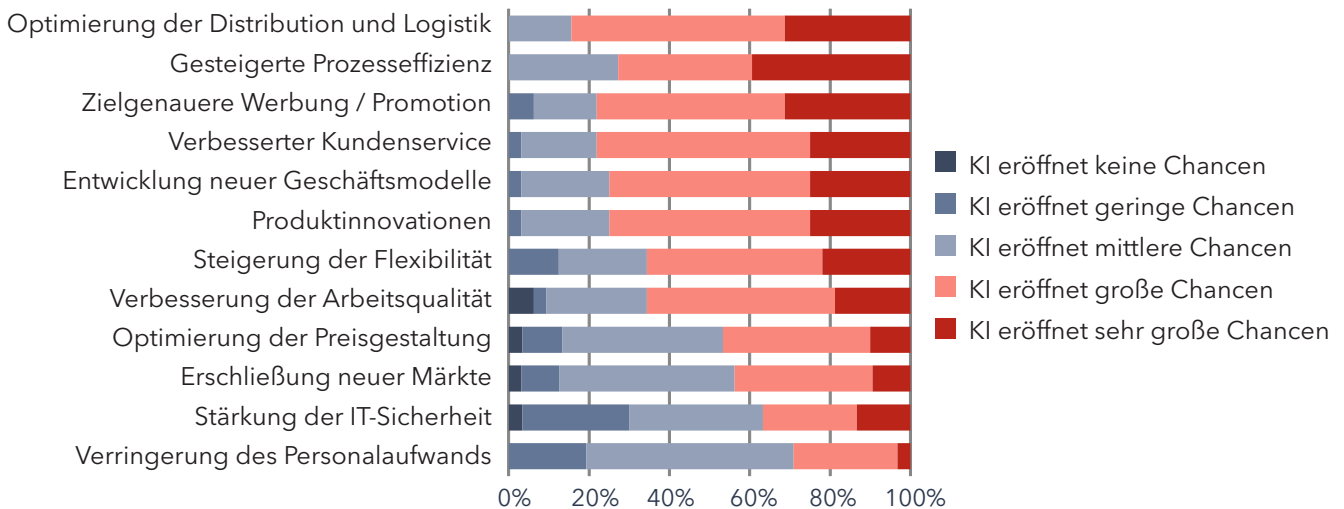
die „KI-as-a-Service“-Angebote. Das Ergebnis der Expertenumfrage zeigt, dass perspektivisch sowohl die aktive als auch die passive KI-Nutzung für den Mittelstand relevant ist, wobei die passive KI-Nutzung den bedeutsameren Part einnimmt. Während sowohl der aktiven als auch der passiven KI-Nutzung zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch überwiegend eine geringe Bedeutung zu gesprochen wird, wird vor allem der passiven KI-Nutzung ein rasanter Bedeutungszuwachs prognostiziert. Die passive Nutzung hat für die Mittelständler den Vorteil, dass weniger IT-Know-how im eigenen Unternehmen vorhanden sein muss als bei einer proprietären Entwicklung einer KI-Lösung. Zudem wird über die passive KI-Nutzung der schnellere Einstieg in KI-Lösungen möglich. Da diese auf dem „Pay-per-use“-Prinzip basieren kann, sind geringe Investitionen durch das KMU in vielen Anwendungsbeispielen nötig und es können verschiedene KI-Services getestet werden, ohne dass dies ein großes finanzielles Risiko für das Unternehmen würde. Die Implementierungsphase von KI kann durch Standardlösungen deutlich verkürzt werden (Time-to-value). Zum Teil dürfte für KMU die passive KI-Nutzung auch häufig die einzige Möglichkeit der Einbindung von KI-Lösungen sein, denn gerade in kleinen Unternehmen fehlt in vielen Fällen die Infrastruktur für proprietäre KI-Lösungen (fehlende Rechenkapazitäten, Fachkräfte, Daten, etc.)

Ein Nachteil von passiver KI ist, dass diese notwendigerweise bis zu einem gewissen Grad standardisiert sind. Tritt ein sehr ausgefallener Anwendungsfall auf, ist es unwahrscheinlich, dass sich dies mittels eines standardisierten Angebots lösen lässt.

Für die Akzeptanzgewinnung von KI-as-a-Service Diensten im Mittelstand, ist es Voraussetzung, Vertrauen in die Cloud-Architekturen zu schaffen. Gegenwärtig schrecken noch viele KMU aus Sicherheitsbedenken vor Cloud-Lösungen zurück, obwohl Lösungen seriöser Cloud-Anbieter in der Regel eine bessere IT-Sicherheit gewährleisten als die eigenen IT-Systeme im mittelständischen Unternehmen. Darüber hinaus ist es mit Edge-Computing-Lösungen gar nicht mehr notwendig, dass alle Daten in der Cloud gespeichert werden.

Aus ökonomischer Hinsicht besteht bei As-a-Service-Lösungen außerdem die Gefahr, dass die Wertschöpfung, welche das KMU durch die KI-Optimierung erzielt, vom Cloud-Anbieter durch eine entsprechende Bepreisung der Services abgeschöpft wird. Diese Gefahr besteht vor allem dann, wenn auf der Cloud-Anbieterseite eine entsprechende Marktmacht besteht. Da die führenden Anbieter hier gegenwärtig die großen amerikanischen Unternehmen wie Google und Amazon sind, ist diese Gefahr nicht ganz zu vernachlässigen.

