



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.

**Die vollständige Studie  
können Sie unter  
[go.eco.de/ki-studie2019](https://go.eco.de/ki-studie2019)  
bestellen.  
Als eco Mitglied  
finden Sie diese  
kostenfrei im  
members+ Bereich.**

**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

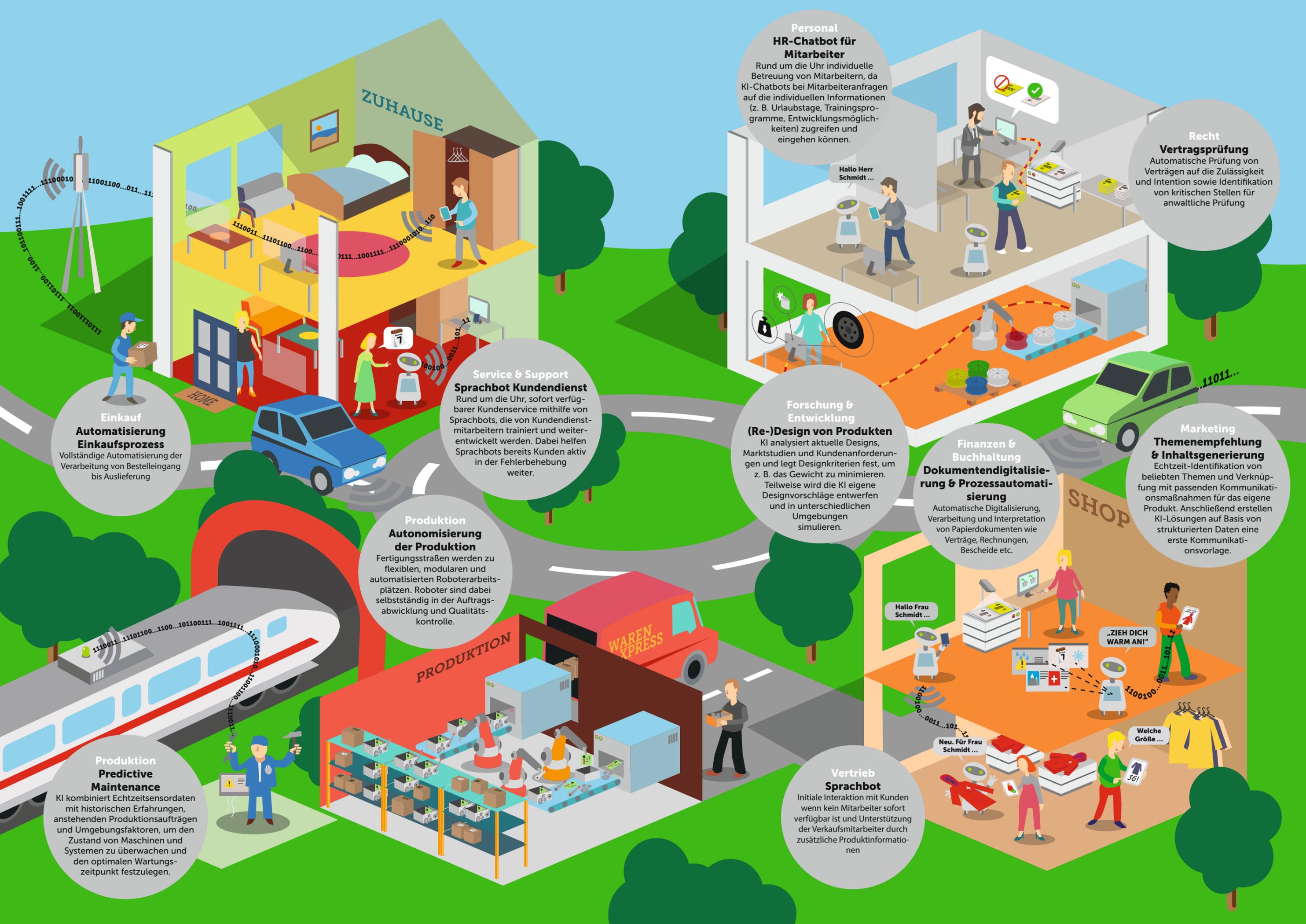
#### Im Marketing:

**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



**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.

**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.

**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.

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

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

**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.

Hallo Herr Schmidt ...

Hallo Frau Schmidt ...

Neu. Für Frau Schmidt ...

„ZIEH DICH WARM AN!“

Welche Größe ...

ZUHAUSE

HOME

PRODUKTION

WAREN XPRESS

SHOP



## 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.

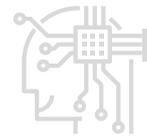
Der Bereich der **Technikregulierung** befasst sich mit der Frage, inwieweit die Dokumente der Akteure Rückschlüsse auf den generellen Umgang mit KI zulassen und ob sie einen eher restriktiven oder marktgetriebenen Umgang mit KI anstreben.

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.

