

KI und KI-Readiness im Mittelstand

Eine Studie der Mittelstand-Digital Begleitforschung im
Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz

Impressum

Herausgeber/Redaktion:

Begleitforschung Mittelstand-Digital
WIK-Consult GmbH
Rhöndorfer Straße 68
53604 Bad Honnef
HRB: Amtsgericht Siegburg, 7043
Tel. +49 (0)2224-9225-0, Fax +49 (0)2224-9225-68
E-Mail: mittelstand-digital@wik.org
www.mittelstand-digital.de

Verantwortlich: Martin Lundborg

Text: Malte Roloff, Dr. Marie-Christin Papen, Christian Märkel

Bildquelle: Titel und Rückseite: Adobe Stock - greenbutterfly

Oktober 2024

Autor:innen



Malte Roloff

Begleitforschung
Mittelstand-Digital
E-Mail: m.roloff@wik.org
Tel.: +49 2224 9225-709



Dr. Marie-Christin Papen

Begleitforschung
Mittelstand-Digital
E-Mail: m.papen@wik.org
Tel.: +49 2224 9225-85



Christian Märkel

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



Martin Lundborg

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

Mittelstand-Digital ist ein Förderschwerpunkt des



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Mittelstand-
Digital



Der Förderschwerpunkt Mittelstand-Digital wird im Auftrag des
Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz durchgeführt von



Inhalt

1. Einleitung	2
2. Status quo der Künstlichen Intelligenz im Mittelstand	3
2.1 Ausgangslage: Kleine und mittlere Unternehmen bei der digitalen Reife im Rückstand	3
2.2 KI-Einsatz im Mittelstand	4
2.3 Relevante KI-Technologien in Unternehmen	6
2.4 Zwischenfazit	7
3. Was ist KI-Readiness und wie wird sie erfasst?	8
3.1 Die Definition von KI-Readiness	8
3.2 KI-Reifegradmodelle und deren Ausgestaltung	10
3.3 KI-Readiness-Tests	12
3.4 Einschätzung der Expert:innen aus Mittelstand-Digital zu den Einflussfaktoren der KI-Readiness-Tests	17
3.5 Zwischenfazit: Hoher Nutzen der KI-Readiness-Tests für Erstanwendende	17
4. Einschätzung der Expert:innen zum KI-Reifegrad im Mittelstand	18
4.1 Die Verteilung der KI-Reifegrade im Mittelstand	18
4.2 Herausforderungen auf dem Weg zur KI-Readiness	19
4.3 Erste Schritte für kleine und mittlere Unternehmen zur KI-Readiness	21
5. Schlussbetrachtung	22
Literatur	23

1. Einleitung

Künstliche Intelligenz (KI) nimmt eine immer größere Schlüsselrolle für Produktivitätssteigerungen und innovative Entwicklungen ein. Ihre Anwendung soll die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen langfristig stärken.¹ Aktuell wird KI in rund jedem zehnten Unternehmen in Deutschland eingesetzt,² wobei insbesondere Großunternehmen immer häufiger auf KI-Anwendungen³ zurückgreifen, während kleine und mittlere Unternehmen⁴ bisher ihre Relevanz seltener erkannt haben.⁵

KI-Readiness (auch KI-Reifegrad) beschreibt allgemein die Bereitschaft und die Fähigkeit von Organisationen und Unternehmen, KI in Prozesse zu integrieren.⁶ Das Erfassen der KI-Readiness eines Unternehmens erfolgt üblicherweise durch Selbsteinschätzungs-Tools (sog. KI-Readiness-Checks) auf Basis sogenannter KI-Reifegradmodelle, die Unternehmen dabei unterstützen sollen, die eigenen Kompetenzen für einen erfolgreichen und sinnvollen Einsatz von KI zu überprüfen. Diese verwenden Bewertungsinstrumente (üblicherweise Fragebögen), um Potenziale, (Erfolgs-) Faktoren und Best Practices von KI-Implementationen in Unternehmen zu identifizieren und für deren Umsetzung gezielte Maßnahmen abzuleiten.⁷ KI-Reifegradmodelle werden für

die Analyse von Unternehmen und grundsätzlich für jede Branche entwickelt, kommen aber auch zum Einsatz, um die KI-Readiness des öffentlichen Sektors zu bewerten.⁸

Mit dieser Kurzstudie wird das Ziel verfolgt, die Gestaltung von KI-Reifegradmodellen genauer zu untersuchen und darauf aufbauend eine branchenübergreifende Definition von KI-Readiness zu entwickeln. Neben der Darstellung des theoretischen Rahmens von KI-Reifegradmodellen werden aktuelle Daten zur Nutzung von KI im Mittelstand präsentiert. Zudem werden die Ergebnisse einer Onlinebefragung von KI-Expert:innen ausgewertet, die in einem unmittelbaren Austausch mit kleinen und mittleren Unternehmen stehen. Dabei wurden sie gebeten, sowohl die aktuelle KI-Readiness von den Unternehmen in Deutschland zu bewerten als auch potenzielle Strategien zu diskutieren, wie ebendiese die digitale Kluft („Digital Gap“ bzw. „Digital Divide“)⁹ im Bereich KI gegenüber Großunternehmen überwinden können.

Die vorliegende Studie richtet sich an kleine und mittlere Unternehmen und Multiplikatoren (Verbände, Kammern etc.) mit Zugang zu diesen Unternehmen.

1 Vgl. von Maltzan et al. (2024).

2 Vgl. Eurostat (2024).

3 Einzelne KI-Technologien werden ausführlicher in Kapitel 2.3 beschrieben.

4 Kleine und mittlere Unternehmen werden im Folgenden, entsprechend der Definition des Instituts für Mittelstandsforschung (IfM), als Unternehmen mit bis zu 499 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von weniger als 50 Millionen Euro beschrieben. Vgl. IfM Bonn (2016).

5 Vgl. u.a. von Maltzan et al. (2024).

6 Vgl. u.a. Holmström (2022).

7 Vgl. Holmström (2022).

8 Vgl. u.a. KI-Readiness-Tests von Applied AI (2024), Dell (2024), Fujitsu (2018), Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern (2021) sowie von Cisco (2023), Deloitte (2023), Oxford Insights (2023), und Slovenian Research and Innovation Agency (2024).

9 Vgl. EIB (2020).

2. Status quo der Künstlichen Intelligenz im Mittelstand

In diesem Kapitel wird der aktuelle Stand der Digitalisierung und des KI-Einsatzes in der Europäischen Union und insbesondere im deutschen Mittelstand beleuchtet. Die Ergebnisse zeigen, dass der Digitalisierungsgrad und der Einsatz von KI in Deutschland und in der EU einerseits zwischen Mitgliedsstaaten und andererseits zwischen Unternehmenstypen stark variieren. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen weisen eine deutlich geringere Bereitschaft und Akzeptanz gegenüber KI-Technologien auf, was die Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft dieser Unternehmen gefährden kann.

2.1 Ausgangslage: Kleine und mittlere Unternehmen bei der digitalen Reife im Rückstand

Um KI als Unternehmen gewinnbringend nutzen zu können, braucht es im Vorfeld eine gute digitale Reife. Aktuelle statistische Erhebungen zeigen, dass innerhalb der EU starke Ungleichheiten hinsichtlich der digitalen Reife der Unternehmen bestehen. Beispielsweise werden Maßnahmen zur Erhöhung der Fachexpertise im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie zwar in einem von fünf Unternehmen im Jahr 2022 in der EU ergriffen (Deutschland - 27,3 Prozent), allerdings herrscht ein starkes Ungleichgewicht zwischen Großunternehmen (70 Prozent) und kleine und mittlere Unternehmen (21 Prozent).