DIE CHANCEN DER KI-NUTZUNG IM MITTELSTAND



Einschätzung der Chancen der KI im Mittelstand durch die Experten in gewichteter, absteigender Reihenfolge (n= 33)

Die Erhebung zeigt, dass die größten Chancen durch KI im Mittelstand in der **Optimierung der Supply Chain** sowie in einer **gesteigerten Prozesseffizienz** gesehen werden. Auf den Plätzen drei und vier landen die **zielgenauere Werbung** sowie der **verbesserte Kundenservice**. Interessant ist, dass sich unter diesen Aspekten sowohl Bereiche aus der Produktion als auch aus dem Vertrieb und der Logistik befinden. Es lässt sich somit konstatieren, dass über die gesamte Wertschöpfungskette Potenziale durch KI gesehen werden.

„We’re not being replaced by AI.
We’re being promoted.“⁵

GARRI KASPAROV
(EHM. SCHACHWELTMEISTER UND AUTOR VON
„DEEP THINKING: WHERE MACHINE INTELLIGENCE
ENDS AND HUMAN CREATIVITY BEGINS“)

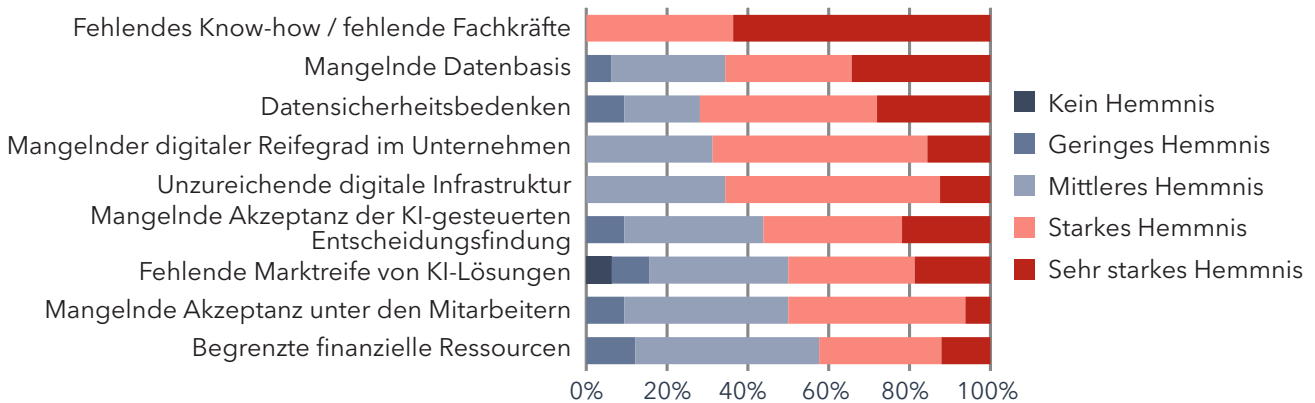
Etwas überraschend landet die **Stärkung der IT-Sicherheit** durch KI auf dem vorletzten Platz. Lediglich **37%** der Experten sehen hier große oder sehr große Chancen. Immerhin **30%** sehen keine oder nur geringe Chancen. Dieses Ergebnis überrascht insofern, als dass KI-Systeme bspw. durch die Fähigkeit der Mustererkennung zur Anomalieerkennung genutzt werden können und sich daher zur Verbesserung der Intrusion Detection eignen.⁶ Das Ergebnis kann so interpretiert werden, dass die Wirkung der KI-Entwicklungen auf die IT-Sicherheit ambivalent gesehen wird: Neben neuen Schutzmechanismen ermöglicht KI auch neue Möglichkeiten für externe Angriffe auf das IT-System. Allerdings sollte gelten, dass gegen einen KI-optimierten Angriff auf das IT-System ein KI-optimiertes IT-Sicherheitssystem bessere Chancen zur Abwehr als ein herkömmliches System hat.

Die geringsten Chancen werden in der **Verringerung des Personalaufwands** gesehen. Folgt man den täglichen Pressemeldungen über Szenarien der bevorstehenden Substitution von Menschen durch Maschinen mag auch dies überraschen. Allerdings spiegelt sich in dem Umfrageergebnis wider, was auch das angeführte Zitat von Garry Kasparov zum Ausdruck bringt: KI-Lösungen werden selten ganze Arbeitsplätze ersetzen, sondern nur bestimmte Aufgaben am Arbeitsplatz, so dass sich der Mensch auf die Aufgaben fokussieren kann, in denen er stark ist und einen komparativen Vorteil gegenüber den Maschinen besitzt.

⁵ Kasparov (2018).

⁶ Vgl. zum Zusammenhang von KI und IT-Sicherheit auch WIK (2019).

