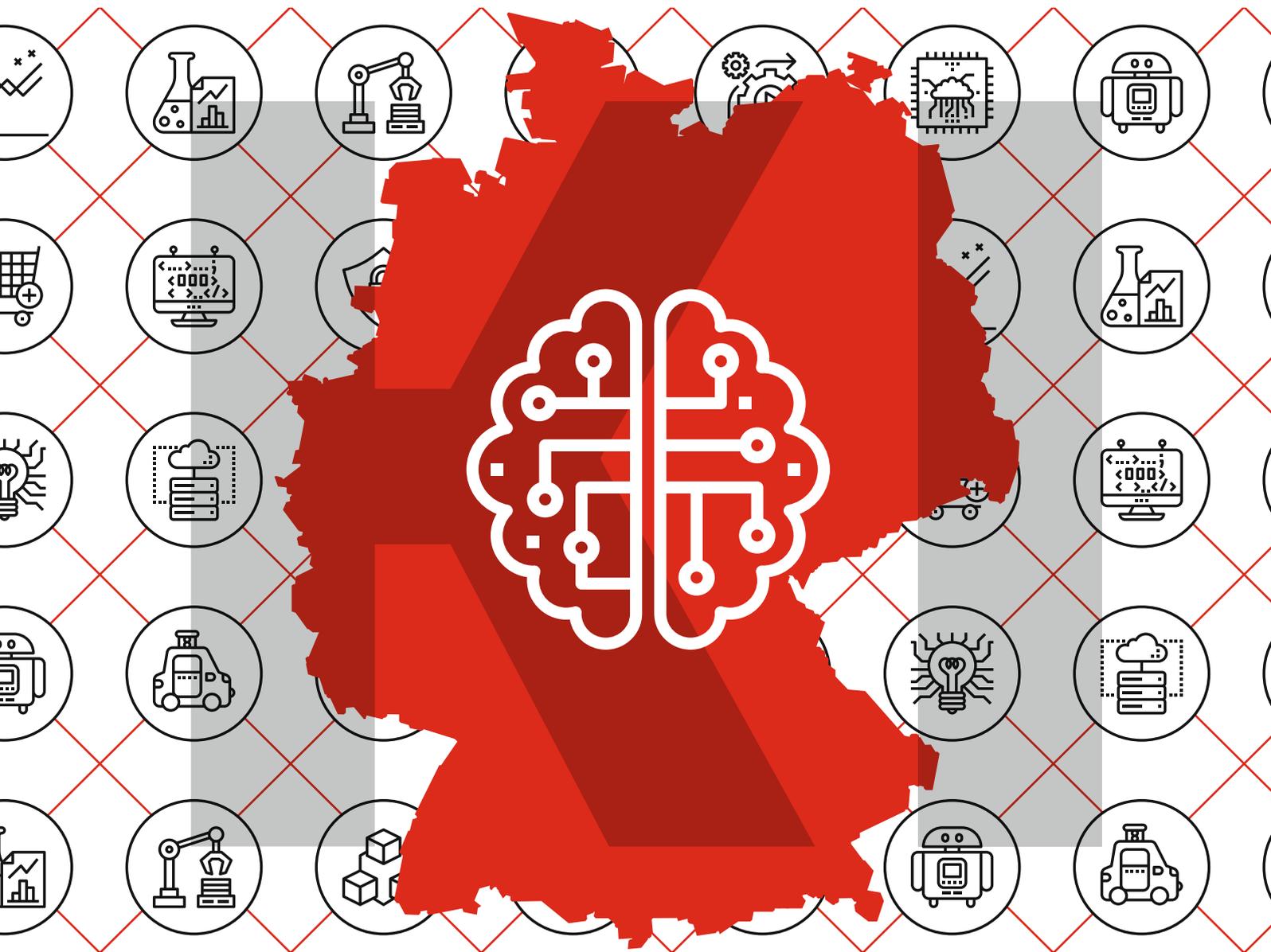


KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

POTENZIAL UND NACHHALTIGE VERÄNDERUNG
DER WIRTSCHAFT IN DEUTSCHLAND



Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text in der Regel die männliche Form für Personenbezeichnungen verwendet. Es sind damit alle Personen unabhängig von ihrem Geschlecht gemeint.

ISBN 978-3-9821487-0-0

1. Auflage

© eco – Verband der Internetwirtschaft e. V. und Arthur D. Little



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Sprunginnovation für Deutschland	5
Vom Anwenden zum Gestalten	6
Executive Summary	7
1. Künstliche Intelligenz ist heute Realität und Hype zugleich	8
1.1 Deutschland und seine Unternehmen müssen kurzfristig handeln	8
1.2 Was ist KI und welche Auswirkungen sind zu erwarten?	9
1.3 KI ist Realität	11
2. KI im Einsatz	14
2.1 KI ist Einsager, Helfer und Automat	14
2.2 Anwendungen von KI: Sprache, Bild und Logische Schlussfolgerung	16
2.3 Performance heute: Die meisten KI-Fähigkeiten können nicht mit dem Menschen mithalten	18
3. Technologie: KI und ihre Bausteine	21
3.1 Wie aus Daten, Machine Learning, neuronalen Netzen und analytischen Modellen KI-Anwendungen werden	21
3.2 Technologieradar: KI-Bausteine entwickeln sich rasant weiter	23
3.3 Ausblick: KI und Quantencomputer	24
4. Nutzen: Effekt von KI für die deutsche Wirtschaft im Jahr 2025	25
4.1 KI wirkt in allen Wirtschaftsdimensionen	27
4.2 Übersicht der wertstärksten Use Cases	32
5. Notwendige Veränderung: strategische Transformation für nachhaltige Effekte	41
5.1 Digital Shift: zehn Kräfte der strategischen Veränderung	41
5.2 Die vier Strategien für Unternehmen, um KI zu nutzen	42
6. Die Regulierung von KI	48
6.1 Die Europäische Union	49
6.2 Die Bundesrepublik Deutschland	51
6.3 Die Französische Republik	53
6.4 Einordnung der Strategien in den globalen Kontext	55
6.5 Zusammenfassung und Ausblick für die Regulierung von KI	57
7. KI im eco Verband: Themenbewertung und Maßnahmen	59
7.1 Was uns auf die Sprünge hilft, ist ein einfacher Trick	59
7.2 Digitale Ethik in Zeiten von KI	60
7.3 KI und Cybersicherheit	61
7.4 KI in der neuen Arbeitswelt	62
7.5 FAST.FORWARD.FUTURE – mit KI das Internet der Zukunft gestalten	64
8. Fazit	65
Über Arthur D. Little	66
Über eco	66
Impressum	67
Disclaimer	67



Vorwort



Oliver Süme, Vorstandsvorsitzender – Vorstand Politik, Recht und Regulierung, eco – Verband der Internetwirtschaft e. V.

Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,

ich bin stolz, Ihnen mit der vorliegenden Studie zum Themenkomplex „Künstliche Intelligenz (KI) – Potenzial und nachhaltige Veränderung der Wirtschaft in Deutschland“ das Ergebnis monatelanger, interdisziplinärer Recherche und Faktenaufbereitung präsentieren zu können. Als Verband der Internetwirtschaft sind wir davon überzeugt, dass das Internet der Zukunft maßgeblich von KI-Technologien und -Anwendungen geprägt sein wird. KI stellt somit aus unserer Perspektive die nächste Evolutionsstufe des Internet dar.

Doch KI wird nicht nur unsere Internetwirtschaft prägen und verändern, sondern hat Einfluss auf die gesamte Wirtschaft in Deutschland.

Gemeinsam mit unserem Mitgliedsunternehmen Arthur D. Little und unterstützt durch das Vodafone Institut für Gesellschaft und Kommunikation ist es uns gelungen, einen ergänzenden Beitrag zu den aktuellen Diskussionen rund um den „Game Changer“ KI zu erarbeiten.

Welche Branchen der Wirtschaft in Deutschland profitieren wie vom Einsatz? Was bedeuten diese einzelnen Innovationssprünge für Unternehmen, für die jeweilige Branche und letztlich für die Gesamtwirtschaft in Deutschland?

Die Antworten auf diese Fragen haben uns in Ihrer Eindeutigkeit verblüfft und tragen hoffentlich dazu bei, dass die gesellschaftlichen und politischen Diskussionen rund um den Einsatz von KI künftig zuversichtlicher geführt werden. Aufseiten der Anwenderunternehmen erhoffe ich mir einen Motivationsschub für die häufig noch zaghafte Einsatzbereitschaft von KI-Technologien.

Denn klar ist nach dieser Lektüre:

Ein längeres Zögern und Hadern beim Einsatz von KI in den jeweiligen Unternehmensprozessen kann sich der Wirtschaftsstandort Deutschland nicht länger leisten.

Im internationalen Wettbewerb müssen wir jetzt mit Offenheit und Experimentierfreude sowohl seitens der Internetwirtschaft als auch der Anwenderindustrien voranschreiten und KI in unseren Schlüsselbranchen der Wirtschaft implementieren. Nur so werden wir von diesem Technologieeinsatz schnellstmöglich profitieren und durch unsere Erfahrungen hieraus neue Geschäftsmodelle generieren.

Die Studie zeigt übrigens auch: KI wird den Menschen weder kurz- noch langfristig ersetzen, sondern ihn vielmehr in seinen Aufgaben unterstützen. KI ist also ein Werkzeug, das wir lernen müssen zu nutzen.

KI braucht aber auch ein Zuhause. Daher ist es für uns als Vertreter und Teil der Internetwirtschaft ebenso wichtig, dass wir ein innovatives, digitales Ökosystem für KI in Deutschland erhalten. Ein solches Ökosystem zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass es einen smarten Mix an digitalen Infrastrukturangeboten bereithält, je nach Branche und Anwendungsszenario. Klassische Rechenzentrumsbetreiber gehören hier ebenso dazu, wie alle Arten von Cloud-Infrastrukturanbietern und auch die Möglichkeit, Edge- oder Fog-Computing in diesen Mix einzubinden.

All dies wird erst dann seine vollen Potenziale ausschöpfen können, wenn wir ein flächendeckendes Glasfasernetz in Deutschland aufgebaut und somit auch die Grundlagen für den Einsatz von 5G in allen Regionen Deutschlands etabliert haben.

Ich bin davon überzeugt, dass wir jetzt noch die Chance haben, Deutschland und Europa zu einem bedeutenden KI-Standort zu machen. Dazu müssen alle Akteure – Unternehmen, Politik, Forschung und Gesellschaft – im engen Schulterschluss die Herausforderungen der digitalen Transformation des Wirtschaftsstandorts Deutschlands angehen und den neuen technologischen Möglichkeiten mit mehr Mut und Optimismus begegnen.

Es wird sich lohnen. Das zeigt die vorliegende Studie eindrücklich.

Ich wünsche Ihnen eine informative und inspirierende Lektüre!



Sprunginnovation für Deutschland



Rafael Laguna de la Vera, Gründungsdirektor der Bundesagentur für Sprunginnovationen SprinD, Mitgründer und CEO der Open-Xchange AG

„Wie kann man künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen (ML) eigentlich unterscheiden? Ist es in Python geschrieben, dann ist es wahrscheinlich ML. Ist es in PowerPoint geschrieben, dann ist es vermutlich KI.“

Mat Velosso, technischer Berater des CEO bei Microsoft

Kaum ein Thema wird derzeit mehr gehypt als KI. Und selbst wenn einiges sehr übertrieben wirkt, kann man doch gut kommen sehen, wie diese Technologie und Methodik praktisch alle Lebensbereiche und Märkte verändern wird. Grund genug also, tiefer zu gehen, zu verstehen, was da kommt, und wie man damit umgehen sollte. Verstärkt wird dieser Trend durch die generelle Digitalisierung aller Branchen, KI ist hier ein wichtiges Unterthema. Schaut man auf das Große, Ganze, wird der Blick klarer:

Mikrocomputer, das Internet und das Smartphone sind die herausragenden Sprunginnovationen der letzten 50 Jahre. Sie haben die Welt ähnlich stark verändert wie die großen Innovationen Ende des 19. Jahrhunderts, von denen ein großer Teil des deutschen Wohlstands bis heute ausgeht; allen voran das Auto, das uns immer noch 20 Prozent der Wirtschaftsleistung und 50 Prozent des Exports beschert. Diese Zeit geht jedoch nun zu Ende, aber die neuen Innovationen kommen nicht von hier. Höchste Zeit also, sich in Position zu bringen. Wie kann der europäische Entwurf dazu aussehen? Sind wir nicht schon viel zu spät dran und abgehängt von Silicon Valley und China?

Ein Vorschlag

Mit dem Internet ist eine neue, prosperierende Wachstumsindustrie entstanden, auch in Deutschland und Europa.

Über 1.100 internationale Mitgliedsunternehmen im eco Verband sind der beste Beweis hierfür, auch wenn die Zentren der Digitalisierung eher außerhalb Europas liegen denn hier. Das Internet war und ist so erfolgreich, weil es auf drei wesentlichen Prinzipien beruht: Es ist offen, fördert und genehmigungsfrei.

- Offene Protokolle und Implementierungen – unter offenen und freien Lizenzen – ermöglichten ein globales Kollaborationsmodell für die Softwareentwicklung, den Betrieb und die Vernetzung und sie hielten überdies die Preise niedrig.
- Föderierte Systeme schufen ein robustes Netzwerk, an dem jeder jederzeit teilnehmen kann.
- Dies wiederum führte dazu, dass es keine alles kontrollierende Plattform gibt, keine Eintrittspreise, keinen Torwächter. Das Internet ist genehmigungsfrei; die Tür steht allen offen.

Ein prosperierendes Ökosystem entwickelte sich, an dem jeder teilnehmen konnte und das sich rasant verbreitete. Neue Industrien wurden geschaffen und neue Technologiesprünge wie das Smartphone überhaupt erst ermöglicht. Zumindest am Anfang. Inzwischen sind auf dem Internet wenige geschlossene, zentralistische Plattformen entstanden; Monopole, die eigentlich die Antithese des ursprünglichen Erfolgs sind.

Hier liegt die Chance für Deutschland, Europa, und alle, die daran teilhaben wollen. Die nächste Welle in der Digitalisierung, besonders getrieben durch die Fortschritte in ML und KI, aber auch durch ganz „banale“ Dinge wie vertrauenswürdige Cloud-Dienste, sollte sich wieder auf die erfolgreichen Prinzipien des Internet besinnen. Wir sollten wieder offen, fördert und genehmigungsfrei zusammenarbeiten. Das funktioniert in der Wissenschaft und Forschung schon lange sehr gut, ebenso in der Open-Source-Softwareindustrie, und das wird für die Entwicklung und Vernetzung von KI-basierten Systemen den Fortschritt dramatisch beschleunigen. Damit tragen wir dazu bei, dass die ethischen und humanistischen Grundlagen unserer Gesellschaft erhalten bleiben; inklusive unseres demokratischen, marktwirtschaftlichen Gesellschaftssystems.

Die vorliegende Studie von eco und Arthur D. Little hilft dabei, zu erkennen, welche enormen Veränderungen auf Handel, Automobil- und Maschinenbau, Metall- und Elektroindustrie, Versorger, verarbeitendes Gewerbe und Telekommunikation – und somit auf uns alle – zukommen werden. Arbeiten Sie zusammen. Öffnen Sie Ihre Systeme, teilen Sie (die anonymisierten) Daten und Algorithmen. Zusammen sind wir schneller und stärker!



Vom Anwenden zum Gestalten



Inger Paus, Geschäftsführerin, Vodafone Institut

Beim Konsumieren von künstlicher Intelligenz (KI) sind die Deutschen bereits jetzt vorn dabei. Sei es beim Shoppen im Internet, beim Musikhören via Streaming-App oder beim Nutzen von Kartendiensten. Doch nur selten stammen diese Anwendungen aus Europa beziehungsweise Deutschland.

Was das Gestalten und Umsetzen von KI angeht, gibt es hierzulande noch Steigerungspotenzial – vorsichtig formuliert. Zwar betreiben in Deutschland zahlreiche Institutionen intensive Grundlagenforschung, doch nicht selten wandern viele Talente ins Ausland ab, wo meist nicht nur attraktivere Arbeitsbedingungen locken, sondern auch mehr Kapital zur Verfügung steht.

Ein weiteres Hemmnis für den deutschen KI-Markt ist die mangelnde Akzeptanz von Zukunftstechnologien im Allgemeinen. Nur 48 Prozent der Deutschen stehen der Digitalisierung positiv gegenüber, wie die Studie „The Tech Divide“ des Vodafone Instituts 2018 ergab. Zum Vergleich: In Indien und China sind es jeweils über 80 Prozent. Und sogar 58 Prozent der Deutschen gehen davon aus, dass Menschen künftig von Algorithmen kontrolliert werden.

Diese Haltung schlägt bis in Politik und Wirtschaft durch. So sind die öffentlichen Investitionen in KI vergleichsweise bescheiden. Ein großer Teil der Gesamtwirtschaft hält KI für kein Thema im eigenen Unternehmen.

Dabei sollte es unser tiefstes Interesse sein, die volkswirtschaftlichen Potenziale von KI zu heben. Diese auch in Zahlen begreiflich machen, ist Ziel der vorliegenden Studie.

Das erwartete exponentielle Umsatzwachstum von KI mahnt, die Investitionen in digitale Infrastruktur zügig voranzutreiben. Leistungsstarke Netze – wie Vodafone sie bereits zur Verfügung stellt und ausbaut – sind dafür eine wichtige Voraussetzung. Nicht zuletzt zeigt die Studie, dass Investitionen im ureigensten Interesse der Telekommunikationsindustrie sein sollten, da auch hier große Umsatzpotenziale durch KI zu erwarten sind.

Doch fernab aller Zahlen wird auch klar, dass KI dann die größten Erfolgchancen hat, wenn sie die menschliche Arbeit unterstützt oder erweitert – und nicht, wenn sie versucht, selbige zu ersetzen. Dass ein Miteinander von wirtschaftlichem Erfolg, technischem Fortschritt und gesellschaftlicher Verantwortung auch auf dem Feld der KI möglich ist, davon bin ich zutiefst überzeugt.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.



Executive Summary



Lars Riegel, Principal, Arthur D. Little

Im Rahmen dieser Studie haben wir das Potenzial von künstlicher Intelligenz (KI) für die deutsche Wirtschaft im Jahr 2025 untersucht. Eine umfassende Analyse von über 150 Anwendungsfällen über alle relevanten Branchen und alle Unternehmensfunktionen hinweg zeigt: Wird das Potenzial von KI umfassend von Unternehmen genutzt, wird im Jahr 2025 ein Gesamtpotenzial von circa 488 Milliarden Euro für die deutsche Wirtschaft geschaffen. Das entspricht 13 Prozent Steigerung des BIP im Vergleich zu 2019. Davon entfallen circa 330 Milliarden Euro auf Kosteneinsparpotenziale und circa 150 Milliarden Euro auf Umsatzpotenziale.

Wichtig ist: (1) Wir erwarten Kosteneinspar- und Umsatzpotenziale für alle Branchen. (2) Wir sehen, dass KI

jede Funktion von Unternehmen betrifft. Die größten Auswirkungen werden dabei für die Branchen Handel & Konsum sowie Energie, Umwelt & Chemie mit jeweils knapp unter 100 Milliarden Euro erwartet. Mit etwas über 50 Prozent steckt dabei das größte Potenzial in der Unterstützung der Produktion mit KI.

Technologisch und wirtschaftlich gibt es keine Hindernisse, um KI sofort in Unternehmen zu nutzen. Sind die relevanten Daten verfügbar, können mithilfe von maschinellem Lernen und Deep Neural Networks schon heute KI-Anwendungen zur Unterstützung von Mitarbeitern und Prozessen bei der Verarbeitung von Bild- und Sprachinformation sowie logischen Schlussfolgerungen angewendet werden. Über 70 Prozent der Anwendungen sind dabei bis 2025 unterstützend für den Menschen im Einsatz. KI ersetzt also nicht die Mitarbeiter, sondern stärkt in Kombination mit Mitarbeitern die Wertschöpfung und die Wettbewerbsposition.

In den USA und China werden massive Investitionen in KI getätigt. Allein das chinesische KI-SaaS-Unternehmen SenseTime hat eine Valuation von sieben Milliarden Euro und ist ein führendes Kompetenzzentrum mit exzellenten Zukunftsaussichten. In Deutschland sind wir davon weit entfernt – sehen aber erfolgreiche KI-Unternehmen in attraktiven Nischen im Umfeld der deutschen Kernindustrien wie Automobilindustrie oder Maschinenbau. In der Nähe dieser Branchen sind wir optimistisch, mittelfristig auch international führende, deutsche Unternehmen zu sehen.

Die wichtigsten Use Cases von KI sind dabei:

In der Produktion:

circa 11 % höhere Produktivität

- Predictive Maintenance
- Automatisierung von Qualitätskontrolle
- Optimierung des Produktionsnetzwerks

In der Logistik:

circa 14 % höhere Produktivität

- Automatisierung Inventarmanagement
- autonomes Lagerhaus

Im Verkauf:

circa 23 % höhere Effektivität

- Unterstützung des Verkaufspersonals durch digitale Assistenten
- Durchführung Echtzeit-Marktanalyse
- Unterstützung Präsentation und Vertriebsprozess

Im Marketing:

circa 15 % höhere Produktivität

- Automatisierung Marktanalyse
- Wissensmanagement
- Handlungsempfehlungen

Unternehmen in Deutschland sind daher angehalten – unabhängig von Größe, Industrie und Wettbewerbsposition – zeitnah mit der Implementierung und Nutzung von KI in betrieblicher Umgebung zu beginnen. Dafür können sich Unternehmen an vier strategischen Optionen orientieren:

- 1. KI im Blick:** erste Piloten durchführen, Kompetenzen aufbauen und die Technologie verfolgen
- 2. KI gestärkt:** eigene Wertschöpfung durch Prozessunterstützung und -automatisierung stärken
- 3. KI transformiert:** Produkte, Dienstleistungen und Wertschöpfung mit KI anreichern und transformieren
- 4. KI-Player:** neues Geschäftsmodell durch KI bzw. durch die Vermarktung eigener KI-Lösungen schaffen



1. Künstliche Intelligenz ist heute Realität und Hype zugleich

1.1 Deutschland und seine Unternehmen müssen kurzfristig handeln

Wissenschaftliche Artikel, Medienberichte, Konzernankündigungen und die Politik haben sich in den vergangenen Jahren mit Aussagen und Ansagen zum Potenzial von KI überschlagen. Es besteht weitestgehend Konsens, dass KI alle wirtschaftlichen Aktivitäten direkt oder indirekt betreffen wird. Geschäftsprozesse und -beziehungen werden durch KI grundlegend verändert. Automatisierung ist dabei nur ein Aspekt, wie die Ergebnisse dieser Studie zeigen.

Während KI in den Medien und Technologiestrategien von Unternehmen und ganzen Ländern erst etwa um 2015 populär wurde, lässt sich die Forschung an KI im Bereich Informatik bis mindestens in die 1950er Jahre zurückverfolgen. Vor diesem Hintergrund überrascht es nicht, dass KI bereits heute vielerorts Realität ist. Ein durchschnittlicher Nutzer von gängigen Onlineportalen (wie zum Beispiel Spotify, Amazon oder Zalando) kommt pro Tag knapp hundertmal mit KI-Lösungen in Kontakt.

Im Mai 2017 schlug die KI AlphaGo Master von Google Deepmind den Chinesen Ke Jie im Spiel Go. Ke Jie war zu dieser Zeit der Go-Spieler Nummer 1 der Welt. Der Autor und Informatiker Kai-Fu Lee bezeichnete dies als „AI's Sputnik-Moment“. Viele Experten waren sich noch wenige Jahre zuvor einig, dass es noch sehr lang dauern würde, bis eine KI die besten Go-Spieler schlagen könne. Laut Kai-Fu Lee hat China in dem Moment begriffen, dass mit KI eine neue Technologiewelle heranrollt, deren wirtschaftliche

und gesellschaftliche Auswirkungen signifikant sind. Der Staat fördert aktiv KI-Innovationen und setzt auf den strukturierten Aufbau eines KI-Ökosystems. Dies führte dazu, dass das Risikokapital für KI in China von 2017 auf 2018 vervierfacht wurde (relativ gesehen, von elf auf 48 Prozent Anteil am globalen KI-Risikokapital). Seit 2017 wurde knapp die Hälfte des gesamten globalen Risikokapitals in KI-Start-ups in China investiert. Begleitet wird diese Entwicklung von unzähligen, schwerer quantitativ messbaren, Initiativen.

AUSBLICK: Wir erwarten 2025 einen gesamten Wertbeitrag von KI für die deutsche Wirtschaft von circa 488 Milliarden Euro beziehungsweise 13 Prozent des Bruttoinlandsprodukts.

Der Nutzen und Wertbeitrag von KI wird sich von 2020 bis 2025 mit einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 34 Prozent exponentiell entwickeln. Gesellschaft, Politik und Unternehmen sind gefordert, sich auf diese Dynamik einzustellen.

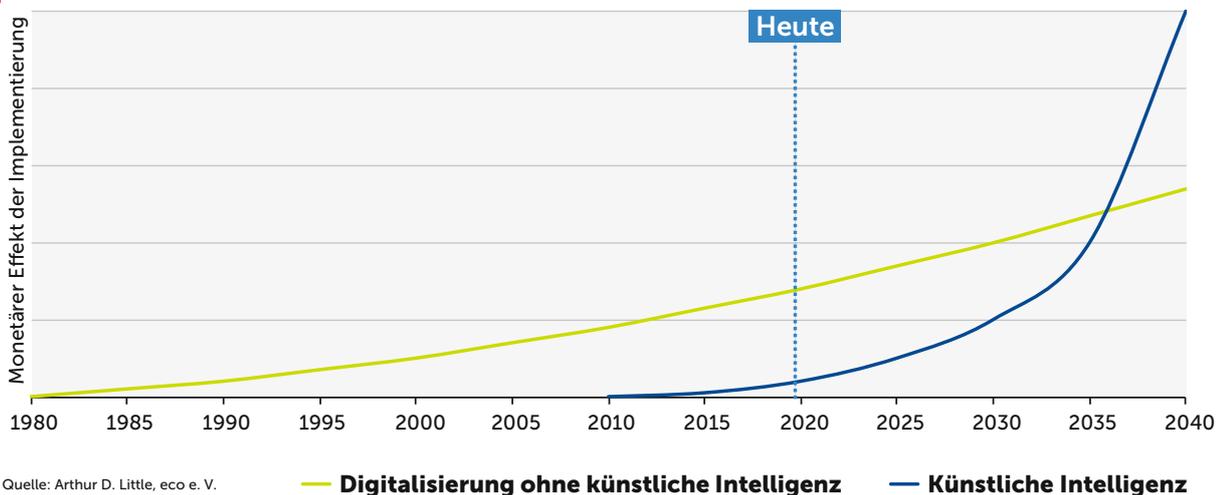
Der Wertbeitrag der Digitalisierung verlief linear – der KI-Wertbeitrag wird exponentiell steigen.

Ein Blick auf die Entwicklung der Digitalisierung in Deutschland in den letzten 40 Jahren zeigt: Die Auswirkung von KI erfolgt 200 Prozent schneller und wird in den Jahren 2035/2036 den Wertbeitrag der klassischen Digitalisierung übertreffen.



ABB. 1

Der monetäre Effekt der Implementierung von künstlicher Intelligenz wird den der Digitalisierung in Höhe und Schnelligkeit übersteigen.



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

— Digitalisierung ohne künstliche Intelligenz

— Künstliche Intelligenz



ABB. 2

Die Verbreitung von künstlicher Intelligenz in alltäglichen und betrieblichen Anwendungen muss aktiv, reflektiert und koordiniert erfolgen.

- deutschlandweite Steigerung an jährlichen KI-Patenten um 50 %
- jährliche Bereitstellung öffentlicher Fördermittel von 1 % BIP
- rechtlicher und unternehmerischer Rahmen für „Sandboxen“ – damit Erfahrungen heute gesammelt werden
- sofortiger Transfer von Forschung in die Praxis und Stärkung der KI-Forschungsplätze um 25 %: Forschungspartnerschaften sind für alle Unternehmen relevant



- konkrete Ethikstandards zum Schutz der Privatsphäre, aber sicherer Rahmen zur schnellen Verwendung anonymisierter Daten
- Einreise- und Visa-Erleichterung für KI-Forscher und -Entwickler (Prinzip EU)
- vollständige und monatliche Transparenz über die Verwendung öffentlicher Fördergelder

- Schaffung eines Government Tech Fund für die aktive Bereitstellung von Risikokapital inklusive Premium für Privatinvestoren
- ganzheitlicher Aufbau der Kompetenzen durch gezielte Förderung von Data Science, Softwareentwicklung und User-Experience-Studiengängen



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

Damit dieses Potenzial beziehungsweise „Versprechen“ erreicht werden kann, genügt es nicht, nur die Voraussetzungen zu schaffen, sondern es muss aktiv gehandelt werden. Politik, Forschung und Wirtschaftstreibende sind gefordert, aktiv, reflektiert und koordiniert an der deutschland-, unternehmens- und funktionsweiten Einführung von KI zu arbeiten. In einigen Ländern finden sich bereits eigene Ministerien für KI, die genau diese Handlungsweisen unterstützen sollen.

Um das Potenzial von KI für Deutschland zu fördern, hat die Bundesrepublik Deutschland 2018 eine nationale Strategie für KI veröffentlicht. Kernelemente sind dabei die gezielte Förderung von Forschung und Entwicklung, der Wissenstransfer über Branchen hinweg und die Anpassung des Ordnungsrahmens (zum Beispiel Rechtsrahmen für Daten, aber auch rechtliche Sicherheit von KI-Systemen). Damit unterstützt die nationale KI-Strategie einen reflektierten und koordinierten Antritt.

Wir empfehlen jedem Unternehmen in Deutschland, im Jahr 2020 ein Minimum von zwei KI-Piloten umzusetzen. Diese Versuchsballons können mit vorhandenen Ressourcen und ohne große betriebliche Auswirkungen erfolgen. Abhängig von der Situation kann parallel oder nach ersten Erkenntnissen aus den Piloten an der Strategie gearbeitet werden.

1.2 Was ist KI und welche Auswirkungen sind zu erwarten?

Für KI gilt im einfachsten Sinne, dass Maschinen einzelne Fähigkeiten von Menschen replizieren. Dabei sind KI-Lösungen heute meist auf ein spezifisches Problem angepasste Fähigkeiten. Beispiele sind die optische Inspektion von Waren zur Fehlererkennung oder die Analyse von Bewerbungsschreiben. KI wird die gesamte Wertschöpfungskette beeinflussen und langfristig werden KI-Lösungen nicht mehr nur vorab spezifizierte Probleme lösen.

Damit Unternehmen KI erfolgreich einsetzen können und durch die Anwendung nachhaltigen Nutzen kreieren, müssen vier Aspekte berücksichtigt werden. KI kommt dabei nur in zwei Bereichen vor.

1: Welche Technologie liegt KI zugrunde?

KI ist keine einzelne Technologie, sondern besteht aus drei wesentlichen Bausteinen, die in KI-Anwendungen resultieren. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu anderen Technologien, die als einzelner Baustein betrachtet werden können wie zum Beispiel Datenbanksysteme. Die Bausteine für den Aufbau von KI-Anwendungen sind dabei Daten (inklusive Datenbanken), Machine Learning und neuronale Netze beziehungsweise analytische Modelle. Erst in der Kombination entstehen KI-Anwendungen. Auf der ausschließlich technologischen Ebene entsteht durch KI kein Nutzen, im Gegensatz zu anderen Technologien.



ABB. 3

Vier Aspekte für die erfolgreiche Nutzung künstlicher Intelligenz



Zum Vergleich: Blockchain schafft bereits technologisch sichere Datenbanksysteme. Eine detaillierte Betrachtung der Technologie erfolgt in Kapitel 3.

2: Welchen Nutzen bringt KI?

Mehrwert und Nutzen von KI entstehen durch die praktische Anwendung in Geschäftsprozessen. Wir unterteilen den Mehrwert dabei in die drei Bereiche Spracherkennung, Bilderkennung und Logische Schlussfolgerung. Heute sind über 150 spezifische Anwendungen von KI zur Unterstützung von Geschäftsprozessen bekannt. Wir gehen davon aus, dass bis 2025 ein Drittel – mindestens 50 spezifische Anwendungen – in der Praxis etabliert sein werden und zum normalen Betriebsablauf gehören. Dabei wird KI die Mitarbeiter unterstützen und den Grad der Automatisierung in manuellen und repetitiven Tätigkeiten um mindestens 50 Prozent steigern.

Zusätzlich zur Technologie und zum Nutzen von KI ist es für einen nachhaltig erfolgreichen Einsatz notwendig, die Voraussetzungen hinsichtlich der strategischen Veränderung von Unternehmen zu erfüllen und rechtliche Rahmenbedingungen zu schaffen.

3: Wie kann KI implementiert werden?

KI wird direkte oder indirekte Auswirkungen auf alle Unternehmensbereiche entlang der Wertschöpfungskette haben. Unternehmen sollten mit der Implementierung

von KI-Anwendungsfällen 2019/2020 beginnen, um die Technologie wirksam nutzen zu können. Dabei ist ein pragmatisches Vorgehen zur Einführung von KI-Anwendungen (und der Technologie), aber insbesondere eine Analyse der strukturellen Auswirkungen, notwendig.

Analog zur Digitalisierung sind Unternehmen gefragt, die richtigen Kompetenzen aufzubauen und Geschäftsprozesse sowie -modelle nachhaltig anzupassen. Dies beginnt bei der Frage, ob Assets und Fähigkeiten in einer „KI-Welt“ noch erlauben, zwischen Produkten und Dienstleistungen zu differenzieren. Zudem berücksichtigt es Aspekte der zukünftigen Zusammenarbeit von Mensch und Maschine.

Hierzu sind innovative Konzepte für eine übergreifende Governance und insbesondere Ownership von Daten gefordert – zwei aus der Digitalisierung bekannte und in den wenigsten Unternehmen gelöste Herausforderungen. Einen detaillierteren Ausblick zu der notwendigen strategischen Veränderung geben wir in Kapitel 5.

4: Welchen regulatorischen Rahmen gibt es für KI?

Der Umgang mit KI und die Auswirkungen für Staat, Gesellschaft und Wirtschaft werfen Fragestellungen nach dem politischen, dem rechtlichen und dem gesellschaftlichen Ordnungsrahmen für KI auf. In Kapitel 6 wird dargestellt, welche strategischen Ansätze Regierungen und zwischenstaatliche Organisationen bei dem Thema verfolgen.