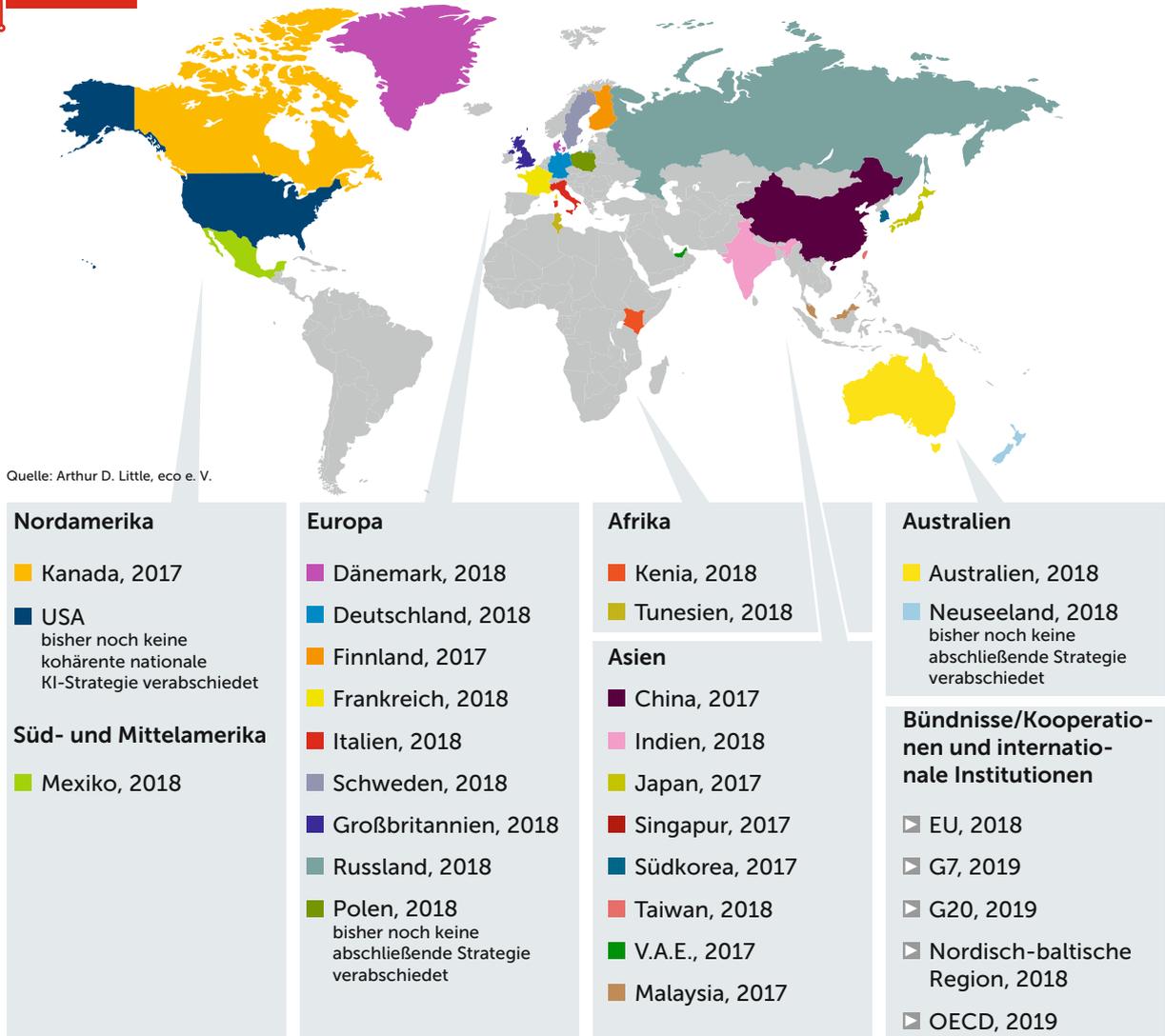
Der Bereich **Anwendungsentwicklung und -felder** soll näher bestimmen, in welchen Bereichen die Akteure die Gestaltung von KI fördern und wie sie gegebenenfalls regulatorisch damit umgehen.

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-

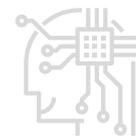
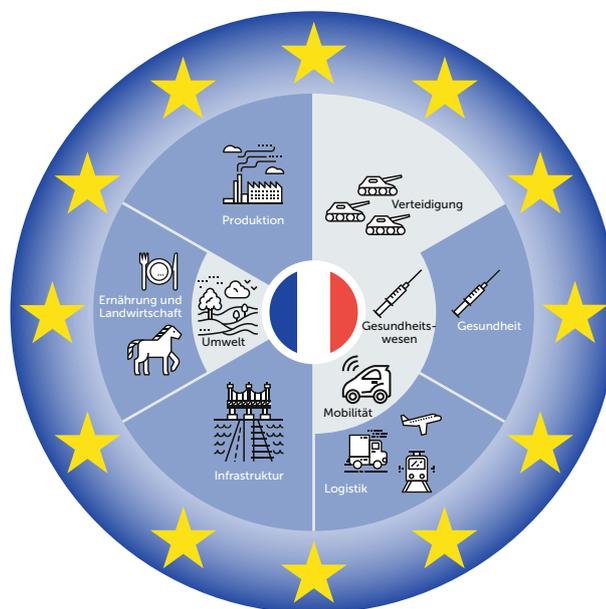


ABB. 26

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	FORSCHUNGS-FÖRDERUNG	ANWENDUNGS-ENTWICKLUNG/ANWENDUNGS-FELDER
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 aus gibt.