DIE HEMMNISSE DER KI-NUTZUNG IM MITTELSTAND



Einschätzung der Hemmnisse der KI-Nutzung im Mittelstand durch die Experten in gewichteter, absteigender Reihenfolge (n= 33)

Die Ergebnisse zu Hindernissen der KI-Nutzung im Mittelstand überraschen wenig. Alle befragten Experten stimmen darüber ein, dass fehlendes Know-how bzw. fehlende Fachkräfte ein starkes (36%) oder sehr starkes (64%) Hemmnis für die Implementierung von KI-Lösungen im Mittelstand ist. Dies spiegelt das Ausmaß des allgemeinen Fachkräftemangels im Mittelstand wider: Vor allem IT-Fachkräfte sind rar auf dem Arbeitsmarkt. KMU können hier häufig bei den von Großunternehmen bezahlten Gehältern nicht mithalten.

„Informatik ist eine Kulturtechnik wie Rechnen, Schreiben, Lesen.“⁷

PROF. PETER LIGGESMEYER
(LEITER DES FRAUNHOFER-INSTITUTS FÜR EXPERIMENTELLES SOFTWARE ENGINEERING IESE IN KAISERSLAUTERN)

Auf Platz zwei der stärksten Hindernisse landet die mangelnde Datenbasis in KMU. Hier kommen mehrere Aspekte zusammen: Aufgrund der kleineren Unternehmensgröße ist das Datenpotenzial bei KMU per se kleiner als in Großunternehmen. Zudem ist der digitale Reifegrad im Durchschnitt geringer als in Großunternehmen. Ist bspw. die Produktionsstraße noch nicht durchgängig mit Sensorik ausgestattet, werden weniger Daten gesammelt. Für viele Methoden der KI ist es aber wichtig, die KI-Systeme mit vielen Daten zu trainieren, bspw. bei

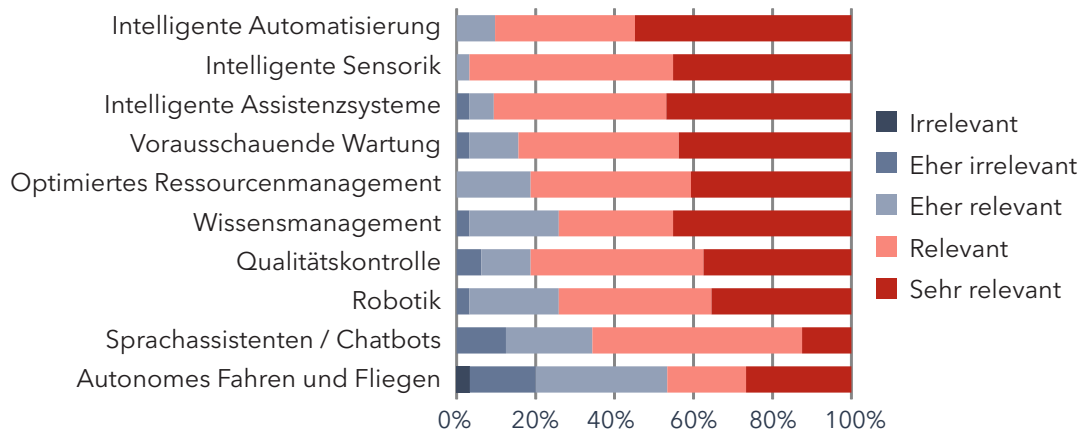
künstlichen neuronalen Netzen. Eine ausreichende Datenbasis ist in diesen Fällen eine notwendige Bedingung für ein KI-System. Allerdings soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass nicht für alle KI-Methoden ein Datentraining notwendig ist, bspw. bei Expertensystemen. Zudem sollte auch stets nicht nur auf die Quantität sondern auch auf die Qualität der Daten geachtet werden. Wichtiger als viele Daten zu haben, ist es, die richtigen Daten zu haben.

Die Datensicherheitsbedenken als drittstärkstes Hemmnis können als Indiz dafür gesehen werden, dass KI-Lösungen noch ein Vertrauensproblem im Mittelstand haben. Durch fehlendes Wissen über die Funktionsweise der KI-Systeme entsteht Unsicherheit. Diese Unsicherheit führt dann schließlich zu zum Teil diffusen Bedenken, die die Unternehmen davor zurückschrecken lassen, Investitionen in KI-Lösungen zu tätigen. Die Vermittlung der Grundlagen und Funktionsweise der KI-Technologien kann hier sicherlich zum Aufbau von Vertrauen beitragen.

Als geringstes Hemmnis werden die begrenzten finanziellen Ressourcen gesehen. KI-Investitionen sind also weniger eine Frage der finanziellen Mittel als eine Frage des Vertrauens in die Sinnhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit der Lösungen.

⁷ Manager Magazin (2019).

RELEVANTESTE KI-ANWENDUNGEN IM MITTELSTAND



Einschätzung der Mittelstandsrelevanz ausgesuchter KI-Anwendungen durch die Experten in gewichteter, absteigender Reihenfolge (n= 32)

Das Umfrageergebnis zu der Relevanz der KI-Anwendungen zeigt, dass alle abgefragten KI-Anwendungen⁸ als relevant für den Mittelstand eingeschätzt werden. Selbst das Autonome Fahren und Fliegen, welches auf dem letzten Platz landet, schätzen noch 80% der Experten als zumindest „eher relevant“ ein (47% halten es für sehr relevant oder relevant). Die KI-Anwendungen auf den ersten drei Plätzen Intelligente Automatisierung, intelligente Sensorik sowie intelligente Assistenzsysteme spiegeln wider, dass es sich bei KI um keine „Revolution“ handelt, sondern dass die KI als logische Weiterentwicklung der digitalen Transformation handelt. Die Automatisierung, Sensorik und Assistenzsysteme standen auch schon bisher im Fokus der Digitalisierung, jetzt werden sie ergänzt um die intelligente Komponente.