Die digitale Spaltung in der EU zwischen verschiedenen Unternehmenstypen hinsichtlich ihrer Digitalisierung zeigt sich auch bei der Anzahl vernetzter Menschen, Organisationen und Dinge (Internet of Things, IoT) in Unternehmen (die sogenannte digitale Intensität¹⁰):

- ▶ Im Jahr 2023 erreichten durchschnittlich 59 Prozent der europäischen kleinen und mittleren Unternehmen eine grundlegende digitale Intensität, während es bei den Großunternehmen bereits 91 Prozent waren.
- ▶ Ein sehr hohes Maß an digitaler Intensität wurde von 26 Prozent der europäischen Großunternehmen, jedoch nur von vier Prozent der kleinen und mittleren Unternehmen gezeigt.
- ▶ 42 Prozent der Großunternehmen und rund 20 Prozent der kleinen und mittleren Unternehmen in der EU erreichen ein hohes Maß an digitaler Intensität.
- ▶ Letztlich wies die Mehrheit der europäischen kleinen und mittleren Unternehmen 2023 nur eine geringe (34 Prozent) oder sehr geringe (42 Prozent) digitale Intensität auf.

Auch in Deutschland haben kleine und mittlere Unternehmen mit der digitalen Kluft zu kämpfen:

- ▶ Im Jahr 2023 wiesen 74,2 Prozent (63,5 Prozent, 2022) der deutschen kleinen und mittleren Unternehmen eine geringe bis sehr geringe digitale Intensität auf.
- ▶ Während immerhin 20,9 Prozent (32,7 Prozent, 2022) ein hohes Maß an digitaler Intensität erreichten, waren es lediglich 4,8 Prozent (3,8 Prozent, 2022), die ein sehr hohes Niveau vorweisen konnten.
- ▶ Damit lag Deutschland im Jahr 2023 zwar im oberen Drittel der Europäischen Union, blieb jedoch hinter u.a. Finnland, den skandinavischen Ländern sowie den Niederlanden und Belgien zurück (siehe Abbildung 1).¹¹ Besorgniserregend ist, dass die Anzahl von kleinen und mittleren Unternehmen mit einer geringen bis sehr geringen digitalen Intensität im Vergleich zum Vorjahr deutlich gestiegen und der Anteil der kleinen und mittleren Unternehmen mit einer hohen digitalen Intensität deutlich gesunken ist.

¹⁰ Die europäische Kommission hat als Zielvorgabe für den digitalen Wandel in Unternehmen festgelegt, dass 90 Prozent der kleinen und mittleren Unternehmen bis 2030 zumindest eine grundlegende digitale Intensität erreichen sollen. Zudem sollen 75 Prozent der Unternehmen in der Europäischen Union Cloud-Services nutzen, Big Data Analysen durchführen oder Künstliche Intelligenz nutzen. Vgl. KOM (2024a). Für mehr Informationen zu der digitalen Intensität siehe KOM (2024b).

¹¹ Vgl. KOM (2024).

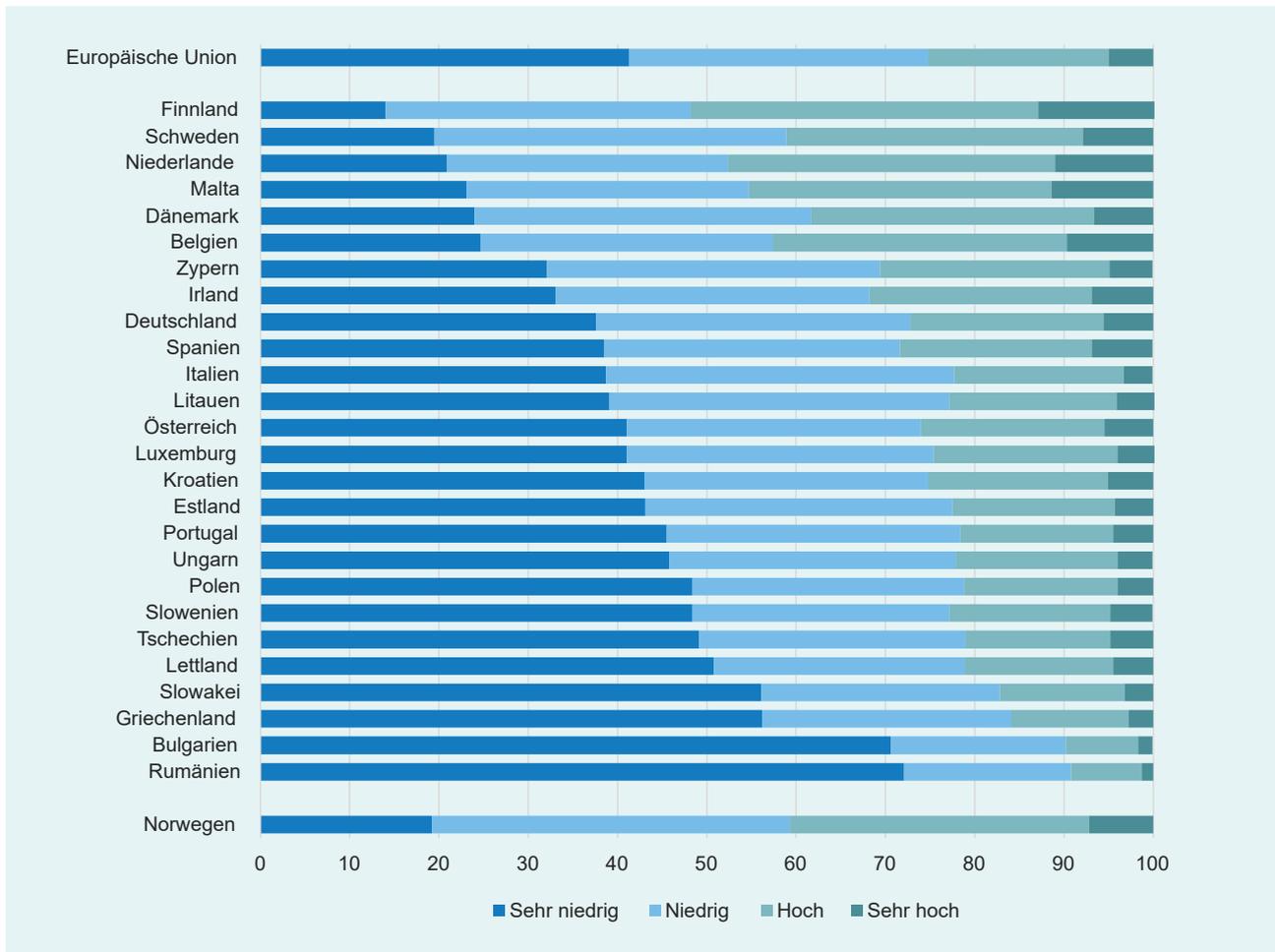


Abbildung 1: Digitale Intensität in kleinen und mittleren Unternehmen in Prozent, 2023. Quelle: KOM (2024).