1.3 KI ist Realität

Alle technischen Hürden für den Einsatz von KI können von Unternehmen aus Deutschland mittlerweile überwunden werden. Die praktische Erfahrung zeigt, dass jedes Unternehmen heute in der Lage sein sollte, innerhalb von drei Monaten KI-Lösungen betrieblich zu nutzen.

**Fallstudie:
Digitaler Serviceassistent TOBi
unterstützt Kundenservice**

Vodafone GmbH

Mobilfunkkunden erwarten schnellen, unkomplizierten und jederzeit verfügbaren Service. Oftmals ist der telefonische Hotlinekontakt für den Kunden frustrierend, da lange Wartezeiten und interaktive Sprachsysteme die Weiterleitung an den richtigen Mitarbeiter verzögern.

Die Digitalisierung des Kundendienstes macht den Kundenservice flexibler und verlässlicher. Mithilfe von KI wird das Messaging bei Vodafone als neuer Servicekanal etabliert – TOBi.

Zum Einsatz kommen die IBM Watson AI und die IBM Watson-Assistant-Technologie. Damit werden Bild- und Sprachnachrichten verarbeitet und über 100 unterschiedliche Themengebiete erkannt.

TOBi verarbeitet aktuell circa 250.000 Konversationen pro Monat und kann davon knapp 30 Prozent vollautomatisiert ohne Übergabe an einen Agenten lösen. Dies trägt wesentlich zur Senkung der End-to-End-Prozesskosten bei. Kunden senden via WhatsApp Sprachnachrichten und Bilder. Unter dem Einsatz von KI werden die Bilder kategorisiert und nicht relevantes Material erkannt. Insbesondere nicht relevante Kundendienstanfragen können so geschlossen werden, bevor ein Agent diese bearbeiten muss.

Das Kundenerlebnis verbessert sich, da der Kunde rund um die Uhr im von ihm bevorzugten Kontaktkanal Kontakt mit Vodafone aufnehmen kann und schnell eine Antwort erhält. Für die Mitarbeiter entstehen mit der KI-Einführung ganz neue Berufsbilder. Bot-Trainer bringen TOBi neue Inhalte bei und verbessern kontinuierlich die Qualität der Antworten. Bot-Designer bauen den neuen Content dann entsprechend in den Watson Assistant ein. Diese Rollen wurden durch ehemalige Hotline-Mitarbeiter besetzt, da diese durch ihre Kundennähe das benötigte Know-how mitbringen.



ABB. 4 Anzahl Supportanfragen und durch TOBi bearbeitete Anfragen





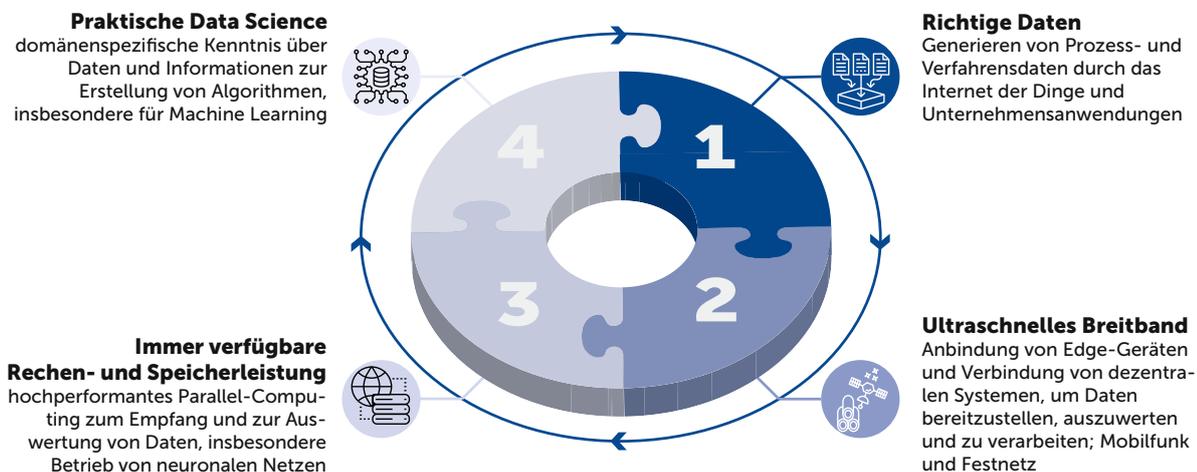
Grundvoraussetzungen für KI in Deutschland schaffen

KI-Lösungen sind in vielen Anwendungsbereichen bereits marktreif und werden von spezialisierten Unternehmen, aber oftmals auch von Hyperscale-IT-Firmen vertrieben. Um die genannten KI-Potenziale zu heben, benötigen deutsche Unternehmen vornehmlich eine geeignete, zeitgemäße IKT-Infrastruktur mit flächendeckender Verfügbarkeit im gesamten Bundesgebiet. Sie stellt ein Schlüsselkriterium dar, um von den Effektpotenzialen zu profitieren. So setzt

ein Großteil der KI-Anwendungen auf cloudbasierten Lösungen auf, weshalb die Mehrheit der analysierten Fallstudien eine flächendeckend stabile Internetverbindung mit ausreichender Übertragungsgeschwindigkeit erfordert, um Daten nahezu in Echtzeit übermitteln zu können. Volkswirtschaften, die KI fördern wollen, müssen sicherstellen, dass die vier Grundlagen für KI bestmöglich bereitgestellt werden. Für den überwiegenden Teil der deutschen Unternehmen sind die technologischen Voraussetzungen für eine Implementierung von KI heute bereits gegeben.



ABB. 5 Technische Voraussetzungen zur Umsetzung von künstlicher Intelligenz



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

1 Richtige Daten: Der Effekt von KI ist heute sehr stark durch die zugrundeliegenden Daten bestimmt. KI-Lösungen nutzen die vorhandenen Daten, um zu lernen. Dabei gilt nicht länger „je mehr Daten desto besser“, sondern es werden die richtigen Daten benötigt. Unternehmen müssen sich bereits vorab die Datenstrategie überlegen und sichergehen, dass die relevanten Prozess- und Verfahrensdaten durch das „Internet der Dinge“ und Unternehmensanwendungen entstehen. Darüber hinaus sind die Verfügungsrechte von Daten in Zukunft ein essenzieller Erfolgsfaktor für Unternehmen, die eine nachhaltige Wettbewerbsposition absichern wollen.

2 Ultraschnelles Breitband: KI-Anwendungen benötigen eine schnelle Übertragung – ob im Festnetz oder im Mobilfunk. Deutschland ist 2019 mit etwa drei Prozent „Fiber to the Home“-Penetration, also mit Glasfaseranschluss bis nach Hause, europaweit auf dem vorletzten Platz und hat Aufholbedarf. Auch wenn die Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen für Unternehmen bei 21 Prozent liegt und neben

Glasfaser auch Kabel- und DSL-Technologie für Breitbandzugänge genutzt wird, ist eine kontinuierliche Verbesserung der Übertragungslösungen erforderlich, um die von der KI nutzbaren Reaktionsgeschwindigkeiten zu steigern und Engpässe mit steigendem Datenaufkommen zu vermeiden. Im Mobilfunk hoffen die Anwender in Deutschland auf eine deutliche Verbesserung der Netzwerkkapazitäten im Zuge des 5G-Ausbaus. Die Freigabe des 3,7–3,8-GHz-Bandes für die Industrie ermöglicht es, leistungsfähige und sichere Campusnetzwerke einzurichten, die die Nutzung von KI fördern werden.

Generell gilt, dass die Mehrzahl der KI-Anwendungen auf in der Cloud betriebene Software-as-a-Service (SaaS)-Anwendungen zurückgreifen werden. Es gibt bandbreitenintensive KI-Anwendungen wie Videoanalytik, bei denen eine niedrige Latenzzeit notwendig ist. Hier beobachten wir, dass die Rechenleistung aus der Cloud herauswandern und dezentral verfügbar sein muss. Dieser Trend verschiebt die Datenverarbeitung dezentral zum Fog- und Edge-Computing.



3 Kontinuierlich verfügbare Rechen- und Speicherleistung: Die generierten Daten müssen nahezu in Echtzeit verfügbar gespeichert werden und der Betrieb von KI-Anwendungen ist rechenaufwendig – abhängig von den Anwendungen wird drei- bis viermal mehr Rechenleistung benötigt als im Vergleich zu normalen Analytic-Anwendungen. Um sicherzugehen, dass die Daten und die Rechenleistung immer verfügbar sind, erfordert der Betrieb von KI-Lösungen neue Architekturen. Unternehmen haben durch die Nutzung von Angeboten im Bereich Cloud-Infrastruktur die Möglichkeit, sofort und ohne hohes Infrastrukturinvestment auf Speicher und Rechenpower zuzugreifen. Insbesondere die Fähigkeit zur Hardwarebeschleunigung ist in klassischen Serverarchitekturen nur begrenzt vorhanden und wird für den Betrieb von neuronalen Netzen notwendig.

4 Data Science: Die Theorie hinter KI existiert schon länger. Doch die Algorithmen, die in relevanten Anwendungen am besten funktionieren, haben sich in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt. Ein entscheidender Durchbruch ist dabei das Einbringen von domänenspezifischem Wissen, um die Daten richtig zu klassifizieren und zu interpretieren. Ergänzend zu diesem Wissen kommen Deep Neural Networks zum Einsatz, die die bereitgestellten Daten verstehen und nahezu in Echtzeit auf neue Erkenntnisse eingehen können.

Richtige Daten, ultraschnelles Breitband und kontinuierlich verfügbare Rechen- und Speicherleistung sowie Kompetenz in Data Science sind die Grundvoraussetzungen der KI und bereits aus der Digitalisierung bekannt.

Zusätzlich zu diesen technischen Voraussetzungen, müssen Unternehmen auch strukturelle Herausforderungen meistern. Dazu gehört beispielsweise, die Organisationsstruktur anzupassen oder DevOps und agile Arbeitsweisen einzuführen. Auch hier hat die Digitalisierung vielfach einen Vorgesmack auf die Herausforderungen gegeben, die für die Implementierung von KI bewältigt werden müssen.

KI ist eine tiefgreifende Disruption mit bekannten Herausforderungen aus der Digitalisierung.

Aus unserer Analyse der einzelnen Use Cases im Bereich KI zeichnet sich bis 2025 ein möglicher Effekt von KI ab, der in seiner Wirkungsbreite und -tiefe die (betriebs-) wirtschaftliche Landschaft Deutschlands nachhaltig verändern wird. Über alle Sektoren hinweg summiert sich das Potenzial des Nutzens von KI bis 2025 auf 488 Milliarden Euro. Die meisten Unternehmen haben dieses immense Potenzial erkannt. Der erste Schritt in Richtung der Nutzung von KI ist somit getan.

Um die mit KI verbundenen Potenziale als Volkswirtschaft zu heben, und damit einen entscheidenden Beitrag zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des Zukunftsstandortes Deutschland leisten zu können, müssen Weichen gestellt werden, die über die Bereitstellung der Grundvoraussetzungen hinausgehen.

Nachhaltige Impulse für die deutsche KI-Industrie erwarten wir, wenn die Entwicklung von Schlüsseltechnologien gefördert, der regulatorische Rahmen geklärt sowie die Angstdebatte versachlicht wird.

1. Schlüsseltechnologien fördern

Viel realer als Ängste vor KI-Technologien scheint das Risiko, von großen KI-Vorreitern abgehängt zu werden und dadurch in ungewollte Abhängigkeitsverhältnisse zu geraten. Die Technologien um KI bestehen aus einer Vielzahl von Know-how-intensiven Teilbereichen. Diese sind je nach Anwendungsarchitektur, -art oder -gebiet unterschiedlich erfolgskritisch für KI-Produkte.

Die Politik und Unternehmen in Deutschland sind gefordert, aktiv Risikokapital für diese Schlüsseltechnologie zur Verfügung zu stellen.

Geht man davon aus, dass die Entwicklung von Schlüsseltechnologien weiterhin im Wesentlichen von großen Anbietern in Nordamerika und Südostasien vorangetrieben wird, ergeben sich langfristig Abhängigkeiten, die zu Wettbewerbsnachteilen führen. KI ist ein skalengetriebenes Geschäft, in dem große Technologiefirmen schnell marktmächtige Positionen einnehmen können. Bei der Entwicklung von KI-Schlüsseltechnologien (beispielsweise Convolutional Networks und Transfer Learning) bedarf es unterstützender Rahmenbedingungen für Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Deutschland, insbesondere bei der Ausbildung, Anziehung und Bindung von Know-how-Trägern.

Für Anbieter in Europa und Deutschland geht es darum, konkurrenzfähige Alternativen oder anderweitige, langfristig gesicherte Lösungen zu entwickeln, um Abhängigkeitssituationen vorzubeugen.

2. Klärung regulatorischer Fragestellungen

Um eine zielgerichtete Entwicklung von KI-Technologien im globalen Wettbewerb zu fördern, bedarf es transparenter und unterstützender Rahmenbedingungen. Viele Unternehmen sind sich beim Einsatz von KI-Technologien unsicher. Der bestehende Rechtsrahmen, insbesondere Vorgaben zur Nutzung von Daten, ist im Bereich der DSGVO momentan noch in Entwicklung und wird durch weitere regulatorische Vorhaben überschattet. Unklare oder im



Entwurfsstadium befindliche Vorgaben zur Nutzung von Daten schaffen für Unternehmen allerdings keine klaren Leitplanken.

Gleichzeitig existieren sehr enge bereichsspezifische Regulierungen, die Innovationskraft bremsen und wenig Gestaltungsraum lassen. Die sinnvolle Gestaltung des regulatorischen Rahmens wird in den kommenden Jahren daher eine zentrale Aufgabe für Politik und Verwaltung darstellen.

Zu beantworten sind dabei unter anderem die Fragen: Wer trägt die Verantwortung für Entscheidungen und Handlungen einer KI-Anwendung? Welche Regeln gelten für den Umgang von KI-Lösungen mit Daten?

3. Existierende Angstdebatte versachlichen

Der Fortschritt in der KI und die gesellschaftliche und politische Diskussion der vergangenen Jahre behandelten insbesondere potenzielle Gefahren und damit verbundene

Ängste rund um KI. Oftmals beruhen diese Ängste auf unklaren Vorstellungen dessen, wie KI funktioniert und wie sich die neuen Technologien tatsächlich auswirken könnten.

Dennoch spiegeln die Debatten rund um die neuen Technologien weniger deren Chancen und Potenziale wider, sondern viel häufiger die Angst vor Überwachung und Kontrollverlust.

Politik und Bildungssystem sind daher gleichermaßen gefragt, den Diskurs um KI zu versachlichen und die Technologierelevanz in der Breite zu kommunizieren. Eine resultierende, offenere Haltung gegenüber dem Themenfeld ist als Fundament erforderlich, damit sich deutsche Unternehmen im globalen Technologiewettstreit nachhaltig erfolgreich positionieren können – beispielsweise durch niedrigere Implementierungshürden bei Mitarbeitern und Gewerkschaften oder leichtere Entwicklung und Ausbildung von KI-Spezialisten.

2. KI im Einsatz

2.1 KI ist Einsager, Helfer und Automat

KI ist heute für spezifische Fähigkeiten programmiert. KI-Anwendungen haben daher „Inselbegabungen“, aber noch keine generelle Intelligenz, die mit den breiten Fähigkeiten des Menschen vergleichbar ist. Wir haben über 150 Anwendungsfälle von KI analysiert und kategorisieren die Wirkung von KI entlang dreier Schritte:

1. Unterstützende KI: Zu diesem Bereich gehören KI-Anwendungen, die menschliche Aufgaben unterstützen. Dabei agieren sie als „Einsager“ von Menschen. Sie führen repetitive Aufgaben aus beziehungsweise nutzen die Fähigkeit, um nahezu in Echtzeit riesige Mengen an Informationen strukturiert zu vergleichen. Für einen Mitarbeiter in der Instandhaltung können die Ergebnisse zum Beispiel Handlungshinweise und ergänzende Informationen innerhalb einer Augmented-Reality-Brille sein. Entscheidungen und die Verantwortung liegen weiterhin beim Menschen, der sich die Rechenleistung von Computern und die Logik von Algorithmen zu Hilfe nimmt.

2. Automatisierende KI: In diesem Bereich führen KI-Anwendungen einen gesamten Prozessschritt ohne menschliches Zutun aus – sie sind „Helfer“ für den menschlichen Arbeitsalltag. Anwendung findet dies ebenfalls bei wiederkehrenden Aufgaben, die nach einer vordefinierten Struktur abgearbeitet werden können. Sehr zeitkritische Anwendungen können ebenfalls durch KI automatisiert werden, zum Beispiel die Gefahrenerkennung bei modernen PKW.

3. Autonome KI: Führen KI-Anwendungen einen gesamten Prozess basierend auf einem festgelegten Ziel aus, kommt autonome KI zum Einsatz. Sie agiert dabei als eigenständiger „Automat“ und der Mensch oder ein drittes System definiert nur das Ziel. Dies sind zum Beispiel autonome Fahrzeuge in einem Logistikzentrum, die von einem Warenmanagementsystem disponiert werden und anschließend selbstständig navigieren, beladen und entladen. Menschen überwachen die Systeme hierbei.

Grundsätzlich gibt es bereits heute zu allen drei Wirkungsarten KI-Lösungen, die im Einsatz sind. Allerdings fokussieren die meisten KI-Lösungen und -Anwendungen bis 2025 auf „Unterstützende KI“ und „Automatisierende KI“. Unsere detaillierte Analyse zeigt, dass 2025 knapp 70 Prozent des Wertbeitrags von KI durch „Unterstützende KI“ entstehen.



ABB. 6

Künstliche Intelligenz kann den Menschen auf drei Wegen unterstützen.



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

Bis 2025 wird KI in erster Linie die Wirkung menschlicher Tätigkeit verstärken und verbessern, nicht ersetzen.

Art und Umfang solcher KI-basierter Unterstützung kann dabei von Fall zu Fall stark variieren. Im Kern lässt sich allerdings aus allen Anwendungsfällen erkennen, dass KI die Effektivität und Effizienz von Arbeitsprozessen – insbesondere durch analytisch-datengetriebene Unterstützung – verbessern kann. Genauer betrachtet wertet KI zu einem großen Teil Daten aus, bereitet diese auf und erlaubt so einen zielgerichteteren Einsatz der verfügbaren Ressourcen. Damit unterstützt KI die menschliche Tätigkeit, indem sie unter anderem Nebentätigkeiten übernimmt und prozessuale Ungenauigkeiten oder Fehler vermeidet. Die Stärken menschlicher Arbeitskräfte können somit präziser dort eingesetzt werden, wo sie besonders wirkungsvoll sind.

Der Einsatz von KI verbessert die Wirkung von menschlichem Handeln und führt dadurch auch zu einem Mehrwert für Mitarbeiter.

„Das Zusammenspiel von KI und Menschen – Augmented Intelligence – führt, wenn richtig gemacht, zu mehr Zufriedenheit im Job.“

Maurice Gonzenbach, Co-Founder & Machine Learning Engineer, Caplena GmbH

Auch die Anwendungsfälle, die eine Automatisierung von Prozessen und Prozessschritten vorsehen, kommen bis 2025 nicht ohne menschliches Zutun und insbesondere nicht ohne durch Menschen getroffene Entscheidungen aus. Das wird besonders am Beispiel von Bots im Vertrieb deutlich. Diese können zu einem gewissen Grad menschliche Konversationen führen und bieten sich daher an, um einen Erstkontakt mit potenziellen Kunden herzustellen, für deren Kontaktierung im normalen Tagesgeschäft kaum Zeit bliebe. Fällt dieser Erstkontakt positiv aus, leitet der Bot den Kunden mit allen nötigen Informationen an den zuständigen Vertriebsmitarbeiter weiter und ergänzt Hinweise zur ersten Kundeninteraktion.



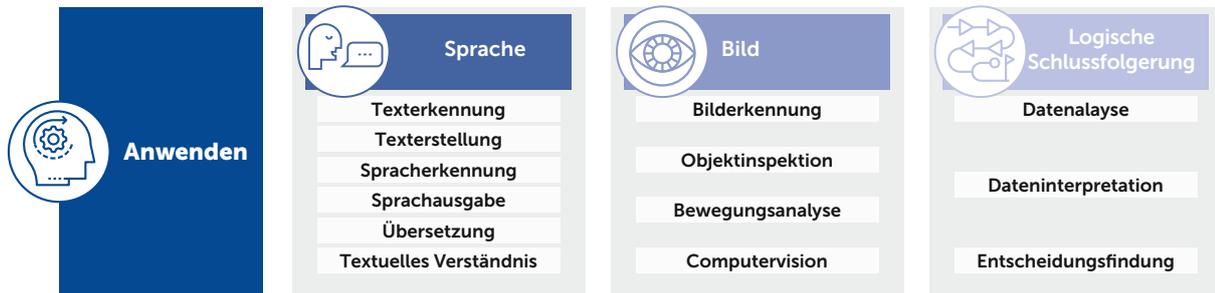
2.2 Anwendungen von KI: Sprache, Bild und Logische Schlussfolgerung

Für die nächsten zehn bis 15 Jahre gibt es nicht „die eine“ KI-Lösung, die Anwendungsfälle abdecken kann. Heute sind KI-Lösungen immer spezifisch für eine Fähigkeit implementiert. Dabei können die Fähigkeiten in

drei übergeordnete Anwendungsfelder eingeteilt werden: Sprache, Bild und Logische Schlussfolgerung. Eingesetzte Lösungen bestehen dabei vielfach aus der Kombination der drei Anwendungen.



ABB. 7 Übersicht der Anwendungsfelder von künstlicher Intelligenz



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

Sprache: Eine neue Interaktion zwischen Mensch und Maschine wird möglich.

Spracheingaben und -ausgaben sind bereits seit über 20 Jahren etabliert. Der Nutzen hat sich meistens auf sehr spitze und vereinzelte Anwendungsbereiche beschränkt. In vielen Fällen war der von einer Spracheingabe erfasste Text sehr fehlerhaft und die Sprachausgabe wenig natür-

lich. Durch den Einsatz von KI wurde in den vergangenen Jahren die Interaktion zwischen Mensch und Maschine verbessert. Beste Beispiele dafür sind digitale Assistenten wie Apple Siri, Amazon Alexa und Google Assistant.



ABB. 7.1 Fähigkeiten künstlicher Intelligenz im Anwendungsfeld Sprache

Fähigkeit	Beispiel Use Cases
Texterkennung Texte erkennen und verstehen	Chatbots im Kundendienst Fehler in Verträgen erkennen Rechnungen verarbeiten
Texterstellung Texte auf Basis strukturierter Daten formulieren	Chatbots im Kundendienst Verträge automatisch editieren
Spracherkennung natürlich gesprochene Sprache erkennen und in ein maschinenlesbares Format übersetzen	Kundenhotline Instandhaltungsarbeiten dokumentieren
Sprachausgabe strukturierte Daten in natürlicher Sprache ausgeben	Kundenhotline Arbeitsanweisungen
Übersetzung maschinenlesbare Daten unter Berücksichtigung des Kontexts übersetzen	mehrsprachige Funktionsbeschreibungen Vertragsinhalte
Textuelles Verständnis Empfehlungen auf Basis von Text- oder Spracheingaben zusammenfassen und ableiten	Wissensmanagement Bewerber bewerten Zielkunden identifizieren

Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.



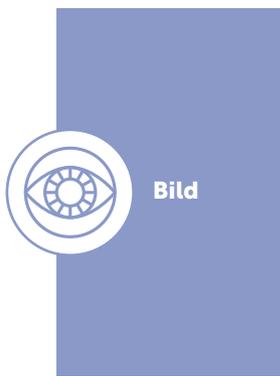
Bild: Greifbare Informationen werden zu Meta-Informationen.

KI ermöglicht die Verarbeitung beliebiger Bild-/Videoquellen, um aussagekräftige Informationen zu gewinnen und darauf aufbauend Maßnahmen zu ergreifen. Große Durchbrüche gab es dabei in den vergangenen Jahren

bei der Erkennung von relevanten Bildinformationen. In der Gesichtserkennung sind KI-Lösungen bereits heute in großen Teilen schneller und genauer als Menschen.



ABB. 7.2 Fähigkeiten künstlicher Intelligenz im Anwendungsfeld Bild



Fähigkeit		Beispiel Use Cases
Bildererkennung	Bildinformationen klassifizieren	bei autonomen Transportmitteln Hindernisse erkennen Belege erfassen und kategorisieren
Objektinspektion	Abweichungen in Bildinformationen zum Soll-Zustand erkennen	Qualitätsinspektion in der Produktion Echtzeitrevision im Handel
Bewegungsanalyse	Bewegungsmuster erfassen und in Echtzeit in strukturierte Daten überführen	Kundenströme auswerten Kandidaten in Interviews analysieren
Computervision	bewegte Bilder kontextabhängig auswerten und Empfehlungen ableiten	autonome Transportmittel steuern Sicherheit überwachen

Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

Logische Schlussfolgerung: Maschinen beginnen, deduktiv und logisch zu denken (und zu entscheiden).

Während Sprach- und Bildfähigkeiten von KI-Systemen versuchen, Teile der menschlichen Sinne zu replizieren, kann man die Logische Schlussfolgerung als eine Abbildung des „Denkens“ und des „Instinkts“ betrachten. Mithilfe von KI sind Maschinen in der Lage, große Datenmengen

und insbesondere Echtzeitdatenströme zu analysieren, zu vergleichen, zu interpretieren und schlussendlich Handlungsempfehlungen abzuleiten. Heute ist hierbei allerdings immer noch die menschliche Qualitätskontrolle notwendig.



ABB. 7.3 Fähigkeiten künstlicher Intelligenz im Anwendungsfeld Logische Schlussfolgerung



Fähigkeit		Beispiel Use Cases
Datenanalyse	Echtzeitanalysen und unterschiedliche Daten intelligent kombinieren	Finanzberichte automatisiert erstellen Produkte empfehlen Lagerstand überwachen
Dateninterpretation	Daten und Analysen interpretieren und bewerten	Credit Verification und Credit Scoring Predictive Maintenance
Entscheidungsfindung	Handlungen basierend auf festgelegten Zielen und Ergebnissen der Dateninterpretation ausführen	Smart-Building-Management Produktverfügbarkeit optimieren

Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.



2.3 Performance heute: Die meisten KI-Fähigkeiten können nicht mit dem Menschen mithalten

Während es bereits heute erfolgreiche Implementierungen für KI-Anwendungen für alle Fähigkeiten gibt, ist die Performance dieser Fähigkeiten in den meisten Fällen nicht auf dem gleichen Level wie ein Mensch was Effektivität und/oder Effizienz betrifft.

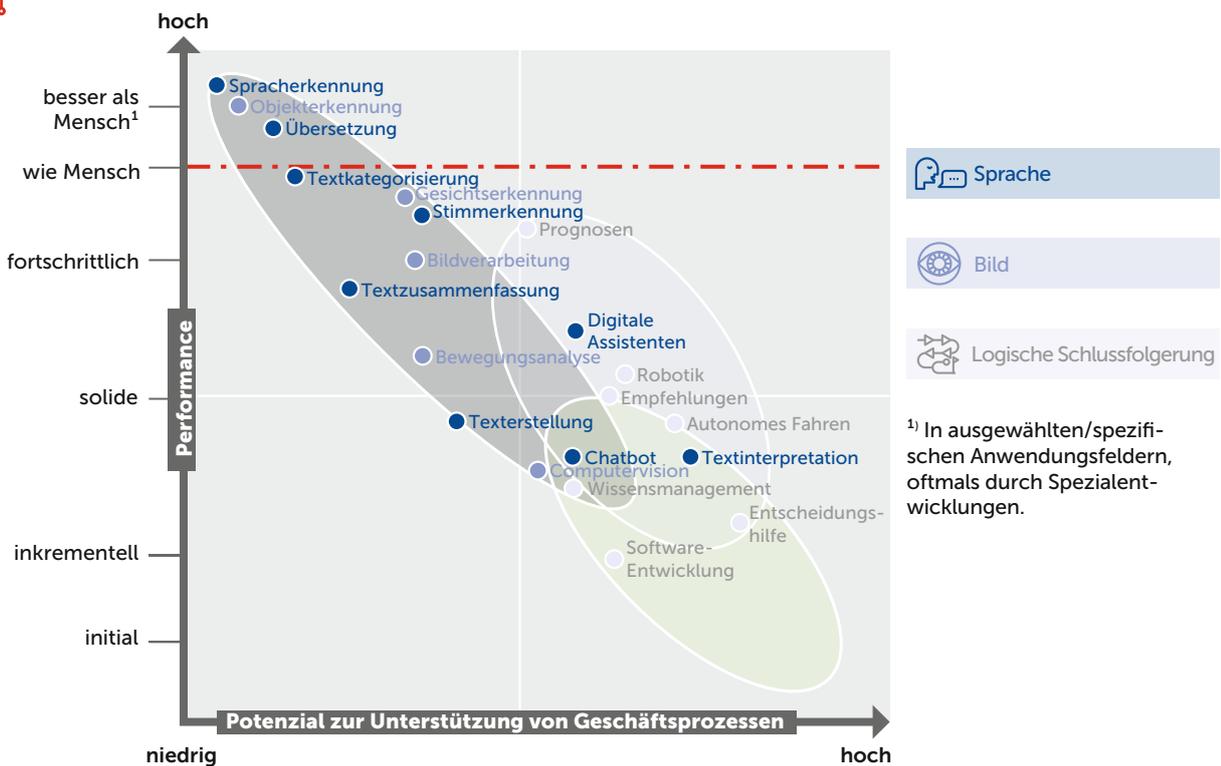
Aufgrund technologischer Fortschritte in den vergangenen Jahren, sind KI-Fähigkeiten für die Sprach- und Objekterkennung mindestens on-par zu der des Menschen. Auch die Leistung bei Übersetzungen für starke Sprachpaare wie zum Beispiel Deutsch und Englisch ist auf dem gleichen Niveau wie die eines Menschen.

Abbildung 8 illustriert, dass sich solche Fähigkeiten, die ein hohes Potenzial für die Unterstützung von Geschäftsprozessen aufweisen, noch in ihren Anfängen befinden. Die Performance ist dabei inkrementell beziehungsweise solide. Dabei ist es immer notwendig, dass Menschen die KI-Lösung unterstützen und überwachen.



ABB. 8

Performance-Potenzial-Matrix für Fähigkeiten künstlicher Intelligenz



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.



**Interview mit
Dr. Jens Roettig,
Project Manager AI Ethics,
Bayer AG**



Welche KI Use Cases sind für Bayer am wichtigsten?

Bei Bayer nutzen wir KI für die digitale Transformation der gesamten Wertschöpfungsketten unserer drei Divisionen Consumer Health, Crop Science und Pharmaceuticals: von Forschung und Entwicklung über die Produktion bis zu Marketing und Vertrieb. Entsprechend gibt es Use Cases zu allen Bereichen.

Beispiele im Bereich Healthcare sind der Einsatz von KI zur besseren Erkennung von Krankheiten (Diagnostik), Studien, die virtuell durchgeführt werden, die Entwicklung von individualisierten Therapien sowie digitale Fabriken.

Im Bereich Crop Science geht es etwa um eine digitale Plattform, mit der Landwirte aufgrund der Datenanalyse ihrer Felder und der Umwelt bessere Entscheidungen beispielsweise für den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln treffen können. Aber auch hier wird KI in der Forschung und Entwicklung etwa von neuem Saatgut sowie in der Produktion eingesetzt, um die Abläufe zu optimieren.

Wie teilen sich Use Cases auf „Prozessverbesserung“ und „Produktverbesserung“ (zum Beispiel KI-gesteuerte Ernteempfehlung) auf?

Beides ist im Fokus, weil wir die gesamte Wertschöpfungskette betrachten. Hinzu kommt die Entwicklung komplett neuer Geschäftsmodelle. So wird es etwa

in der Landwirtschaft nicht mehr darum gehen, den Verkauf bestimmter Produkte zu maximieren, sondern Landwirten bestimmte Ergebniszusagen in Bezug auf die Ernte machen zu können.

Welche quantitativ messbaren Effekte werden bei Bayer mit KI erzielt (erwartet)?

Jeder Use Case, der Teil der Strategie der jeweiligen Division ist, ist mit messbaren Zielen hinterlegt. Einfach ist die Messung im Bereich der Produktion – schwieriger bei neuen Geschäftsmodellen. Bei Forschung und Entwicklung geht es darum, neue Lösungen effizienter zu entwickeln. So braucht etwa die Entwicklung eines neuen Medikaments bisher im Schnitt zehn Jahre und kann bis zu einer Milliarde Euro kosten.

Welchen Hürden begegnet Bayer bei der Einführung von KI (Use Cases)?

Die Einführung von KI geht einher mit der digitalen Transformation eines Unternehmens. Das bedeutet massive Veränderungen in der Art der Zusammenarbeit, bei den technischen Plattformen, dem Umgang mit Daten und der Unternehmenskultur. Hinzu kommt, dass Kollaborationen auch mit externen Partnern wie Start-ups und Tech-Unternehmen verstärkt werden müssen. Mitarbeiter müssen Schulungsangebote erhalten, zudem braucht es Programme wie Reverse Mentoring, und externe Talente, gerade im Bereich Data Science, müssen akquiriert werden.

Das ist ein umfassendes Transformationsprogramm, das über einzelne Use Cases hinausgeht. Um das zu beschleunigen, haben wir bei Bayer das Digital Transformation Board etabliert, ein Gremium, in dem die Vorstände der drei Divisionen, der Finanzvorstand, der Chief Information Officer sowie die verantwortlichen IT-Leiter der drei Divisionen vertreten sind.

Entstehen durch KI bei Bayer neue Produkte oder Geschäftsmodelle?

Ja, das Ziel sind auch neue Geschäftsmodelle, siehe das Beispiel im Bereich Crop Science, wo sich das Geschäftsmodell von der Maximierung der Erlöse durch Produktverkäufe zu bestimmten Ergebniszusagen an Landwirte ändern wird. Auch im Gesundheitsbereich sind neue Lösungen möglich, die über klassische Medikamente hinausgehen, Stichworte hier sind beispielsweise Digital Therapeutics.



Welche ethischen Fragestellungen bezüglich KI sind wirklich wichtig?

KI ist eine Technologie, die sowohl positiv als auch negativ eingesetzt werden kann. Es gibt zu Recht Vorbehalte und Ängste. Der Verlust von Autonomie der Menschen zugunsten von Maschinen, die Einschränkung des Datenschutzes, die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt: All das sind reale Gefahren.