„Wir wollen, dass Deutschland seine starke Position in der Industrie 4.0 ausbaut und führend bei KI-Anwendungen in diesem Bereich wird. Wir wollen, dass unser starker Mittelstand von KI-Anwendungen profitiert (...).“

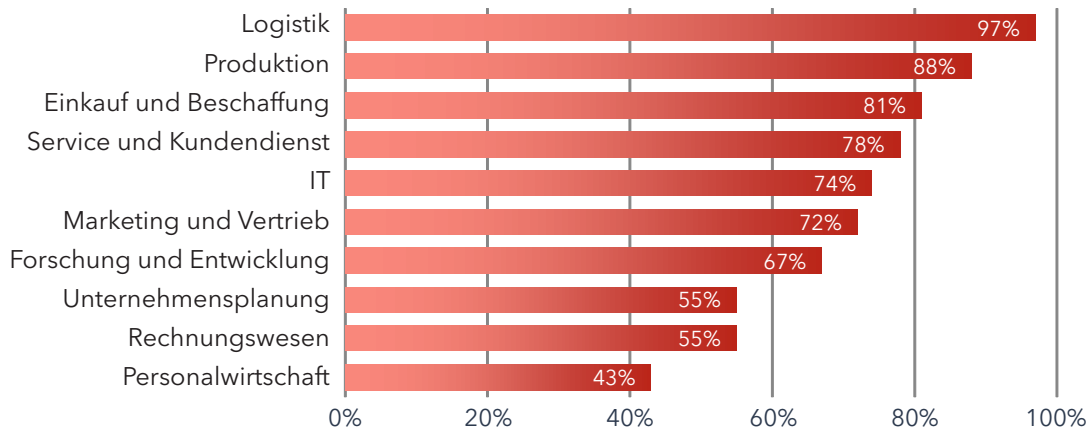
BUNDESREGIERUNG (2018)
NATIONALE STRATEGIE FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Interessant ist, dass das Wissensmanagement noch vor der Qualitätskontrolle und der Robotik landet. Auffällig ist vor allem der hohe Anteil der „sehr relevant“-Antworten für das Wissensmanagement (45%). Damit werden an ein KI-optimiertes Wissensmanagement im Mittelstand deutlich für höhere Erwartungen geknüpft als in Großunternehmen.⁹ Für diese unterschiedliche Einschätzung der Relevanz des Wissensmanagement gibt es verschiedene Erklärungsansätze. Ein Ansatz setzt beim Fachkräftemangel an: Da KMU häufig stark abhängig vom Expertenwissen einzelner Mitarbeiter sind, haben diese einen verstärkten Anreiz, dass Expertenwissen über KI-basierte Wissensmanagementsysteme zu sichern. Gekoppelt ist dies häufig mit Assistenzsystemen, die den Mitarbeitern Entscheidungsunterstützung geben. Ein anderer Erklärungsansatz ist, dass KMU beim Thema Wissensmanagement häufig großen Nachholbedarf haben. Die Großunternehmen sind hier sehr oft schon deutlich weiter, auch weil sie mehr Ressourcen für Wissensmanagement haben.

⁸ Die Auswahl der KI-Anwendungen orientiert sich an der Studie „Potenziale der künstlichen Intelligenz im Produzierenden Gewerbe in Deutschland“, welche vom Institut für Innovation und Technik im Jahr 2018 im Rahmen des BMWi-Förderschwerpunkts PAiCE durchgeführt wurde. Ergänzt wurden die Anwendungen um Sprachassistenten / Chatbots, da in der vorliegenden Mittelstand-Digital Studie nicht nur das verarbeitenden Gewerbe betrachtet wird sondern auch verbraucherzentrierter KI-Anwendungen berücksichtigt werden.

⁹ Siehe hierzu Institut für Innovation und Technik (2018). In der Studie für das Produzierende Gewerbe sehen hier nur 20% der Befragten in einem KI-optimierten Wissensmanagement ein hohes oder sehr hohes disruptives Potenzial.

GEEIGNETE UNTERNEHMENSBEREICHE FÜR DEN KI-EINSATZ IM MITTELSTAND



Anteil der Experten, die den Einsatz von KI in dem Unternehmensbereich für geeignet oder sehr geeignet halten. (n= 32)

Ähnlich wie bei den KI-Anwendungen werden auch bei den Unternehmensbereichen so gut wie alle Bereiche für mittelstandsrelevant gehalten. Lediglich der Personalbereich kommt hier auf eine Zustimmung unter 50%. Dies mag verschiedene Gründe haben. Zum einen spielen im Personalbereich soziale Skills eine wichtige Rolle. Gerade bei der Einschätzung der sozialen Skills sind Menschen nur schwer bis gar nicht durch Maschinen bzw. Computersysteme zu ersetzen. Zum anderen erhalten KMU auf ausgeschriebene Stellen häufig gar nicht übermäßig viele Bewerbungen, so dass bspw. beim Einsatz von KI-Systemen im Personalauswahlverfahren im Mittelstand weniger Handlungsbedarf herrscht als in Großunternehmen. Darüber hinaus sind auch ethische Bedenken beim Einsatz von KI-Systemen im Personalbereich denkbar.