2.2 KI-Einsatz im Mittelstand

KI beschreibt allgemein die Entwicklung von Computersystemen, die in der Lage sind, Aufgaben auszuführen, die bis dato menschliche Intelligenz erforderten. Diese Aufgaben können beispielsweise das Lernen, das Verstehen natürlicher Sprache, das Erkennen von Bildern, das Treffen von Entscheidungen und das Lösen komplexer Probleme umfassen.¹² Vor allem für das Erledigen repetitiver und zeitaufwändiger Aufgaben werden zunehmend KI-unterstützte Analyse- und Automatisierungsanwendungen eingesetzt.¹³

Aktuelle Erhebungen zeigen, dass KI in verschiedensten Branchen und Wertschöpfungsbereichen eingesetzt wird, besonders häufig allerdings im IKT-Sektor und

bei Unternehmensdienstleistungen.¹⁴ Anwendung findet sie in den Bereichen Marketing, beispielsweise für personalisierte Empfehlungssysteme und Zielgruppenanalysen, in der Produktion in Industrie und Großunternehmen, im Gesundheitswesen zur Unterstützung von Diagnosen sowie in der Verwaltung bzw. Administration. Weitere Einsatzgebiete sind u.a. das Kundenmanagement, die Produktentwicklung und die Beschaffung, etwa in der Logistik oder in Lieferketten.¹⁵ Die Mehrheit der europäischen Unternehmen nutzt vor allem kommerzielle KI-Standardsoftware und bezieht KI-Anwendungen von externen Dienstleistern, Ausnahmen bilden hierbei der IKT-Sektor sowie Großunternehmen.¹⁶

¹² Vgl. Goodfellow et al (2016).

¹³ Vgl. Digital Hub Initiative: „Industrie 4.0 - Welche Chancen bietet der Einsatz künstlicher Intelligenz“; abrufbar unter: <https://www.de-hub.de/blog/post/industrie-40-welche-chancen-bietet-der-einsatz-kuenstlicher-intelligenz/> [10.10.2024].

¹⁴ Vgl. Eurostat (2024).

¹⁵ Vgl. u.a. BMWK (2024,) Eurostat (2024), Ifo (2024), Mittelstand-Digital (2023), und von Maltzan (2024).

¹⁶ Vgl. Ifo (2024).

Im Jahr 2023 nutzten durchschnittlich acht Prozent der Unternehmen in EU-Ländern mindestens eine KI-Technologie¹⁷, während in Deutschland etwa elf bis zwölf Prozent der Unternehmen KI einsetzten. Allerdings stagniert dieses Wachstum zum einen seit dem Jahr 2021 (11 Prozent)¹⁸ und zum anderen zeigt sich hierbei ein deutliches Gefälle zwischen kleinen und mittleren Unternehmen und Großunternehmen: Während lediglich 6,4 Prozent bzw. 13 Prozent der kleinen bzw. mittelgroßen Unternehmen KI-Technologien anwendeten, waren es 30,4 Prozent der Großunternehmen (siehe Abbildung 4).¹⁹ Damit befand sich Deutschland im Jahr 2023 im europäischen Vergleich zwar im oberen Drittel und lag klar vor Frankreich, jedoch hinter den nordischen Ländern Dänemark und Finnland sowie den Nachbarstaaten Luxemburg, Belgien und den Niederlanden (siehe Abbildung 2).²⁰

17 Einzelne KI-Technologien werden ausführlicher in Kapitel 2.3 beschrieben.

18 Vgl. „KI-Einsatz stagniert in Deutschland“. Informationsdienst Wissenschaft (idw); abrufbar unter: <https://idw-online.de/de/news838721> [25.09.2024].

19 Eine Umfrage vom Ifo Institut (von Maltzan et al. (2024)) unter 1.522 Unternehmen konstatiert Deutschland ebenfalls ein ausgeprägtes Gefälle zwischen kleinen und mittleren Unternehmen und Großunternehmen: Je größer das Unternehmen, desto wahrscheinlicher ist die aktive Nutzung oder zumindest die konkrete Planung des Einsatzes von KI-Technologien.

20 Vgl. Eurostat (2023b).

Eine Studie vom Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung Mannheim (ZEW) und ISTARI.AI im Auftrag des BMWK (2024) zeigt dennoch, dass die Mehrheit der Unternehmen, die KI anbieten, kleine und mittlere Unternehmen sind. In Deutschland haben 93 Prozent dieser Unternehmen weniger als 250 und 64 Prozent weniger als 50 Mitarbeitende (siehe Abbildung 3).²¹

Erhebungen zum Einsatz von KI gestalten sich allerdings als herausfordernd, da KI-Anwendungen dynamischen Entwicklungen unterliegen. Was in einer früheren Erhebung noch als KI-Anwendung gezählt wurde, könnte mittlerweile als fester Bestandteil umfassender digitaler Lösungen betrachtet und somit in nachfolgenden Erhebungen oft nicht mehr separat erfasst werden.²²

21 Die Größenverteilung der KI-Unternehmen spiegelt weitgehend die typische Struktur der Unternehmen in den jeweiligen Branchen sowie die Gründungsjahrgänge wider. In Deutschland ist diese Verteilung zugunsten mittelgroßer und größerer Unternehmen verschoben, während der Anteil der Kleinstunternehmen mit 49 Prozent deutlich unter dem Durchschnitt liegt. Gemeinsam mit Großbritannien und Frankreich weist Deutschland hingegen einen vergleichsweise hohen Anteil (20 Prozent) an mittleren und großen KI-Unternehmen auf. Vgl. BMWK (2024).

22 Vgl. BMWK (2024).

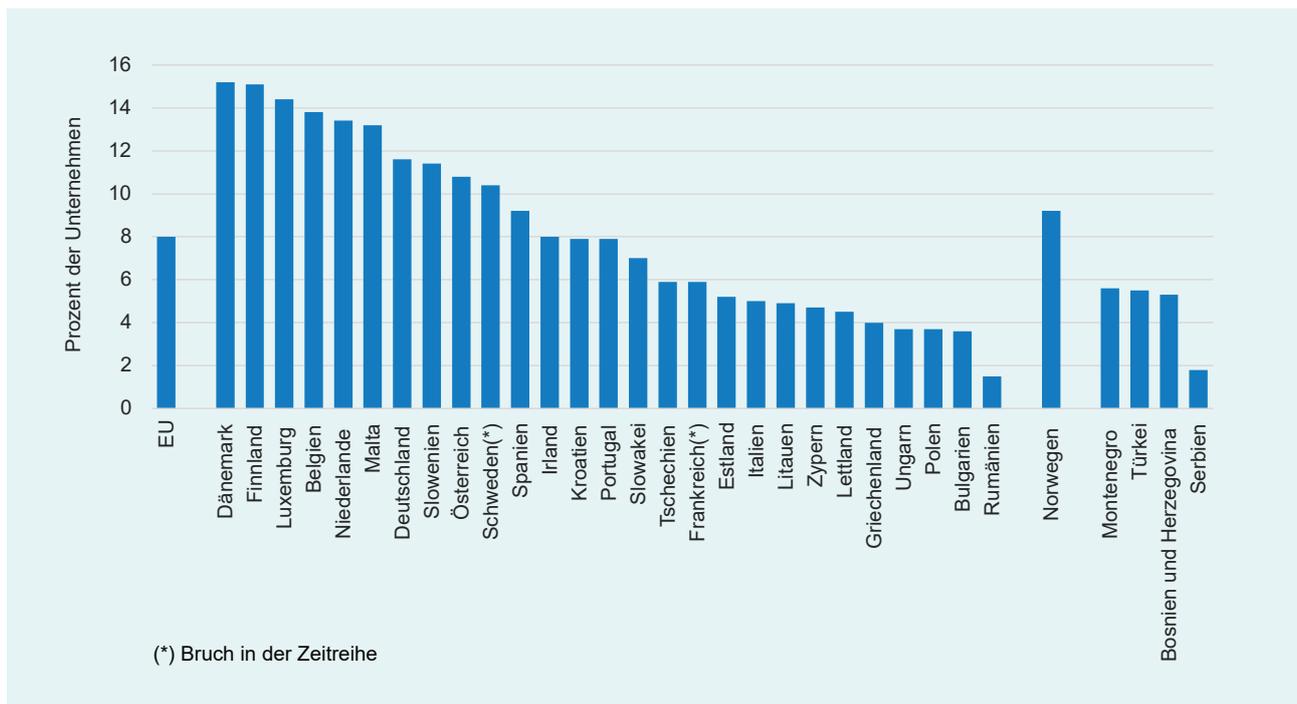


Abbildung 2: Unternehmen in Europa, die KI-Technologie einsetzen, 2023. Quelle: Eurostat (2024).