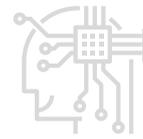
Wir brauchen also Leitlinien, um diese Angst zu nehmen und die Akzeptanz von digitalen Technologien wie KI in der Bevölkerung zu erreichen. Deshalb engagiert sich Bayer in der High Level Expert Group der EU-Kommission, die an diesen Leitlinien arbeitet. Auf der anderen Seite müssen wir aber aufpassen, dass wir die Rahmenbedingungen in der EU nicht so gestalten, dass der technische Fortschritt außerhalb Europas stattfindet. Die richtige Balance ist wichtig. Europa kann Vorreiter bei der Entwicklung eines ethischen Rahmens für den Einsatz von KI sein.

Derzeit werden die Leitlinien, die die High Level Expert Group entwickelt hat, von Unternehmen getestet. Dafür wurde eine so genannte Assessment-Liste erstellt. An dem Test beteiligt sich auch Bayer mit einem Use Case. Diese Testphase läuft bis Ende 2019.

Welche Botschaft zum Thema KI sollte von mehr Entscheidern vernommen werden?

Digitalisierung hat keinen Selbstzweck, sondern muss nah am Geschäft sein. Sie sollten Technologie nicht einführen, weil sie diese irgendwie „fancy“ finden und dann tolle Piloten machen. Digitalisierung und die Einführung von KI gehen außerdem einher mit einem breit angelegten Transformationsprogramm für das gesamte Unternehmen. Bestimmte Use Cases sind nur die Spitze des Eisbergs.

Im Alltag besteht zudem die Gefahr, dass Digitalisierung herunterpriorisiert wird. Eine echte Transformation ist so nicht möglich. Unternehmen brauchen auf Managementebene eine gute Balance zwischen Tages- und Zukunftsgeschäft, denn das Potenzial von digitalen Projekten oder neuen Geschäftsmodellen realisiert sich naturgemäß erst in der Zukunft.



3. Technologie: KI und ihre Bausteine

3.1 Wie aus Daten, Machine Learning, neuronalen Netzen und analytischen Modellen KI-Anwendungen werden

Weltweit ist KI eines der am intensivsten „erforschten“ Technologiefelder. 2019 wurden durchschnittlich pro Tag über 100 wissenschaftliche Artikel dazu veröffentlicht. Zusätzlich zur wissenschaftlichen Forschung investieren internationale und deutsche Technologiekonzerne intensiv in diesem Bereich. Das chinesische Technologieunternehmen Tencent hat initial für zwei Jahre über zehn Milliarden US-Dollar in die Forschung und Entwicklung von KI investiert und Amazon beschäftigt allein für die Entwicklung des Sprachassistenten über 5.000 Mitarbeiter. Die Robert-Bosch-Gruppe möchte bis 2021 die Zahl ihrer KI-Experten von 1.000 auf über 4.000 vervierfachen und

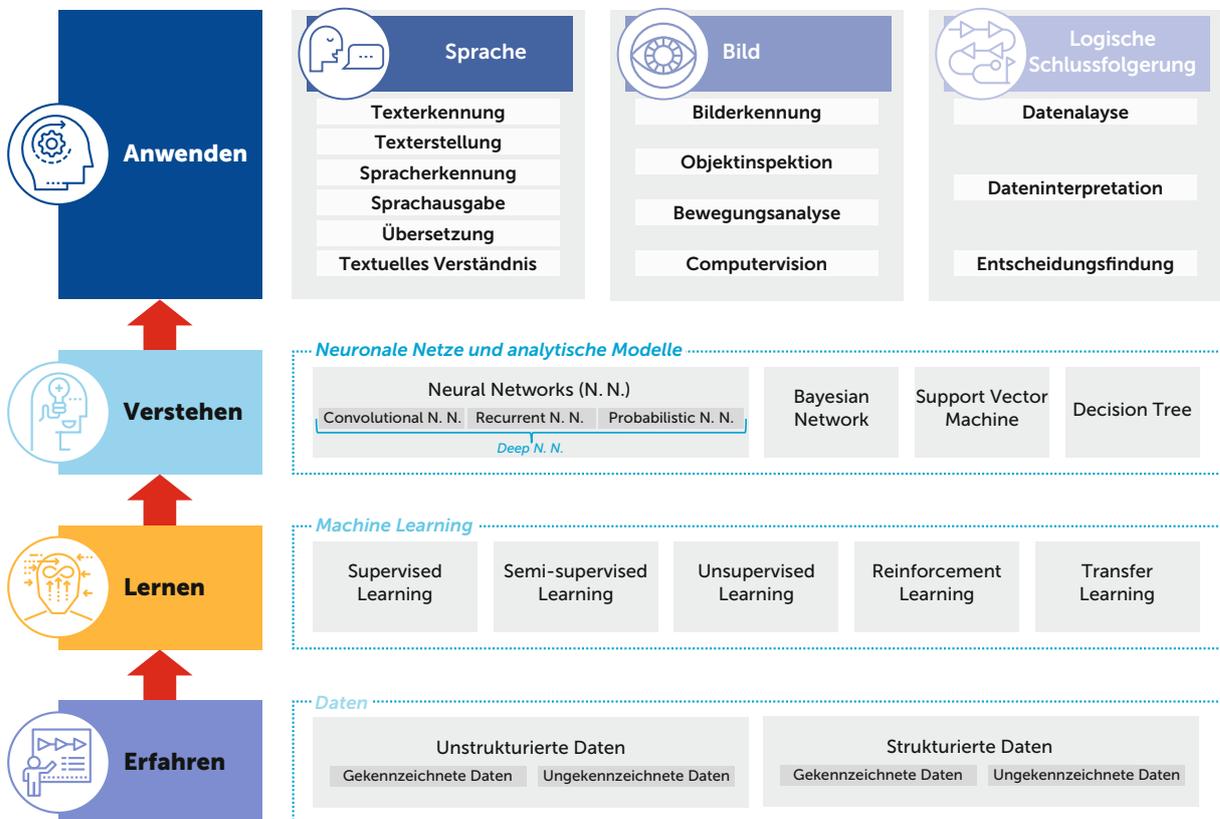
verfolgt das Ziel, alle Bosch-Produkte durch KI zu ergänzen oder mithilfe von KI zu entwickeln.

KI ist wie bereits beschrieben keine einzelne Technologie und kann nicht über einen einzigen Baustein abgebildet werden. KI-Lösungen und -Anwendungen bestehen immer aus der Kombination von gespeicherten Daten, Machine Learning, neuronalen Netzen und analytischen Modellen. Dabei kann eine Analogie zur menschlichen Intelligenz aufgebaut werden: Erfahren – Lernen – Verstehen – Anwenden (siehe Abbildung 9).



ABB. 9

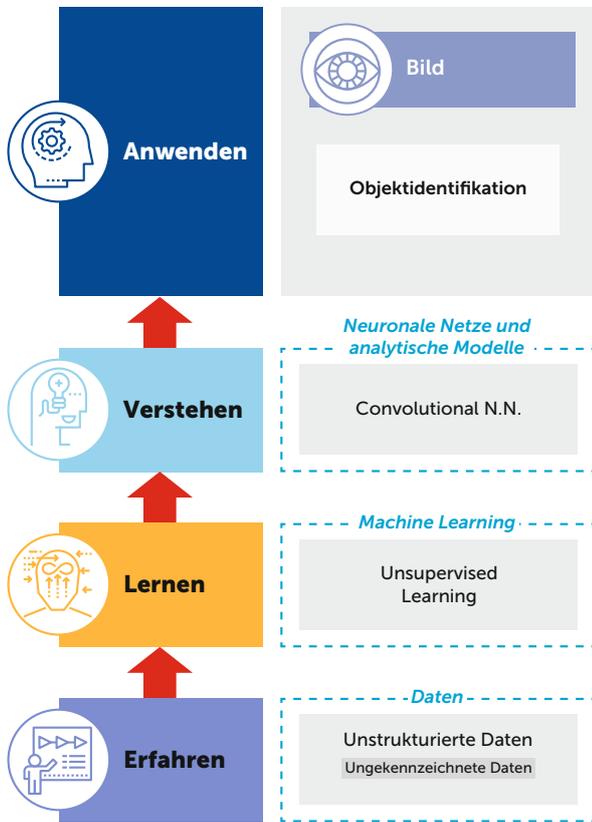
Künstliche Intelligenz: Maschinen lernen und verstehen, um Menschen zu unterstützen.



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.



ABB. 10 Beispiel für die Anwendung des KI-Frameworks



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

Illustrativ für den Aufbau und die Funktionsweise von KI-Anwendungen wird im Folgenden der Einsatz von Objekterkennung und -inspektion in der Tumorerkennung beschrieben.

Erfahren: Die Grundlage der KI sind Daten, die in Trainings- und Testingdaten gegliedert werden. Im Fall von Krebszellenerkennung sind diese Daten beispielsweise Röntgenbilder (unstrukturierte Daten). Diese können sowohl beschriftet als auch unbeschriftet sein. Bei einer Beschriftung wird der Algorithmus mit einem Röntgenbild gespeist, das mit dem Zusatz „Hier ist ein Tumor.“ von Menschen beschriftet ist. Auch unbeschriftete Daten können der Maschine zugeführt werden, sodass die Software selbst Muster erkennt. In diesem Beispiel wird mit unbeschrifteten Daten gearbeitet, da Beschriftung einen großen Aufwand mit sich bringt.

Lernen: Die Röntgenbilder werden durch Unsupervised Learning analysiert. Dabei „scannt“ die Software die Daten und untersucht diese auf Muster und „Features“ (beispielsweise Aspekte, die ein Röntgenbild mit Krebszellen vom anderen unterscheidet). Was welches Muster bedeutet, ist der Maschine vorab nicht klar. Hinterher kann ein Experte die erkannten Muster untersuchen und den entsprechenden Diagnosen zuteilen.

Verstehen: Neuronale Netze sind die Gedankenmuster von Maschinen. Jedes Röntgenbild trägt dazu bei, dass die Maschine Verknüpfungen im neuronalen Netzwerk auf- oder abbaut und dadurch „lernt“, welches Bild welchem Muster entspricht (zum Beispiel einen Tumor aufweist). Durch dieses „Gedankenmuster“ versteht die KI die Situation und ist in der Lage, das Wissen anzuwenden.

Anwenden: Sobald das neuronale Netzwerk auf den Testingdaten eine starke Performance beweist (das heißt Tumore erkennt), ist eine KI der Objektidentifikation entstanden.

Heute ist KI in der Lage, spezifische und kodifizierbare Fähigkeiten in ähnlich guter Qualität wie ein Mensch zu besitzen und in Anwendungen einzusetzen.



Fallstudie: KI in der Differentialdiagnose und der Notfallaufnahme

Projekt SmartMD – „Smart Medical Doctor – From Data to Decision“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie mit Ada Health GmbH, Beuth-Hochschule Berlin, Charité Universitätsmedizin und Helios Kliniken GmbH

Durch falsche Triage von Patienten fallen unnötig hohe Kosten an. Diese entstehen primär aufgrund verspäteter Einleitung der korrekten Therapie, Einleitung einer falschen Therapie und Behandlung von vermeidbaren Komplikationen. Das betrifft insbesondere seltene Krankheiten, die über die Lebenszeit hinweg zehn Prozent der Bevölkerung treffen.

KI unterstützt den Arzt in diesem Prozess bei der schnellen Einschätzung der Situation. Im Rahmen der Differentialdiagnose hilft die KI beim Ausschluss möglicher Fehldiagnosen. Aus einem Archiv des gesamten Krankenhausverbands können ähnliche Fälle identifiziert und dann mögliche diagnostische Maßnahmen, Diag-

nosen, Anomalien und Therapieansätze vorgeschlagen werden. Dieses Wissen aus den historischen Diagnosen und Einschätzungen von Medizinern und dem bereits bekannten Krankheitsverlauf kann die Einschätzung des Arztes gravierend unterstützen. Ziel von SmartMD ist es, die in Kliniken gespeicherten Falldaten in rechtssicher nutzbare Datenprodukte umzuwandeln. Hierfür wird eine Plattform entwickelt, die die Falldaten mithilfe von KI-Technologien aufbereitet und anonymisiert zur Verfügung stellt.

Die technische Besonderheit ist, dass im Gegensatz zu Suchanfragen in Internetsuchmaschinen, die aus wenigen Wörtern bestehen, in diesem Fall die „Suchanfrage“ des Arztes an das KI-System die komplette Beschreibung des Patienten umfasst. Das beinhaltet sowohl die textuelle Repräsentation des Patienten im Arztbrief als auch dessen zusätzliche Triage über medizinische Geräte oder auch durch bildgebende Verfahren und Interviews zu Symptomen über dialogbasierte Systeme. Die Herausforderung liegt oft in den für viele Krankheitsbilder nur spärlich vorhandenen Daten („Small Data“) aus dem Archiv.

3.2 Technologieradar: KI-Bausteine entwickeln sich rasant weiter

In unserem KI-Technologieradar zeigt sich, dass die meisten Bausteine von KI heute noch nicht den notwendigen Reifegrad besitzen, um einfach und ohne hohen Anpassungsaufwand universal in KI-Anwendungen eingesetzt zu werden. Aufgrund der dynamischen Entwicklung der Industrie erwarten wir, dass die meisten Bausteine bis 2025 universal und sofort einsetzbar sind. Wichtig ist dabei die einfache und „One-Click“-Verfügbarkeit, so wie sie heute bei bekannten IaaS- und Platform-as-a Service-(PaaS)-Dienstleistungen möglich ist.

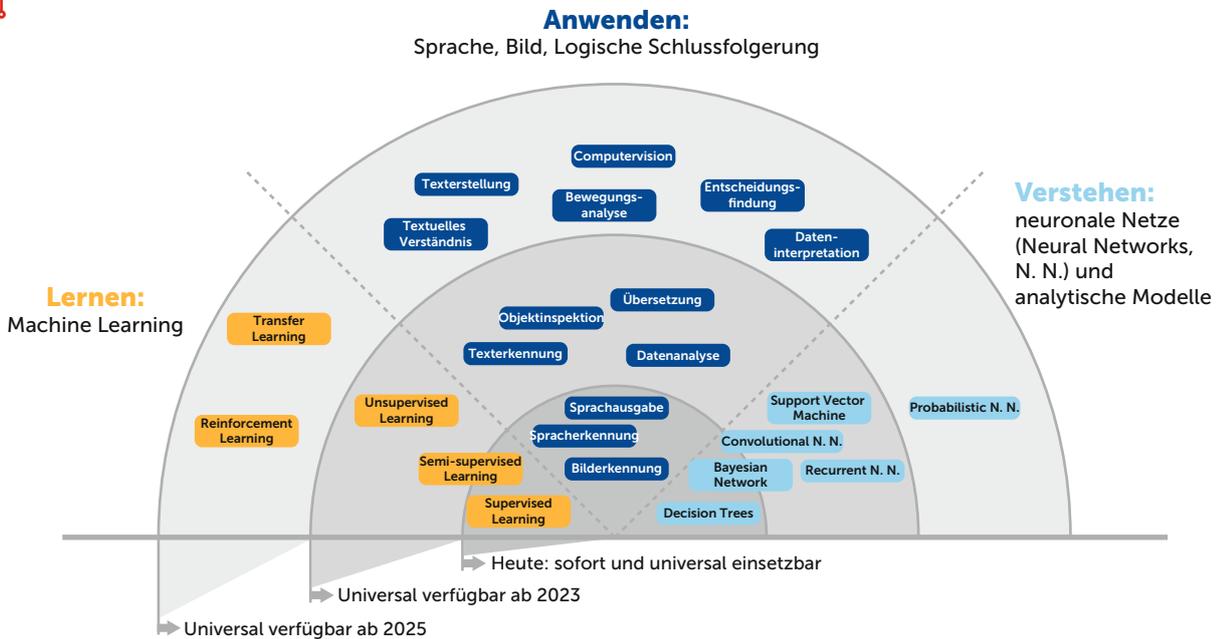
Universell einsetzbare KI-Bausteine werden erst bis 2025 in der Breite verfügbar sein.

Für das Machine Learning können bereits heute von allen bekannten Cloud-Anbietern Services für das Supervised Learning bezogen werden. Der Nutzer beziehungsweise der Entwickler hat die Flexibilität, strukturierte oder unstrukturierte Daten zu verwenden. Ein Supervised-Learning-Angebot kann für das Lernen von Bildinformationen, aber auch von Texten und Sprache verwendet werden. Im Rahmen von Supervised Learning wird die KI von einem Menschen trainiert. Bei der Bilderkennung werden Bildinformationen im Training von einem Menschen klassifiziert. Die KI lernt daraus.

Den größten technologischen Durchbruch gab es seit 2016 bei neuronalen Netzen und analytischen Modellen, also im Verstehen. Weiterentwicklungen bei Deep Neural Networks haben dazu geführt, dass erste universelle Cloud-Angebote für Convolutional Networks verfügbar sind. Klassische Algorithmen wie Bayesian Networks und Decision Trees, die vor allem auf Statistik basieren, sind mathematisch etabliert. Sie werden aber erst heute durch Cloud Services angeboten.

Auf Seiten der Anwendung von KI sind Bilderkennung, Spracherkennung und Sprachausgabe sofort und universal einsetzbar. Alle drei Anwendungen von KI sind heute im Einsatz, um Geschäftsprozesse zu unterstützen. So wird beispielsweise die Bilderkennung in Überwachungskameras genutzt, um nicht autorisierte Objekte und Personen zu erkennen und das Sicherheitspersonal zu informieren. Bereits eingesetzt wird dies beispielsweise in der Sicherheitsüberwachung von Betriebsgeländen und Flughäfen.

Die breite Verfügbarkeit von Semi-supervised Learning und Unsupervised Learning macht das Trainieren von neuronalen Netzen bedeutend effizienter. Für das Lernen von neuronalen Netzen zur automatischen Verarbeitung von Rechnungsinformationen wird etwa eine Verbesserung um den Faktor 30 erwartet.


ABB. 11 Technologieradar künstlicher Intelligenz


Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

Parallel ist zu erwarten, dass Recurrent Neural Networks den nächsten technologischen Sprung machen. Diese Netze sind die Basis für KI-Anwendungen im Rahmen von Sprache wie Texterkennung und Logischer Schlussfolgerung wie Entscheidungsfindung.

3.3 Ausblick: KI und Quantencomputer

Nach heutigem Verständnis wird die Welt von Quantenphysik beschrieben und in dieser gibt es Quanteninformationen, auf denen die sogenannte Quanteninformationstheorie basiert. Seit einigen Jahren sind die Bemühungen groß, basierend auf dieser Theorie einen Computer zu entwickeln, der Quanteninformationen verarbeiten kann: Der sogenannte Quantencomputer nutzt die Möglichkeit von Qubits (den Bits im Quantencomputer), um eine große Menge an Prozessen parallel auszuführen. Gewisse Algorithmen könnten dadurch in gewissen Umständen unglaublich viel schneller ausgeführt werden, weil sie polynomiell statt exponentiell mit der Problemkomplexität skalieren. Damit wären Quantencomputer um ein Vielfaches leistungsfähiger als klassische Computerarchitekturen.

Die im Oktober 2019 von Google erstmals propagierte „Quantum Supremacy“ bedeutet, dass es erstmals gelungen ist, etwas mit einem Quantencomputer schneller als mit einem klassischen Computer zu prozessieren. Dies ist ein großer Erfolg. Er bedeutet jedoch nicht, dass Quantencomputer deswegen in der Lage sind, jetzt mehr wirtschaftlich relevante Anwendungen auszuführen.

Das Feld der KI hat mehrere Schnittmengen mit dem Feld der Quantencomputer. Viele KI-Algorithmen sind deshalb so rechenaufwendig, weil sie große Anforderungen an das parallele Ausführen von Prozessen haben. Unter anderem aus diesem Grund sehen Experten großes Zukunftspotenzial in der Kombination der beiden Felder. Für die Kombination von Quantencomputern und KI gilt allerdings:

1. Quantencomputer stehen noch vor großen Herausforderungen. Ganz unabhängig von KI haben sie noch einen weiten Weg vor sich, bevor sie kommerziell eingesetzt werden können.
2. Die potenziellen Anwendungen in der Quanten-KI sind vielversprechend, aber – Stand heute – nicht derart, dass sie die aktuellen Erkenntnisse und Anwendungen von KI komplett verändern.
3. Heute erwerbliche, experimentelle Quantencomputer kosten zweistellige Millionenbeträge und sind keinesfalls dazu in der Lage, wirtschaftlich relevante Aufgaben signifikant schneller oder kostengünstiger auszuführen als (klassische) Computer.



4. Nutzen: Effekt von KI für die deutsche Wirtschaft im Jahr 2025

Wir haben im Rahmen dieser Studie den Effekt von KI für die deutsche Wirtschaft im Jahr 2025 bewertet. 2025 bietet sich dabei als zeitlicher Betrachtungsrahmen an, da mit ausreichend hoher Zuverlässigkeit eine Aussage zu den nachhaltigen und wirkungsvollen Anwendungsfällen gemacht werden kann.

Um herauszufinden, welcher Effekt von KI 2025 zu erwarten ist, wurde im Rahmen der vorliegenden Studie die Landschaft möglicher KI-Anwendungsfälle entlang der Fähigkeiten untersucht. Deren Potenziale wurden für die verschiedenen Bereiche der deutschen Wirtschaft analysiert.

Eine genaue strategische Ausrichtung ist wichtig, um festzulegen, was zuerst in Angriff genommen werden sollte, denn es ist klar: In den meisten deutschen Unternehmen reichen die für KI verfügbaren Ressourcen nicht aus, um die Entwicklung und Implementierung aller möglichen Nutzungsformen und Anwendungsoptionen gleichzeitig zu bewältigen. Folglich werden nur die wirkungsstärksten Anwendungsfälle priorisiert.

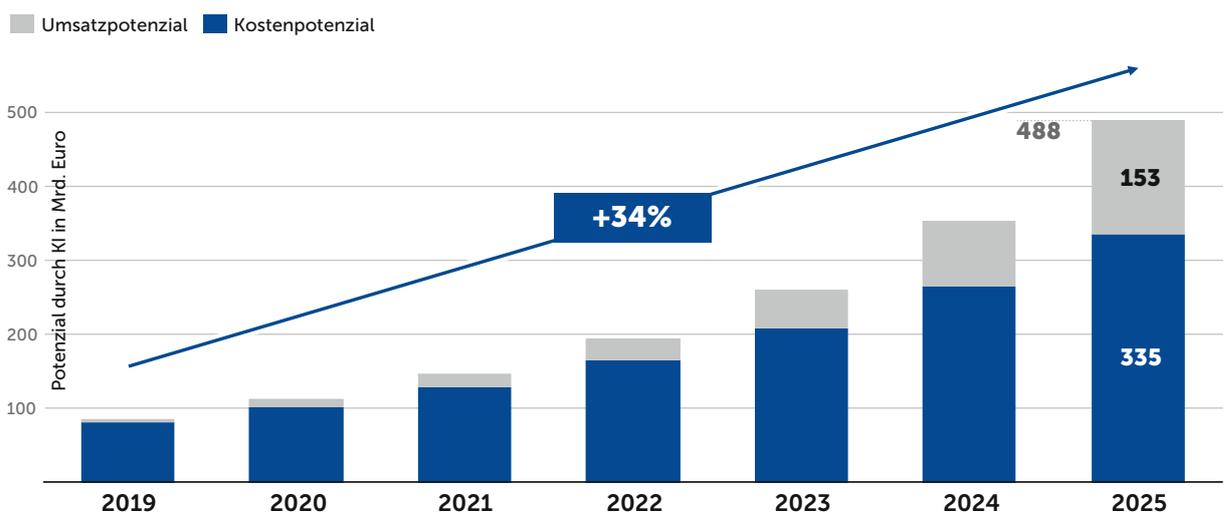
Projiziert man das Potenzial der Anwendungsfälle auf den untersuchten Teil der deutschen Wirtschaft des Jahres 2025, zeigt sich ein monetärer Effekt von 488 Milliarden Euro. Das entspricht einem Wachstum des Bruttoinlandprodukts von 13,3 Prozent im Vergleich zu einer Prognose der deutschen Bundesregierung von knapp unter zwei Prozent.

Die KI-Effekte erfassen dabei nicht nur die Kosten, sondern führen auch zu einer nachhaltigen Umsatzsteigerung. Der Kosteneffekt beträgt dabei knapp 70 Prozent, der Umsatzeffekt liegt bei 30 Prozent. Dies bedeutet eine Verbesserung der Kosteneffizienz von 335 Milliarden Euro und ein zusätzliches Umsatzpotenzial von etwa 153 Milliarden Euro im Jahr 2025.



ABB. 12

Entwicklung des Potenzials künstlicher Intelligenz für deutsche Unternehmen 2019–2025, in Milliarden Euro

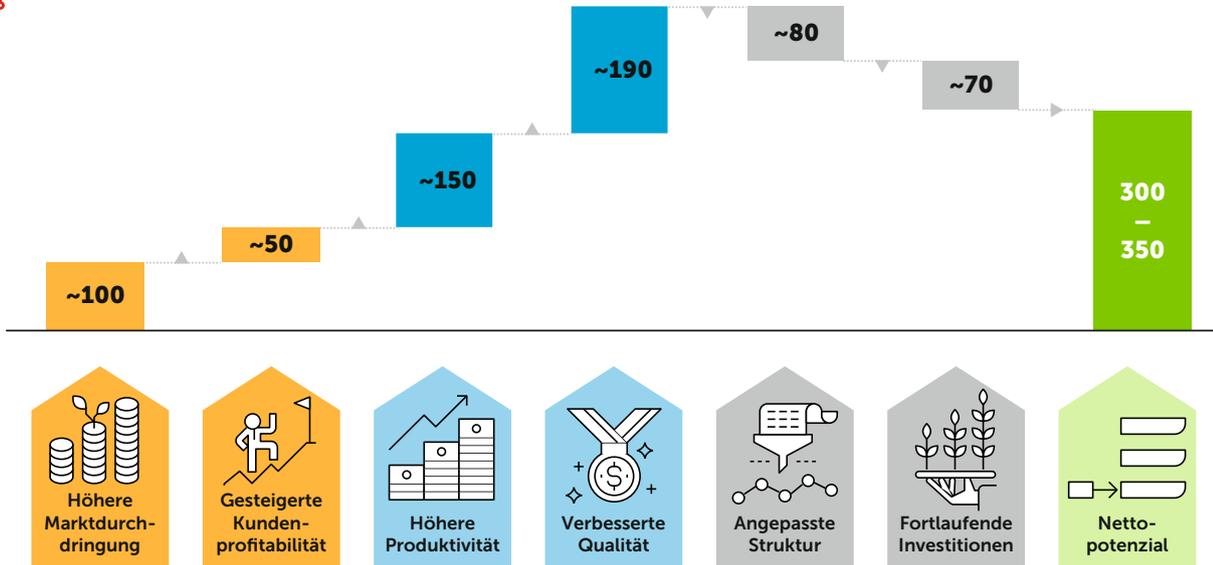


Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.



ABB. 13

Auswirkung von künstlicher Intelligenz auf die deutsche Wirtschaft 2025, in Milliarden Euro



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

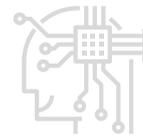
In Summe könnte KI für die deutschen Unternehmen also einen immensen Mehrwert schaffen.

Berücksichtigt man die notwendigen strukturellen Anpassungen sowie fortlaufende Investitionen in KI, erwarten wir weiterhin ein Nettopotenzial von 300 bis 350 Milliarden Euro.

Dieses Effektpotenzial legt nahe, dass auf die deutsche Wirtschaft enorme Möglichkeiten und Veränderungen zukommen. Daher müssen deutsche Unternehmen und die Politik schnell handeln und aktiv investieren. Da die erheblichen Investitionen naturgemäß den Kosten- und Umsatzeffekten vorausgehen, sind entsprechende Maßnahmen zur Investitionsabsicherung und gezielte Förderprogramme erforderlich.

„Nehmt die Füße in die Hand und setzt Pläne konsequent um. Denkt groß, denn die internationale Konkurrenz denkt groß und wir tun es nicht. Lasst uns hier in Deutschland ein eigenes KI-Ökosystem, bestehend aus Infrastruktur, Forschung, Unterstützung von Start-ups, Ausbildung, aufbauen, damit wir da gegenüber den USA und vor allen Dingen auch China nicht komplett zurückfallen, weil das wird irgendwann neben der Automobilindustrie viele weitere Branchen – und damit die Grundpfeiler unserer Wirtschaft – beeinflussen. Das heißt, jetzt muss man handeln, visionär sein, groß denken und investieren.“

Jörg Bienert, Präsident & Gründungsmitglied,
Bundesverband Künstliche Intelligenz e. V.



Fallstudie: Automatisierte Datenkategorisierung in der Data Factory

Telekom Data Intelligence Hub, Deutsche Telekom AG

Eine Eigenschaft von Machine-Learning-Algorithmen ist das sogenannte GIGO – „Garbage in, Garbage out“ oder auf Deutsch: „Müll rein, Müll raus“. Die Effektivität von KI-Lösungen steigt mit der Qualität der Daten, die für das Trainieren verwendet werden. Aber selbst „Datengold“ ist wertlos, wenn es keiner finden kann.

Heute entfallen oft mehr als 80 Prozent des Zeitbudgets eines Data-Analytics-Projekts auf die Datenaufbereitung. Die Bestimmung der Inhalte eines Datensets (Metadaten) und dann deren Qualität sind die größten Hebel, um bessere Ergebnisse in kürzerer Zeit zu generieren.

Hier setzt ein Microservice des Telekom Data Intelligence Hubs an: Mit ihm werden Datensätze kategorisiert und Metadaten erzeugt, sodass diese auffindbar werden – entweder über einen Katalog von Kategorien oder Suchmaschinen. Ein Beispiel ist die Kategorisierung von „offenen Daten“ vom „EU Open Data Portal“, einem Datenschatz mit einer Million Datensätzen, denen aber oft zutreffende Beschreibungen fehlen. Mittels unterschiedlicher Verfahren im Bereich „Natural Language Processing“ (NLP) wie zum Beispiel „Latent Dirichlet Allocation“ (LDA) konnten die Daten hochautomatisiert Kategorien zugeordnet werden.

Die KI-basierte Automatisierungslösung kann in kurzer Zeit mehrere zehntausend offene Datensätze mit Metadaten versehen und Kategorien zuordnen. Das Ergebnis erlaubt eine erste Vorsortierung in Hauptkategorien wie Manufacturing, Transport & Logistics.

4.1 KI wirkt in allen Wirtschaftsdimensionen

Die untersuchten Anwendungsfälle wurden jeweils auf acht Industriebereiche und zwölf Unternehmensfunktionen heruntergebrochen. So lässt sich ermitteln, wie hoch das Effektpotenzial der einzelnen Unternehmensfunktionen pro Industrie einzuschätzen ist. Hier ist erkenntlich, wo die besonderen Stärken von KI-Anwendungen der kommenden Jahre erwartet werden können. Konkret zeichnet sich in

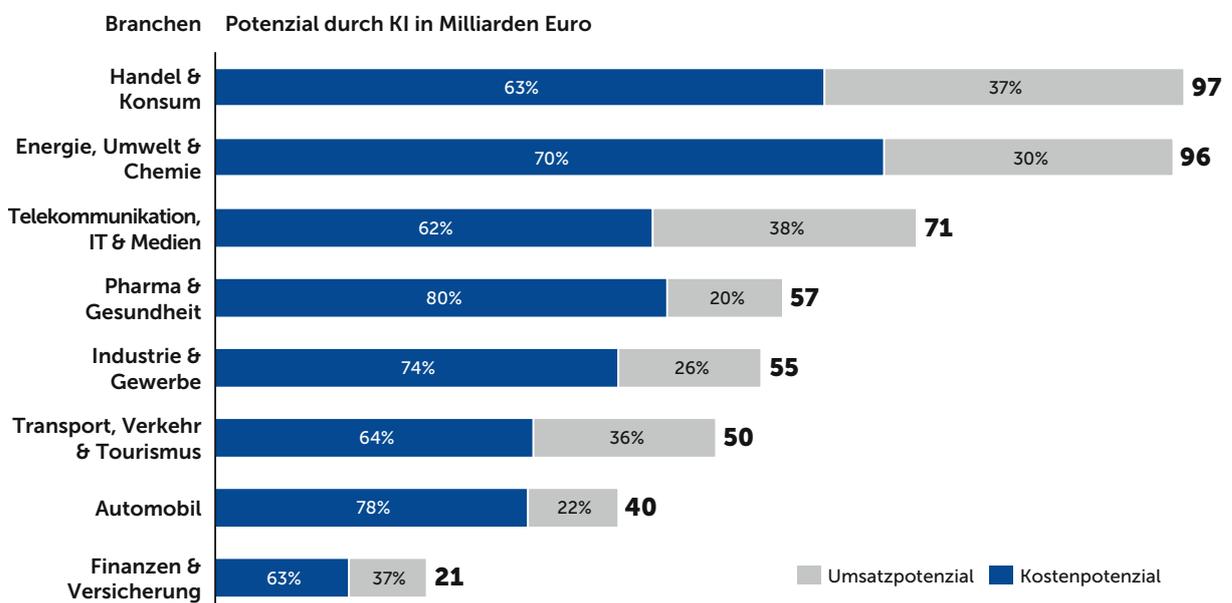
den Ergebnissen der Studie ab, dass die prognostizierten Auswirkungen von KI in sämtlichen Dimensionen der deutschen Wirtschaft spürbar sein werden.

Der größte Effekt von KI wird im Bereich Handel & Konsum sowie im Bereich Energie, Umwelt & Chemie erwartet. Dies ist aufgrund der Größe dieser beiden Branchen in Deutschland wenig überraschend.



ABB. 14

Potenzial von künstlicher Intelligenz für deutsche Unternehmen nach Branchen 2025, in Milliarden Euro



Quelle: Arthur D. Little. eco e. V.

Notiz: Öffentlicher Sektor und Aararwirtschaft vorläufig nicht berücksichtigt



Auswirkungen von KI werden sich entlang der Industriedimension verschieden stark ausprägen. Es ist damit zu rechnen, dass unter den Industrien Epizentren von KI-Effekten entstehen. Damit sind Bereiche gemeint, in denen die Effekte neuerlicher KI-Anwendungen überproportional stark und überdurchschnittlich schnell zum Tragen kommen werden.

Als prominenteste Erkenntnis ist zu identifizieren, dass insbesondere der Einzelhandel vom flächendeckenden Einsatz adäquater KI-Lösungen profitieren kann.

Die Nutzung von KI dürfte daher besonders in Bereichen mit starker, direkter Endkundeninteraktion elementare Mehrwerte und Wettbewerbsvorteile schaffen, weshalb die Potenzialprognose auch für andere Industrien mit ausgeprägtem Business-to-Consumer(B2C)-Geschäft entsprechend hoch ausfällt.