„Artificial intelligence seems destined to profoundly impact all aspects of business.“¹⁰

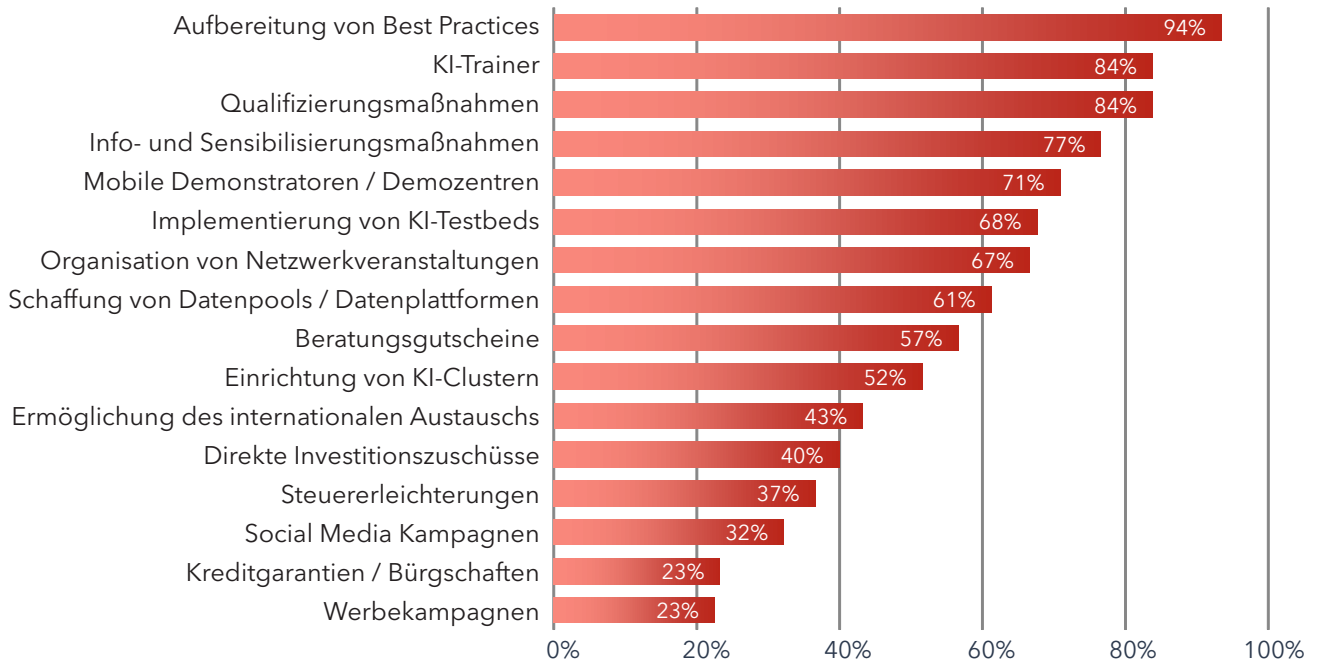
GISELLE ABRAMOVICH
(SENIOR EDITOR BEI CMO.COM)

Das Ergebnis zu den geeigneten Unternehmensbereichen zeigt, dass in allen Bereichen der Wertschöpfungskette große Potenziale durch KI gesehen werden. Sei es in der Logistik (97% der Experten halten diesen Bereich für geeignet oder sehr geeignet), in der Produktion (88%) oder im Einkauf (81%) oder im Kundendienst (78%).

Durchaus überraschend ist der recht geringe Wert für das Rechnungswesen (55%), schließlich lassen sich in diesem Bereich sehr viele Vorgänge digitalisieren. Ein Erklärungsansatz könnte sein, dass hier häufig deterministische Algorithmen ausreichend sind. Das bedeutet, dass diese Vorgänge ohne weiteres digitalisiert werden können, dazu aber nicht auf KI-Lösungen zurückgegriffen werden muss.

¹⁰ Abramovich (2019).

GEEIGNETE ÖFFENTLICHE MASSNAHMEN FÜR DEN KI-TRANSFER IN DEN MITTELSTAND



Anteil der Experten, die die Maßnahme für sinnvoll oder sehr sinnvoll erachten. (n= 31)

Soll der Transfer von KI in die Breite der deutschen Wirtschaft und damit in den Mittelstand gelingen, sind sinnvolle Maßnahmen zu ergreifen, um den KI-Transfer zu fördern und zu beschleunigen. Gefragt nach den sinnvollsten öffentlichen Maßnahmen, landet die Aufbereitung von Best Practices auf dem ersten Platz. 94% der Experten halten dies für sinnvoll oder sehr sinnvoll.