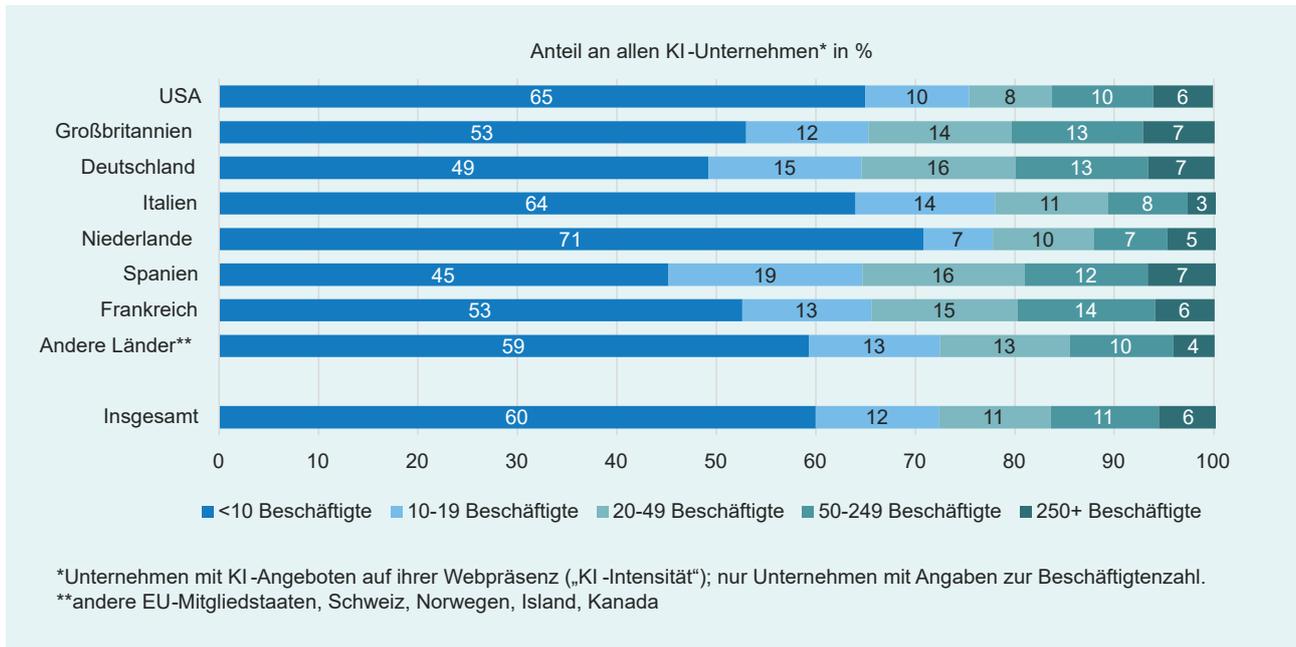


Abbildung 3: Größenverteilung von KI-Unternehmen 2023 nach ausgewählten Ländern. Quelle: BMWK (2024).²³

Die Zahlen zeigen, dass kleine und mittelgroße Unternehmen, obwohl sie den Großteil der Unternehmen, die KI anbieten – sowohl weltweit als auch in Deutschland – ausmachen, beim Einsatz von KI-Technologien weiterhin zurückhaltend sind. Um diese Lücke zu schließen und die Potenziale von KI auch für kleine und mittlere Unternehmen zugänglich zu machen, sind gezielte Fördermaßnahmen, Schulungen sowie verstärkte Aufklärungsarbeit notwendig. Nur so kann die Verbreitung von KI in der Breite der Wirtschaft nachhaltig gesteigert werden.²⁴

2.3 Relevante KI-Technologien in Unternehmen

Im Jahr 2023 nutzten rund 12 Prozent (oder weniger als jedes zehnte) der deutschen Unternehmen mit zehn oder mehr Mitarbeitenden sowie selbstständige Personen mindestens eine KI-Technologie aus den folgenden Bereichen (siehe auch Abbildung 4):²⁵

- ▶ KI-Technologien, die es Maschinen ermöglichen, sich physisch zu bewegen, indem sie ihre Umgebung beobachten und autonome Entscheidungen treffen („AI technologies enabling physical movement of machines via autonomous decisions based on observation of surroundings (autonomous robots, self-driving vehicles, autonomous drones“)
- ▶ KI-Technologien zur Identifizierung von Objekten oder Personen auf der Grundlage von Bildern nutzen („AI technologies identifying objects or persons based on images (image recognition, image processing“)
- ▶ Maschinelles Lernen für die Datenanalyse nutzen („Machine learning (e.g. deep learning) for data analysis“)
- ▶ KI-Technologien zur Erzeugung von geschriebener oder gesprochener Sprache („AI technologies generating written or spoken language (natural language generation“)
- ▶ KI-Technologien zur Analyse geschriebener Sprache nutzen („AI technologies performing analysis of written language (text mining“)
- ▶ KI-Technologien zur Automatisierung verschiedener Arbeitsabläufe oder zur Unterstützung bei der Entscheidungsfindung nutzen („AI technologies automating different workflows or assisting in decision making (AI based software robotic process automation“)

²³ KI-Unternehmen wurden durch das Zusammenführen dreier unterschiedlicher Datenquellen ermittelt: die amtliche Statistik in Deutschland und der EU zum Einsatz von KI in Unternehmen (IKT-Erhebung), die Daten des Mannheimer Innovationspanels (MIP) des ZEW zur KI-Nutzung und zu Unternehmensstrategien sowie die Analysen von ISTARI.AI auf Unternehmenswebseiten in Europa und Nordamerika zu KI-basierten bzw. KI bezogenen Angeboten und eingesetzten Technologien.

²⁴ Vgl. u.a. EFI (2024), Ifo (2024), und Mittelstand-Digital (2023).

²⁵ Vgl. Eurostat (2024).

- ▶ KI-Technologien zur Umwandlung gesprochener Sprache in ein maschinenlesbares Format nutzen ("AI technologies converting spoken language into machine-readable format (speech recognition)")

Wie Abbildung 4 zeigt, verwendeten im Jahr 2023 mit 35,4 Prozent deutlich mehr deutsche Großunternehmen als kleine (9,7 Prozent) und mittlere (16,2 Prozent) Unternehmen KI-Technologien. Während Großunternehmen KI-Technologien am häufigsten für die Automatisierung verschiedener Arbeitsabläufe oder zur Unterstützung bei der Entscheidungsfindung nutzen, setzten kleine und mittlere Unternehmen sie insbesondere zur Umwandlung gesprochener Sprache in ein maschinenlesbares Format ein.