„Deep Learning und NLP sind enorm wichtig, unter anderem im Retail, Marketing, bei der Trendanalyse oder Marktbeeinflussung. Schließlich lassen wir uns tagtäglich durch Texte oder durch Werbung beeinflussen und kommunizieren unsere Wünsche durch Sprache. Ein wichtiges Thema sind für uns auch klinische Prozesse, schließlich ist Text eine wichtige Modalität in der Arzt-Arzt- beziehungsweise Arzt-Patient-Kommunikation.“

Prof. Dr. Alexander Löser, Beuth Hochschule für Technik Berlin

Fallstudie: KI-Auswertung zehntausender Kundenfeedbacks im Einzelhandel

Marktforschungsinstitut LINK und KI-Start-up Caplena GmbH

Wie wird die Wartezeit an der Kasse wahrgenommen? Ist das Sortiment attraktiv? Wie beurteilen Kunden die Freundlichkeit des Verkaufspersonals? Das alles sind Fragen, die sich ein Einzelhändler stellt. Die Antworten darauf lassen sich mit Kundenfeedbacks finden. Das Problem dabei ist, dass schon bei mittelgroßen Einzelhändlern riesige Mengen an Feedbacks zusammenkommen, zu deren Analyse oft die Zeit und die Ressourcen fehlen.

So auch bei Coop, dem größten Schweizer Einzelhändler: „Pro Quartal fallen circa 50.000 Feedbacks an, die wir unmöglich von Hand durchgehen können. Aus diesem Grund haben wir bisher die Analyse der Kundenfeedbacks den einzelnen Filialleitern überlassen. Daher fehlte uns der Überblick auf Stufe ‚Verkaufsregion‘ und ‚Retail Total‘ komplett“, erklärt Johanna Mäder, Projektleiterin Marktforschung bei Coop.

Ein von Caplena entwickeltes Tool wurde mit händischer Kodierung von einigen hundert bis tausend Antworten angelernt. Anschließend kodierte die KI die restlichen Nennungen automatisch. Laut Coop ist die automatische Kategorisierung dabei vergleichbar mit menschlicher Genauigkeit: „Wir konnten die menschliche Kodierung von der automatischen kaum unterscheiden, das System versteht die Antworten unserer Kunden wirklich.“ So erkennt die KI-Lösung beispielsweise, dass das Wort „frisch“ in der Aussage „Das Brot ist immer frisch.“ eine andere Bedeutung hat als im Satz „In der Filiale ist es mir zu frisch.“.

Diese Lösung ermöglicht es LINK, innerhalb kurzer Zeit die Feedbacks eines gesamten Quartals auszuwerten und zusammen mit Coop zu analysieren. „Endlich können wir preiswert und in sehr guter Qualität ein großes Kundenbedürfnis erfüllen“, meint Laura Colledani, Marktbereichsleiterin West & Consumer Goods/Retail bei LINK. „Mit der kompetenten Beratung durch LINK konnten wir aus den Resultaten von Caplena sehen, dass



Die Einschätzung der besonders hohen Relevanz von KI in Business-to-Consumer-Bereichen wirft die Frage auf, wieso deutsche Kernindustrien, beispielsweise der Automobilssektor, vergleichsweise wenig von KI zu profitieren scheinen. Zum einen trägt hier der Schein. Für die Automobilindustrie lässt sich beispielsweise sagen, dass (je nachdem welche Branchenparameter zugrunde gelegt werden) das KI-basierte Effektpotenzial zwischen zehn und 20 Prozent der aktuellen Bruttowertschöpfung ausmachen könnte. Da die Automobilindustrie bereits stark optimiert ist, handelt es sich hierbei um einen immensen Effekt. Zum anderen ist zu erwarten, dass KI in bestimmten Bereichen insbesondere Potenziale für neue Geschäftsmodelle bietet, die in den vorliegenden Berechnungen nicht einbezogen wurden. So lässt sich vermuten, dass sich KI-Potenziale im Automobilssektor besonders entfalten, indem neue Geschäftsmodelle im Bereich des autonomen Fahrens ermöglicht werden.

Noch klarer ersichtlich wird das Wirkungsfeld von KI bei Betrachtung der Unternehmensfunktionen. Über alle Branchen hinweg ist der Einsatz von KI in der Produktion und im Vertrieb ein signifikanter Werttreiber, um Kosteneinsparpotenziale zu realisieren. Dies ist auf die verbesserte Produktivität und Qualität zurückzuführen. So kann zum Beispiel durch den Einsatz von KI in Predictive-Maintenance-Lösungen der Instandhaltungsaufwand um circa acht Prozent reduziert werden.



ABB. 15

Wie das Beispiel zeigt, ist die KI in der Lage, das Kundenfeedback selbst bei orthografisch oder grammatikalisch nicht einwandfreiem Input zuverlässig zu kategorisieren.

zum Beispiel wesentlich mehr Kunden die Atmosphäre in den Filialen gefallen hat. Der Anstieg von fünf auf neun Prozent war dabei so groß, dass wir die Implementierung des neuen Ladenbaukonzepts als vollen Erfolg einstufen konnten“, erklärt Johanna Mäder von Coop.

Die Kombination aus menschlichem Problemverständnis und der Effizienz der KI ermöglicht ein Kundenverständnis in einer Tiefe, die bislang nicht möglich war. Dabei übernimmt die KI-Lösung die Schwerstarbeit, die sonst enorm zeit- und auch kostenintensiv wäre. Es braucht aber auch weiterhin den Menschen, der die KI als Tool effizient einzusetzen weiß und aus den Resultaten die richtigen Schlüsse und Entscheidungsrichtlinien ableiten kann. Die KI liefert ihm die Zeit dazu.

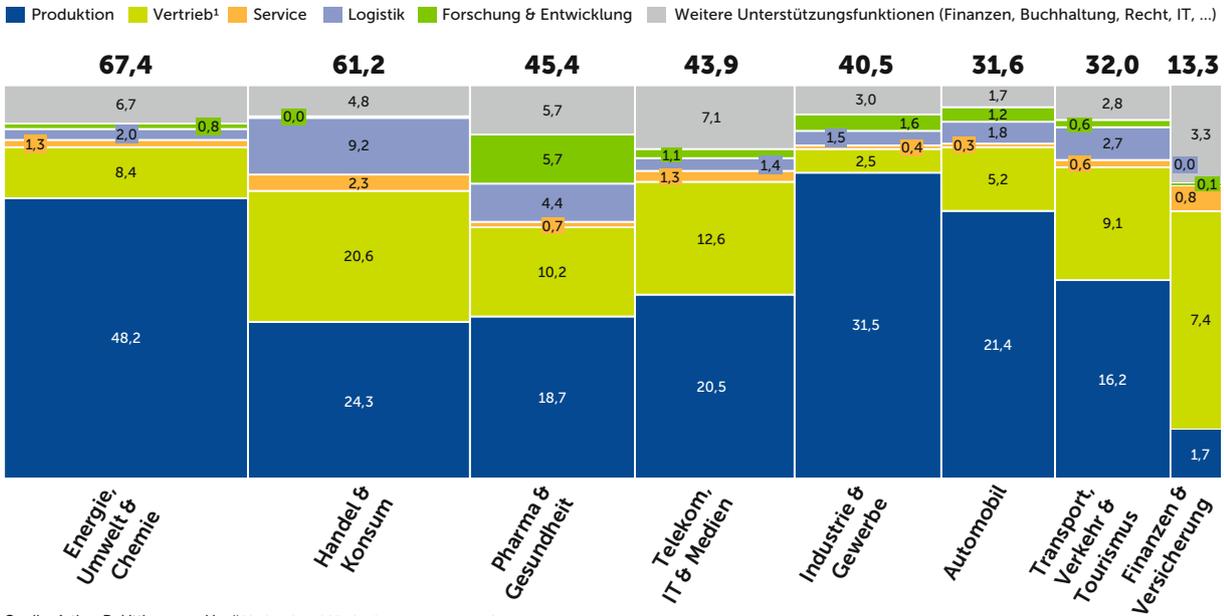
„Der Laden macht einen tollen Eindruck, das, was ich haben möchte bekomme ich auch. Leider sehe ich kaum Personal ausser in der Metzgerei und an der Kasse. Die Tessinerbrot ist oftmals nicht essbar!“



Quelle: Caplena GmbH



ABB. 16 Kosteneinsparpotenzial von künstlicher Intelligenz nach Unternehmensfunktionen und Branchen im Jahr 2025, in Milliarden Euro



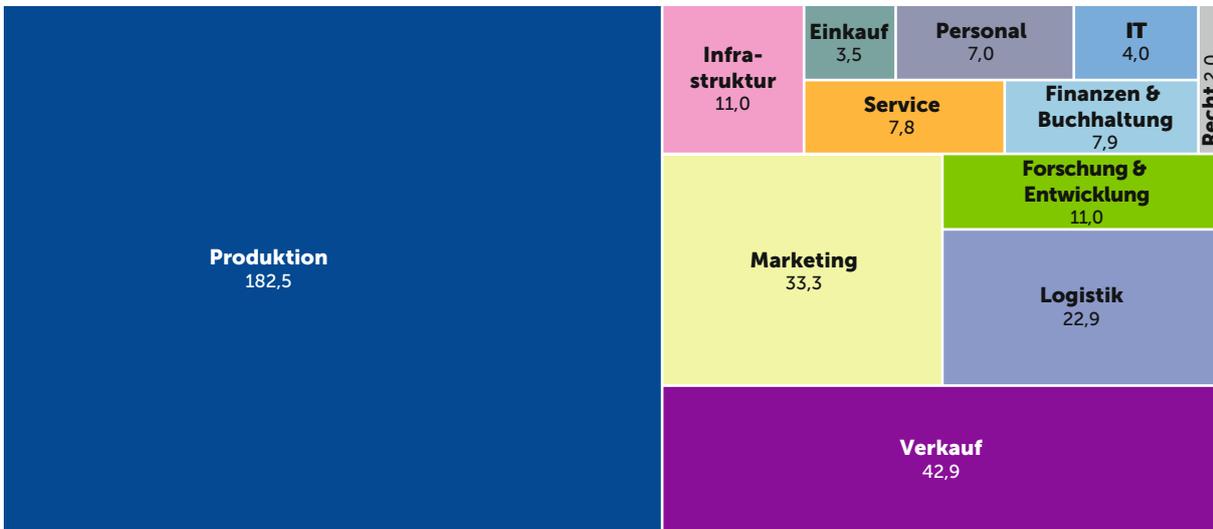
Quelle: Arthur D. Little, eco e. V. ¹ Verkauf und Marketing zusammengefasst

Losgelöst von den beschriebenen Schwerpunktentwicklungen verdeutlichen die vorliegenden Ergebnisse eine grundlegende Tatsache:

KI könnte an jeder Schnittstelle der Wirtschaftsmatrix, also in jeder Funktion einer jeden Industrie, substantielle Mehrwerte schaffen.



ABB. 17 Kostenpotenzial nach Unternehmensfunktion 2025, in Milliarden Euro



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.



Methodik

Vorgehen

- Identifizierung der voraussichtlich auswirkungstärksten Anwendungsfälle von KI in Unternehmen
- detaillierte Analyse von 50 priorisierten Fällen aus insgesamt mehr als 150 betrachteten
- Bestimmung des monetär bezifferbaren Effektpotenzials pro Fall, Industrie und Funktion
- Hochrechnung auf die einzelnen Bereiche der Gesamtwirtschaft Deutschlands im Jahr 2025
- Diskussion und Analyse der Ergebnisse, Ableitung erkennbarer Entwicklungen und Erkenntnisse

Annahmen und Eingrenzungen

- Alle Fälle sind 2025 in allen potenziellen Anwendungsgebieten vollständig etabliert.
- Effektpotenzial meint erreichbare, monetäre Wirkung auf Umsätze und Kosten.
- Berechnung zeigt Bruttopotenzial, also Potenzial ohne Investitionskosten oder operative Aufwände.
- KI wird nicht genutzt, um neue Geschäftsmodelle zu schaffen, sondern um bestehende zu optimieren.

Wir haben über 150 Use Cases untersucht – 50 Use Cases werden bis 2025 in der täglichen Arbeit etabliert sein.

Forschung & Entwicklung

1. Anforderungsbewertung
2. (Re-)Design von Produkten

Einkauf

3. Forecast-Planung für Inventar und Supply Chain
4. Automatisierung Einkauf
5. Automatisierte Lieferantenanalyse

Produktion

6. Predictive Maintenance
7. Automatisierung Produkttest
8. Optimierung Energienutzung
9. Unterstützung durch Smart Augmented Reality
10. Bewertung Credit Scoring (Finanzindustrie)
11. Bewertung Credit Verification (Finanzindustrie)
12. Optimierung Distributionsnetzwerk

Vertrieb

13. Sprachbot im Verkauf
14. Bewertung Vertriebspipeline
15. Aktive Produktempfehlung
16. E-Mail-Vertriebsassistent
17. Vorhersage von Produktpotenzial
18. Identifikation von Zielkunden
19. Empfehlungen für Cross- und Up-Selling

Service & Support

20. Chatbot im Kundendienst
21. Sprachbot im Kundendienst
22. Automatisierte Werbekampagnen
23. Maschinelle Übersetzung von Informationen

IT

24. Überwachung von Systemen

Finanzen & Buchhaltung

25. Automatisierung Analyse Finanzzahlen
26. Automatisierung Erstellung Finanzberichte

Personal

27. HR-Chatbot für Mitarbeiter
28. Chatbot für Kandidaten
29. Identifikation von Kandidaten
30. Screening von Bewerbungen
31. Automatisierung Videointerviews

Recht

32. Dokumentenschwärzung
33. Vertragsprüfung
34. Vertragsentwurf

Marketing

35. Optimierung (Re-)Targeting
36. Automatisierung Marktanalyse
37. Kanal-(Hyper-) Segmentierung
38. Marketingmix
39. Budgetentscheidungen
40. Optimierung Paid Search
41. nutzerindividuelle Webseitenoptimierung
42. Themenempfehlung & Überschriftengenerierung
43. Identifikation von Influencern

Logistik

44. Optimierung Produktverfügbarkeit
45. Modellierung Supply Chain
46. Autonomes Lagerhaus
47. Automatisierung Inventarmanagement

Infrastruktur

48. Smart-Building-Management

Funktionsübergreifend

49. Suchmaschinenoptimierung Wissensmanagement
50. Foto-Spesenabrechnung



Auswahl wichtiger Anwendungsfälle

Holistische Optimierung des digitalen Marketings

Typ: Umsatzeffekt
Potenzial: 15–20 %
Funktion: Marketing

Ganzheitlich betrachtet ist digitales Marketing ein komplexes Zusammenspiel verschiedener Daten, Analysen und Auswertungen. Dies bedeutet perfekte Bedingungen für KI, die entsprechend großes Potenzial in diesem Bereich entfalten kann. KI-basierte Anwendungen können primär dabei helfen, Kunden zu (hyper-)segmentieren und den jeweils wirksamsten Marketingmix vorzuschlagen. Dazu gehören unter anderem die Zusammenstellung der Ansprachekanäle, Vorschläge für Inhalte, Paid Search und Budgetentscheidungen sowie maßgeschneiderte Webseiteninhalte pro Besucher. Darüber hinaus kann KI beim (Re-)Targeting helfen sowie Trends im Wettbewerb identifizieren und bewerten.

Automatisierung in der Finanzbuchhaltung

Typ: Kosteneffekt
Potenzial: 20–30 %
Funktion: Finanzen & Buchhaltung

In der Finanzbuchhaltung bildet KI die Brücke zwischen physischer und digitaler Welt, indem sie Daten (unter anderem von Dokumenten) erfasst und interpretiert, Betrug erkennt und automatisches Verbuchen von Positionen erlaubt. Damit sind die KI-Anwendungen nicht nur direkt zur Automatisierung in diesem Bereich nutzbar. Sie ermöglichen zudem, etwa durch die Erfassung von Daten aus analogen Dokumenten, weitere Automatisierungslösungen zum Beispiel via robotergesteuerter Prozessautomatisierung (RPA).

4.2 Übersicht der wertstärksten Use Cases

KI als Absatzgenerator

Wie die bisherigen Betrachtungen der Studienergebnisse gezeigt haben, bedeutet der betriebliche Einsatz von KI einen Quantensprung.

Für das Umsatzwachstum ist zu erwarten, dass bis 2025 auch der Vertrieb durch Onlinekanäle von circa 8,8 Prozent des Umsatzes im Jahr 2019 maßgeblich steigt. Auch in Offlinekanälen werden jedoch durch eine verbesserte Vermarktung, Prognose und Kundenbetreuung signifikante Potenziale realisierbar sein.

Unabhängig vom genutzten Kanal ist die Logik hinter den entsprechenden Anwendungen bestehend einfach: Gekauft wird, was der Mensch will und was der Mensch will, können KI-basierte Systeme sehr genau vorhersagen. Zusätzlich liefern die Systeme Hinweise darauf, wann und wie die potenziellen Käufer am besten zu adressieren sind. Sie schlagen vor, was dem Kunden ebenfalls gefallen könnte oder übernehmen im Zweifelsfall gleich einen Teil des Kundenkontakts. Immerhin können bereits heute einige KI-Lösungen sehr gut erkennen, was der Kunde gerade wünscht und welche Form der Ansprache am geeignetsten scheint. Bis 2025 ist daher zu erwarten, dass die neuen Technologien die Funktionsweise von Absatzmärkten tiefgreifend verändern und die Verkaufsmöglichkeiten von Unternehmen essenziell optimieren und erweitern werden.

„Die maschinelle Verarbeitung großer Datenmengen ist bei Vodafone schon seit Langem ein Thema. Durch KI können nun Modelle bis zum individuellen Kunden erstellt und damit echte Personalisierung erlebbar gemacht werden.“

Jörg Knoop, Tribe Lead COPS Innovation & Automation, Vodafone Deutschland

Dabei wird insbesondere den unterstützenden Funktionen der KI-Anwendungen eine tragende Rolle zukommen. Eher als selbstständig zu agieren, werden KI-Anwendungen die Absatzfunktionen also dadurch verändern, dass sie den Menschen bei seinen Entscheidungen und



einfachen, wiederkehrenden Tätigkeiten unterstützen. So werden beispielsweise Marketingabteilungen in der Lage sein, automatisierte, individuelle Kundenansprachen über verschiedene Kanäle zu koordinieren. Vertriebsbereiche werden sich mithilfe automatisch erstellter, relevanter Kundeninformationen auf eine priorisierte Liste potenzieller Abnehmer fokussieren können. Somit wird KI dabei helfen, Ressourcen zielgerichteter einzusetzen, Kunden individueller anzusprechen und dadurch den Gesamteffekt der verfügbaren Mittel drastisch zu erhöhen.

Damit bietet KI neue Lösungen für ein Spannungsfeld, das bereits zu Beginn des letzten Jahrhunderts bestand.

„Ich weiß, die Hälfte meiner Werbung ist hinausgeworfenes Geld. Ich weiß nur nicht, welche Hälfte.“

Henry Ford

Diese Problematik, die die Vermarktungsaktivitäten der meisten Unternehmen in den vergangenen 100 Jahren prägte, scheint KI bis 2025 deutlich entkräften zu können. Einerseits werden die neuen Technologien zukünftig ein sehr präzises Verständnis davon ermöglichen, welche Marketingausgaben tatsächlich wertstiftend sind. Andererseits werden sie Ansätze dafür liefern, wie sich diese Werbeaktivitäten optimal mit den Vertriebsaktivitäten koppeln lassen. Damit befähigt KI Unternehmen dazu, eine neue Generation von Vermarktungsökosystemen zu entwickeln.

Angesichts dieser Einsatzmöglichkeiten von KI scheinen die hohen Potenziale, gesteigerte Absätze zu schaffen, und der damit einhergehende Effekt auf Unternehmensumsätze kaum verwunderlich. Zudem erklären diese Erkenntnisse die starke Ballung des Effektpotenzials in den Marketing- und Vertriebsbereichen sowie in der Sparte Retail & Consumer, wo der Effekt individueller, optimierter Vermarktungsstrategien und Kundenansprachen besonders stark zum Tragen kommt.

Auswahl wichtiger Anwendungsfälle

Genauere Prognosen für optimiertes Inventarmanagement

Typ: Kosteneffekt
Potenzial: 12–15 %
Funktion: Logistik

Einige der mitunter schwierigsten und gleichzeitig wichtigsten Aufgaben des Supply-Chain-Managements sind Prognosen für Nachfrage, Verkauf, Produktion und Einkauf. Diese Prognosen sind nicht nur komplex durchzuführen, sondern sie haben gleichzeitig großen Einfluss auf Betriebskontinuität und Inventarkosten. Entsprechende Prognosen lassen sich durch KI-Anwendungen vereinfachen, beschleunigen und in ihrer Genauigkeit signifikant verbessern. Unnötig hohe Inventarkosten lassen sich somit vermeiden und die Betriebskontinuität kann nachhaltig sichergestellt werden.

Sprach- und Chatbots im Verkaufsprozess

Typ: Umsatzeffekt
Potenzial: 5–10 %
Funktion: Verkauf

Zwischenmenschliche Interaktion ist einer der Bereiche, in denen Menschen der KI noch weit überlegen sind. Allerdings bearbeiten Vertriebsabteilungen häufig nur sehr kleine Teile ihrer Verkaufspipelines, da die vorhandenen Ressourcen möglichst effektiv eingesetzt werden müssen. KI-Anwendungen können dabei helfen, die Abdeckung der Pipelines elementar zu erhöhen, indem sie den weniger vielversprechenden Teil ohne jegliche Wartezeit bearbeiten, also beim Entstehen der Leads sofort reagieren. So werden Chancen geschaffen, die sonst unbemerkt verloren gingen.



Auswahl wichtiger Anwendungsfälle

Priorisierung und Design in Forschung und Entwicklung

Typ: Kosteneffekt
Potenzial: 10–20 %
Funktion: Forschung & Entwicklung

R & D ist deshalb oft so teuer, weil es schwer zu beurteilen ist, welche Projekte wie viel Return on Investment erzeugen werden. KI kann hier datenbasierte Prognosen erstellen und dadurch signifikant die Priorisierung unterstützen. Auch über eine einfache Priorisierung hinaus ist generative KI gerade im Begriff, mehr und mehr Designaufgaben zu übernehmen. So können neueste Anwendungen zum Beispiel digitale Prototypen erstellen oder optimieren.

Prognose zu Verkaufswahrscheinlichkeiten

Typ: Umsatzeffekt
Potenzial: 5–15 %
Funktion: Verkauf

Vertriebsbereiche sehen sich in der Regel mit einer langen Pipeline potenzieller Aufträge konfrontiert. Die kritischen Fragen lauten häufig: „An wen verkaufe ich und wie?“ Die Antworten darauf sind abhängig von der Prognose, wie wahrscheinlich sich welcher potenzielle Auftrag durch welche Aktivitäten realisieren lässt. Auf Basis valider Daten, beispielsweise aus dem Customer-Relationship-Management (CRM), können KI-Anwendungen genau diese Prognosen nicht nur beschleunigen und automatisieren, sondern insbesondere deren Präzision weitaus erhöhen.

KI als Effizienzhebel

Ein erheblicher Teil der KI-Wertschöpfung ist auf die Fähigkeit der Anwendungen zurückzuführen, drastische Effizienzsteigerungen in sämtlichen Wirtschaftsbereichen zu ermöglichen. Dabei können KI-Anwendungen beispielsweise bestehende Prozesse optimieren, Fehlerquoten reduzieren und wiederkehrende, manuelle Tätigkeiten unterstützen oder ganz übernehmen. Die Einsatzmöglichkeiten von KI sind im Bereich der Kosteneffizienzen mindestens ebenso vielfältig wie bei der Absatzgenerierung.

Unter KI-basierten Effizienzsteigerungen ist in diesem Zusammenhang zu verstehen, dass sich bestehende Strukturen und Abläufe durch KI optimieren lassen. Dadurch werden Ressourcen freigesetzt, die an anderer Stelle wertschaffend wiedereingesetzt werden können. Dabei können entsprechende Ressourcen unterschiedlichster Art sein. Mitarbeiter durch KI-Lösungen zu entlasten, fällt ebenso hierunter wie reduzierte Inventarkosten durch datengetriebene Optimierung der Warenflüsse.

Um den vollen Umfang dieser potenziellen Effizienzsteigerungen für die einzelnen Bereiche zu erkennen, bietet sich eine Analyse an, die das kostenseitige Effektpotenzial von KI den jeweiligen Ausgangswerten gegenüberstellt. Abbildung 16 zeigt die möglichen Effizienzsteigerungen in den einzelnen Industrien und Unternehmensfunktionen gegenüber dem Status quo.

Während der absolute Effekt in den Produktionsbereichen voraussichtlich am größten ausfallen wird, ist der relative Einfluss auf diese Bereiche deutlich geringer. Stattdessen wird KI besonders dort eine substanzielle Wirkung entfalten, wo analytische Aufgaben und wiederkehrende Tätigkeiten automatisiert oder kostenintensive Tätigkeiten durch datenbasierte Modelle optimiert werden können.

Ein entsprechend großer KI-Effekt ist für Bereiche anzunehmen, deren Tätigkeitsprofil viele Ansatzpunkte für datenbasierte Optimierung und Automatisierung bietet. Mit großem Abstand am meisten wird hiervon zukünftig der Bereich Finanzen & Buchhaltung profitieren können. Insbesondere die Fähigkeiten der KI-Systeme, unstrukturierte Datensammlungen gezielt auszulesen, aus großen



Datenmengen zu lernen und zusammengefasste Ergebnisberichte zu liefern, bieten für die Finanzbereiche der Unternehmen die Möglichkeit, einen Großteil der Buchhaltungs-, Transaktions- und Reportingaufgaben zu optimieren und vollständig oder teilweise zu automatisieren.

„Im Bereich Buchhaltung wundere ich mich, wie analog die Prozesse noch sind. Da ist noch überhaupt nichts automatisiert. Das ist ein Bereich, in dem viel Potenzial besteht.“

Maurice Gonzenbach, Co-Founder & Machine Learning Engineer, Caplena GmbH

Doch auch in anderen Bereichen wird KI signifikante Effizienzhebungen ermöglichen. Insbesondere Personal und Verkauf werden ebenfalls überproportional stark von den möglichen Auswirkungen der neuen Technologien profitieren. Einerseits kommen dort die bereits angesprochenen analytischen Fähigkeiten von KI zugute, die beispielsweise bei der Sichtung von Bewerbungsunterlagen eingesetzt werden können.

Andererseits werden diese beiden Bereiche besonders jene Möglichkeiten der KI-Lösungen nutzen können, die Mitarbeiter- beziehungsweise Kundeninteraktion unterstützen und automatisieren. So könnten Mitarbeiter künftig in der Lage sein, ihre drängendsten Fragen an die Personalabteilung unkompliziert mit einem Chatbot zu klären. Eine andere KI-basierte Anwendung kann den Vertriebsmitarbeitern kundenspezifische E-Mails vorformulieren. Somit lässt sich auch bei der Realisierung potenzieller Effizienzen eine Vielfalt verschiedener Einsatzmöglichkeiten für KI-Anwendungen erkennen.

Auswahl wichtiger Anwendungsfälle

Erkennung geeigneter Kandidaten

Typ: Kosteneffekt
Potenzial: 20–30 %
Funktion: Personal

Die Rekrutierung geeigneter Kandidaten bedarf der Verarbeitung signifikanter Datenmengen in einer Vielzahl standardisierter Prozesse sowie einer anschließenden, zielführenden Entscheidungsfindung. KI-basierte Lösungen bieten sich hier als Unterstützer an, beispielsweise indem sie (semi-)automatisiert das Screening von Bewerberdaten sowie den Sourcingprozess unterstützen.

Interner HR-Chatbot

Typ: Kosteneffekt
Potenzial: 10–20 %
Funktion: Personal

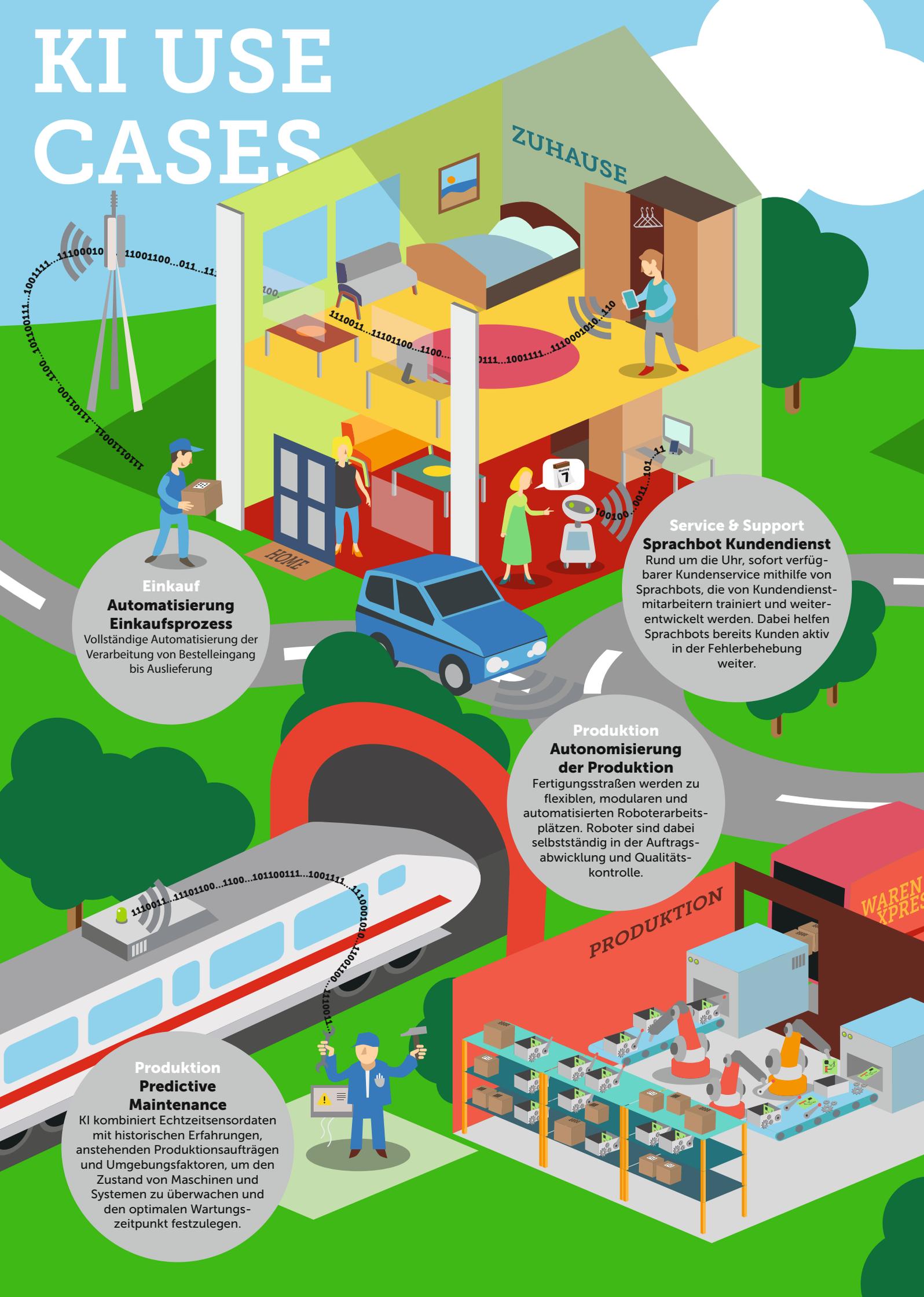
Interne HR-Prozesse sind klassischerweise davon geprägt, dieselben oder ähnliche Mitarbeiterfragen zu beantworten. HR-Chatbots erlauben, diesen Aufwand erheblich zu minimieren und bieten damit eine einfache und gut geeignete Anwendung, um HR-Bereiche zu entlasten.

Analyse und Antwortentwurf für juristische Dokumente

Typ: Kosteneffekt
Potenzial: 10–20 %
Funktion: Recht

Die Rechtsabteilung ist wie kaum ein anderer Bereich durch textuelle Verarbeitung geprägt. KI ist in der Lage, große Teile juristischer Dokumente zu analysieren und zu interpretieren. Darüber hinaus können die Anwendungen Erstentwürfe für Schreiben und Dokumente verfassen. So kann der Initialaufwand für jedes erhaltene, juristische Dokument gesenkt werden.

KI USE CASES



Einkauf Automatisierung Einkaufsprozess

Vollständige Automatisierung der Verarbeitung von Bestelleingang bis Auslieferung

Service & Support Sprachbot Kundendienst

Rund um die Uhr, sofort verfügbarer Kundenservice mithilfe von Sprachbots, die von Kundendienstmitarbeitern trainiert und weiterentwickelt werden. Dabei helfen Sprachbots bereits Kunden aktiv in der Fehlerbehebung weiter.

Produktion Autonomisierung der Produktion

Fertigungsstraßen werden zu flexiblen, modularen und automatisierten Roboterarbeitsplätzen. Roboter sind dabei selbstständig in der Auftragsabwicklung und Qualitätskontrolle.

Produktion Predictive Maintenance

KI kombiniert Echtzeitsensordaten mit historischen Erfahrungen, anstehenden Produktionsaufträgen und Umgebungsfaktoren, um den Zustand von Maschinen und Systemen zu überwachen und den optimalen Wartungszeitpunkt festzulegen.

PRODUKTION

WAREN XPRES

Personal
HR-Chatbot für Mitarbeiter

Rund um die Uhr individuelle Betreuung von Mitarbeitern, da KI-Chatbots bei Mitarbeiteranfragen auf die individuellen Informationen (z. B. Urlaubstage, Trainingsprogramme, Entwicklungsmöglichkeiten) zugreifen und eingehen können.

Hallo Herr Schmidt ...

Recht
Vertragsprüfung

Automatische Prüfung von Verträgen auf die Zulässigkeit und Intention sowie Identifikation von kritischen Stellen für anwaltliche Prüfung

Forschung & Entwicklung
(Re-)Design von Produkten

KI analysiert aktuelle Designs, Marktstudien und Kundenanforderungen und legt Designkriterien fest, um z. B. das Gewicht zu minimieren. Teilweise wird die KI eigene Designvorschläge entwerfen und in unterschiedlichen Umgebungen simulieren.

Finanzen & Buchhaltung
Dokumentendigitalisierung & Prozessautomatisierung

Automatische Digitalisierung, Verarbeitung und Interpretation von Papierdokumenten wie Verträge, Rechnungen, Bescheide etc.

Marketing
Themenempfehlung & Inhaltsgenerierung

Echtzeit-Identifikation von beliebten Themen und Verknüpfung mit passenden Kommunikationsmaßnahmen für das eigene Produkt. Anschließend erstellen KI-Lösungen auf Basis von strukturierten Daten eine erste Kommunikationsvorlage.