Gefolgt werden die Best Practices von KI-Trainern. Bei KI-Trainern handelt es sich um KI-Experten, an die sich die KMU wenden können und die in die mittelständischen Unternehmen gehen um Potenziale der KI-Nutzung im Mittelstand aufzuzeigen und zu heben. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie hat gerade im Rahmen des Förderschwerpunkts Mittelstand-Digital ein KI-Trainer-Programm gestartet. Die KI-Trainer werden in ausgewählten bereits bestehenden Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren angesiedelt. Ziel ist es, dass diese KI-Trainer im Jahr mindestens 1000 KMU erreichen.

„Wir wollen Unternehmen vor allem bei der Nutzung von KI unterstützen – unter anderem mit KI-Trainern in unseren Kompetenzzentren Mittelstand 4.0 und mit unserer Agentur für Sprunginnovationen.“¹¹

PETER ALTMAIER
(BUNDESWIRTSCHAFTSMINISTER)

Qualifizierungsmaßnahmen (84%) sowie Informations- und Sensibilisierungsmaßnahmen (77%) landen auf den nächsten Plätzen. Diese Maßnahmen sowie das Aufzeigen von Best Practices gehören zu den Kernkompetenzen der bundesweit inzwischen 25 Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren des Förderschwerpunkts Mittelstand-Digital. Die Infrastrukturen dieser Zentren scheinen damit geeignet für den Transfer von KI-Anwendungen in den Mittelstand zu sein. Die Angebote sollten also stärker um die KI-Komponente erweitert werden.

¹¹ BMWi (2018).

Schaut man darauf, welche Maßnahmen am wenigsten Zustimmung erhalten, dann fällt auf, dass Werbemaßnahmen und finanzielle Begünstigungen als weniger sinnvoll erachtet werden.

In den vertiefenden Experteninterviews wurde deutlich, dass die Experten vor allem dazu raten, auf eine niedrige Eintrittsschwelle bei den KI-Angeboten für den Mittelstand zu achten. Die Mittelständler dürften nicht das Gefühl der Überforderung bekommen. Es solle stets die Lösung und der Nutzen einer konkreten Anwendung in den Vordergrund gestellt werden. KI-Systeme sollten immer als Mittel zum Zweck, als Teil einer Lösung, präsentiert werden. So nimmt man die Überforderung und entmystifiziert zugleich die KI, da KI nicht mehr als ein monolithischer Block, eine Art Superintelligenz, wahrgenommen wird.

ZUSAMMENFASSUNG

Künstliche Intelligenz ist nicht mehr und nicht weniger als die logische Fortführung der digitalen Transformation der Wirtschaft und Gesellschaft. Es ist an der Zeit, KI zu entmystifizieren. KI ist weder Science-Fiction noch ein Allheilmittel für den Mittelstand. Die Einsatzmöglichkeiten und Voraussetzungen von KI-Anwendungen sollten fallbasiert geprüft werden. Sind diese gegeben, dann eröffnet KI große Potenziale für mittelständische Unternehmen.

Wie die Ergebnisse der Umfrage zeigen, erstrecken sich diese Potenziale über die gesamte Wertschöpfungskette in mannigfaltigen Anwendungsszenarien. In der Optimierung der Supply Chain sowie in der Steigerung der Prozesseffizienz werden die größten Chancen gesehen.

Das größte Hindernis zur KI-Implementierung im Mittelstand stellen neben einer mangelnden Datenbasis und Datensicherheitsbedenken die fehlenden Fachkräfte dar. Aus diesem Grund werden für den Mittelstand cloud-basierte KI-as-a-Service-Angebote von großer Relevanz sein. Diese erfordern ein geringeres IT-Know-how und lassen sich leichter implementieren.

Als sinnvolle öffentliche Maßnahmen zur Förderung des Transfers von KI in den Mittelstand werden vor allem das Aufzeigen von Best Practices, das Einsetzen von KI-Trainern sowie das Durchführen von Qualifizierungsmaßnahmen eingeschätzt. Aufgrund der aufgebauten Kompetenz im Mittelstandstransfer erscheinen die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren hierfür als geeignete Ankerpunkte.

Wichtig ist, dass die Implementierung von KI in den Mittelstand erheblich beschleunigt wird. Auch wenn heute in den meisten mittelständischen Unternehmensprozessen noch keine KI steckt, nimmt ihre Bedeutung bei Kunden, Zulieferern und nationalen bzw. internationalen Wettbewerbern rasant zu. Fast jedes Unternehmen wird sich - unabhängig von seiner Größe - künftig mit KI-Anwendungsszenarien beschäftigen. Möchte Deutschland seine zahlreichen mittelständischen Weltmarktführer behalten, dann ist es jetzt Zeit die Weichen zu stellen.

GLOSSAR

As-a-Service-Dienste (aaS)

Unter As-a-Service-Diensten versteht man einen Ansatz, einem Nutzer Software, Plattformen oder Infrastrukturen via Cloudlösung als Dienstleistung zur Verfügung zu stellen. Bei KI-as-a-Service-Angeboten kann der Nutzer via Cloud auf KI-Anwendungen zurückgreifen. Er braucht also bspw. nicht selbst die nötige Rechenkapazität besitzen um KI-Anwendungen zu implementieren und zu nutzen.