Die Statistiken zeigen, dass sich deutsche kleine und mittlere Unternehmen im Hinblick auf den KI-Einsatz überwiegend in einem frühen Stadium befinden oder sich auf den Weg dorthin begeben. In allen von der EU abgefragten KI-Technologien ist ein signifikanter Unterschied zwischen ihnen und Großunternehmen erkennbar.

2.4 Zwischenfazit

KI transformiert bereits heute zahlreiche Branchen und Unternehmensprozesse. In diesem Kapitel wurde der aktuelle Stand der Digitalisierung und des KI-Einsatzes

in der EU und insbesondere im deutschen Mittelstand beleuchtet. Aktuelle Statistiken zeigen, dass **die digitale Intensität und der KI-Einsatz in der EU branchen- und länderübergreifend deutlich variiert**. Während einige Länder und Unternehmen bereits stark digitalisiert sind und aktiv KI-Lösungen implementieren, hinken andere hinterher. **Im deutschen Mittelstand weist lediglich jedes vierte Unternehmen eine hohe bis sehr hohe digitale Intensität auf und nur rund elf Prozent der deutschen Unternehmen setzen KI ein.** Deutschland kann dennoch im Vergleich zu anderen EU-Ländern eine überdurchschnittlich hohe digitale Intensität vorweisen.

Kleine und mittlere Unternehmen zeigen im Vergleich zu Großunternehmen eine weit geringere Akzeptanz gegenüber KI-Technologien sowie Bereitschaft diese einzusetzen. Die Unterschiede im expliziten Einsatz einzelner KI-Technologien verdeutlichen zudem die digitale Kluft zwischen ihnen und Großunternehmen. Diese Diskrepanz kann sich zunehmend negativ **auf die Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft von ihnen auswirken**. Um dem entgegenzuwirken, werden zunehmend KI-Readiness-Tests angeboten, die Unternehmen dabei unterstützen sollen, ihre KI-Kompetenzen zu bewerten und Nachholbedarfe zu identifizieren. Deren wissenschaftliche Grundlage und aktuelle Ausgestaltung ist Forschungsgegenstand des nächsten Kapitels.

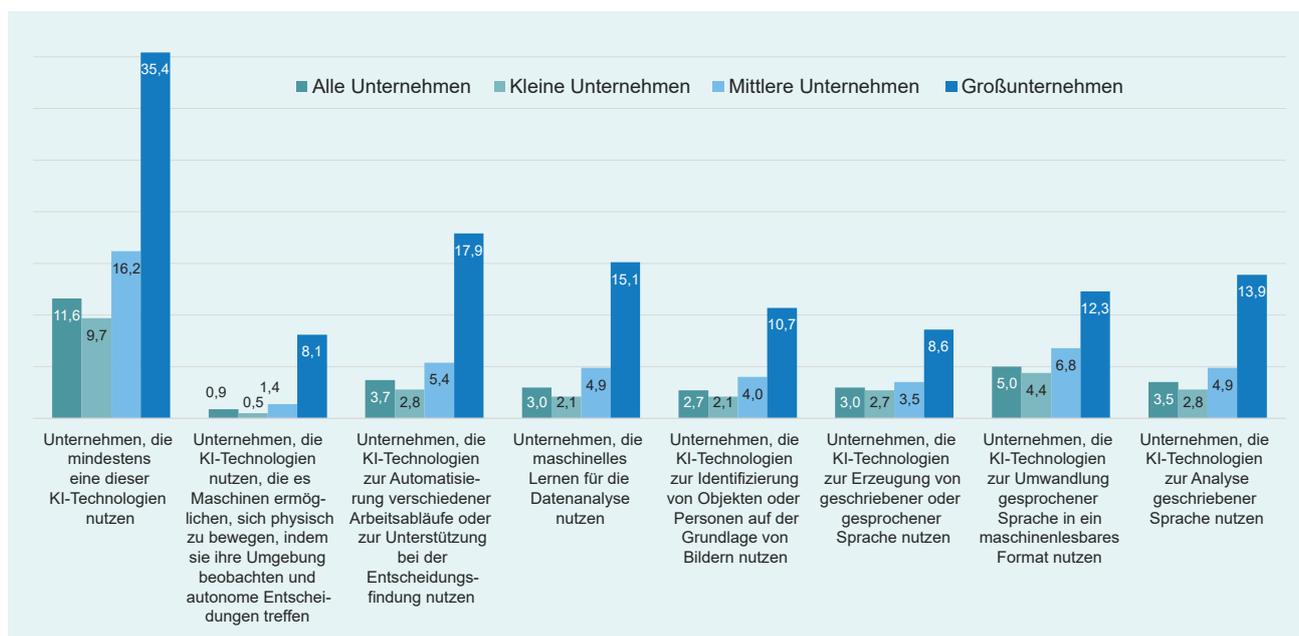


Abbildung 4: KI-Technologie im Einsatz nach Unternehmenstyp. Quelle: Daten von Eurostat (2024).

3. Was ist KI-Readiness und wie wird sie erfasst?

Im Folgenden werden KI-Reifegradmodelle für KI-Readiness untersucht. Zuerst wird die Definition erläutert und anschließend werden die theoretischen Ansätze zur Akzeptanz und zum Einsatz von Technologien in Organisationen wie der „Technological, Organizational, and Environmental“ (TOE) Framework und die „Diffusion of Innovation“ (DOI) beschrieben. Im nächsten Schritt werden grundlegende Voraussetzungen, die branchenübergreifend und für eine erfolgreiche Anwendung von KI gegeben sein müssen, dargestellt. Die Grundlage bilden Ergebnisse aus wissenschaftlichen Arbeiten zur KI-Readiness bzw. KI-Reifegradmodellen sowie die aktuell angebotenen KI-Reifegradmodelle.

3.1 Die Definition von KI-Readiness

Für KI-Readiness existieren in der Wissenschaft verschiedene Definitionen, die unterschiedliche Aspekte oder Dimensionen hervorheben oder für bestimmte Unternehmenstypen geeignet sind, sich allerdings im Kern stark ähneln:

- ▶ Ganz allgemein beschreibt Holmström (2022) KI-Readiness als die Bereitschaft und die Fähigkeit von Organisationen, KI in Unternehmensprozesse zu integrieren.²⁶
- ▶ Einer ähnlichen Auffassung folgen auch Lerch et al. (2021) in ihrer Beschreibung, die jedoch insbesondere auf Voraussetzungen für KI-Technologien im verarbeitenden Gewerbe eingeht: KI-Readiness wird in dieser Studie „als die aktuelle Bereitschaft und Fähigkeit von Industriebetrieben zur konkreten Umsetzung von KI-nahen Technologien und Maßnahmen im Produktionsumfeld“²⁷ definiert.

- ▶ Nach Sosnowsky-Waschek (2023) sind unter KI-Readiness „grundsätzlich die Voraussetzungen und Fähigkeiten zu verstehen, die erfüllt sein müssen, um KI-Anwendungen erfolgreich und wertschöpfend einsetzen zu können.“²⁸
- ▶ Eine ähnliche Auffassung zeigt sich auch in der Beschreibung von Tehrani et al. (2024), die KI-Readiness „als den Zustand einer Organisation in Bezug auf die Bereitschaft und Fähigkeit ihrer Stakeholder sowie die Eignung ihrer Umgebung, Prozesse, Daten und Ressourcen zur Einführung und zur Nutzung von KI“²⁹ definieren.