Vertrieb
Sprachbot

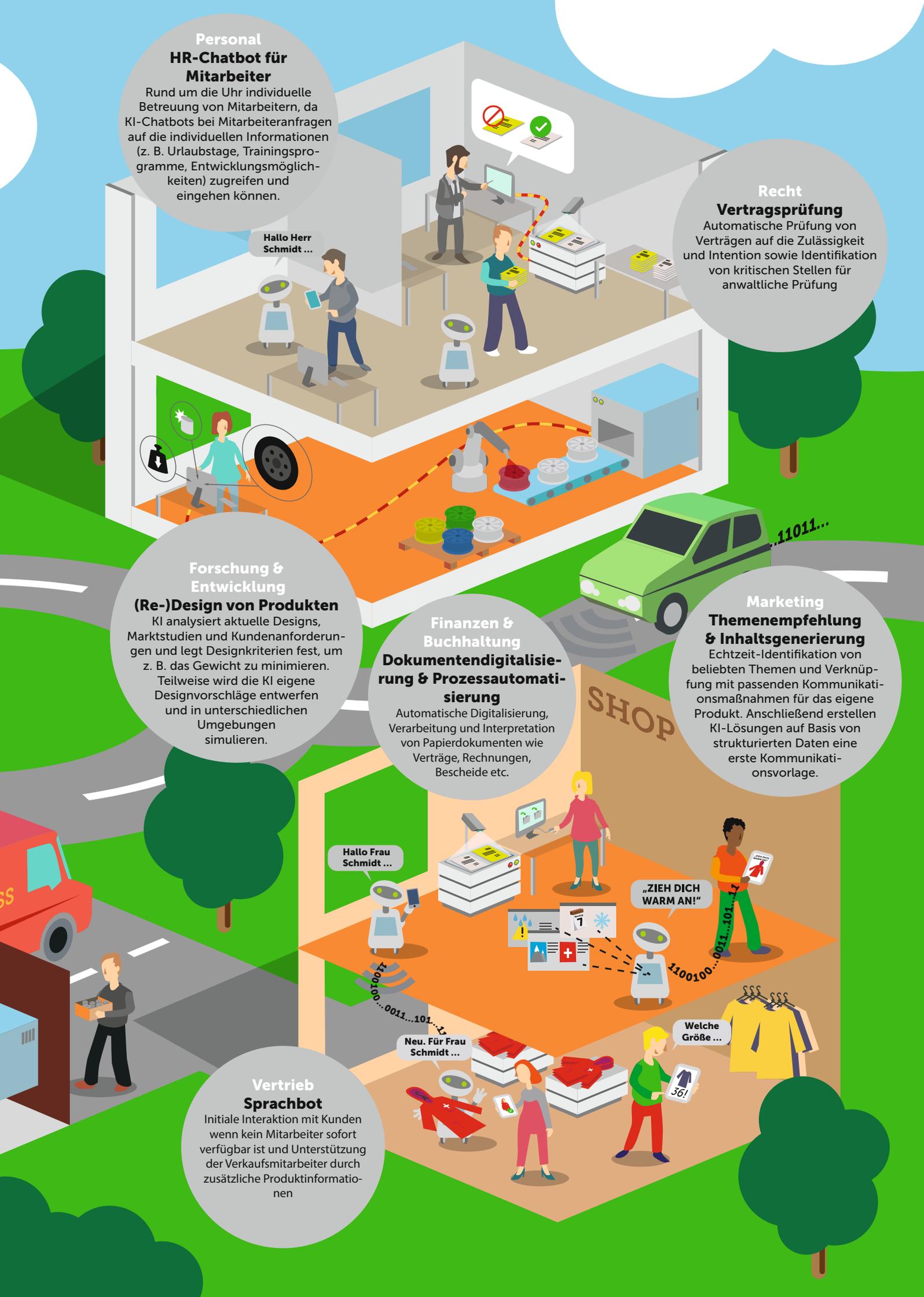
Initiale Interaktion mit Kunden wenn kein Mitarbeiter sofort verfügbar ist und Unterstützung der Verkaufsmitarbeiter durch zusätzliche Produktinformationen

Hallo Frau Schmidt ...

„ZIEH DICH WARM AN!“

Neu. Für Frau Schmidt ...

Welche Größe ...





Deep Dive: Daten, die Grundvoraussetzung für KI

„Keine Intelligenz ohne Daten!“

*persönliche Anmerkung von Dr.-Ing. Susan Wegner,
VP Data, Artificial Intelligence and Governance,
Deutsche Telekom AG*

Die Bedeutung von Daten für KI kann entlang von fünf Facetten veranschaulicht werden:

1. Daten sind in vertikalen Silos: Eine KI kann nur mit den Daten für ihr spezifisches Problem trainiert werden. Es stimmt, dass es das Ziel der Disziplin namens „Transfer Learning“ ist, eine für ein Problem trainierte KI auch für ein anderes Problem nutzbar zu machen. Aber mehr als einen Startvorteil kann man dadurch (heutzutage) nicht erreichen. Möchte man eine KI trainieren, braucht man genau für das spezifische Problem, das man lösen will, ein „Silo“ voll Daten. Für die meisten spezifischen KI-Anwendungen sind Daten deshalb viel seltener, als man vielleicht denken würde.

„Wenn man das Gefühl hat, dass man Daten hat, die die Konkurrenz nicht hat, dann sollte man diesen Wert realisieren.“

Maurice Gonzenbach, Co-Founder & Machine Learning Engineer, Caplena GmbH

2. Schlechte Datenqualität = schlechte KI-Qualität: KI verbessert sich mit der Qualität der Daten. Eine KI lernt „blind“ das auswendig, was sie den Beispielen entnimmt, die man ihr gibt. Es gibt viele Fälle, in denen eine KI die Vorurteile der Menschen, von denen die Daten zum Training stammten, gleich mitgelernt hat.

„Das empfehlen wir jedem Kunden. Bevor man die Software überoptimiert, sollte man in die Daten investieren. Daten sind das A und O.“

Maurice Gonzenbach, Co-Founder & Machine Learning Engineer, Caplena GmbH

3. Daten gilt es zu managen: Menschen, Maschinen, Marken etc. Diese Werte sind für Firmen teuer, schwer aufzubauen und um einen möglichst großen Wettbewerbsvorteil zu erzielen, muss man stetig an ihnen arbeiten. Im Bewusstsein der meisten Manager sind Daten noch nicht bis in die vorderste Reihe dieser Werte aufgestiegen. Dabei hätten sie es verdient, weil man heute massive Wettbewerbsvorteile mit ihnen erzielen kann.

4. Eine Datenkultur gilt es zu leben: Nur weil man die Bedeutung von Daten verstanden hat, hat man deren Wert noch lange nicht verwirklicht. Will man als Unternehmen in vollem Ausmaß von KI profitieren, braucht man eine Datenkultur. Das heißt, wenn man ein Produkt oder einen Prozess entwickelt, muss man im nächsten Moment an die Daten denken: Wie kann man automatisch während der Nutzung des Produkts oder des Prozesses Daten generieren, die man dann zur Optimierung nutzen kann?

Das heißt auch, dass man sich bei Produkten und Services von Anfang an fragt, ob sie sich über ein Plattformmodell bereitstellen lassen. Dann kann man am „Point of Sale“ die Nachfrage-Angebot-Dynamiken ausmessen, in Erkenntnisse umwandeln und so herausfinden, was diese für das Produktdesign und das angestrebte Geschäftsmodell bedeuten. Erst wenn das zur Gewohnheit wird, entsteht eine fruchtbare Datenkultur, in der KI-Produkte stets eine gute Datengrundlage finden.

„[Sind Daten das neue Öl?] Nicht nur. Meine Beobachtung ist, eine Kultur, die datengetrieben ist, ist der Game Changer für viele Unternehmen. Erst die Kultur ermöglicht das Lernen aus Daten von Feedback-Loops und das stetige Verbessern der Datenprodukte.“

Prof. Dr. Alexander Löser, Beuth Hochschule für Technik Berlin



5. KI und Datenschutz: Die Technologiewelle KI fügt der Datenschutzdebatte ein kontroverses Thema hinzu. Allen voran beeinflusst die Datenschutz Grundverordnung (DSGVO) KI-Vorhaben. Gesellschaftlich betrachtet stellt die (teilweise) Zwietracht zwischen KI und Datenschutz Deutschland vor die Aufgabe, einen Kompromiss zu finden:

- Auf der einen Seite besteht in der Gesellschaft ein großes Interesse an individuellen Rechten, Privatsphäre, Datenschutz und Transparenz über den Umgang mit personenbezogenen Daten.
- Auf der anderen Seite wird in den USA und China derzeit massiv viel stärker in KI investiert als in der EU. Durch den strengen Datenschutz wird der Fortschritt in der EU zusätzlich erschwert. Das kann nicht nur zu einem wirtschaftlichen Nachteil für die EU führen, sondern auch die (digitale) Souveränität gefährden.

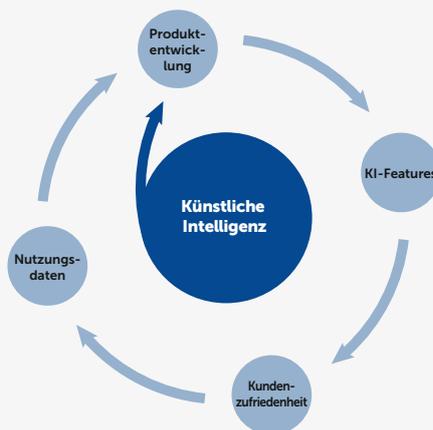
Anmerkung: Der Vollständigkeit halber seien zum Thema Daten noch zwei Punkte erwähnt:

1. Es wird mehr und mehr Forschungsaufwand betrieben, um hohe KI-Performance mit „Small Data“ zu erzielen. Durchbrüche in diesem Bereich sind keinesfalls auszuschließen. Probabilistic Neural Networks sind hier schon heute vielversprechend und werden beispielsweise in der Logistik angewandt.
2. Reinforcement Learning ist vom Grundgedanken her eine andere Form des Machine Learnings mit äußerst großem Zukunftspotenzial, in der die Rolle von Daten viel kleiner ist.

Deep Dive: KI-Flywheel – der Effekt, der Frühstarter belohnt



ABB. 18 Beispiel Flywheel künstliche Intelligenz



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

Beispiele:

a) Internetsuche: Jedes Mal, wenn ein Nutzer einen Suchbegriff bei Google Search eingibt und danach auf einen Link klickt, kann Google daraus lernen, welcher Link offenbar der relevanteste für diesen Suchbegriff ist. Folglich gilt, je mehr Leute Google Search benutzen, desto mehr Daten kann Google sammeln und

desto besser wird Google Search. Je besser Google Search ist, desto mehr Leute benutzen es. Und so weiter ...

Google Search hat bei Internetsuchmaschinen weltweit einen Marktanteil von über 90 Prozent, Tendenz leicht steigend – effektiv ein Monopol. Die anderen großen Google-Produkte wie YouTube, Gmail, Google Maps etc. haben dieselbe KI-Feedback-Loop-Mechanik mit



demselben Resultat. Die Mutterfirma von Google, Alphabet, erzielt 86 Prozent des Umsatzes mit Werbung, hauptsächlich mit AdWords. Mit anderen Worten: Der gesamte Alphabet-Konzern wird durch eine Handvoll KI-Feedback-Loops getragen.

b) Autonomes Fahren: Wenn ein „Autopilot“ perfekt ist, dann gibt es keinen Grund mehr für einen Fahrer, ins Fahren einzugreifen. Jedes Mal, wenn der Fahrer während der Autopilotsteuerung eingreift, war etwas nicht in Ordnung, zum Beispiel fühlte er sich unsicher oder das Auto fuhr zu langsam. Ergo, je mehr der Autopilot genutzt wird, desto mehr Daten zum Training werden erzeugt. Je mehr Daten erzeugt werden, desto besser wird der Autopilot und je besser der Autopilot, desto mehr Leute benutzen ihn. Und so weiter ...

Die Firma, die mit ihrem Autopiloten als erste ein so hohes Niveau erreicht, dass eine massenhafte Einführung stattfindet, profitiert gleich doppelt:

1. Durch die massenhafte Einführung können massenhaft Daten generiert werden. Diese Daten verbessern die Qualität des Autopiloten nochmals mit einem Schub. Der Konkurrenz wird das Aufholen dadurch zusätzlich erschwert.
2. Verschiedene äußerst vielversprechende Geschäftsmodelle können konkurrenzlos ausgerollt werden.

„Das prominenteste Beispiel ist die Fragestellung ums autonome Fahren. Derjenige, der das am besten umsetzt, wird die ganze Branche mittel- und langfristig dominieren und letztendlich das führende Unternehmen werden. Ein zentrales Merkmal dieser Plattformökonomien ist, dass sie oft nach dem Prinzip ‚Winner takes it all‘ funktionieren.“

*Jörg Bienert, Präsident & Gründungsmitglied,
Bundesverband Künstliche Intelligenz e. V.*

c) Sprachassistenten: Nach dem PC kam mit dem Smartphone die zweite große Computingplattform. Nun kommt die dritte große Computingplattform: die Sprachassistenten. Diese Systeme werden besser, indem sie trainiert werden. Gerade erst ist der breiten Öffentlichkeit durch den Fall Siri bewusst geworden, dass – wann immer der Sprachassistent einem nicht helfen konnte – die Aufnahme des Austauschs gegebenenfalls zur Weiterentwicklung des Sprachassistenten benutzt wird. Das heißt, je mehr er benutzt wird, desto mehr Daten werden generiert. Je mehr Daten generiert werden, desto besser wird er und je besser er wird, desto mehr wird er benutzt. Und so weiter ...

Dies ist der Grund, warum sich alle großen Technologiekonzerne bemühen, Nutzer für ihre Assistenzsysteme zu gewinnen. Sie wissen, wem es gelingt, signifikant mehr Schwung in seinen Sprachassistenten-KI-Feedback-Loop zu bringen, der wird gute Chancen auf eine Monopolstellung haben. Allen voran geht Amazon. Das Unternehmen hat in den ersten beiden Computingplattformen keine Rolle gespielt. Die dritte will es sich auf keinen Fall entgehen lassen.

Ein KI-Feedback-Loop lässt sich im Gegensatz zu anderen Methoden oder Werkzeugen nicht kopieren, da er stets auf proprietären Daten basiert. Was dadurch entsteht, ist dem Netzwerkeffekt sehr ähnlich und führt zu Plattformökonomie beziehungsweise „Winner takes all“-Dynamiken. In einem Geschäft, in dem sich mit KI-Feedback-Loop-verstärkte Produkte lancieren lassen, ist eine intensive Auseinandersetzung mit KI von größter Bedeutung.

„Deutsche Unternehmen können von der Fähigkeit profitieren, Feedback-Loops aus Kundenreaktionen zu etablieren, um Datenprodukte stetig zu verbessern. Dazu ist ein Umdenken erforderlich, weg von Pipelines und hin zur datengetriebenen Kultur des stetigen Verbesserns und des Lernens aus Fehlern (die uns die Daten berichten). Wir kennen diese Kultur unter anderem bereits aus der Luftfahrtindustrie.“

*Prof. Dr. Alexander Löser, Beuth Hochschule für
Technik Berlin*



5. Notwendige Veränderung: strategische Transformation für nachhaltige Effekte

KI ist Potenzial und Chance für jedes Unternehmen in Deutschland. Möglichkeiten für Umsatzwachstum und Kosteneinsparung erstrecken sich über alle Industrien und alle Wertschöpfungsaktivitäten (vergleiche Kapitel 4).

5.1 Digital Shift: zehn Kräfte der strategischen Veränderung

Für Unternehmen ist KI auch ein Risiko. Wird die Einführung verpasst, kann schnell ein Wettbewerbsnachteil entstehen, denn die Potenziale erster Implementierungen wirken sich sofort aus. So verbessert Vodafone, wie das Fallbeispiel des digitalen Serviceassistenten TOBi zeigt, den Kundenservice durch den Einsatz von KI unmittelbar. Einzelne Piloten und losgelöste Ansätze sind für Unternehmen ein Start. Damit sie das volle Potenzial von KI ausschöpfen können, müssen die ganzheitlichen Auswirkungen betrachtet werden. Arthur D. Little bezeichnet dies als Digital Shift. Dabei müssen Unternehmen zehn Dimensionen berücksichtigen. Für KI heißt das: Es wirken entlang von zehn Dimensionen Kräfte, die eine strategische Veränderung erfordern.

Die sieben externen Kräfte

- 1. Kundenanforderungen und Flywheel:** Kunden erwarten, dass sie 24 Stunden am Tag und sieben Tage die Woche ohne jegliche Wartezeit Dienstleistungen von intelligenten Assistenten in Anspruch nehmen können. Sie erwarten auch, dass Produkte und Plattformen automatisch und laufend verbessert werden.
- 2. Geschäftsmodelle und Kundenmehrwert:** KI macht Marketing und Vertrieb effektiver und viele Aufgaben effizienter. Sie ermöglicht, dass defizitäre Geschäftsmodelle auf einmal profitabel werden. Aber vor allem ergeben sich vollständig neue Geschäftsmodelle, wenn ganze Wertschöpfungs Schritte wegfallen. Vielerorts entstehen Möglichkeiten für Plattformgeschäftsmodelle und Datenprodukte. Der „First Mover Advantage“ gilt bei KI mehr denn je.
- 3. Prozesse und Ökosystem:** KI ist besonders gut darin, Fähigkeiten des Menschen zu lernen und dort anzuwenden, wo die Aufgaben sauber strukturiert werden können – also in Prozessen. Wie in dieser Studie dargestellt, gibt es keine Unternehmensfunktion und keinen Geschäftsprozess, der nicht von KI betroffen ist.

4. Unternehmensführung und –governance: Wenn durch KI Wertschöpfungs Schritte und Geschäftsprozesse maßgeblich verändert werden, reflektiert das auch auf die Organisation. Um keinen Wettbewerbsnachteil zu erleiden, müssen Unternehmen ihre Strukturen und Entscheidungsprozesse auf das schnelle Einführen von Innovation ausrichten. Dies gilt für Prozess- und Produktinnovation gleichermaßen. Dennoch müssen Unternehmen Skaleneffekte in den richtigen Bereichen finden. Bei der Nutzung von KI sind dies insbesondere die Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von Daten. Plattformgeschäftsmodelle sind dabei prädestiniert, noch schneller Skaleneffekte zu erreichen. Organisationen müssen beidhändig – also innovativ und effizient – sein.

5. Mitarbeiter und Kultur: Durch KI verschwinden Aufgaben und neue entstehen. Die Sammlung von Daten steigt. Folglich fordern Mitarbeiter Weiterbildung und haben Datenschutzbedenken.

„KI ist natürlich ganz automatisch dafür geschaffen, ein rotes Tuch für Betriebsräte zu sein. Da ist Überzeugungsarbeit zu leisten.“

Dr. Volker Glaeser, Partner & Managing Director, Reply

6. Daten und Analytics: Mit KI steigt der Wert „guter“ Daten dramatisch. Erfolgreiches Datenmanagement entwickelt sich in Unternehmen zu einer zentralen Anforderung, denn um KI-Anwendungen zu betreiben, ist es notwendig, dass nahezu in Echtzeit die richtigen Informationen zur Verfügung stehen.

7. Technologie: Das Technologiefeld KI ist groß, komplex und entwickelt sich schnell weiter. Der Abgleich zwischen wichtigen potenziellen Anwendungsfeldern im Unternehmen und der Entwicklung der Technologien stellt hohe Anforderungen an das Technologiemanagement. Unternehmen müssen die Freiheit schaffen, schnell neue Technologien auszuprobieren und flexibel auf technologische Sprünge zu reagieren. Stringentes Vermeiden von Lock-in-Effekten ist essenziell.



Die drei internen Kräfte

- 8. Ansatz und Roadmap:** Strategische Veränderung erfordert ein Zielbild. Dies ist in einer KI-Welt besonders schwierig, da die Technologie noch täglich weiterentwickelt wird und neue Möglichkeiten entstehen. Es ist wichtig, einen Kurs zu setzen, diesen in eine konkrete Roadmap zu übertragen und diese dann effektiv mit einem iterativen Vorgehen abzarbeiten.
- 9. Kommunikation und Wandel:** Im Vergleich zur Digitalisierung werden die Veränderungen für Menschen und Organisationen durch KI weitreichender. Einerseits muss eine grundsätzliche Skepsis gegenüber KI adressiert werden, andererseits verändert sich durch die Nutzung von unterstützender KI der Arbeitsalltag für viele Mitarbeiter.

Wichtig ist dabei, die „Zusammenarbeit“ mit KI-Lösungen als Helfer zu incentivieren. Dadurch wird sichergestellt, dass Innovationen nicht unnötig verlangsamt werden. Für die Skeptiker wird der initiale Effekt von KI-Lösungen Grund sein, auf die „doch nicht so gute Performance von KI“ zu verweisen, während andere Gefahr sehen, durch KI die eigene Position zu kannelalisieren.

Die Sorgen, Herausforderungen und Erfahrungen bei der Einführung von KI müssen transparent und regelmäßig adressiert werden. Unternehmen werden KI nur nachhaltig einführen können, wie sie selbst zu agilen und lernenden Organisationen werden. In solchen Organisationen ist die Veränderung keine Herausforderung, sondern erfolgt aus eigenem Antrieb.

10. Kontrolle und Steuerung: Wie ausgeprägt ist die Datenkultur bereits? Wie viel Potenzial zur Augmentation wurde schon realisiert und wie viel fehlt noch? Wie schnell und kreativ ist die Organisation schon darin, Datenprodukte und Plattformökonomien zu entdecken und zu verifizieren? Nur wenn es gelingt, diese Themen effektiv zu messen, lässt sich die Transformation effektiv steuern.

5.2 Die vier Strategien für Unternehmen, um KI zu nutzen

Damit die Navigation des Spannungsfeldes der zehn Kräfte und die strategische Veränderung strukturiert erfolgen, haben wir vier Strategien für Unternehmen identifiziert. Abhängig von der unmittelbaren Relevanz von KI für die Wertschöpfungsaktivitäten können Handlungsempfehlungen für Unternehmen abgeleitet werden.



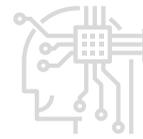
ABB. 19

Strategische Optionen zur Einführung von künstlicher Intelligenz

A KI im Blick	B KI gestärkt	C KI transformiert	D KI-Player
Antizipieren zukünftiger KI-Entwicklungen und Aufbau von Erfahrung und Kompetenzen	Stärken der eigenen Wertschöpfung durch Prozessunterstützung und -automatisierung mit KI	Anreichern und Transformieren von Produkten, Dienstleistungen und Wertschöpfung mit KI	Transformation zum KI-Player durch Aufbau und Vermarkten eigener KI-Fähigkeiten (KI-Technologiebausteine)

Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

In der Umsetzung unterscheiden sich die vier Strategien dabei in der Intensivität und der Ausrichtung, mit denen das Unternehmen verändert und KI genutzt wird. Bis 2025 müssen nicht alle Unternehmen „KI transformiert“ oder gar ein „KI-Player“ sein. Jedoch sollten sich bis 2025 alle Unternehmen entlang der Empfehlung für „KI gestärkt“ ausrichten. „KI im Blick“ kann dabei ein Startpunkt sein.



A | KI im Blick

Diese Strategie ist für Unternehmen relevant, bei denen einerseits die Wertschöpfung sehr stark von individuellen und spezifischen Aktivitäten ohne große Repetition abhängt und/oder die andererseits ein hohes Maß an Kreativität und strategisches, vernetztes Denken erfordern. Ein Beispiel hierfür sind Handwerksberufe.

Für diese Unternehmen bedeutet KI bis 2025 keine strukturelle und nachhaltige Veränderung der Wertschöpfung. Unternehmen sollten dennoch die kommenden fünf Jahre nutzen, um KI-Kompetenzen aufzubauen und Erfahrungen im Einsatz von KI zu sammeln.

„Unbedingt anfangen, das ist das Allerwichtigste, wirklich starten mit Cases also WIRKLICH starten.“

persönliche Anmerkung von Dr.-Ing. Susan Wegner, VP Data, Artificial Intelligence and Governance, Deutsche Telekom AG

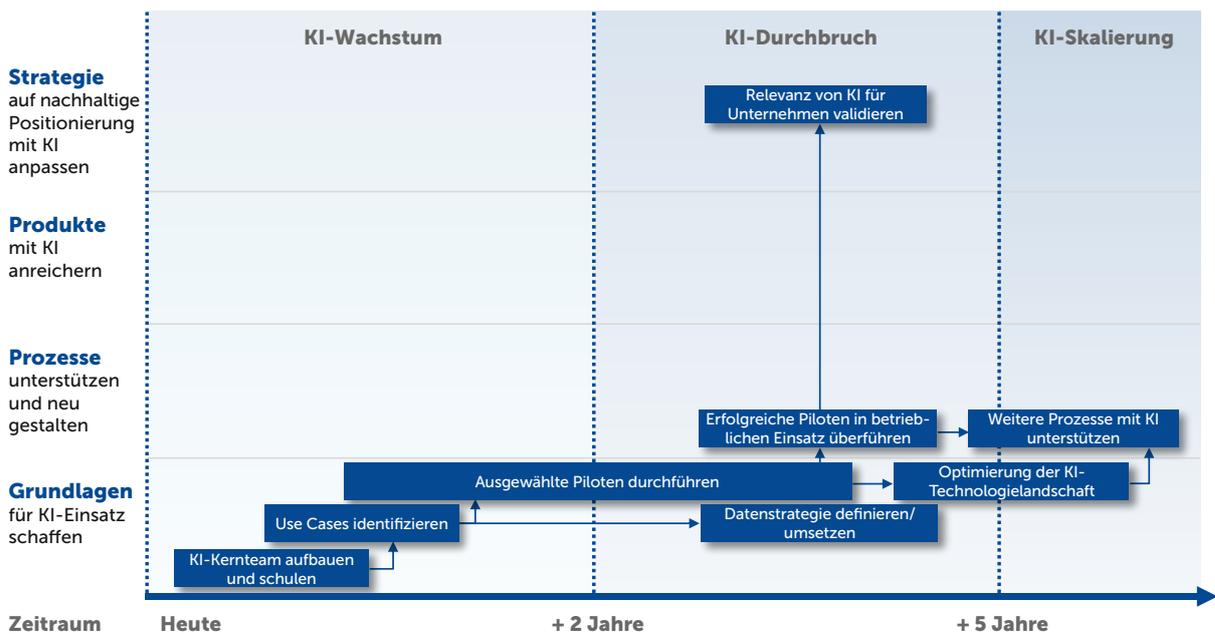
Von den zehn vorgestellten Veränderungskräften sind dabei insbesondere (5) Mitarbeiter und Kultur sowie (7) Technologie relevant. Wir empfehlen Unternehmen, ein kleines Kernteam aufzubauen, das zumindest mit 20 Prozent seiner Kapazität das Thema KI für das Unternehmen begleitet und aufbaut. Dazu gehört insbesondere der Aufbau eines fortlaufenden Technologiescreenings und die Identifizierung möglicher Einsatzfelder. Ziel ist es, innerhalb des Jahres 2020 erste KI-Piloten für die interne Wertschöpfung durchzuführen. Dabei wird das Verständnis für KI in der gesamten Organisation Schritt für Schritt aufgebaut.

Für erste Piloten eignen sich insbesondere interne Tätigkeiten, die nicht Teil der Primärprozesse sind. Dazu empfiehlt sich insbesondere, einfache Unterstützungsprozesse zu automatisieren. Dies erfordert keine grundlegende Anpassung der Unternehmensgovernance und schafft im Kleinen ein Kosteneinsparpotenzial. Während KI für die Wettbewerbsfähigkeit bis 2025 keine nachhaltige, strategische Veränderung erfordert, sollten Unternehmen dennoch schon heute beginnen, erste Kompetenzen aufzubauen und Erfahrungen in ersten Piloten zu sammeln.



ABB. 20

A | KI im Blick: Aufbau von Kompetenzen und kontinuierliches Prüfen der Relevanz



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.



B | KI gestärkt

Die zweite Strategie ist für einen Großteil der Unternehmen in Deutschland relevant. Dabei wird mit KI die eigene Wertschöpfung nachhaltig gestärkt. Schwerpunkt dabei ist, durch den Einsatz von KI-Anwendungen Kosteneinsparpotenziale zu realisieren. Setzen Unternehmen die Strategie nicht konsequent um, droht ein Nachteil gegenüber Wettbewerbern, die mithilfe von KI einen Qualitäts- oder Kostenvorteil erzielen.

Für eine erfolgreiche Umsetzung der Strategie müssen insbesondere folgende Kräfte adressiert werden:

3. Prozesse und Ökosystem: Ziel der Strategie ist, mit KI die eigene Wertschöpfung zu stärken. Dabei ist der Nutzen von KI folgender:

- KI kann vor allem durch ihre Stärke im Prognostizieren als Werkzeug verwendet werden, um durch bessere Informationen die Qualität von Prozessen zu erhöhen.
- KI kann Prozessschritte automatisiert durchführen.
- KI kann bisher nicht automatisierbare Aufgaben, die beispielsweise Informationen von gedruckten Dokumenten verwenden, automatisierbar machen. So wirkt KI als Enabler für andere Prozessautomatisierung wie zum Beispiel Robotic Process Automation (RPA).

4. Unternehmensführung und Governance: Wichtigstes Augenmerk ist dabei, die Organisation zu befähigen, das Potenzial von KI zu nutzen. Das Management ist aufgefordert, KI-Kompetenzen und -Entscheidungshoheit zu etablieren und zu unterstützen. Abhängig von der Unternehmensstruktur kann dies zentral, als eigene Einheit oder durch den unternehmensweiten Aufbau von Verantwortlichkeiten geschehen. Sind die Verantwortlichkeiten etabliert, muss die bestehende Governance dahingehend angepasst werden, dass KI-Lösungen in Prozessen Entscheidungen unterstützen können.

5. Mitarbeiter und Kultur: Zum nachhaltigen Aufbau höherer KI-Expertise ist der Aufbau eines KI-Teams erforderlich. Darüber hinaus gilt es, KI-Bewusstsein und -Expertise innerhalb des aktuell bestehenden Unternehmens in der Breite auf- und auszubauen sowie externe KI-Expertise in das Unternehmen zu holen und nach Möglichkeit zu absorbieren.

Wichtig ist es, KI-Talenten eine herausfordernde und unterstützende Umgebung zu bieten, damit eine Weiterentwicklung der Kompetenzen auch innerhalb des Unternehmens erfolgen kann. Für die erfolgreiche

Einführung von KI zur Prozessunterstützung ist es notwendig, dass die richtige Prozessexpertise mit der KI-Expertise kombiniert wird. Dies kann in einzelnen Personen und in Teams erfolgen.

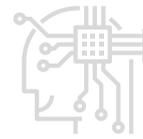
6. Daten und Analytics: Wird KI in Prozessen angewendet, ist die Datenbasis essenziell. Dazu müssen Unternehmen eine Datenstrategie und -governance einführen, die ein effizientes Datenmanagement erlaubt.

7. Technologien: Zusätzlich zum aktiven Verfolgen der Technologieentwicklungen innerhalb und außerhalb von KI ist es wichtig, dass Unternehmen einen entsprechenden Rahmen für die schnelle Einführung von KI-Technologien schaffen. In den nächsten zwei bis drei Jahren ist es dabei nicht ausschlaggebend, bereits die richtige, universale Technologieplattform zu nutzen, sondern die Flexibilität zu schaffen, dass der Einsatz von KI unabhängig von individuellen Technologien erfolgen kann.

Erst nachdem KI übergreifend im Unternehmen die Wertschöpfung unterstützt, sind eine Optimierung der Plattform und die Auswahl der richtigen strategischen Partner sinnvoll. Somit wird sichergestellt, dass in der Einführungsphase Technologieentscheidungen nicht den Nutzen oder die Realisierbarkeit einzelner Use Cases negativ beeinflussen.

8. Ansatz und Roadmap: Für eine nachhaltige Einführung von KI in der eigenen Wertschöpfung ist es notwendig, strukturiert vorzugehen. Dabei ist es wichtig, von Beginn an ein Zielbild für das gesamte Unternehmen zu definieren. Auf dieser Basis wird anschließend die Roadmap für die Einführung festgelegt und umgesetzt. Das Zielbild ist dabei im Laufe der nächsten Jahre flexibel und muss insbesondere auf Basis der ersten Erfahrungen validiert werden. Eine Einführung von KI mit klassischen Wasserfallmethoden wird dabei kompliziert und wenig effizient sein. Wir empfehlen ein agiles Vorgehen, in dem Sprints definiert werden und Iterationen die Einführung von KI für alle Prozesse begleiten.

9. Kommunikation und Wandel: Damit Mitarbeiter von KI optimal unterstützt werden, ist eine umfangreiche Kommunikation notwendig. Hierzu empfehlen wir, ein Changemanagement zu etablieren, das vorhandene Hürden abbaut und Mitarbeiter transparent über die Auswirkungen von KI informiert. Zusätzlich zur Kommunikation ist es notwendig, unternehmensweite Maßnahmen zum Aufbau von KI-Kompetenzen für Mitarbeiter zu schaffen.



10. Kontrolle und Steuerung: Damit durch KI auch der angestrebte Mehrwert geschaffen wird, empfehlen wir, von Anfang an die Einführung von KI-Anwendungen im Sinne des Mehrwert-Controllings zu prüfen und zu steuern. Für Prozesse müssen dabei relevante Leistungskennzahlen (KPI) definiert und Methoden zur Kontrolle etabliert werden. Eine transparente und zeitnahe Überwachung von Kosten und Nutzen der KI unterstützt dabei die Kommunikationsmaßnahmen und die fortlaufende Planung weiterer Einführungen.