Bruttoinlandsprodukt (BIP)

Wert aller Waren und Dienstleistungen zu Marktpreisen, die in einem Jahr innerhalb der Landesgrenzen einer Volkswirtschaft produziert werden.

Bruttowertschöpfung (BWS)

Wert aller Waren und Dienstleistungen zu Herstellungskosten, die in einem Jahr innerhalb der Landesgrenzen einer Volkswirtschaft produziert werden.

Chatbot

Ein Chatbot ist ein text- oder sprachbasiertes Dialogsystem, welches die Kommunikation mit einem technischen System erlaubt.

Edge Computing

Edge Computing bezeichnet die dezentrale Datenverarbeitung am Rand des Netzwerks, der sogenannten Edge. Die gesamten Daten müssen also zur Analyse nicht zentralisiert an einen Server übertragen werden. Relevant ist das Thema für den Mittelstand, weil auf der einen Seite zu erwarten ist, dass Kunden für typische Produkte wie Maschinenkomponenten immer häufiger „smarte“ Fähigkeiten fordern, die durch Edge-basierte KI bereit gestellt werden kann, ohne dass ein Unternehmen alleine große zentralistische Server für die KI-Systeme betreiben muss. Auf der anderen Seite eröffnet sich durch die Nutzung von KI via Edge Computing eine Möglichkeit, intelligente und selbstlernende Werkzeuge für die Datenanalyse nutzen zu können ohne die eigenen Daten an Dritte übertragen zu müssen.

Intrusion Detection System

Ein Intrusion Detection System ist ein Angriffserkennungssystem. Ein solches System zielt darauf ab, Angriffen, die gegen ein Computersystem oder Rechnernetz gerichtet sind, zu erkennen.

Pay-per-Use-Prinzip

Beim Pay-per-Use-Prinzip handelt es sich um ein Abrechnungsmodell, bei dem der Kunde nur die Leistung bezahlt, die er auch nutzt. Die Vorteile liegen bspw. darin, dass der Nutzer weder Anschaffungskosten noch eine starke Kapitalbindung hat.

Schwache KI

Bei schwacher KI steht die Lösung konkreter Anwendungsprobleme mittels KI-Technologie im Fokus. Zum Einsatz kommen verschiedene Methoden der Informatik, die bestimmte Aspekte menschlicher Intelligenz nachbilden, um ein formuliertes Ziel zu erreichen.

Starke KI

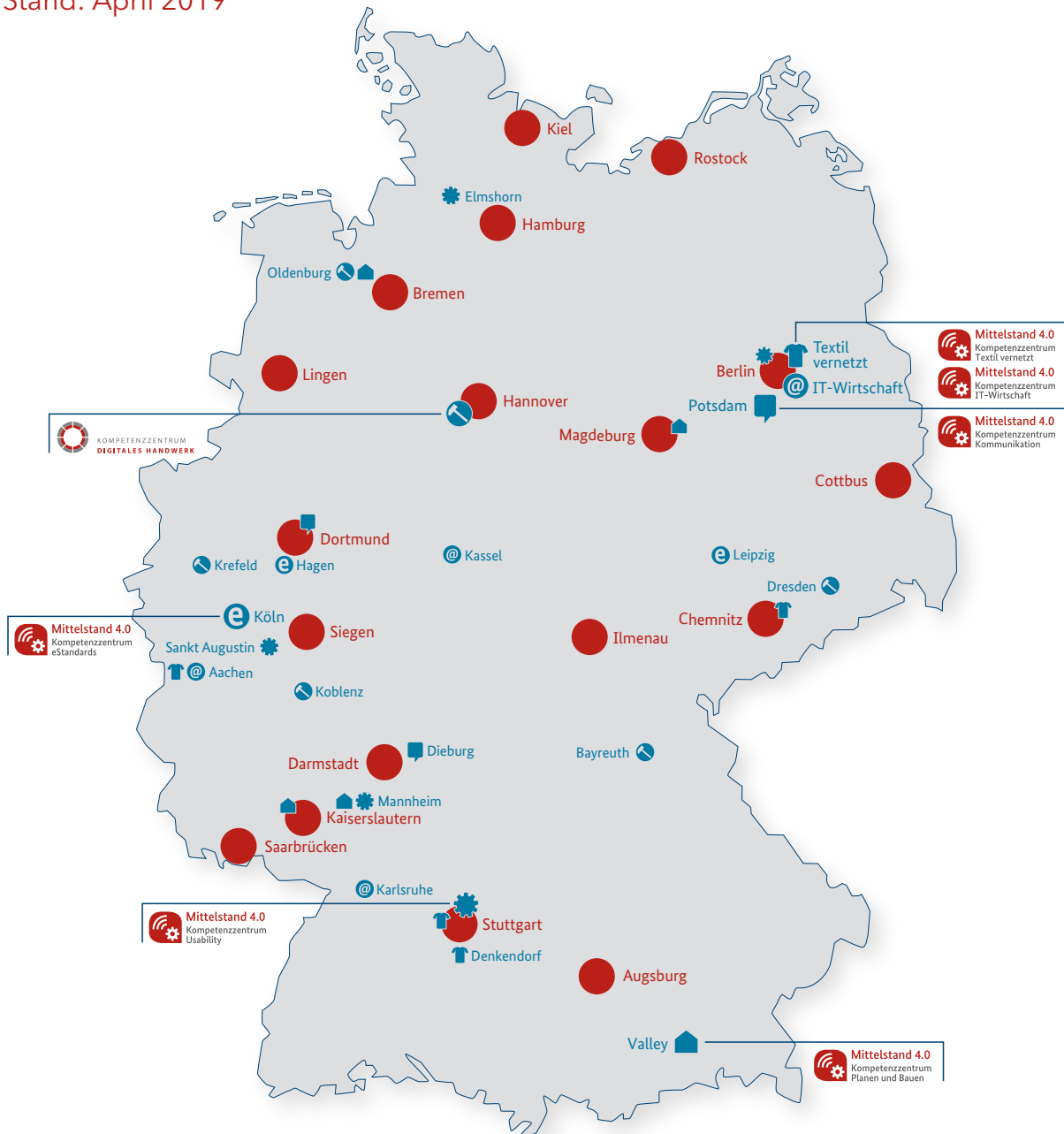
Bei starker KI geht es um die Schaffung einer allgemeinen Intelligenz, die dem Menschen in all seinen Facetten mindestens ebenbürtig ist, im Fokus. Dafür wäre es notwendig, dass ein solche starke KI ein eigenes Bewusstsein entwickelt. Von diesem Schritt ist der gegenwärtige Forschungsstand weit entfernt.