In der Gesamtbetrachtung der Definitionen zeigt sich, dass einige Gemeinsamkeiten vorliegen: So gehen alle Autor:innen auf die wesentlichen Elemente der Bereitschaft und der Fähigkeit der Unternehmen ein. Lediglich die letzte Definition geht dabei explizit auch auf Beteiligte außerhalb der Unternehmen ein, für die ebenfalls diese beiden Elemente bedeutsam sind. Neben dieser Umschreibung soll im Folgenden die wissenschaftliche Grundlage von KI-Readiness diskutiert und im Anschluss daran der Frage nachgegangen werden, welche Fähigkeiten konkret gemeint sind und in welchen Kriterien sich die Bereitschaft zu KI-Einsatz widerspiegelt.

²⁶ Vgl. Holmström (2022).

²⁷ Lerch et al. (2021).

²⁸ Sosnowsky-Waschek et al. (2023).

²⁹ Vgl. Tehrani et al. (2024).

Wissenschaftliche Grundlage von KI-Readiness

Zur Bewertung der KI-Readiness von Unternehmen werden bestimmte Voraussetzungen geprüft, die für die Implementierung von KI erfüllt sein müssen. Hierfür kommen KI-Reifegradmodelle zum Einsatz, die auf theoretische Ansätzen wie dem TOE-Framework und der DOI-Theorie basieren. Diese Modelle dienen als Grundlage, um den Reifegrad eines Unternehmens für den Einsatz von KI zu bestimmen.³⁰

Eine erfolgreiche Implementierung von Informationstechnologie (IT) in einer Organisation und die organisationale Auseinandersetzung mit den damit verbundenen organisatorischen und technologischen Veränderungen ist seit Aufkommen von computergestützten (Unternehmens-)Prozessen Gegenstand von Forschung. Ein populäres Analysemodell in diesem Kontext ist das TOE-Framework, das ursprünglich für die Untersuchung von Auswirkungen von IT in Unternehmen entwickelt wurde.³¹ Die Prinzipien und Ansätze können auch auf andere technologiebasierte Entwicklungen wie KI angewendet werden. Mit dem TOE-Framework werden drei Hauptkategorien von Einflussfaktoren identifiziert, die die Einführung und Nutzung von IT beeinflussen (können).

- 1. Technologische Faktoren:** Dies umfasst Charakteristiken der Technologie selbst, ihre Komplexität, Kompatibilität mit bestehenden Systemen und Standards, sowie die Verfügbarkeit von Support und Ressourcen für die Implementierung und Wartung der Technologie.
- 2. Organisatorische Faktoren:** Diese beziehen sich auf die Struktur, Kultur und Prozesse der Organisation. Dazu gehören die Führung und Managementunterstützung, die Verfügbarkeit von Ressourcen, die Mitarbeiterfähigkeiten und -kenntnisse, sowie die Bereitschaft zur Veränderung und Innovation innerhalb der Organisation.
- 3. Umgebungsfaktoren:** Diese umfassen externe Einflüsse wie Wettbewerbsdruck, regulatorische Anforderungen, Marktbedingungen, Kundenanforderungen und sozioökonomische Bedingungen, die die Einführung und Nutzung von IT in der Organisation beeinflussen können.

Ein weiterer grundlegender theoretischer Ansatz, um die Akzeptanz und Verbreitung neuer Technologien zu verstehen, ist die Diffusion of Innovation Theorie (DOI).³² Dessen Ziel ist es, zu untersuchen, wie, warum und mit welcher Geschwindigkeit sich neue Ideen, Produkte oder Technologien in Gesellschaften, Organisationen und unter Individuen etablieren. Ihre Schlüsselemente setzen sich zusammen aus der jeweiligen (technologischen) Innovation, den Nutzenden (Individuen, aber auch Organisationen, soziale Netzwerke, oder Staaten), den Kommunikationskanälen zur Informationsübertragung, der Zeitspanne sowie dem sozialen System, in der die Innovation stattfindet.

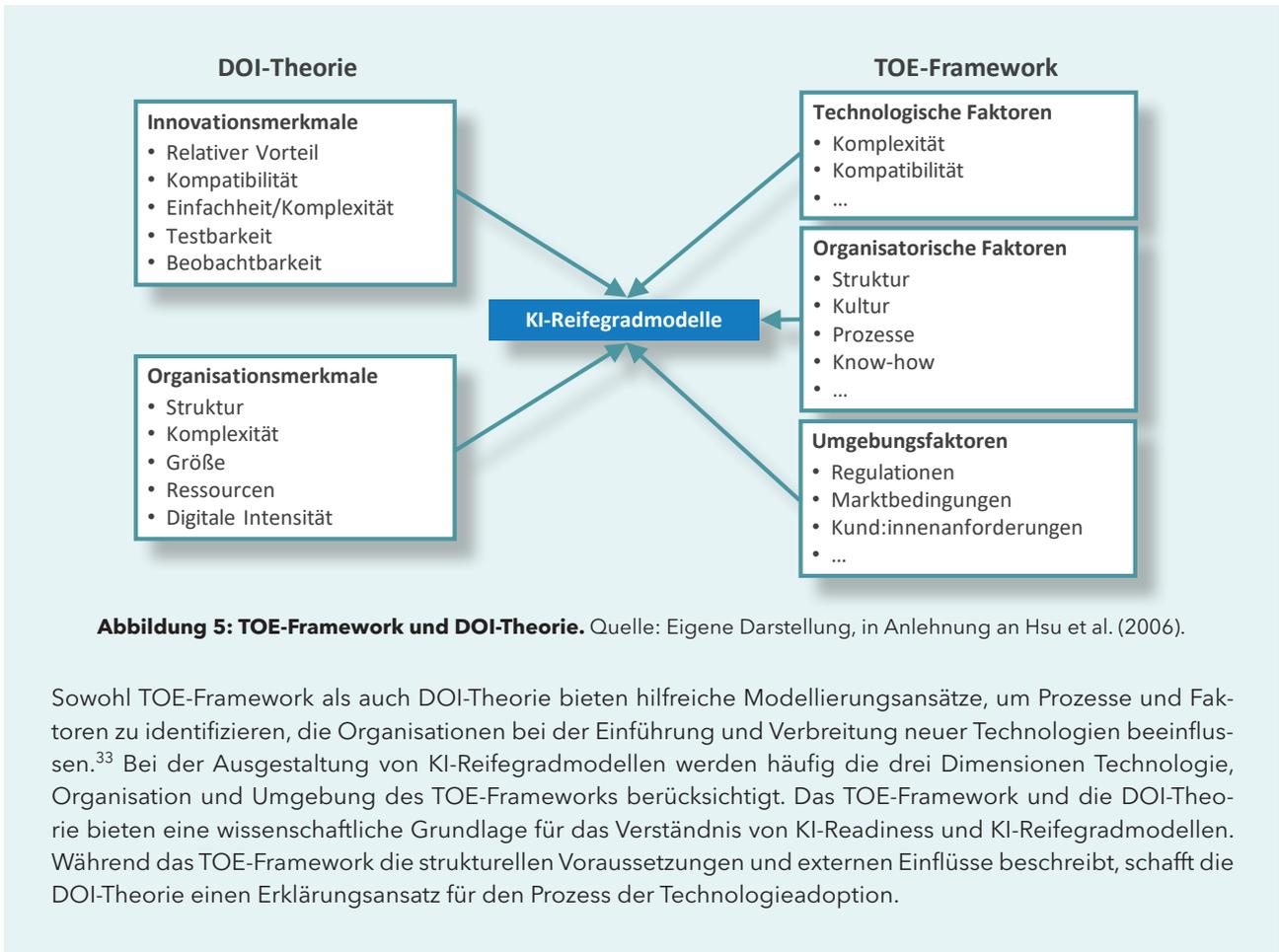
Die DOI-Theorie identifiziert dabei Innovations- und Organisationsmerkmale, die das Verbreitungstempo sowie das Ausmaß von Technologieadoptionen beeinflussen können. Während die Organisationsmerkmale den organisatorischen Faktoren vom TOE-Framework stark ähneln, setzen sich die Innovationsmerkmale folgendermaßen zusammen (siehe Abbildung 5):