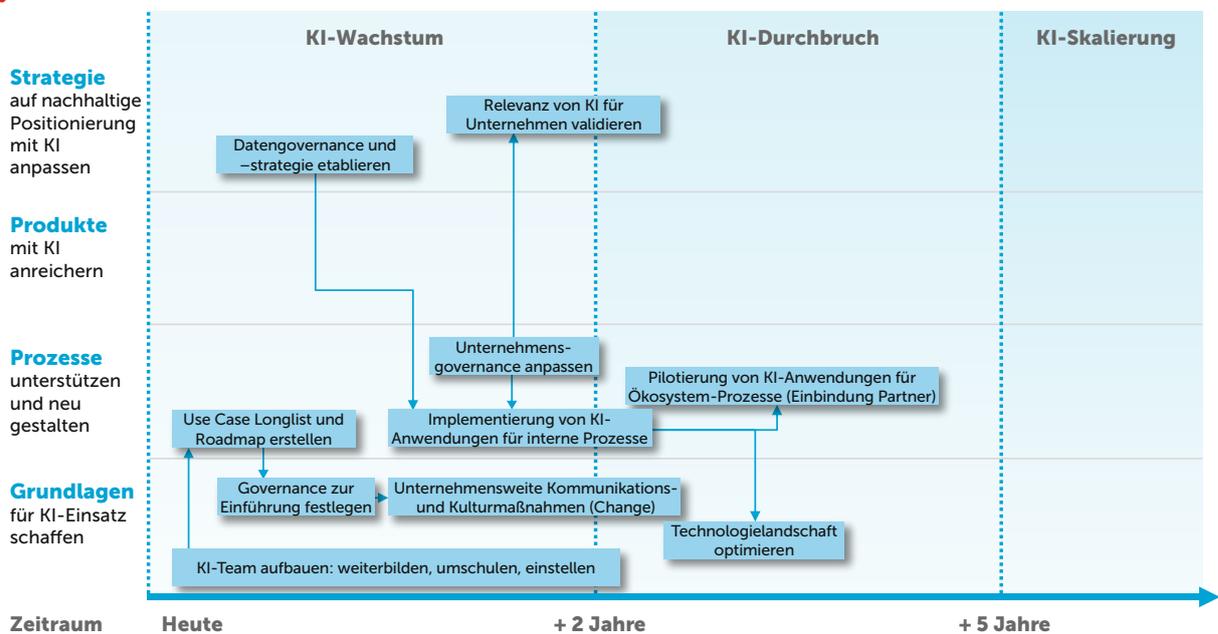
„In der Digitalisierung des Kundenservices ist unser Chatbot TOBi nach einem Jahr bereits in der Lage, mehr als ein Drittel der Kundenanfragen individuell und personalisiert zu lösen. Mit steigenden Datenmengen und selbstlernenden Systemen sind hier die Potenziale noch längst nicht ausgeschöpft.“

Jörg Knoop, Tribe Lead COPS Innovation & Automation, Vodafone Deutschland



ABB. 21

B | KI gestärkt: nachhaltige Stärkung von Wertschöpfungsaktivitäten mit KI



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

C | KI transformiert

Spätestens ab 2025 sollten 60 bis 70 Prozent der deutschen Unternehmen diese Strategie verfolgen. Bis dahin ist diese insbesondere für Unternehmen relevant, die einerseits durch die Unterstützung von KI die eigene Wertschöpfung nachhaltig verbessern können und/oder die andererseits Produkte mithilfe von KI für eine stärkere Differenzierung anreichern können. Dabei schafft KI drei Möglichkeiten:

- Produkte oder Geschäftsmodelle, die bisher defizitär waren, doch dank KI einen profitablen Business Case ergeben (Beispiel: Uber, sobald Autos autonom fahren können),
- Datenprodukte beziehungsweise KI-Flywheels, die während ihrer Nutzung Daten generieren, mit denen man sie weiterentwickeln kann (Beispiele: Autopiloten, Sprachassistenten, Suchmaschinen, Empfehlungsalgorithmen etc.),
- Plattformen, also „Orte“, an denen mehrere Parteien eines Marktplatzes zusammentreffen. Die Parteien erzeugen durch ihre Interaktionen auf der Plattform wertvolle Daten. Diese können dann in Datenprodukte einfließen, neue ermöglichen oder den Marktplatz selbst zum Datenprodukt machen (Beispiele: amazon.com, ebay.com, facebook.com, WeChat etc.).



„Wenn wir uns anschauen, welche Unternehmen die letzten zehn Jahre die größte Marktkapitalisierung erreicht haben, dann sind das vor allem Unternehmen der Plattformökonomie. Die Plattformen kreieren Feedback-Loops mit Daten ihrer Kunden, Lieferanten, Produkte etc., mit denen sie ihre Datenprodukte immer weiter verbessern und attraktiver für noch mehr Kunden gestalten. Diesen Kreislauf – den sollte man verstehen und auf das eigene Unternehmen adaptieren.“

Prof. Dr. Alexander Löser, Beuth Hochschule für Technik Berlin

Im Digital Shift Framework bedeutet diese Strategie, dass man ein digitales Zielbild für den Markt definiert und verfolgt statt zu reagieren. Die wichtigsten strategischen Eckpfeiler hierfür sind:

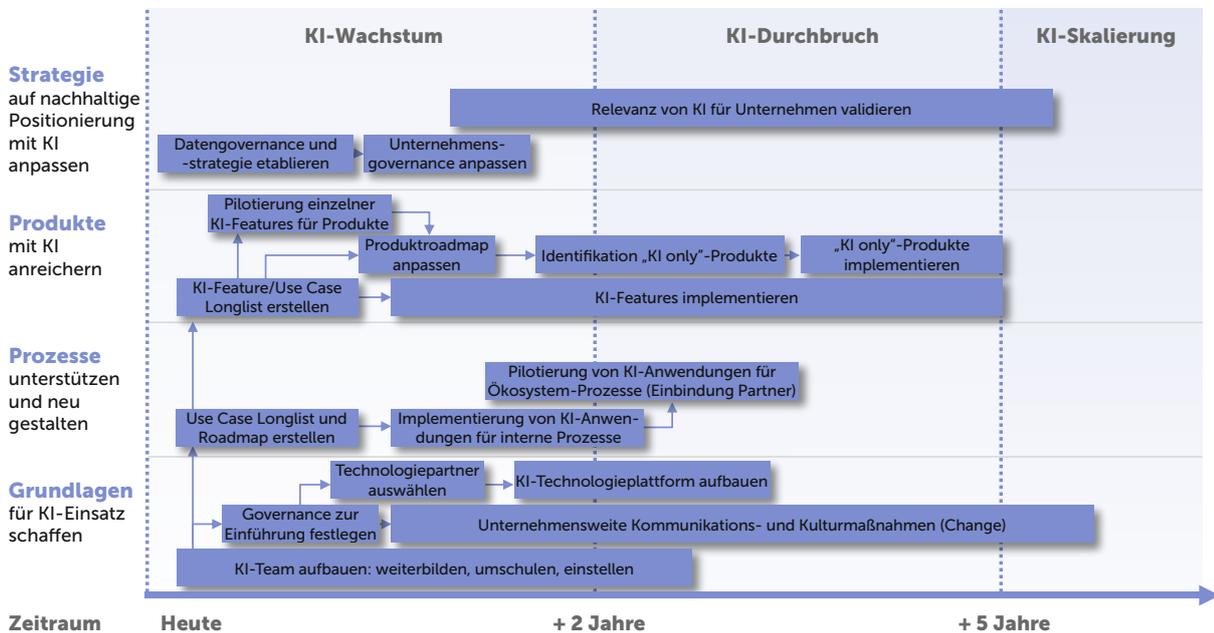
- 1. Flywheel:** Ein KI-Flywheel ermöglicht es Unternehmen, die strategische Relevanz (und Abhängigkeit) von KI, Produkten, Prozessen, Geschäftsmodellen und der Organisation festzuhalten. Ziel ist es, den Wettbewerbsvorteil mithilfe von KI nachhaltig zu festigen.
- 2. Geschäftsmodell und Kundenmehrwert:** Die Nutzung von KI in Produkten erlaubt es, defizitäre Geschäftsmodelle profitabel zu betreiben. So kann zum Beispiel mithilfe von KI für alle Kunden rund um die Uhr ein sofortiger Kundenservice angeboten werden. Aber auch die allgemeine Customer Journey wird mithilfe von KI gestärkt, indem an den Berührungspunkten mit Kunden alle relevanten Informationen von KI-Anwendungen verfügbar gemacht werden, um die Mitarbeiter und Systeme zu unterstützen.

Für die strategischen Kräfte (3) bis (10) gelten die gleichen Handlungen wie für Strategie „B: KI gestärkt“.



ABB. 22

C | KI transformiert: Stärkung der Wertschöpfung und nachhaltige Differenzierung mit „KI-angereicherten“ Produkten

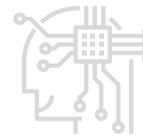


Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

D | KI-Player

Die vierte Strategie für die Nutzung von KI ist für Unternehmen, die mithilfe von KI ein neues Geschäftsmodell, neue Produkte und eine bessere Marktpositionierung anstreben. KI unterstützt dabei nicht nur die eigene Wertschöpfung oder bestehende Produkte, sondern wird zum Produkt.

Ziel ist es dabei, in einem der Technologie- und/oder Anwendungsbereiche von KI die Marktführerschaft zu erreichen. Dabei bauen Unternehmen auf bestehenden Kompetenzen auf. Für die deutsche Wirtschaft bieten sich hierzu insbesondere Unternehmen mit einem hohen Anteil an Fertigung an. Wie in Kapitel 4 dargestellt, wird insbesondere durch den Einsatz von KI in der Produktion Mehrwert geschaffen. Deutsche Technologieunternehmen; Energieversorger und Maschinenbauer können ihre Führerschaft nutzen, um auf Basis der eigenen Erfahrun-



gen spezifische KI-Anwendungen zu entwickeln und zu vertreiben. Die Konkurrenz ist international und kommt sowohl von Hyperscalern als auch von Start-ups.

Die Transformationsdynamik für den KI-Player ist grundsätzlich eine andere als für die ersten drei Strategien. Unternehmen befinden sich auf der anderen Seite der KI-Technologiewelle. Für sie ist KI nicht der Transformator der eigenen Firma, sondern vor allem ein neuer Absatzmarkt. Dennoch wirken auch hier die zehn Kräfte.

1. Flywheel: Die Positionierung, Produkte und Aktivitäten müssen darauf ausgerichtet sein, ein neues Geschäftsmodell und einen neuen Markt für Unternehmen zu schaffen. Für die Industrie in Deutschland bietet sich dabei an, ausgehend von den vorhandenen Kompetenzen – dem domänenspezifischen Wissen – KI-Anwendungen zu entwickeln. Wichtig ist dabei, dass durch den Einsatz der KI-Anwendungen bei Kunden der eigene Erfahrungsschatz und die eigenen Kompetenzen weiterentwickelt werden. Dabei gilt es, eine Plattform zu schaffen.

2. Geschäftsmodell und Kundenmehrwert: Der Vertrieb von KI-Lösungen wird für viele Unternehmen ein neues Geschäftsmodell mit sich bringen. Insbesondere für Industrieunternehmen bedeutet die Umstellung von einem hardwarebasierten Geschäft auf einen digitalen Service die vollständige Neuausrichtung des Marktzugangs und der Marketingaktivitäten. Dabei verändern sich die Kundenbasis, die -schnittstellen und auch

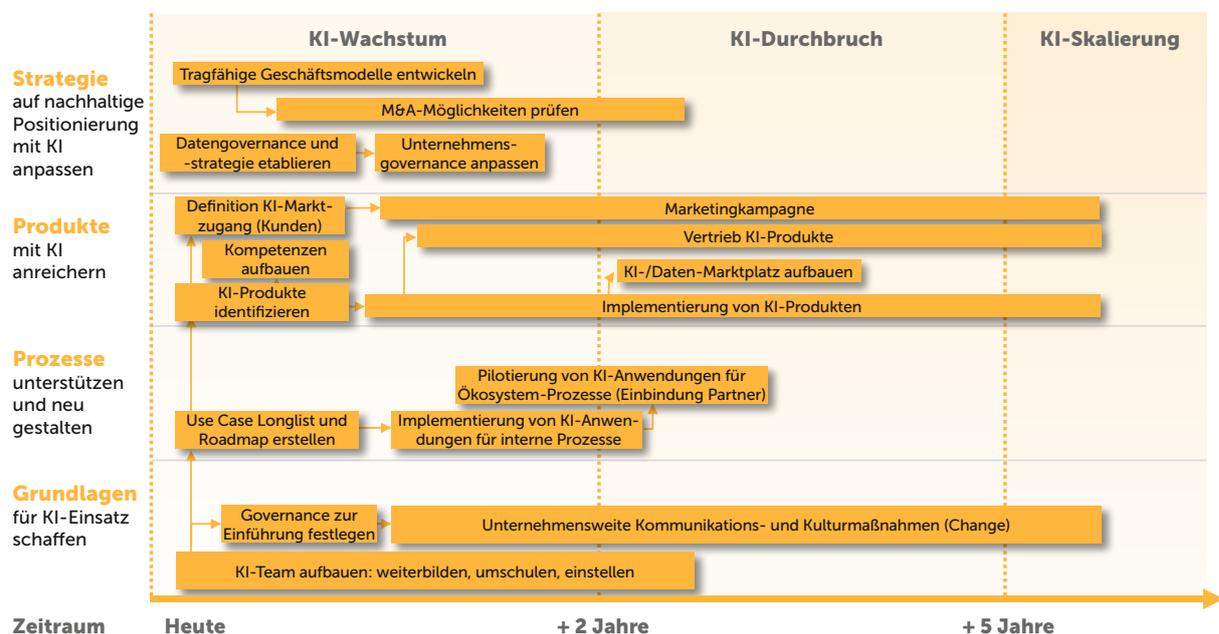
das Ertragsmodell. Unternehmen sollten frühzeitig darauf achten, welche Aspekte der KI-Anwendungen als Plattform übergreifend aufgebaut, betrieben und angeboten werden können und welche Komponenten zusätzliche Dienste sind, die auf Basis der Plattform agieren. Beispielhaft kann dabei die Qualitätskontrolle im Maschinenbau als allgemeine Plattform mit grundlegenden Funktionen und Algorithmen angeboten werden, während zusätzliche Services für ausgewählte Industrien entwickelt und angeboten werden, zum Beispiel Oberflächeninspektion bei der Lackierung von Leichtbauteilen. Schließlich erfordert der Aufbau eines KI-Geschäftsmodells auch die Öffnung für ein Ökosystem. Wie in Kapitel 2 erwähnt, existieren KI-Anwendungen nur selten in Silos. KI-Player müssen daher frühzeitig beginnen, ein entsprechendes Ökosystem mit Partnern und den entsprechenden Schnittstellen aufzubauen, damit diese auch bei Kunden effizient einsetzbar sind.

3. Technologie: Als Anbieter von KI-Lösungen verpacken Unternehmen die eigene Kompetenz in KI-Anwendungen. Sie sind dabei aufgefordert, eigene KI-Infrastruktur aufzubauen (zum Beispiel über den Betrieb von High Performance Computing in Rechenzentren). Dabei ist es wichtig, frühzeitig die eigene Fertigungstiefe festzulegen. Die wenigsten Unternehmen werden selbst Deep Neural Networks entwickeln. Allerdings müssen Unternehmen die richtigen, strategischen Anbieter für die Bereitstellung von KI-Bausteinen auswählen und binden.



ABB. 23

D | KI-Player: Aufbau tragfähiger Geschäftsmodelle als Anbieter von KI-Anwendungen für Dritte



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.



6. Die Regulierung von KI

Der Bereich der KI hat sich in den vergangenen Jahren stark gewandelt und rasant weiterentwickelt. Die Möglichkeit des verstärkten Einsatzes solcher Systeme und Technologien, der Umgang mit KI und die Auswirkungen für Staat, Gesellschaft und Wirtschaft manifestieren sich. Damit verbunden sind Fragestellungen nach dem politischen, dem rechtlichen und dem gesellschaftlichen Ordnungsrahmen für KI.

In der vorliegenden Untersuchung soll dargestellt werden, wie Regierungen und zwischenstaatliche Organisationen mit dem Thema KI umgehen. Als Grundlage hierfür dienen die von den entsprechenden Regierungen beziehungsweise Organisationen formulierten Strategien. Derzeit haben etwa 25 Staaten weltweit Strategien für den Umgang mit KI entworfen oder vergleichbare Papiere veröffentlicht. Anhand ausgewählter Dokumente und Strategien soll untersucht werden, inwieweit die entsprechenden Akteure in vier Handlungsfeldern agieren: Datenpolitik, Technikregulierung, Forschungsförderung sowie Anwendungsentwicklung und -felder.

Im Bereich **Datenpolitik** soll untersucht werden, inwieweit die Akteure vorhandene Daten für den Einsatz im Bereich KI nutzbar machen wollen. Dazu gehört auch die Balance zwischen den Persönlichkeitsrechten und der Nutzung von Daten.

Der Bereich der **Technikregulierung** befasst sich mit der Frage, inwieweit die Dokumente der Akteure Rückschlüsse auf den generellen Umgang mit KI zulassen und ob sie einen eher restriktiven oder marktgetriebenen Umgang mit KI anstreben.

Der Bereich **Forschungsförderung** soll erklären, inwieweit die Akteure selbst in die Entwicklung von Grundlagen und Anwendungsgebieten von KI investieren und wo sie forschungspolitische Schwerpunkte für KI setzen.

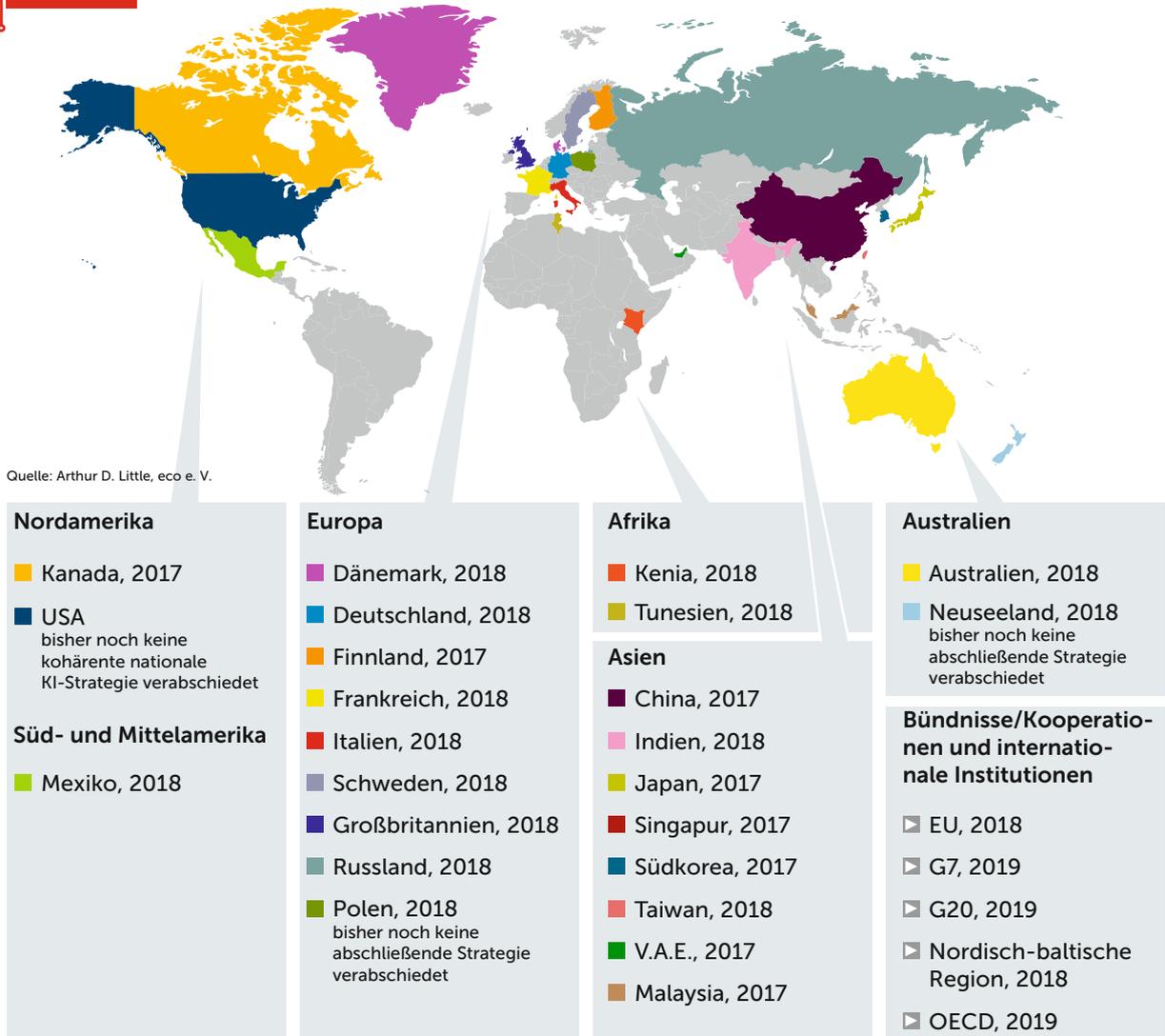
Der Bereich **Anwendungsentwicklung und -felder** soll näher bestimmen, in welchen Bereichen die Akteure die Gestaltung von KI fördern und wie sie gegebenenfalls regulatorisch damit umgehen.

Grundlage für diese Untersuchung sind die KI-Strategien der Europäischen Union, der Bundesrepublik Deutschland und von Frankreich. Anhand der vier beschriebenen Handlungsfelder sollen grundlegende Erkenntnisse zusammengetragen und eingeordnet werden.

Um die hier getroffenen Beobachtungen besser in einen globalen Kontext einzuordnen, wird zudem Bezug auf die KI-Strategie der Volksrepublik China genommen. Als weitere Referenz dienen entsprechende Dokumente aus den USA, die bislang noch keine kohärente KI-Strategie aufgelegt haben.



ABB. 24 Weltweit vereinbarte Strategien für künstliche Intelligenz



6.1 Die Europäische Union

Die Europäische Union stellt (EU) als zwischenstaatliche Organisation mit eigenen Ressourcen (Kommission) und dem Europäischen Rat, der die Regierungen der einzelnen EU-Mitgliedstaaten abbildet, eine Besonderheit dar. Sie kann dementsprechend keine eigene, uniforme „europäische KI-Strategie“ festlegen wie dies in Nationalstaaten durch die jeweiligen Regierungen geschieht. Vielmehr spiegeln die derzeit veröffentlichten Papiere die Sichtweise der jeweiligen europäischen Institutionen auf das Thema wider. In diesem Kontext sind dementsprechend die Vorschläge und Empfehlungen zu bewerten. Sie sind weniger konkret und setzen einen abstrakteren Rahmen, in dem sich dann idealerweise nationale KI-Strategien der Mitgliedstaaten einfügen. In diesem Sinne legt die EU keine kohärente KI-Strategie vor, sondern setzt ver-

schiedene, ineinandergreifende Politiken um, die einen europäischen Ansatz für den Umgang mit KI bieten. Für die Untersuchung wurden hier vor allem die Mitteilung der Kommission „Künstliche Intelligenz für Europa“ (COM (2018) 237) sowie der „Coordinated Plan on Artificial Intelligence“ (COM (2018) 795) als maßgeblich verwendet. Weiterhin wurde das „Staff Working Document“ „Liability for emerging digital Technologies“ (SWD (2018) 137) herangezogen.

Datenpolitik

Die EU-Dokumente sehen die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) als Grundlage für die Regulierung von KI und der damit verbundenen Datenpolitik an. Dementsprechend sollen die Maßgaben der DSGVO für diese Technologien gelten. Die Auskunftsrechte, die die DSGVO den Bürgern



einräumt, werden als zentral erachtet. Weiterhin wird die Hoffnung ausgedrückt, dass mit der ePrivacy-Verordnung (ePVO) zusätzliche Regulierung im Bereich der Privatsphäre erreicht wird. Mit dem Anfang 2019 verabschiedeten Cybersecurity Act soll die Sicherung von KI-Systemen gefördert werden. Im Kontext der EU-Grundrechtecharta, die die Privatsphäre ausdrücklich als Schutzgut anführt, wird zudem darauf verwiesen, dass sich die EU weiterhin eingehend mit der Erklärbarkeit und Transparenz von KI auseinandersetzen möchte. Die Expertengruppe „High-Level Expert Group on Artificial Intelligence“ (AI-HLEG) soll ethische Leitlinien erarbeiten, die als Empfehlung für weitere Regulierung herangezogen werden.

Neben dem Datenschutz möchten die europäischen Akteure auch eine Datenpolitik entwickeln. Dabei wird primär auf öffentlich zugängliche Daten abgehoben. Als Eckpfeiler für eine europäische Datenpolitik wird die Überarbeitung der PSI-Richtlinie zur Veröffentlichung eines großen Teils von Geoinformationen und weiteren durch die EU generierten Daten angeführt, die im Juni 2019 abgeschlossen wurde. Dabei sollen auch Schnittstellen (API) auf Grundlage des „European Interoperability Framework“ zur Verfügung gestellt werden. Die EU möchte zudem Handreichungen und Informationen zum Bereitstellen und Teilen von Daten für KI-Systeme für die Wirtschaft erarbeiten und ein Support Centre zur Beratung öffentlicher und privater Stellen einrichten. Im Bereich der Datenpolitik wird weniger auf Regulierung und weitere Restriktionen gesetzt, da im europäischen Kontext mit der DSGVO und der anstehenden ePVO bereits sehr strikte Regeln gelten.

Technikregulierung

Neben den bereits angeführten ethischen Leitlinien für KI, mit deren Erarbeitung die dafür eingerichtete Expertengruppe AI HLEG betraut wurde und die zwischenzeitlich vorliegen, und der EU-Grundrechtecharta sind die europäischen Institutionen auch bestrebt, den Rechtsrahmen für KI zu gestalten. Als maßgebliche Faktoren hierfür werden die Nachvollziehbarkeit und Transparenz von KI angeführt. Allerdings wird nicht weiter bestimmt, wie genau diese Transparenz erreicht werden soll. Die AI HLEG macht in diesem Bereich weitere konkretisierende Ausführungen. Diese sind jedoch zunächst nicht als offizieller Regulierungsansatz der Europäischen Kommission, des Rates oder des Parlaments zu sehen. Daneben werden auch Haftungsregeln für moderne Technologien, darunter KI, diskutiert. Das „Staff Working Document“ zu diesem Thema (SWD (2018) 137) zeigt eine mögliche Neufassung der europäischen Produkthaftungsrichtlinie auf, deren Anpassung bereits mit Bezug auf das „Internet der Dinge“ diskutiert wird.

Ein weiterer Aspekt, dem sich die EU verstärkt widmen möchte, sind die sozioökonomischen Herausforderungen, die KI mit sich bringt. In diesem Bereich ist allerdings kein direkter, unmittelbarer Regulierungsansatz zu erkennen. Die Kommission legt den Fokus auf die Qualifikation im Umgang mit KI und die Ausbildung von KI-Spezialisten. Dies soll im Rahmen der „New-Skills-Agenda“ für Europa erfolgen, die Qualifikationselemente kanonisiert und erfasst. Darüber hinaus sollen mögliche arbeitsmarkt-relevante Auswirkungen über Technikfolgenabschätzung quantifiziert und bewertet werden.

Forschungsförderung

Für die EU ist die Forschungsförderung ein zentrales Element, mit dem Europa im Bereich der KI eigene Akzente setzen möchte. Über das europäische Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung, „Horizon 2020“, sollen jährlich 500 Millionen Euro für die Erforschung von KI bereitgestellt werden. Darüber hinaus sollen Public Private Partnerships (PPP) im Rahmen des Programms die Erforschung sowie Implementierung von KI-Technologien und -Anwendungen miteinander verzahnen. Zudem wird mit einer Hebelwirkung dieses Vorhabens gerechnet, bei dem bei einer Unterstützung durch alle Mitgliedstaaten von einem kumulierten Forschungsvolumen von jährlich 20 Milliarden Euro bis Ende 2020 ausgegangen wird. Der Europäische Investitionsfond (EIF) soll im Jahr 2020 zusammen mit den Mitteln aus Horizon 2020 rund 100 Millionen Euro für Forschungszwecke zur Verfügung stellen. Außerdem sollen in ganz Europa Forschungszentren für KI entstehen. Im Fokus dieser Aktivitäten ist die Unterstützung von Grundlagenforschung und industrieller Forschung. Der Europäische Innovationsrat soll in diese Arbeit ebenso eingebunden werden wie der Europäische Forschungsrat. Darüber hinaus sollen Exzellenzzentren die Forschung vorantreiben.

Anwendungsentwicklung und -felder

Die europäischen Akteure legen bei der Entwicklung von Anwendungen im Bereich der KI einen besonderen Fokus auf kleine und mittelständische Unternehmen (KMU). Hierzu sollen die bereits europaweit existierenden 400 Hubs für die Anwendungsentwicklung von KI-Technologien erweitert und ertüchtigt werden. Zudem soll ein „AI on Demand“-Konzept aufgelegt werden, das speziell KMU Hilfestellungen beim Einsatz von KI geben soll. Darüber hinaus sehen die europäischen Akteure die Möglichkeit, Testfelder und Experimentierräume für KI-Produkte zu bieten. Im Fokus stehen der Gesundheitssektor, der Transport- und Logistiksektor, die Infrastrukturüberprüfung und Instandhaltung, die Landwirtschaft und die Lebensmittelindustrie sowie die agile Entwicklung und Produktion. Private Investments sollen mithilfe von Wagniskapital und weiteren, noch nicht näher konkretisierten Instrumenten

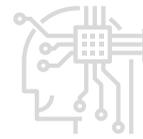


ABB. 25

Gut verzahnt – die deutsche & die europäische KI-Strategie



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

und Maßnahmen gefördert werden. Darüber hinaus identifiziert der „Coordinated Plan on Artificial Intelligence“ Optimierungspotenzial im Bereich des Binnenmarktes und führt dies als zentrale Herausforderung an.

6.2 Die Bundesrepublik Deutschland

Die Bundesregierung hat im November 2018 eine „Strategie Künstliche Intelligenz“ verabschiedet. Damit ist Deutschland dem europäischen „Coordinated Plan on Artificial Intelligence“ zuvorgekommen, der die Entwicklung nationaler KI-Strategien in den Mitgliedstaaten anregt. Diese nationale KI-Strategie fasst die maßgeblichen Aktivitäten der Bundesregierung im Bereich der KI zusammen und stellt sie unter ein gemeinsames Dach. Weitere Entwicklungen in Deutschland erwachsen aus parlamentarischen Aktivitäten. Hier ist derzeit eine Enquetekommission dabei, Handlungsempfehlungen für KI zu erarbeiten.

Datenpolitik

Im Bereich der Datenpolitik wird aus regulatorischer Perspektive und im Rahmen der nationalen KI-Strategie auf die DSGVO verwiesen, die als europaweit harmonisierte Grundlage herangezogen werden kann. Ergänzend hierzu gibt es in Deutschland noch ein nationales Datenschutzgesetz. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass das deutsche Datenschutzgesetz konkretere Vorgaben, beispielsweise in den Bereichen Scoring und Kreditvergabe, enthält als die DSGVO. Die Bundesregierung hat daneben Heraus-

forderungen bei der Anwendung von KI im Bereich des „Predictive Policing“ und der „Social Media Forensics“ identifiziert. Hier bleibt zu beobachten, welche Aktivitäten entfaltet werden und inwieweit diese den selbst gesetzten Anforderungen an Bürgerrechte und Rechtsstaatlichkeit gerecht werden.

Neben der Regulierung des Datenschutzes möchte die Bundesregierung insbesondere den Zugang zu Daten verbessern und damit die Entwicklung von KI fördern. Hierzu möchte die Bundesregierung vorhandene Datenbestände zugänglich und nutzbar machen sowie eine Infrastruktur für Echtzeit-Datenübertragung ausbauen. Die nationale KI-Strategie führt eine kuratierte Daten- und Recheninfrastruktur an. Die Bundesregierung möchte auch das E-Government-Gesetz überarbeiten und mit Blick auf die Ausweitung von Open Data umstrukturieren. Darüber hinaus werden die „International Data Spaces“ als mögliche Ansätze für das Bereitstellen und Teilen von Daten angeführt.

Technikregulierung

Für KI wird im Bereich der Technikregulierung ein ethischer, humanzentrierter Ansatz als Leitbild in den Vordergrund gestellt. Dem Umstand des grenzüberschreitenden Einsatzes digitaler Technologien wird durch einen Verweis auf die Debatte um den ethischen Einsatz von KI auf europäischer Ebene Rechnung getragen. Primär erzeugt die Strategie den Eindruck, dass keine neue querschnittliche Regulierung von KI angestrebt wird. Vielmehr bietet



der bestehende Ordnungsrahmen eine stabile Grundlage für die Regulierung von KI. Mit neuen Gesetzen in größerem Umfang ist daher vorerst nicht zu rechnen. Der zurückhaltende Regulierungsansatz der Bundesregierung wird durch das Vorhaben gestützt, in Zusammenarbeit mit dem „Deutschen Institut für Normung“ (DIN) einen Normungsrahmen für KI zu schaffen.

Bei der Transparenz und Nachvollziehbarkeit von KI sieht die Bundesregierung hingegen größeren Regelungsbedarf. Durch den Auf- oder Ausbau staatlicher oder privater Stellen soll ein Kontrollmechanismus geschaffen werden, demgegenüber die Betreiber von KI-Systemen zur Offenlegung ihrer Dienste und Produkte verpflichtet werden können. Diese Maßnahmen sollen insbesondere verhindern, dass Menschen aufgrund von KI einer Diskriminierung ausgesetzt sind. Den gesetzlichen Maßgaben und ethischen Leitlinien der AI HLEG folgend soll darüber hinaus auch eine „Digital Bill of Rights“ entwickelt werden. Diese soll sich insbesondere mit den Aspekten und Auswirkungen von KI auf den Bereich der Arbeit und Beschäftigung auseinandersetzen. Die Strategie betont, dass dabei ein sozial- und dialogorientierter Ansatz verfolgt werden soll. Dementsprechend wird auf eine bereits angepasste Gesetzgebung beim Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG) zur Einbeziehung der Betriebsräte beim Einsatz von KI in Unternehmen verwiesen.

Die Strategie hält zudem fest, dass es bereits zahlreiche bereichsspezifische Regulierungsansätze oder entsprechende Vorarbeiten hierfür gibt. Der humanzentrierte Ansatz soll mit „Observatorien“ überprüft und beobachtet werden. Darüber hinaus berät ein FinTech-Rat das Bundesministerium der Finanzen zu möglichen Regulierungsansätzen von KI im Finanzsektor. Die Kommission Wettbewerbsrecht 4.0, deren Aufgabe die Formulierung von Vorschlägen für ein europäisches Wettbewerbsrecht ist, soll sich im Rahmen ihrer Arbeit auch mit Fragen des Einsatzes von KI und deren Auswirkungen auf den Wettbewerb auseinandersetzen und hat hierzu im September 2019 Vorschläge unterbreitet.

Im Bereich der Qualifikation von Arbeitskräften sieht die Strategie noch Gestaltungspotenzial und führt den Digitalpakt Schule sowie das Qualifizierungschancengesetz an, mit dem die Grundlagen hierfür geschaffen werden sollen.