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](http://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](mailto:info@eco.de)  
[www.eco.de](http://www.eco.de)

### **Ansprechpartner:**

Harald A. Summa  
Hauptgeschäftsführer  
E-Mail: [harald.summa@eco.de](mailto:harald.summa@eco.de)

Alexander Rabe  
Geschäftsführer  
E-Mail: [alexander.rabe@eco.de](mailto: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](mailto:DE.Info@adlittle.com)  
[www.adlittle.com](http://www.adlittle.com)

### **Ansprechpartner:**

Dr. Fabian Dömer  
Managing Partner  
E-Mail: [doemer.fabian@adlittle.com](mailto: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

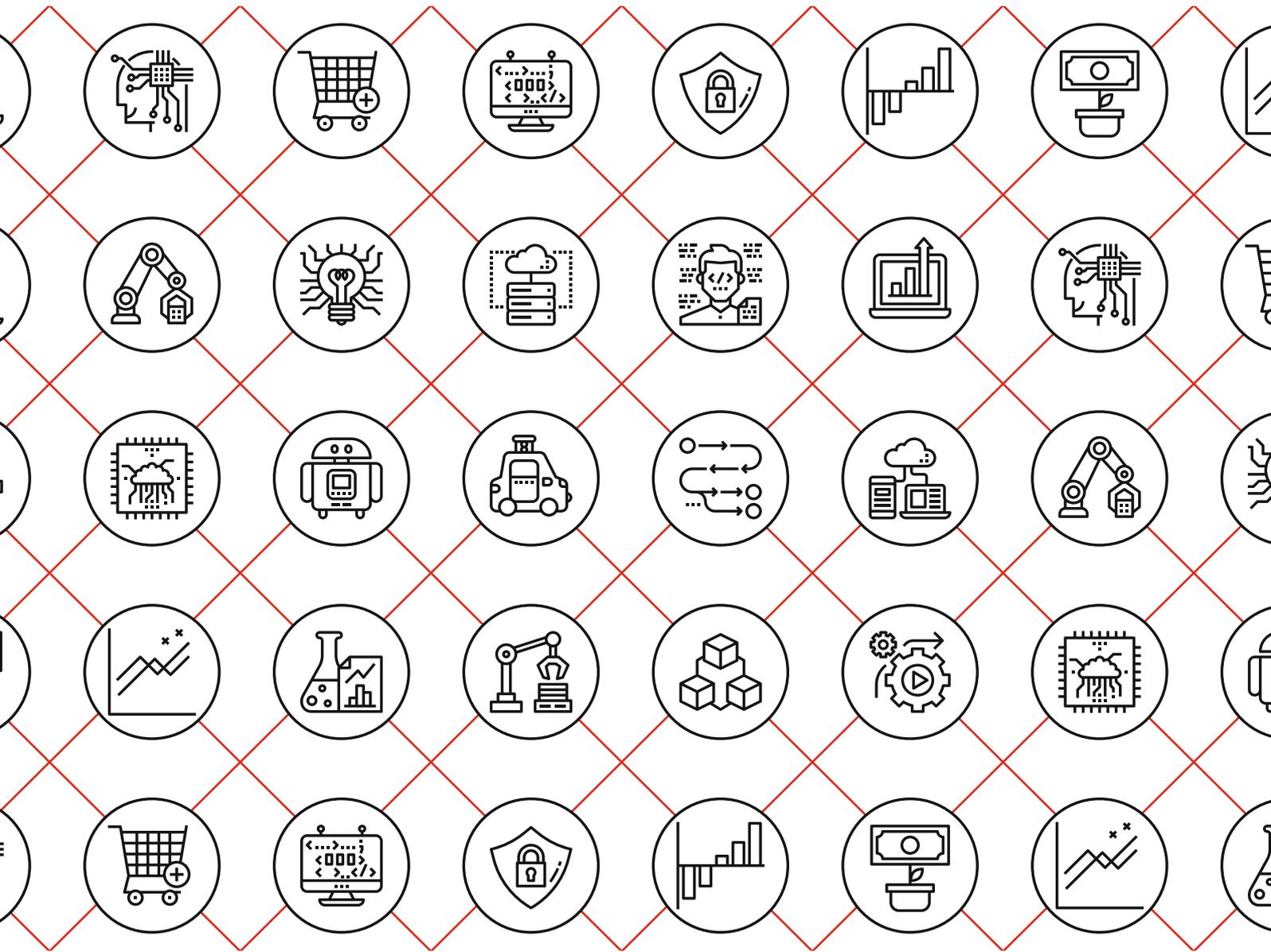
## Disclaimer

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](http://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](http://www.adlittle.com)

eco –  
Verband der Internetwirtschaft e.V.  
Lichtstraße 43h  
50825 Köln  
[www.eco.de](http://www.eco.de)