- ▶ **Relativer Vorteil:** Die wahrgenommenen Vorteile der Innovation im Vergleich zu vorhandenen Alternativen.
- ▶ **Kompatibilität:** Das Ausmaß, in dem die Innovation mit vorhandenen Werten, Erfahrungen und Bedürfnissen potenzieller Adoptierender übereinstimmt.
- ▶ **Einfachheit/Komplexität:** Der Schwierigkeitsgrad oder die Komplexität, die mit dem Verständnis und der Nutzung der Innovation verbunden ist. Je einfacher die Anwendung, desto schneller ihre Verbreitung.
- ▶ **Testbarkeit:** Die Möglichkeit für Einzelpersonen oder Organisationen, die Innovation in begrenztem Umfang auszuprobieren, bevor sie tatsächlich eingeführt wird.
- ▶ **Beobachtbarkeit:** Sind die Vorteile der Technologie offensichtlich bzw. Umsetzungen für Außenstehende ersichtlich?

30 Vgl. u.a. Alsheibani et al. (2024), Polisetty et al. (2024) und Uren et al. (2024).

31 Vgl. Tornatzky (1990).

32 Vgl. Rogers et al. (2014).



Sowohl TOE-Framework als auch DOI-Theorie bieten hilfreiche Modellierungsansätze, um Prozesse und Faktoren zu identifizieren, die Organisationen bei der Einführung und Verbreitung neuer Technologien beeinflussen.³³ Bei der Ausgestaltung von KI-Reifegradmodellen werden häufig die drei Dimensionen Technologie, Organisation und Umgebung des TOE-Frameworks berücksichtigt. Das TOE-Framework und die DOI-Theorie bieten eine wissenschaftliche Grundlage für das Verständnis von KI-Readiness und KI-Reifegradmodellen. Während das TOE-Framework die strukturellen Voraussetzungen und externen Einflüsse beschreibt, schafft die DOI-Theorie einen Erklärungsansatz für den Prozess der Technologieadoption.

3.2 KI-Reifegradmodelle und deren Ausgestaltung

Der Einsatz von KI-Reifegradmodellen dient dazu, die Voraussetzungen und Fähigkeiten eines Unternehmens für die Nutzung von KI zu bewerten. Diese Modelle werden meist in Form von KI-Reifegradtests oder -Checks umgesetzt, die in der Regel aus einer Selbsteinschätzung sowie einer anschließenden Auswertung der Ergebnisse bestehen. Dabei gibt es Einflussfaktoren (Faktoren, die die Bereitschaft einer Organisation beeinflussen) und Indikatoren (Messgrößen, die den Status dieser Faktoren abbilden). Um den Reifegrad eines Unternehmens innerhalb eines Einflussfaktors zu bestimmen, werden für

diesen Indikatoren ermittelt. In der Regel dient der Durchschnittswert aller Indikatoren innerhalb der Einflussfaktoren am Ende eines KI-Reifegradtests als Grundlage für die Einordnung in eine der verschiedenen KI-Entwicklungsphasen (siehe Abbildung 6).

Das KI-Reifegradmodell von Alsheibani et al. (2018) orientiert sich beispielsweise strukturell am TOE-Framework, um Indikatoren der zentralen Einflussfaktoren - Technologie, Organisation und Umgebung - für KI-Readiness abzuleiten und im Anschluss empirisch zu prüfen.³⁴

- ▶ Als **Technologische Faktoren**, die sich auf die KI-Readiness eines Unternehmens auswirken können, wird dort der relative Vorteil von KI in unternehmerischen Geschäftsprozessen gegenüber anderen Technologien und ihre Kompatibilität angeführt.

³³ Zwischen dem TOE-Framework und der DOI-Theorie existieren eine Reihe von Ähnlichkeiten, allerdings gibt es auch Bereiche, bei denen beide Ansätze voneinander abweichen. Beispielsweise werden beim TOE-Framework individuelle Merkmale wie die Unterstützung durch das Topmanagement nicht berücksichtigt, dagegen vernachlässigt die DOI-Theorie Umwelteinflüsse. Studien haben gezeigt, dass eine Kombination beider Modelle sinnvoll ist. Vgl. Ilin et al. (2017).

³⁴ Vgl. Alsheibani, et al. (2018).

- ▶ Als **Organisatorische Faktoren** werden etwa Größe eines Unternehmens, die Managementstrukturen sowie die Ressourcenverfügbarkeit genannt. Die damit verbundene Unterstützung durch das Topmanagement, die Unternehmensgröße sowie Personal-, Unternehmens- und Technologieressourcen können als Faktoren dieses Bereichs die KI-Readiness eines Unternehmens beeinflussen.
- ▶ Um die Anpassungsfähigkeit eines Unternehmens zu bewerten, werden **Umgebungsfaktoren** wie der unternehmerische Umgang mit Wettbewerb und staatlicher Regulierungen als treibende Kräfte angeführt. Wettbewerbsdruck und staatliche Vorschriften werden somit als potenzielle Einflussfaktoren für die KI-Readiness eines Unternehmens gesehen.

Tehrani et al. (2024) legen einen besonderen Schwerpunkt auf die organisatorischen Bedingungen im Rahmen der KI-Readiness. Die von ihnen identifizierten Einflussfaktoren basieren auf Interviews mit Führungskräften der oberen und mittleren Ebenen multinationaler

Unternehmen. Dabei berücksichtigen sie Faktoren wie Informationen, Infrastruktur, Daten, Mitarbeitende sowie Kunden und Prozesse, die in KI-Reifegradmodellen häufig als separate Kategorien oder Indikatoren auftreten. Grundsätzlich lassen sie sich jedoch den Bereichen Technologie, Organisation und Umgebung des TOE-Frameworks zuordnen.³⁵

Neben wissenschaftlich fundierten Überlegungen gibt es auch einige primär anwendungsorientierte Ansätze: Derzeit existieren zahlreiche Anbieterinnen von KI-Readiness-Tests für Unternehmen, Organisationen und öffentliche Institutionen. Die Auswertung der Selbsteinschätzungen ermöglicht es, teilnehmende Unternehmen einem von üblicherweise fünf bis sieben verschiedenen KI-Reifegraden zuzuordnen, die jeweils unterschiedliche Merkmale aufweisen (siehe Abbildung 6).³⁶

³⁵ Vgl. Tehrani et al. (2024).

³⁶ Vgl. u.a. Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern (2024) und AppliedAI (2024).