Neben dem engen Bezug zur europäischen Regulierung wird auch angeführt, dass Deutschland eine enge Abstimmung mit Frankreich im Bereich der KI anstrebt. Im Oktober 2019 haben die französische und die deutsche Regierung ein Abkommen unterzeichnet, das zentrale Aspekte eines gemeinsamen Vorgehens und gemeinsame Ziele im Umgang mit KI festhält.

Forschungsförderung

Die KI-Strategie der Bundesregierung sieht in der Erforschung von KI einen zentralen Eckpfeiler für die politische Gestaltung. Ein erklärtes Ziel der Bundesregierung ist es, KI-Systeme am Standort Deutschland zu erforschen und zu entwickeln. Der Forschungsfokus liegt hier auf dem „Internet der Dinge“ und auf „Industrie 4.0“. Dabei sollen nicht nur Leuchtturmprojekte gefördert werden. Vielmehr verfolgt die Forschungsförderung einen föderalen Ansatz mit mehreren dezentralen Kompetenzzentren. Eine Bündelung soll dennoch erfolgen – vor allem durch das „Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz“ (DFKI), dessen Struktur als PPP weiterentwickelt und durch ein nationales Forschungskonsortium vorangetrieben werden soll. Auch der wissenschaftliche Nachwuchs soll gefördert werden. Der institutionelle Rahmen für KI-Forschung soll durch Innovationscluster und die Agentur für Sprunginnovationen gestärkt werden.

Gemäß der Strategie wird insbesondere in den Bereichen Muster- und Spracherkennung, Machine Learning, neuronale Netze und Expertensysteme geforscht. Aber auch die Transparenz von KI soll weiter erfasst werden. Um dem in der Strategie verankerten humanzentrierten Ansatz auch in der Forschung Rechnung zu tragen, soll die Erforschung verbraucherzentrierter KI berücksichtigt werden. Als Gestaltungsfeld wird einerseits sogenannte legal tech genannt, andererseits finden Privacy-Management-Systeme im Bereich des Datenschutzes Erwähnung.

Neben der staatlichen Forschung möchte die Bundesregierung aber auch die privatwirtschaftliche Forschung im Bereich der KI stärken. Zudem wird eine betriebliche Forschungsförderung für die Entwicklung von KI-Systemen angestrebt. Unterstützend stehen hierzu auch Programme wie das „Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand“ (ZIM), „Mittelstand 4.0“ und die „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ (IGF) zur Verfügung. Hier wird die KI-Forschung auf den vorhandenen Strukturen aufgesetzt.

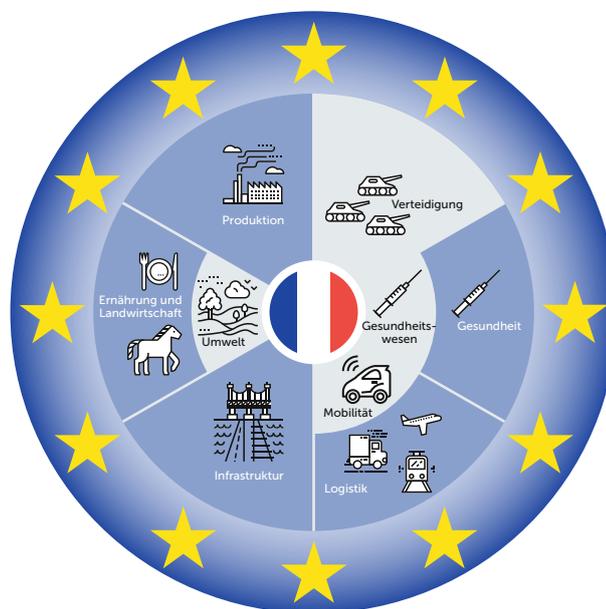
Anwendungsentwicklung und -felder

Die KI-Strategie der Bundesregierung formuliert abstrakt als Zielsetzung einen europäischen Ansatz für datengetriebene Geschäftsmodelle. Damit soll ein eigener Weg beschritten werden, der auf hochwertigen und öffentlich zugänglichen Daten basiert. Es soll technische Souveränität im Bereich der KI erreicht werden. Insbesondere Mobilität wird hier als wichtiges Anwendungsfeld aufgeführt. Eine entsprechende Gesetzgebung für das Straßenverkehrsgesetz gab es bereits 2017. Zudem wird die Sicherheit von IT-Systemen und digitalen Diensten thematisiert. Die nachhaltige Entwicklung und das Erreichen der 17 „Ziele für nachhaltige Entwicklung“ (Sustainable De-



ABB. 26

Gut verzahnt II – die französische & die europäische KI-Strategie



Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

velopment Goals) der Vereinten Nationen sind ebenfalls festgeschrieben. Die Forschung und Entwicklung für Welt- raum- und Geoinformationsanwendungen soll verstärkt vorangetrieben werden. Auch der Gesundheitssektor wird als zentral angesehen. Bei der Behandlung von Patienten sollen KI-Systeme zum Einsatz kommen, die die Versorgung verbessern und die Vorsorge stärken. Im Bereich der Pflege soll vermehrt auf Robotikanwendungen gesetzt werden, die auf KI basieren. Die Biotechbranche soll ebenfalls von KI-Technologien profitieren. Anwendungen in den Bereichen „Internet der Dinge“ und „Industrie 4.0“ werden zwar primär forschungsbezogen angeführt, sollten aber auch im Bereich der Anwendungsentwicklung berücksichtigt werden. Darüber hinaus soll bereichsspezifisch geprüft werden, inwieweit Regulierung dem Einsatz von KI zuträglich ist.

Zudem ist eine Stärkung im Bereich Wagniskapital vorgesehen. Hierfür sollen durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) im Jahr 2020 rund 200 Millionen Euro bereitgestellt werden.

6.3 Die Französische Republik

Im Frühjahr 2018 hat der französische Präsident Emmanuel Macron eine KI-Strategie für seine Amtszeit vorgestellt. Darin wird die Bedeutung von KI für die französische Gesellschaft hervorgehoben. Der französische Staat sieht sich in einer zentralen Rolle, um KI und deren Anwendungen zum Erfolg zu führen. Die Strategie definiert die zentralen Herausforderungen wie beispielsweise die

Entwicklung von KI-Ökosystemen, die Definition einer zukunftsorientierten Datenpolitik, die Implementierung eines KI-förderlichen Rechts- und Finanzierungsrahmens sowie die Beantwortung von ethischen Fragestellungen. In Frankreich soll eine interministerielle Koordinationsstelle für KI eingerichtet werden, um gesamtgesellschaftliche Synergien zu ermöglichen und von der KI-Entwicklung zu profitieren.

Datenpolitik

Die französische Regierung erkennt an, dass die allgemeinen regulatorischen Anforderungen einer Überprüfung bedürfen, um digitale Innovationen auch in der Zukunft zu ermöglichen. Zahlreiche Vorhaben der künftigen französischen Datenpolitik wie die Stärkung von Open Data sind in einem europäischen Kontext zu sehen. Um die Entwicklung, Implementierung und Nutzung von KI-basierten Anwendungen zu beschleunigen, empfiehlt die Regierung, einen europäischen Rechtsrahmen zur Nutzung von Daten im Allgemeinen und öffentlicher Daten im Speziellen zu erarbeiten. Die Strategie verweist darauf, dass die französische Verwaltung über ein hohes Datenaufkommen verfügt. Deshalb ist es erforderlich, potenzielle Zugangsmöglichkeiten zu öffentlich erhobenen Daten auf Nationalstaats- und EU-Ebene zu überprüfen. Dabei muss die künftige Politik zur Datennutzung die Souveränität Frankreichs und Europas stärken.


ABB. 27 Schwerpunkte der KI-Strategien in Deutschland und Frankreich

	DATENPOLITIK	TECHNIK-REGULIERUNG	FORSCHUNG-FÖRDERUNG	ANWENDUNGSENTWICKLUNG/ANWENDUNGSFELDER
DEU				
FRA				

Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

Grundsätzlich soll die Prämisse gelten, dass sich alle geplanten Maßnahmen an den hohen Standards der DSGVO orientieren und diese widerspiegeln sollten.

Damit die vielfältigen Möglichkeiten der KI ausgeschöpft werden können, wird die Entwicklung einer Plattform für den Austausch öffentlicher und privater Daten angestrebt, mit deren Hilfe insbesondere Forschungseinrichtungen gefördert werden sollen. Ein harmonisiertes Zusammenwirken von Forschung und an Kooperationen interessierten Unternehmen soll die technologische Entwicklung befördern. In diesem Kontext wird ebenfalls auf die novellierte PSI-Richtlinie hingewiesen.

Technikregulierung

Bei der Technikregulierung verfolgt die französische KI-Strategie einen ethischen und humanzentrierten Ansatz. Eine KI-Ethikkommission soll eingerichtet werden, um die zukünftig auftretenden Fragstellungen der Ethik und der KI-Entwicklungen fachlich zu begleiten. Ziel der Kommissionsarbeit ist es, Empfehlungen, auch für einen Benchmark im Hinblick auf Ethikfragen, zu definieren.

Die französische Regierung möchte erreichen, dass KI und die zugrundeliegenden Algorithmen für die Bevölkerung transparent sind und nicht als sicherheitsgefährdende Blackbox wahrgenommen werden. Deshalb sollen die in der öffentlichen Verwaltung zur Anwendung gelangenden Algorithmen mit einer höchstmöglichen Transparenz unterlegt und gegebenenfalls öffentlich zugänglich gemacht werden. Es wird beabsichtigt, eine Expertengruppe für KI-Algorithmen einzurichten. Arbeitsschwerpunkt der Expertengruppe soll die Überprüfung von Algorithmen und der zugrundeliegenden Datenbasis sein. Ähnlich der

Folgenabschätzung zur DSGVO plant die französische Regierung die Durchführung von Folgenabschätzungen über das Diskriminierungspotenzial von KI-Anwendungen. Die Ergebnisse sollen nicht nur die innere Sicherheit des Landes wahren, sondern auch zur Erfolgsmessung von KI-Entwicklungen herangezogen werden.

Damit sich das Potenzial von KI im Arbeitsmarkt entfalten kann, soll die arbeitsrechtliche Regulierung überarbeitet werden. Die bisher gültige und starr wirkende Regulierung soll reformiert werden, um eine Transformation zu ermöglichen.

Forschungsförderung

Die französische Strategie weist das Ziel aus, in den kommenden Jahren einen sichtbaren Vorsprung bei der Entwicklung von KI im globalen Vergleich zu erreichen. Für die Forschungsförderung von KI will die Regierung deshalb insgesamt bis 2023 1,5 Milliarden Euro investieren. Es ist beabsichtigt, die Einrichtung und Förderung von KI-orientierten Lehrstühlen an französischen Hochschulen auszuweiten sowie durch Forschungsprojekte zu stärken.

Damit die wissenschaftlichen Einrichtungen verlässliche Ergebnisse hervorbringen können, müssen die Forschungsinstitute mit der erforderlichen IT-Infrastruktur ausgestattet werden. Eine Taskforce hat die Entwicklung eines Supercomputers empfohlen, der sich an den künftigen KI-Anforderungen orientiert. Zu den zentralen Anforderungen gehören unter anderem Speicherkapazitäten, Rechenzeiten und Möglichkeiten des Cloud-Zugangs.

Für die Akzeptanz und die Zukunft Frankreichs ist es wichtig, KI-Kompetenzen gesamtgesellschaftlich zu ver-



ankern. Deshalb sollen der Austausch und die Vermittlung digitaler Kompetenzen interdisziplinär ausgestaltet werden. In diesem Kontext weist die Strategie auf die besondere Bedeutung von Partnerschaften zwischen Forschungseinrichtungen und privaten Partnern wie beispielsweise Unternehmen hin. Auf Basis der Partnerschaften sollen KI-Kompetenzen in die Wirtschaft transferiert und im Gegenzug bislang nicht zugängliche Datenportfolien erschlossen werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Einsatz von KI den französischen Arbeitsmarkt verändern wird und deshalb Möglichkeiten geschaffen werden müssen, digitale Kompetenzen in allen Lebensabschnitten zu erlernen.

Anwendungsentwicklung und -felder

Für den Rollout von KI-Anwendungen hat die französische Regierung vier konkrete Anwendungsfelder definiert, die in den kommenden Jahrzehnten mit großen gesamtgesellschaftlichen Herausforderungen einhergehen werden. Zu den zentralen Anwendungsfeldern gehören: Gesundheitswesen, Umwelt, Mobilität und Verteidigung.

Der Einsatz von KI soll grundsätzlich die Nachhaltigkeit in den genannten Themenfeldern steigern. Damit das Einsatzpotenzial und die zentralen Herausforderungen der einzelnen Sektoren genau definiert werden können, sollen bereichsspezifische Strategien entwickelt werden. Darauf aufbauend strebt die französische Regierung an, bereichsspezifische Plattformen einzurichten. Hierdurch sollen mehrwertgenerierende Daten der KI-Anwendungen gebündelt und neue Wertschöpfungsketten ermöglicht werden.

Die französische Strategie weist darauf hin, dass KI-Anwendungen nur erfolgreich und zielgerichtet entwickelt und eingesetzt werden können, wenn künftig die Vernetzung aller Akteure von Forschung, Lehre und Wirtschaft gestärkt wird. Nur auf Basis einer guten Vernetzung kann der Wissenstransfer von Forschungsergebnissen in die praktische Anwendung verlässlich gelingen.

6.4 Einordnung der Strategien in den globalen Kontext

Die KI-Strategien aus Frankreich, Deutschland und Europa wurden im Zeitraum eines Jahres veröffentlicht und weisen an vielen Stellen einen engen Bezug zueinander auf, auch wenn dieser nicht immer ausdrücklich ausformuliert ist. Dies ist der Zeitfolge der Veröffentlichung geschuldet. Gleichzeitig lassen sich Gemeinsamkeiten und auch Differenzierungen erkennen, die nachstehend ausgeführt werden. Darüber hinaus gibt es auch weitere Aktivitäten im Bereich der KI. Derzeit haben etwa 25 Staaten und fünf zwischenstaatliche Institutionen KI-Strategien veröffent-

licht beziehungsweise stehen kurz vor der Publikation oder haben entsprechende Dokumente erstellt, die statt einer KI-Strategie herangezogen werden können. Maßgebliche Akteure im Hinblick auf die Regulierung und Gestaltung von KI-Systemen sind in der öffentlichen Debatte meist die Volksrepublik China und die USA. Diese werden bei der Einordnung der deutschen, französischen und europäischen KI-Strategien im globalen Kontext herangezogen.

Die europäischen Ansätze zur Regulierung von KI sollen einen Rahmen für die Mitgliedstaaten setzen. Die EU möchte mithilfe von Programmen und Fördermitteln gemeinsame Ziele in Europa vorantreiben. Die nationalen Strategien in den Mitgliedstaaten wie in Deutschland und Frankreich legen einen Schwerpunkt auf konkrete Anwendungen und den Einsatz von KI in den jeweiligen Ländern. Sowohl die europäischen als auch die deutschen und französischen KI-Strategieansätze weisen keine grundsätzlichen Widersprüche oder divergierende Zielsetzungen auf. Vielmehr greifen sie an vielen Stellen ineinander und ergänzen sich zu einem recht homogenen europäischen Gesamtbild mit teilweise unterschiedlichen Akzenten, was dem jeweiligen Regulierungsanspruch sowie den rechtlichen und institutionellen Traditionen geschuldet ist. In diesem Gesamtkontext ist die weitere Differenzierung zu sehen.

Die Strategien aus Deutschland, Frankreich und Europa haben gemeinsam, dass sie ihren Ansätzen den europäischen harmonisierten Rechtsrahmen (DSGVO, PSI-Richtlinie) zugrunde legen beziehungsweise darauf aufbauen und diesen als Orientierung für ihr weiteres Handeln heranziehen. Einen grundsätzlichen querschnittlichen Regelungsbedarf an KI machen Deutschland, Frankreich und Europa im Bereich der Transparenz aus.

Die deutsche KI-Strategie bietet hier mit ihrem Ansatz für private oder öffentliche Stellen zur Überwachung von Diensten und Produkten, die mit KI arbeiten, einen konkreteren Ansatz, der in der europäischen Strategie nicht ganz so prominent zum Tragen kommt. Die französische KI-Strategie stellt eine Veröffentlichungspflicht für Algorithmen, die von der öffentlichen Hand entwickelt wurden, in Aussicht. Daneben werden alle Strategien von dem Leitgedanken geprägt, dass Regelungsbedarf primär bereichsspezifisch betrachtet werden muss. Die EU betont anders als die Bundesregierung verstärkt den Aspekt der Haftungsregeln für den Einsatz von KI und möchte dies im Rahmen einer Novelle der europäischen Produkthaftungsrichtlinie adressieren.

Ein ähnlicher bereichsspezifischer Ansatz zur Regulierung von KI findet sich auch in den entsprechenden Dokumenten der US-Regierung wieder. Die USA setzen allerdings primär auf Deregulierung und marktgetriebene Ansätze, um eine


ABB. 28 Schwerpunkte der KI-Strategien in den USA, China und der EU

	DATENPOLITIK	TECHNIK-REGULIERUNG	FORSCHUNG-REGULIERUNG	ANWENDUNGSENTWICKLUNG/ ANWENDUNGSFELDER
USA				
CHINA				
EU				

Quelle: Arthur D. Little, eco e. V.

schnellere Verbreitung und Anwendung von KI zu erreichen. Die chinesische KI-Strategie führt zwar die Industrie als zentrales Anwendungsfeld an, ist jedoch in Bezug auf die Einsatzgebiete deutlich abstrakter. Die Aspekte des Datenschutzes nehmen eine stark untergeordnete Rolle ein. Vielmehr wird in der chinesischen Strategie explizit von Big Data und dem Zusammenführen verschiedener Daten geschrieben. In den amerikanischen Dokumenten findet der Schutz der Privatsphäre Erwähnung, er nimmt aber keinen herausragenden Stellenwert ein, was unter Umständen auch den Gesetzgebungskompetenzen der US-Regierung in diesem Bereich geschuldet ist. Allerdings werden in den USA durchaus Ansätze zum Schutz vor Diskriminierung hervorgehoben und adressiert, die umgekehrt in chinesischen Dokumenten zwar als Randnotiz erwähnt, aber nicht weiter konkretisiert werden.

Neben den gesetzlichen Maßstäben im Bereich des Datenschutzes und des Zugangs zu öffentlichen Daten, fordern die Strategien von Deutschland, Frankreich und Europa den Zugang für KI im Bereich öffentlicher Daten. Inwieweit dieser Fokus Unternehmen dabei helfen könnte, hochwertige Dienste zu entwickeln, die auch auf Nutzerdaten aufsetzen, wird offengelassen. Sicher ist, dass KI-Systeme, die auf solchen Daten aufsetzen, im europäischen Rechtsraum mit Regulierung konfrontiert sein werden. Der Zugang zu Daten, über die die öffentliche Hand verfügt oder die von eben dieser generiert werden, spielt auch in den einschlägigen Dokumenten der Volksrepublik

China und der USA eine hervorgehobene Rolle. Der Ansatz, den die USA verfolgen, ist dabei dem europäischen und deutschen Ansatz ähnlich. Demgegenüber stellt der chinesische Ansatz augenscheinlich eine große zentrale Dateninfrastruktur in den Fokus, die als Open-Source-Plattform für KI angelegt ist. Diese soll für verschiedene Anwendungen und Systeme, die darauf aufbauen können, eine Grundlage darstellen.

Die Fragestellung, wie Menschen zukünftig mit KI interagieren und inwieweit die Anwendung von KI auch beschäftigungsrelevant werden kann und daher reguliert werden muss, thematisieren sowohl die europäische als auch die deutsche und die französische KI-Strategie. In Deutschland wird die Thematik durch die zusätzlichen Einbeziehungs- und Mitwirkungsrechte von Betriebsräten strenger reguliert. Frankreich stellt eine Neuordnung seines Arbeitsrechts unter den Vorzeichen von KI in Aussicht. Die Volksrepublik China möchte in diesem Bereich vor allem über Qualifikation und Transparenz allen Beteiligten gegenüber gestaltend tätig werden. In den Dokumenten der USA sind die Rolle von Beschäftigten und das Gestalten der Arbeitswelt zentrale Aspekte.

Der europäischen und den nationalen KI-Strategien von Deutschland und Frankreich ist gemein, dass sie stark auf Forschung und Entwicklung von KI fokussieren. Die Unterschiede im Bereich der Forschung liegen im Wesentlichen darin, dass die deutsche KI-Strategie mehr



Anwendungsfelder für die Forschung nennt. Dies lässt sich auch im Bereich der Anwendungsentwicklung beobachten: Hier verfolgt die EU einen eher sektoralen und abstrakten Ansatz, während die KI-Strategie der Bundesregierung Branchen und Anwendungsfelder konkret benennt, die erschlossen werden sollen. Bemerkenswert ist hier vor allem, dass Frankreich konträr zum deutschen und europäischen Ansatz explizit auch die militärische Erschließung von KI als Zielsetzung ausgibt.

Positiv hervorzuheben ist, dass vor allem die deutsche und die europäische KI-Strategie einen dialogorientierteren Ansatz über Normung, Standardisierung und den notwendigen gesamtgesellschaftlichen Dialog unterstützen wollen. Dies ist wichtig, um die Akzeptanz von KI in der Gesellschaft zu fördern. Auch die einschlägigen französischen Dokumente lassen erkennen, dass die Akzeptanz von KI eine zentrale Rolle spielt und offene Lösungsansätze beispielsweise durch eine gemeinsame Plattform von Wirtschaft und Wissenschaft geschlossen werden könnten. Nur wenn ein gesellschaftlicher Konsens über den Einsatz von KI besteht, werden Politik und Wirtschaft diese Technologien in Deutschland und Europa für sich nutzen können. Die Vermittlung von Kompetenzen zum Umgang mit KI, die in den europäischen Strategien ebenfalls aufgeführt wird, ist ein zentraler Baustein für das Gelingen des gesamtgesellschaftlichen Dialogs.

Die Möglichkeiten, KI-Technologien zu erforschen, sind derzeit günstig. Alle hier betrachteten Akteure beabsichtigen, Haushaltsmittel in signifikanter Größenordnung für die KI-Erforschung bereitzustellen. Bei den Vorhaben zur Forschungsförderung in der EU, in Deutschland und in der Volksrepublik China stehen nicht nur anwendungsorientierte Vorhaben im Fokus. Gleichzeitig soll auch Grundlagenforschung betrieben und gefördert werden. Dabei liegt der Fokus in Deutschland und Europa insbesondere auf theoretischer Grundlagenforschung, die dann in den einzelnen Anwendungsgebieten durch gesetzliche Regulierung und ethische Grundsätze weiter beschrieben und gegebenenfalls eingeschränkt wird. Die chinesische Grundlagenforschung soll hingegen verstärkt auf die chinesische KI-Plattform hinarbeiten, die der Staatsrat als Zielsetzung definiert hat. Die USA erwähnen in ihrer „Summary of the 2018 White House Summit on AI“ einen explizit marktgetriebenen Ansatz für die Erforschung von KI.

Im Bereich der Anwendungsentwicklung scheint die chinesische Zielsetzung am konkretesten festgelegt zu sein. Ein klarer Fokus liegt dabei auf industriellen und robotischen Anwendungen auf Grundlage einer offenen zentralen Plattform, auf der die verschiedenen Dienste aufsetzen können. Die eher marktorientierten Strategien der EU sowie von Deutschland, Frankreich und den USA

sind an dieser Stelle weniger präzise, obwohl der Ansatz der französischen Regierung mit einer gemeinsamen „Datenplattform“ für Wirtschaft und Wissenschaft recht konkret sein könnte. Darüber hinaus lassen sich auch weitere Ansätze in Deutschland, Frankreich und der EU finden, sowohl hinsichtlich der Digitalisierung der Verwaltung (E-Government) als auch der Unterstützung und Begleitung wirtschaftlicher Entwicklungen beispielsweise durch die „AI on Demand“-Plattform der EU. Die enge Verzahnung der Strategien wird zudem durch das deutsch-französische KI-Abkommen unterstrichen.

Insbesondere der Umgang mit Datenschutz könnte sich hier als maßgebliches Merkmal der Differenzierung darstellen. Konkrete Ansätze für den Datenschutz finden sich derzeit nicht in der chinesischen KI-Strategie. Der Umgang mit Daten wird also wesentlich weniger Restriktionen unterworfen, was unter Umständen insbesondere den Umgang und die Verarbeitung von personenbezogenen Daten vereinfachen könnte. Umgekehrt könnten Deutschland und Europa, wo auch die Verbrauchermärkte ein stärkeres Augenmerk auf das Thema haben, von Datenschutzregeln profitieren. Das Bewusstsein für die Wichtigkeit, Diskriminierung zu vermeiden, könnte ein weiterer Faktor sein, der sich positiv auf KI-Investitionen im europäischen Wirtschaftsraum auswirkt. Es bleibt an dieser Stelle offen, inwieweit sich diese Entwicklungen fortsetzen. In der Volksrepublik China wurden Anfang 2019 die „Beijing Principles on AI“ veröffentlicht, was unterstreicht, dass ethische Aspekte beim Einsatz von KI auch dort wachsende Bedeutung erfahren.

6.5 Zusammenfassung und Ausblick für die Regulierung von KI

In Europa, den EU-Mitgliedstaaten und im internationalen Vergleich haben die politischen Akteure die wegweisende Bedeutung von KI für eine positive gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung erkannt. Im Mittelpunkt der politischen Überlegungen und Ansätze stehen der Umgang mit Daten, die Beziehung von Mensch und Technologie, die Verantwortung von Entwicklern und Betreibern von KI sowie eine sinnvolle Förderung und weitere Erforschung des Themas. Offensichtlich wird die strategische Bedeutung, die dem Technologiefeld KI und der technologischen Kompetenz in diesem Segment beigemessen wird. KI wird von allen Akteuren als wichtiger Wirtschafts- und Standortfaktor angesehen.

Europa und die EU-Mitgliedstaaten haben den Anspruch, die bisherige Bipolarität einer scheinbaren US-amerikanischen und chinesischen Vorherrschaft in diesem Technologiefeld durch einen koordinierten europäischen Ansatz aufzulösen und eigene Akzente zu setzen. Europa und die EU-Mitgliedstaaten haben die Chancen und Potenziale



der Entwicklung von Algorithmen, KI-Systemen und Anwendungen nach hohen ethischen und datenschutzkonformen Standards als originär europäischen strategischen Faktor im internationalen Kontext erkannt. Die Strategien fokussieren aber weniger auf die Herausforderungen für bestehende Geschäftsmodelle durch Disruption und KI und den gesellschaftlichen Dialog darüber.

Um das gesellschaftliche und wirtschaftliche Potenzial von KI zu entfalten, bedarf es einer verantwortungsvollen Datenpolitik, die den Zugang zu einer qualitativ hochwertigen Datenbasis und auch zu öffentlichen Daten gewährt. Die EU, Frankreich und Deutschland verfolgen im wirtschaftlichen Kontext einen eher konservativen Ansatz und diskutieren den Einsatz von KI vor dem Hintergrund ihrer bisherigen wirtschaftlichen und industriellen Schwerpunkte.

Die Wahrung von Menschen- und Bürgerrechten spielt dabei eine zentrale Rolle, wie dies in liberalen Demokratien üblich ist. Einen hohen Stellenwert haben daher Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Vertrauen in einen sinnvollen und zweckmäßigen Einsatz von KI. Sie sind letztendlich auch für deren gesellschaftliche Akzeptanz maßgeblich. Hierzu gehört auch, potenzielle Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt zu untersuchen und zu erkennen, damit nicht intendierte Effekte frühzeitig abgefedert werden können.

Neben Grundlagenforschung an Universitäten und Forschungseinrichtungen ist auch der Transfer in die Wirtschaft wichtig und muss gefördert werden. Weltweit stehen die politischen Akteure vor der Herausforderung, einen verlässlichen und angemessenen Rahmen für den Einsatz von KI zu bieten. Dieser sollte auf innovationsfreundlichen und marktgerechten Regulierungsmechanismen aufsetzen und den Einsatz und die Erprobung von KI in verschiedenen Wirtschaftszweigen unterstützen und fördern.



7. KI im eco Verband: Themenbewertung und Maßnahmen

KI ist eine Schlüsseltechnologie für die digitalen Märkte von morgen und gleichzeitig ein wichtiges Querschnittsthema. Ziel des eco als größtem Verband der Internetwirtschaft Europas ist es, die Akzeptanz von KI zu fördern, indem er organisatorische, technische, rechtliche und ethische Fragestellungen prüft, diskutiert und nach außen kommuniziert. In seinen Leitlinien zum Umgang mit KI fordert eco unter anderem, dass KI zur Kernkompetenz der deutschen Wirtschaft werden muss.

Unter dem Titel Service-Meister entwickelt ein Konsortium unter Leitung des eco Verbands eine Plattform, die Serviceprozesse mit KI unterstützt. Dabei ist das Thema Sicherheit durchgängig zu betrachten und es besteht ein großer Bedarf, gemeinschaftlich Daten zu verwerten und dafür auch faire Mechanismen zu etablieren.

Das Wertschöpfungsnetzwerk rund um KI-basierte Verfahren wird immer umfangreicher und digitale Infrastrukturen sind essenzieller Teil dieser Betrachtung. eco bündelt dafür die Kompetenzen und ist eine maßgebliche Stütze für die Wirtschaft bei der Nutzung digitaler Dienste mit und aus dem Internet.

7.1 Was uns auf die Sprünge hilft, ist ein einfacher Trick



Harald A. Summa, Hauptgeschäftsführer, eco – Verband der Internetwirtschaft e. V.

Wie wichtig ist KI für unsere Wirtschaft? Eine einfache Frage, auf die es keine einfache Antwort zu geben scheint. Das mag daran liegen, dass das Thema einerseits so komplex ist, so vielschichtig und visionär, dass nicht einmal Experten behaupten würden, es verstanden zu haben. Andererseits ist KI aber auch ein Thema, zu dem sich leicht eine Meinung vertreten lässt: Sei es die, dass sich für die Probleme, mit denen sich künstliche Intelligenzen beschäftigen, nur Brettspieler interessieren – oder die, dass der Mensch sich dringend nach einer Beschäftigung umsehen müsse, für die es auch nach Eintreten der Singularität noch Verwendung gebe.

Es mag aber auch ganz einfach am Begriff liegen. „Künstliche Intelligenz“: Wer kann sich darunter schon etwas vorstellen? Und wer hat die Übersicht und die Fantasie, sich für den eigenen Arbeitsplatz eine Zusammenarbeit mit einer künstlichen Intelligenz auszumalen. Ich vermute: Viele können das nicht.

Was der Fantasie vielleicht auf die Sprünge hilft, ist ein einfacher Trick: Sprechen wir statt vom Werkzeug lieber über das Ziel. Ersetzen wir den Begriff „Künstliche Intelligenz“ einfach durch Begriffe, mit denen wir alle sehr viel besser vertraut sind, weil sie seit Beginn der



Industrialisierung Treiber von Innovation und Wettbewerb sind. Reden wir anstelle von KI darüber, Effizienz zu verbessern, Ausfallzeiten zu minimieren oder Liefer- und Wertschöpfungsketten präziser zu steuern. Reden wir über Automatisierung.

Also über genau die Themen, die schon heute dank intelligenter, technischer Lösungen in jedem Unternehmen auf der Tagesordnung stehen, zumindest wenn es auch morgen noch am Markt bestehen will. Wie wichtig ist KI für die Wirtschaft? Wer so fragt, muss sich auf viele verschiedene Meinungen gefasst machen. Wer aber nach der Bedeutung von effizienten und reibungslosen Betriebsabläufen für die Wirtschaft fragt, wird übereinstimmend zu hören bekommen: „Die sind unabdingbar.“

Zumal seit einiger Zeit neue datenbasierte Geschäftsmodelle entstehen. Dabei wird das bisherige Produkt – ein Ventil, ein Messgerät, ein Auto oder gleich die ganze Fabrik – als Produzent eines neuen Rohstoffs gesehen: von Daten. Darin steckt wiederum neues Geld.

Wer dieses datenbasierte Geschäft in Zukunft betreiben wird? Das ist noch nicht ausgemacht. Es gibt keine Garantie dafür, dass diejenigen, von denen die Hardware kommt, auch bei den Daten zum Zuge kommen. Ziemlich sicher ist hingegen: Wer den Wert dieser Daten nicht zu schätzen weiß oder nichts mit ihnen anzufangen versteht, lässt eine große Chance verstreichen.

Und ganz sicher ist: Wer diese Chance nutzen will, kommt um die neuen Möglichkeiten der Planung, der Kontrolle, der Effizienzsteigerung, der Prozessoptimierung und -automatisierung, die unter dem Begriff KI laufen, nicht herum. KI ist daher nicht nur heute schon enorm wichtig für unsere Wirtschaft. Sie wird auch immer wichtiger.

7.2 Digitale Ethik in Zeiten von KI



Alexander Rabe, Geschäftsführer, eco – Verband der Internetwirtschaft e. V.

Der Begriff „Künstliche Intelligenz“ wird in der öffentlichen und politischen Diskussion leider allzu oft mit dem Ruf nach Regularien und Verboten verknüpft. Das mag unter anderem auch an der Vielzahl im letzten Jahrtausend produzierter dystopischer Science-Fiction-Romane und -Verfilmungen liegen, die sicherlich nicht förderlich für eine positive Konnotation des Begriffs waren. „DIE“ künstliche Intelligenz wird seither oftmals als Gefahr für die Menschheit wahrgenommen und „Singularität“ als künftiges Schreckensszenario und nächster logischer evolutionärer Schritt beschrieben. Der Mensch wird ersetzbar – es braucht Gesetze, dies zu verhindern.

Aber hilft diese Haltung dem Standort Europa, sich im internationalen Wettbewerb um die klügsten Köpfe der KI-Entwicklung zu positionieren? Fördert diese Perspektive innovativen Gründergeist für KI-Start-ups, die als Game Changer die internationalen Märkte umkrempeln? Wohl kaum.

Wer Neues ausprobieren möchte, wird sich daher primär einer Kultur annähern, die dieser neuen Technologie offener gegenübersteht und diese auch fördert. Die USA und China haben sich inzwischen in Sachen KI-Förderung im weltweiten Vergleich an vorderster Front positioniert und stärken wettbewerbsfreundliche Rahmenbedingungen im Bereich der KI-Entwicklung.

Europa hat sich auf den Weg gemacht, im Wettlauf um die besten Köpfe und innovativsten Ideen sowie Technologien aufzuholen. Neben entsprechenden Fördermitteln haben die EU-Mitgliedstaaten 2018/2019 auch ethische Leitlinien im Umgang mit KI durch ein interdisziplinär zusammengesetztes Expertengremium formulieren lassen.