QUELLENVERZEICHNIS

- Abramovich, G. (2019): "Is Artificial Intelligence On The Brink Of Changing Business Forever?"; Beitrag auf Adobe.com. <https://www.adobe.com/insights/how-will-artificial-intelligence-impact-business.html>
- Appanion (2019): „Data has a better idea - KI Use Case Übersicht“; <https://www.appanion.com/usecases?lang=de>
- Bundesregierung (2018): „Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung“, Stand November 2018
- BMWi (2018): „Bundesregierung beschließt Strategie Künstliche Intelligenz - Deutschland und Europa auf dem Weg zu einem führenden Standort für Entwicklung und Anwendung von KI-Technologien“; Pressemitteilung vom 16.11.2018 <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2018/20181116-bundesregierung-beschliesst-strategie-kuenstliche-intelligenz.html>
- Burchardt, A (2018): „Begriffsklärung Künstliche Intelligenz“, Vortrag im Rahmen der Klausurtagung Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages „Künstliche Intelligenz - Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potenziale“ am 15.10.2018 in Berlin.
- Chen, N. et al. (2016): "Global Economic Impacts Associated with Artificial Intelligence." Analysis Group.
- Christ, H. (2019): „Wer Weltmarktführer bleiben will, braucht Künstliche Intelligenz“; Gastbeitrag in der Wirtschaftswoche vom 09.02.2019.
- Institut für Innovation und Technik (2018): „Potenziale der Künstlichen Intelligenz im Produzierenden Gewerbe“; Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm PAiCE.
- Institut für Mittelstandsforschung (2019): „Mittelstand im Überblick - Volkswirtschaftliche Bedeutung der KMU“, <https://www.ifm-bonn.org/statistiken/mittelstand-im-ueberblick/#accordion=0&tab=0>
- Kasparov, G. (2018): "Intelligent Machines Will Teach Us – Not Replace Us"; in: The Wall Street Journal (WSJ), 07.05.2018, <https://www.wsj.com/articles/intelligent-machines-will-teach-us-not-replace-us-1525704147>
- Manager Magazin (2019): "Wie Deutschland bei Künstlicher Intelligenz sein Ressourcenproblem lösen kann", Interview mit Peter Liggesmeyer im Manager Magazin (15.02.2019); <http://www.manager-magazin.de/digitales/it/ki-fachkraeftemangel-deutschland-hat-ein-ressourcenproblem-a-1253170-2.html>
- McKinsey Global Institute (2018): „Notes from the frontier: Modeling the impact of AI on the World Economy“, Discussion Paper, September 2018.
- Purdy, M. / Daugherty, P. (2017): "How AI Boosts Industry Profits and Innovation"; AI Research; Accenture.
- WIK (2019): "Sichere Digitalisierung des Mittelstands"; Studie der Begleitforschung des BMWi-Förderschwerpunkts „Mittelstand-Digital“.

ÜBERSICHTSKARTE DER MITTELSTAND 4.0-KOMPETENZZENTREN

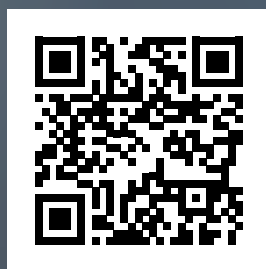
Stand: April 2019



Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Kompetenzzentren helfen vor Ort dem kleinen Einzelhändler genauso wie dem größeren Produktionsbetrieb mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Netzwerken zum Erfahrungsaustausch und praktischen Beispielen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ermöglicht die kostenlose Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.

Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de.





www.mittelstand-digital.de