Das ist ein gutes Signal für all diejenigen, die in Deutschland und Europa in diesem Bereich forschen und gründen wollen.

Denn selbstredend dürfen Entscheidungen, die signifikante Konsequenzen für das Gemeinwesen oder für Individuen haben können, nicht allein algorithmischen Black Boxes überlassen werden. Aber wo genau liegen die Grenzen einer solchen Einordnung? Ab wann müssen Gesetze greifen und Strafen drohen? Und an welchen Stellen bedarf es anderer Maßgaben anstelle starrer Vorgaben?

Im Umgang mit neuen KI-basierten Geschäftsmodellen und Technologieansätzen brauchen wir daher – vor dem Erlass starrer Regularien und Gesetze – ethische Handlungslinien, mündige Nutzer, informierte und kompetente Entscheidungsträger in Politik und Wirtschaft sowie ein Zielszenario für die digitale Transformation.

Das digitale Deutschland 2040 und ein vollendeter europäischer digitaler Binnenmarkt sind letztlich solche Zielszenarien.

Ohne diese konsensfähigen Ziele ist es im Bereich KI umso schwieriger, ethische Leitlinien zu formulieren und einzuhalten. Aufgrund mangelnder IT-Grundkenntnisse in weiten Teilen Europas ist aber digitale Mündigkeit de facto nicht zu erreichen. Wir leisten uns immer noch ganze Jahrgänge von Schul- und Studienabsolventen, die ohne jegliches IT-Grundverständnis ihre Ausbildung abschließen und zu handelnden Akteuren in Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik werden. Hier müssen wir ansetzen, um ethisches Handeln in einer digital vernetzten Welt und in Zeiten von KI zu ermöglichen und den Standort Deutschland und Europa mit nachhaltigen digitalen Innovationen wettbewerbsfähig zu halten.

Dann kann KI auch in Deutschland und Europa ein Zuhause finden.

7.3 KI und Cybersicherheit



Prof. Dr. Norbert Pohlmann, Vorstand Ressort IT-Sicherheit, eco – Verband der Internetwirtschaft e. V.

Cybersicherheitssysteme, die KI aktiv nutzen, werden in der Zukunft helfen, deutlich besser intelligente Hacker und deren Angriffe zu entdecken, Schäden zu vermeiden und Risiken im gewünschten Digitalisierungsprozess zu minimieren.

Höhere Erkennungsrate von Angriffen

Mithilfe von KI kann die Erkennungsrate von Angriffen im Netzwerk und in ubiquitären IT-Endgeräten (Smartphone, Notebook, Server, „Internet der Dinge“ etc.) deutlich erhöht werden. Anders gesagt, können die Erkennungsraten von IT-Systemen, die keine Form der KI verwenden, nicht dauerhaft auf dem gleichen Sicherheits- und Schutzniveau gehalten werden, wenn auch Angreifer Methoden der KI einsetzen, um IT-Systeme anzugreifen.

Somit hat KI vermehrt Auswirkungen auf die Cybersicherheitslage, die sich durch aktuelle Lagebilder aufzeigen lassen muss.

Unterstützung/Entlastung von Cybersicherheitsexperten

Eine weitere große Herausforderung für die Verteidiger ist die Frage, für welche der sehr vielen erkannten sicherheitsrelevanten Ereignisse zusätzlich noch menschliche Analysten notwendig sind. Nicht alle Ereignisse können durch Spezialisten verarbeitet werden, da die Anzahl der Ereignisse die Verarbeitungsfähigkeit und -kapazität menschlicher Analysten an ihre Grenzen bringt. Diesen Umstand können Angreifer ausnutzen und die Verteidiger gezielt ablenken, um unbemerkt in das IT-System einzudringen.

KI kann dabei helfen, die Ereignisse in Echtzeit zu analysieren und situationsgerecht zu entscheiden, ob ein menschliches Eingreifen überhaupt noch notwendig ist. Damit kann auch das Fehlen von Cybersicherheitsexperten



kompensiert werden. In anderen Einsatzszenarien, bei denen eine Teilautonomie technisch nicht möglich ist und der Mensch zwingend eingebunden werden muss, kann der Einsatz von KI die Aufgaben und Tätigkeiten des Menschen wesentlich unterstützen. Damit werden die vorhandenen Ressourcen gezielter eingesetzt und das Cybersicherheitsniveau insgesamt erhöht. Situationsgerecht bedeutet hierbei, dass klassische Verfahren auf Basis von Signaturen nur noch unterstützend eingesetzt werden und neuartige, verhaltensbasierte Verfahren – wie fortgeschrittene Anomalie-Erkennung oder Predictive Analysis – Einzug halten. Durch den Einsatz von KI werden solche Verfahren möglich und können einen deutlichen Fortschritt für die Cybersicherheit bringen.

Verbesserungen bestehender Cybersicherheitslösungen

Darüber hinaus profitieren Identitäts- und Zugangsmanagementsysteme von der automatischen Auswertung der Bewegungsdaten von Nutzern, um nur berechtigten Nutzern den Zugriff auf IT-Systeme und Anwendungen zu gewähren. Die Sammlung, Verarbeitung und Speicherung von personenbezogenen Daten müssen jedoch im Einklang mit den datenschutzrechtlichen Bestimmungen (zum Beispiel Datenschutz-Grundverordnung, DSGVO) stehen. Hierbei ist zu beachten, dass die Datenschutzkonformität eine Asymmetrie bei Angriffsszenarien zwischen Verteidiger und Angreifer darstellen kann.

Neuartige, passive Identifikations- und Authentifizierungsverfahren können einen Beitrag leisten und zu einer erhöhten Resilienz und Robustheit von IT-Systemen führen. Durch die fehlende aktive Nutzerinteraktion bei dieser Form der Identifizierung und Authentifizierung, beispielsweise durch die Auswertung von Sensordaten im Smartphone, können IT-Systeme sehr einfach sicherer gemacht werden. Aber auch im Bereich der risikobasierten und adaptiven Authentifizierung wird die KI helfen, angemessene Cybersicherheit situationsbedingt umzusetzen und so die Schäden deutlich zu minimieren. Weitere Ansätze im Bereich KI und Cybersicherheit sind beispielsweise die Erkennung von Malware, Spam und Fake News sowie die sichere Softwareentwicklung, IT-Forensik, Threat Intelligence und viele mehr.

Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit von KI-Anwendungen

Neben der KI für die Cybersicherheit spielen die Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit von KI-Anwendungen eine sehr wichtige Rolle für den zukünftigen Erfolg. Vertrauen wird als die subjektive Überzeugung von der Richtigkeit einer Aussage und von Handlungen verstanden. Daher wird ein KI-System von Nutzern als vertrauenswürdig eingestuft,

wenn es sich für den vorgesehenen Zweck immer in der erwarteten Weise verhält. Diese Vertrauenswürdigkeit kann bei KI-Systemen dann aufgebaut werden, wenn die Eingangsdaten der KI eine hohe Qualität für den Anwendungsfall aufweisen und die IT-Anwendung sowie das genutzte KI-System von KI- und Anwendungsexperten konzipiert sowie manipulationssicher und vertrauenswürdig umgesetzt wurden. Zudem müssen es die KI-Systeme ermöglichen, Ergebnisse nachzuvollziehen und ethische Grundsätze einzuhalten. Vertrauenswürdigkeit wird zu einer höheren Akzeptanz von KI führen. Daher sind Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit von KI-Anwendungen ein wichtiger Bereich für den zukünftigen Erfolg von KI.

7.4 KI in der neuen Arbeitswelt



Lucia Falkenberg, Chief People Officer/Personalleitung, eco – Verband der Internetwirtschaft e. V.

Der Einsatz von KI in der neuen Arbeitswelt sorgt derzeit vielerorts für Verunsicherung sowie Zweifel und wirft viele Fragen auf: Besetzt künftig eine Maschine meinen Arbeitsplatz? Werden für mich essentielle Entscheidungen, wie die über die Vergabe von Arbeit, bald von Algorithmen getroffen? Und wird die menschliche Arbeit zunehmend wertlos? So berechtigt diese Sorgen sind, so sind Angst und Unwissenheit die denkbar schlechtesten Ratgeber, wenn mehr denn je Gestaltungswillen und das Streben nach kontinuierlicher Weiterentwicklung der eigenen Fähigkeiten gefragt sind.

Fest steht derzeit vor allem: Die Arbeitswelt wird sich im Zuge der Digitalisierung massiv wandeln, Arbeit fällt nicht weg, sondern verändert sich und lebenslanges Lernen wird zur Grundvoraussetzung für künftige berufliche Erfolge. Es ist davon auszugehen, dass nahezu jeder Arbeitsplatz von der Digitalisierung betroffen sein wird und die Spekulationen, wie viele und welche Arbeitsplätze in Zukunft wegfallen werden, variieren.

Tatsächlich befindet sich die Arbeitswelt nicht erst seit der industriellen Revolution im Wandel, sondern ist seit jeher von Fortschritt und stetiger Veränderung geprägt. Noch



nie waren aber die Gestaltungspotenziale so groß wie in der digitalen Arbeitswelt und selten zuvor konnte man es sich – zumindest in den Industrienationen – erlauben, über den Wert der Arbeit unter ethischen Gesichtspunkten und vor dem Hintergrund wirtschaftlichen Wohlstands zu diskutieren. So wird gegenwärtig etwa ein Grundeinkommen als Ausgangspunkt für gesellschaftliche Teilhabe, den Mut zur Umsetzung innovativer unternehmerischer Ideen und ein selbstbestimmtes Leben in Betracht gezogen.

Selbst pessimistische Prognosen gehen davon aus, dass im Zuge der Digitalisierung eine Vielzahl neuer Arbeitsplätze entstehen wird, sich völlig neuartige Berufsbilder entwickeln und die Digitalisierung weiterhin der wichtigste Jobmotor der deutschen Wirtschaft bleibt. Es gilt jetzt, die Rahmenbedingungen dafür zu schaffen, dass möglichst viele Unternehmen und ihre Mitarbeiter von den wirtschaftlichen Potenzialen der digitalen Arbeitswelt profitieren und vorhandene Gestaltungsspielräume genutzt werden.

Qualifizierte Fachkräfte wichtiger denn je

Dabei birgt die Digitalisierung große Chancen für eine flexiblere und effizientere Arbeitswelt und wird vermehrt auch Bewerbergruppen integrieren können, die bislang aufgrund körperlicher Einschränkungen, kultureller Unterschiede oder außerberuflicher Verpflichtungen schlechtere Voraussetzungen am Arbeitsmarkt hatten.

Allein der demografische Wandel sorgt schon heute für eine erhebliche Fachkräftelücke und befeuert die Entwicklung hin zu einem Bewerbermarkt, auf dem sich Arbeitgeber und Mitarbeiter auf Augenhöhe begegnen und erhebliche Anstrengungen unternommen werden, geeignete Bewerber für das eigene Unternehmen zu begeistern. Der Einsatz von digitaler Technik und KI ist dabei bereits jetzt für jüngere Bewerbergruppen selbstverständlich und erwünscht, weil mit ihm besonders körperlich belastende, repetitive und sinnentleerte Tätigkeiten zugunsten kreativer und kommunikativer Aufgaben wegfallen.

So ermöglicht der Einsatz von KI schon heute die Analyse großer Datenmengen und schafft so die Voraussetzungen für valide Entscheidungen auf der Basis strukturierter Informationen – die Entscheidung aber trifft der Mensch.

Ein gutes Beispiel hierfür sind Algorithmen, die digitale Bewerberdaten auswerten und dabei im Idealfall unvoreingenommener Ergebnisse liefern als der menschliche Kollege, sofern derjenige, der den Algorithmus programmiert hat, nicht eigene Denkmuster übertragen hat. Wer letztendlich aber Teil des Teams wird, entscheiden weder die KI noch die immer beliebteren Recruiting-Chatbots, sondern die künftigen menschlichen Kollegen.

Dass diese Entscheidungssouveränität auch in Zukunft beim Menschen bleibt, ist – neben der Forderung nach maximaler Transparenz – eine der Kernforderungen an eine von ethischen Maßstäben und Verantwortungsbewusstsein bestimmte Arbeitswelt, in der KI immer mehr zur Normalität wird.

Effizienz und Freiheit in der KI-unterstützten Arbeitswelt

Dabei ermöglicht die Digitalisierung sowohl zeit- als auch ortsunabhängiges Arbeiten und schafft so neue Freiräume für eine bessere Vereinbarkeit von Berufs- und Privatleben und eine lebensphasenorientierte Gestaltung der beruflichen Entwicklung. Algorithmen ergänzen und unterstützen die menschliche Arbeit und eröffnen neue Möglichkeiten für ein selbstbestimmtes Arbeiten, neuartige Beschäftigungsmodelle und vielfältige Karrierewege. Dabei spielt die Weiterentwicklung der Unternehmenskultur hin zu Agilität, Flexibilität und partizipativen Modellen eine entscheidende Rolle.

Kontinuierliche Qualifikation als Grundvoraussetzung

Der wachsende Bedarf an neuen Kompetenzen wie etwa Programmierkenntnissen und eigenmotiviert lernenden Arbeitskräften sorgt dafür, dass die Arbeitswelt demokratischer wird und sich ein neues Führungsverständnis etabliert. Arbeitnehmer und Arbeitgeber nehmen gemeinsam die Herausforderung an, agil auf sich stetig verändernde Märkte zu reagieren. Das individuelle Streben, eigene Fähigkeiten lebenslang weiterzuentwickeln, und die notwendige kontinuierliche Weiterbildung haben dabei eine immens hohe Bedeutung.

Hier stehen nicht nur die Unternehmen, sondern auch Politik und Gesellschaft vor großen Herausforderungen. Die Wünsche an die politischen Entscheider, die gesetzlichen Bestimmungen an die Gegebenheiten der digitalen Arbeitswelt anzupassen, den Zuzug dringend benötigter Fachkräfte zu erleichtern und eine nationale Weiterbildungsstrategie zu etablieren, finden endlich Gehör. Ihre Umsetzung dauert noch immer zu lange. Besonders der Aufbau digitaler Kompetenzen auf allen Stufen des Bildungssystems entscheidet zunehmend über die Beschäftigungsfähigkeit der deutschen Arbeitnehmer.

Geteilte Verantwortung in der digitalen Arbeitswelt

Das Thema „Unternehmerische Verantwortung“ wird auch in diesem Zusammenhang immer wichtiger. Es wird künftig weit mehr umfassen als die Frage nach der psychischen und physischen Unversehrtheit der Mitarbeiter und eine



kosmetische Facette der Arbeitgeberattraktivität. Den Wettlauf um die talentiertesten Fachkräfte werden die Unternehmen gewinnen, die sich schon heute eingehend mit Fragen beschäftigen, welcher Strategie und welchen Zielen der Einsatz von KI dienen soll, welcher Qualifizierungsbedarf mit ihm einhergeht und wie es gelingt, den eigenen Mitarbeitern größtmögliche Teilhabe einzuräumen.

Die Sozialpartner und besonders die Gewerkschaften sind aufgerufen, diese Herausforderung gemeinsam und jenseits überholter ideologischer Grabenkämpfe anzunehmen und zusammen die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass Deutschland Innovationschancen sinnvoll umsetzt und die Digitalisierung der Arbeitswelt zum Wohl aller Beteiligten gestaltet.

7.5 FAST.FORWARD.FUTURE – mit KI das Internet der Zukunft gestalten



Andreas Weiss, Leiter Digitale Geschäftsmodelle, eco – Verband der Internetwirtschaft e. V.

Der KI-Bereich hat sich in den vergangenen Jahren stark gewandelt und rasant weiterentwickelt. Insbesondere dynamisch lernende Systeme kommen aktuell immer häufiger zum Einsatz und erschließen neue, bislang in dieser Form unbekannte Anwendungsbereiche.

KI-basierte Anwendungen und digitale Assistenten sind für viele Menschen bereits Bestandteil des Alltags und haben auch im privaten Bereich Einzug gehalten. Diese Systeme kommen in Wohnhäusern, in Büroräumen, aber auch im Automobilsektor zum Einsatz, mit dem Ziel, Smart Homes beziehungsweise Smart Buildings und autonomes Fahren zu realisieren.

Nahezu alle zukünftigen Konzepte basieren auf der Datenerhebung und Bereitstellung von KI-Funktionen und -Services über das Internet. Eine Befragung innerhalb der eco Kompetenzbereiche zeigte relevante Funktionsbereiche zur Nutzung von KI auf. Das „Internet der Dinge“ und „Industrie 4.0“ wachsen durch KI-basierte Verfahren immer enger zusammen. Der Handel, sowohl stationär als auch online, testet ebenfalls intensiv die neuen Möglich-

keiten, insbesondere im Hinblick auf zielgruppengerechte Kommunikation. In allen Bereichen sind die Maßnahmen zur Risikominimierung und das Thema Sicherheit mittels KI besonders relevant. In diesem Zusammenhang stellt sich zudem die Frage, wie mithilfe von KI neue Wertschöpfungsverfahren und Geschäftsmodelle entwickelt werden können.

KI und Industrie

Wir erreichen nun die Phase, in der klassische Geschäftsmodelle durch die über das Internet verfügbaren digitalen Dienste neu aufgestellt werden. Konkret begleitet eco diesen Weg mit dem Projekt Service-Meister, das beim KI-Innovationswettbewerb des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) überzeugen konnte und nun von 2020 bis 2022 in die Umsetzung gelangt (www.servicemeister.org).



Die anlagen-, abteilungs- und firmenübergreifende Serviceplattform wird speziell für die Herausforderungen des deutschen Mittelstands zugeschnitten. Ein wichtiges Teilziel ist es, geringer ausgebildete Fachkräfte mithilfe von digitalen Ratgebern wie KI-basierten Servicebots und Smart Services auch zu komplexen Dienstleistungen zu befähigen. Zweites Teilziel ist eine Plattform für digitalisiertes Servicewissen, um eine unternehmensübergreifende Skalierbarkeit von Services zu ermöglichen. Dadurch soll ein Serviceökosystem entstehen, das dem Fachkräftemangel in Deutschland entgegenwirkt und den deutschen Mittelstand langfristig wettbewerbsfähig macht.

Konkret geht es darum, Wartungsprozesse zu digitalisieren, Anlagen verfügbar zu halten und internes Servicewissen extern zu vermarkten – all das mit dem Einsatz von Verfahren aus dem KI-Bereich, um Innovationen für den Mittelstand einfach zugänglich zu machen. Service-Meister realisiert eine offene KI-Plattform für alle Wartungsabläufe. Um KI-Funktionen zu entwickeln, setzt das Projekt auf Tandems aus Anwendungsunternehmen und Implementierungspartner.

Das Vorhaben unter der Leitung des eco Verbands liefert der Wirtschaft nicht nur einen entscheidenden Technologiebaustein für die weitere Digitalisierung. Es liefert zudem Antworten auf die vielen Fragen, die sich im Hinblick auf den sich öffnenden Markt für Servicedienstleistungen ergeben.



8. Fazit

Ziel dieser Studie war es, das Potenzial von KI für die deutsche Wirtschaft bis 2025 zu identifizieren und zu bewerten.

Die Faktenlage lässt nur ein Fazit zu: KI bietet ein sehr hohes Potenzial für die deutsche Wirtschaft. Wird KI flächendeckend eingesetzt, ist ein Wachstum des Bruttoinlandsprodukts im Zeitraum 2019 bis 2025 von über 13 Prozent realistisch. Darüber hinaus bietet es die Möglichkeit für etablierte deutsche Unternehmen, das domänenspezifische Wissen in die digitale Welt und in die KI zu überführen, denn aufgrund der langjährigen Industrieexpertise, der weiten Verbreitung von deutschen Maschinen, Systemen und hier konzipierten Prozessen liegen die notwendigen Daten vor. Deutsche Unternehmen können diese in KI-Anwendungen für die eigene Branche und aufbauend auf den eigenen Kompetenzen verpacken. So entsteht ein neues Geschäftsmodell für die digitale Welt.

Ein Potenzial ist aber auch immer mit einem Risiko verbunden. Verschläft Deutschland die Einführung von KI in allen Bereichen der Wirtschaft, laufen wir Gefahr, einen Nachteil gegenüber internationalen Wettbewerbern zu haben – und das in den für Deutschland international wichtigen Kernbranchen wie Maschinenbau, Automobil und Chemie; aber auch in Branchen, die den Alltag aller Bundesbürger betreffen, wie Handel, Energie & Umwelt sowie Transport.

Wir empfehlen mit Nachdruck, dass Unternehmen in Deutschland zeitnah handeln, denn die Einführung von KI geht weit über die Einführung einer neuen Technologie hinaus. Wie unsere Analyse der Anwendungsfälle zeigt, unterstützt KI im ersten Schritt den Menschen, verändert Prozesse und Wertschöpfungsaktivitäten nachhaltig. Strategische Veränderung ist dabei für Unternehmen essenziell: Dies reicht über die zehn strategischen Kräfte von Geschäftsmodell, Kundenschnittstelle, über Unternehmensführung, Mitarbeiter und Kultur, Daten und Technologien bis hin zu einem neuen System für die Leistungserfassung und für Leistungskennzahlen. Dieser Wandel kann nicht 2025 innerhalb von zwei Jahren erfolgen, sondern erfordert strukturelle Eingriffe in die Grundpfeiler von Unternehmen: Mitarbeiter, Vision, Kultur und Prozesse. Dazu gehört auch die Bereitschaft, Daten kooperativ zu verwerten. Die Verfahren der KI werden umso besser und effektiver, je mehr Daten verfügbar sind.

Die Politik und Gesellschaft sind dabei gefragt, geeignete Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für eine erfolgreiche Einführung von KI zu schaffen. An

den Grundsätzen des hohen Datenschutzes muss dabei nicht gerüttelt werden. Vielmehr erfordert es ein aktives, reflektiertes und koordiniertes Vorgehen der Politik, damit das KI-Ökosystem in Deutschland gezielt gefördert und weiterentwickelt wird. Der Staat hat dabei die Möglichkeit, Wissenschaft, Innovationen und das Übernehmen unternehmerischer Risiken in KI zu erleichtern.

Ziel muss es sein, das heutige Ökosystem aus Wissenschaft und Großkonzernen um innovative Start-ups und Mittelstandsunternehmen sowie Risikokapitalgeber zu erweitern. Nur so wird sichergestellt, dass Innovationen über Branchen hinweg erprobt und eingeführt werden und dass Deutschland die kommenden fünf Jahre nutzt, damit 2025 KI in allen Unternehmen, in allen Branchen und allen Unternehmensfunktionen präsent ist.



Arthur D Little

Über Arthur D. Little

Arthur D. Little zählt seit 1886 zu den Innovationsführern in der Strategieberatung. Wir sind der anerkannte Experte für Unternehmen, die Strategie, Innovation und Transformation in technologieintensiven und konvergierenden Branchen verbinden wollen.

Arthur D. Little navigiert Kunden durch sich verändernde Märkte und Ökosysteme und unterstützt sie dabei, in diesem Wandel eine führende und gestaltende Rolle einzunehmen.

Unsere Mitarbeiter verfügen über tiefgreifende Industrieerfahrung und kennen die Trends von morgen und ihre Auswirkungen auf einzelne Branchen. Arthur D. Little unterhält über 34 Büros in den wichtigsten Wirtschaftszentren der Welt. Wir sind stolz darauf, für viele der Fortune 1.000-Unternehmen weltweit sowie andere Marktführer und Organisationen des öffentlichen Sektors tätig zu sein.



Über eco

eco gestaltet das Internet

Mit mehr als 1.100 Mitgliedsunternehmen aus über 70 Ländern ist eco der größte Verband der Internetwirtschaft in Europa. Seit 1995 gestalten wir maßgeblich das Internet, fördern neue Technologien, schaffen Rahmenbedingungen und vertreten die Interessen unserer Mitglieder gegenüber der Politik und in internationalen Gremien.

Gemeinsam mit unseren Mitgliedern setzen wir uns für ein freies, technik- und netzneutrales sowie leistungsstarkes Internet ein. Dabei wollen wir die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Internet sowie das Vertrauen darin fördern. Ziel ist es, die digitale Transformation von Gesellschaft und Wirtschaft bestmöglich zu gestalten, sodass erfolgreiches wirtschaftliches Handeln auf der Grundlage unserer demokratischen Werte gelingen kann. Als Stimme der Internetwirtschaft übernehmen wir gesellschaftliche Verantwortung für eine ethisch-orientierte Digitalisierung.



Impressum

eco – Verband der Internetwirtschaft e. V.

Lichtstraße 43h
50825 Köln
Tel.: +49 221 70 00 48-0
Fax: +49 221 70 00 48-111
E-Mail: info@eco.de
www.eco.de

Ansprechpartner:

Harald A. Summa
Hauptgeschäftsführer
E-Mail: harald.summa@eco.de

Alexander Rabe
Geschäftsführer
E-Mail: alexander.rabe@eco.de

Arthur D. Little GmbH

The Squire 13
60600 Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 45 00 98 - 0
Fax: +49 69 45 00 98 - 290
E-Mail: DE.Info@adlittle.com
www.adlittle.com

Ansprechpartner:

Dr. Fabian Dömer
Managing Partner
E-Mail: doemer.fabian@adlittle.com

Autoren Arthur D. Little:

Sebastian Pfanner
Matthias Strodtkötter
Lars Riegel

Copyright:

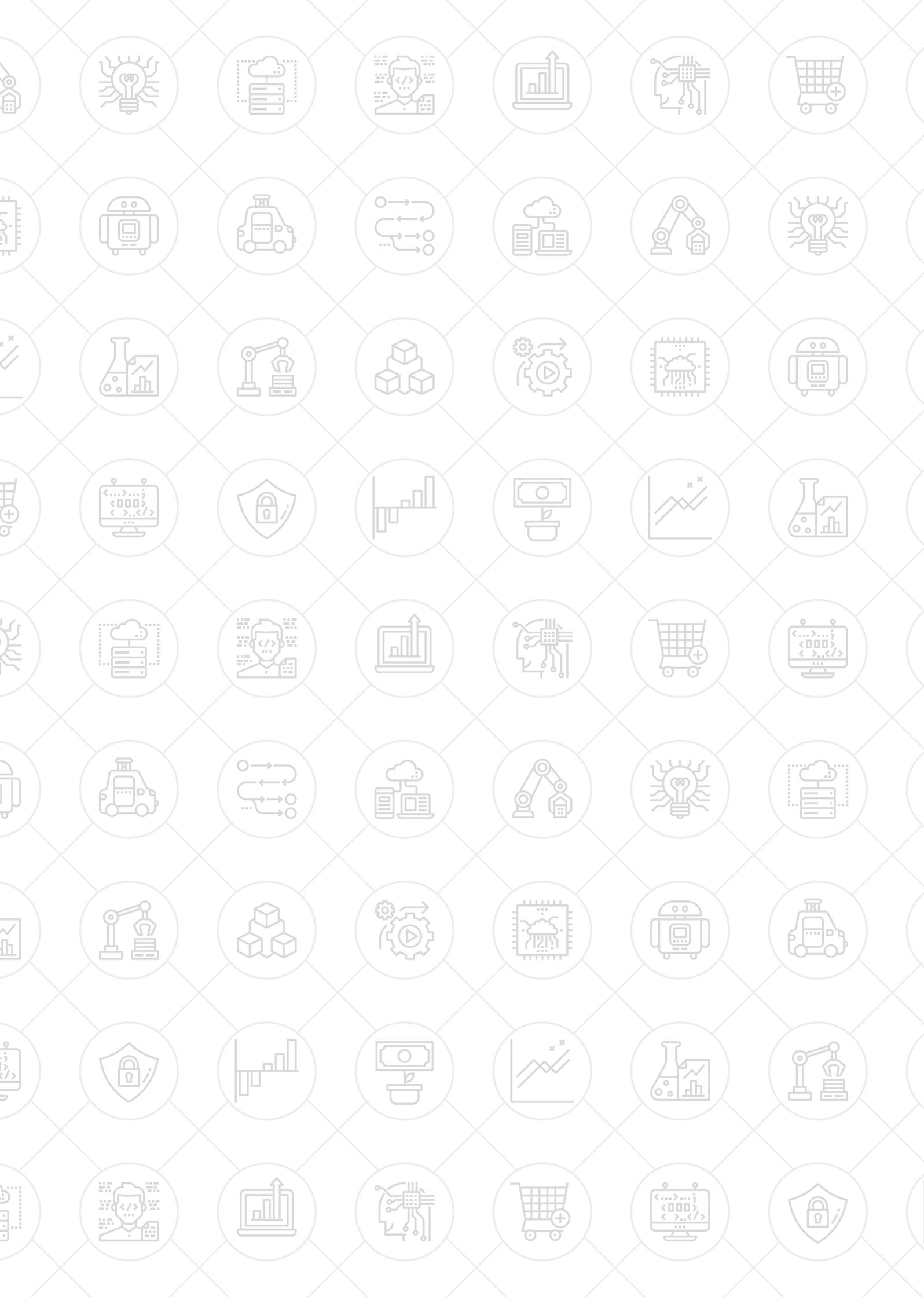
eco e. V. / Arthur D. Little 2019
ISBN 978-3-9821487-0-0

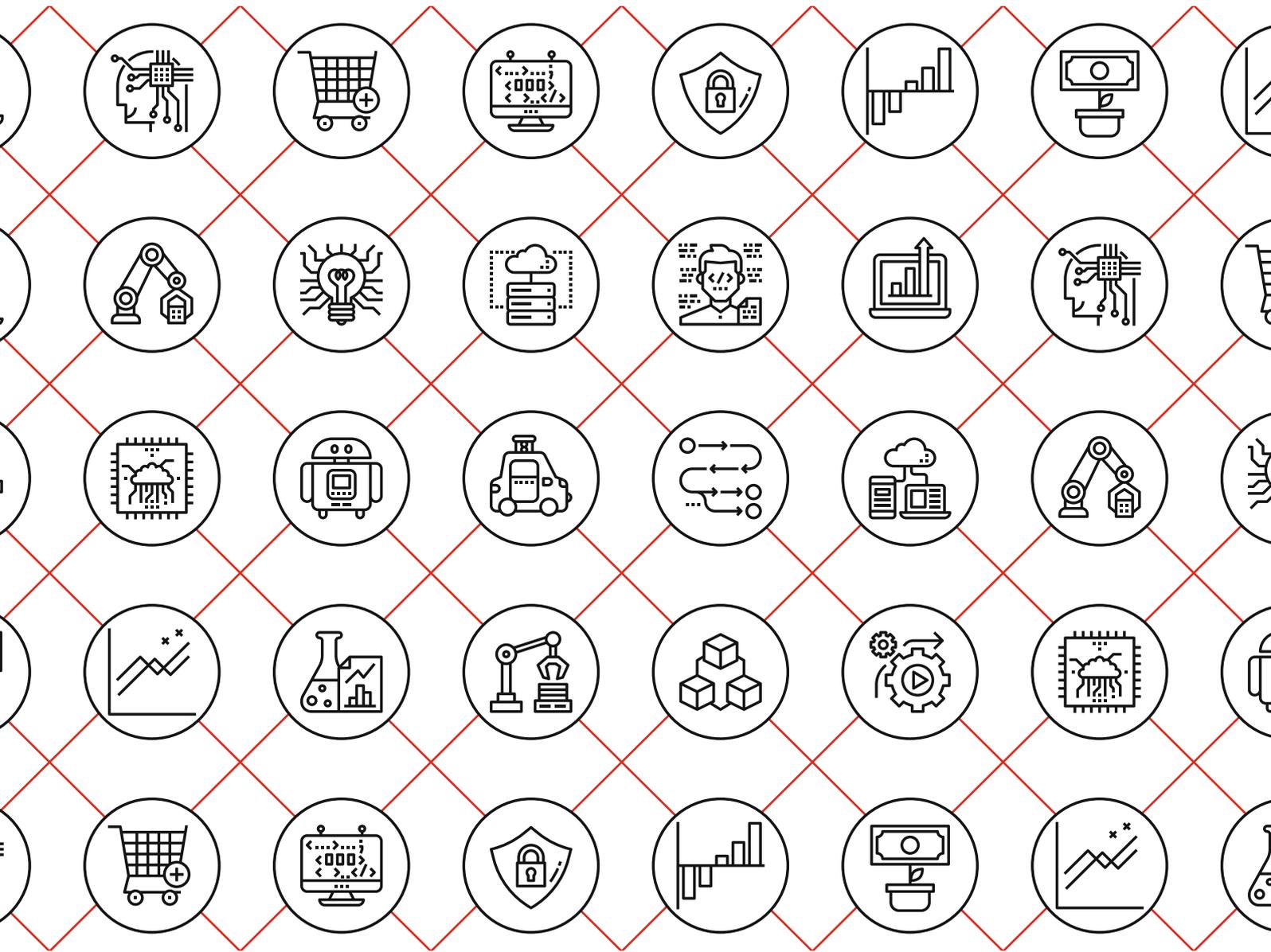
Disclaimer

Dieser Bericht wurde von eco – Verband der Internetwirtschaft in Auftrag gegeben unter Bedingungen, die die Haftung der Arthur D. Little GmbH ausdrücklich beschränken. Unsere Schlussfolgerungen sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und basieren auf einer Cross-Industrie- und Cross-Funktions-Analyse. Annahmen basieren zum Teil auf Materialien und Informationen, auf die über eine öffentliche Recherche zugegriffen wurde und von den erwähnten Interviewpartnern zur Verfügung gestellt wurden. Die Verwendung dieses Berichts zu jeglichem Zweck durch einen Dritten entbindet diesen nicht von der Anwendung der Sorgfaltspflicht bei der Überprüfung des Berichtsinhalts.

Jede Nutzung dieses Dokuments durch Dritte, jedes Vertrauen in dieses Dokument oder Entscheidungen, die aufgrund dieses Dokuments getroffen werden, liegen in der Verantwortung dieses Dritten. Arthur D. Little GmbH übernimmt keine Sorgfaltspflicht oder Haftung jeglicher Art gegenüber einem solchen Dritten und keine Verantwortung für etwaige Schäden, die einem Dritten infolge von Entscheidungen, die auf der Grundlage dieses Dokuments getroffen oder nicht getroffen wurden, oder von Handlungen, die getroffen oder nicht getroffen wurden, entstehen.

In den Grafiken und dem Titel werden Icons von becris verwendet (www.flaticon.com).





ISBN 978-3-9821487-0-0

© eco – Verband der Internetwirtschaft e. V. und Arthur D. Little

Arthur D Little

Arthur D. Little
The Squire
60600 Frankfurt am Main
www.adlittle.com

eco –
Verband der Internetwirtschaft e.V.
Lichtstraße 43h
50825 Köln
www.eco.de