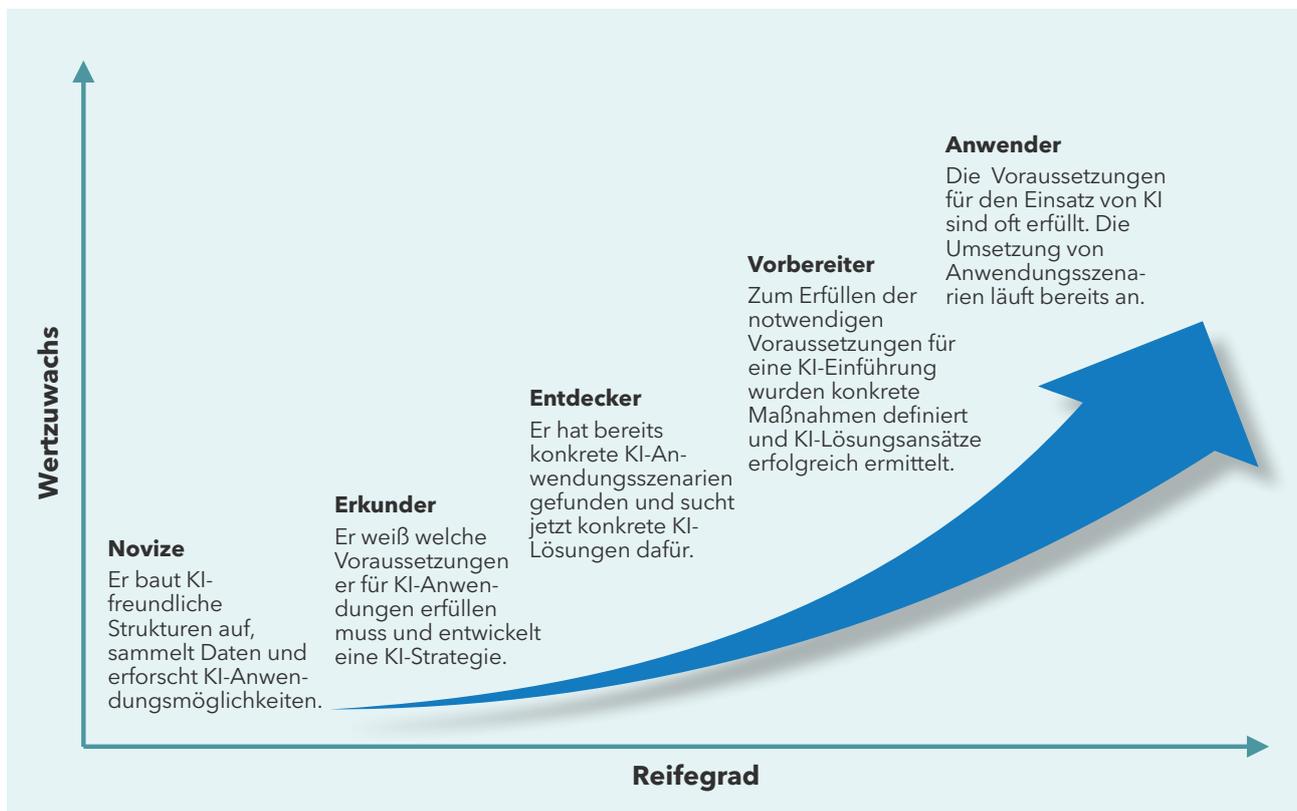


Abbildung 6: Einordnung in KI-Reifegrade. Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern (2024).

Einflussfaktor	Strategie	Ressourcen	Know-how	Kultur	Daten	Technologie, Infrastruktur	Governance und Ethik	Management, Dienstleistungen, etc.
Anbieter								
Cisco	x		x	x	x	x	x	
Intel		x	x	x	x	x	x	x
Dell	x		x			x	x	
Fujitsu	x	x		x	x	x	x	
Deloitte	x			x	x	x		
Accenture	x		x	x	x	x	x	x
Applied AI	x		x	x	x	x		x
MDZ Kaiserslautern	x	x	x	x	x	x	x	
EIT	x		x	x	x	x		x
Jöhnk et al. (2021)	x	x	x	x	x			
Holmström et al. (2022)	x		x	x	x	x	x	
Oxford Insights (2023)					x	x	x	x
Therani et al. (2024)	x	x	x	x	x	x	x	x
Insgesamt	11	5	10	11	12	12	9	6

Tabelle 1: Die Kategorien der KI-Readiness-Tests. Quelle: Eigene Darstellung.

3.3 KI-Readiness-Tests

Im Folgenden werden die grundlegenden Voraussetzungen, die branchenübergreifend für eine erfolgreiche Anwendung von KI erforderlich sind, aus aktuell angebotenen KI-Readiness-Tests zusammengetragen und auf Gemeinsamkeiten untersucht.

In Tabelle 1 sind die Einflussfaktoren von dreizehn KI-Reifegrad-Tests dargestellt, u.a. von den Technologiekonzernen Cisco, Dell und Fujitsu, den (Beratungs-) Unternehmen Deloitte, Accenture sowie AppliedAI und dem Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern sowie von KI-Reifegradmodellen aus wissenschaftlichen Publikationen. Es wurden KI-Reifegradmodelle und KI-Readiness-Tests ausgewählt, für die hinreichende Informationen zur strukturellen Ausgestaltung vorliegen, um zumindest die einzelnen Einflussfaktoren und idealerweise auch deren Indikatoren nachvollziehen zu können. Um eine übersichtliche Darstellung zu bieten, wurden einige der Einflussfaktoren zu Clustern zusammengefasst.³⁷

Tabelle 1 zeigt, wie häufig und in welchen der dreizehn Publikationen die Einflussfaktoren der Cluster genannt werden. Für die jeweilige Publikationen wird ein Kreuz

gesetzt, wenn einer oder mehrere der Einflussfaktoren des jeweiligen Clusters explizit erwähnt werden. Von besonderer Bedeutung sind die folgenden Cluster:³⁸

- ▶ **Daten** sowie **Technologie und Infrastruktur** (jeweils zwölf Nennungen)
- ▶ **Strategie** und **Kultur** (jeweils elf Nennungen)
- ▶ **Know-how** (zehn Nennungen)
- ▶ **Governance und Ethik** (neun Nennungen)

Im Folgenden werden die Indikatoren der jeweiligen Einflussfaktoren detaillierter beschrieben (siehe Tabelle 2) und im Anschluss den Dimensionen des TOE-Frameworks zugeordnet, um den Bezug zum theoretischen Rahmen herzustellen (siehe Abbildung 7). Durch das Zusammenführen und Bündeln der Einflussfaktoren und Indikatoren aus den verschiedenen KI-Readiness-Tests ergeben sich teilweise inhaltliche Überschneidungen, da diese nicht klar voneinander abzugrenzen sind.

³⁷ Eine Übersicht zu den einzelnen Indikatoren der Einflussfaktoren ist im Anhang zu finden.

³⁸ Deutlich seltener werden die Bereiche Management und Dienstleistungen (sechs Nennungen) sowie (u.a. wirtschaftliche, personelle oder infrastrukturelle) Ressourcen (fünf Nennungen) erwähnt. Ersteres bezieht eine Vielzahl von Faktoren ein, die sich mit der Umsetzung (z.B. von Geschäftsmodellen) befassen.

Einflussfaktor	Indikatoren
Strategie	In der Kategorie Strategie werden Indikatoren zur Bewertung der KI-Ausrichtung eines Unternehmens zusammengetragen bspw. hinsichtlich ihrer Geschäftspotenziale, den Kundenbedürfnissen sowie der Anpassung interner Prozesse zur erfolgreichen Integration von KI. Organisation
Ressourcen	Die Kategorie Ressourcen umfasst Indikatoren wie finanzielle Budgets, Humankapital, Innovationskapazitäten, aber auch infrastrukturelle Ressourcen wie die IT-Infrastruktur, Cloud-Ressourcen, Softwarepakete und Cybersicherheit. Organisation/Technologie/Umgebung
Know-how	Der Bereich Know-how umfasst Indikatoren wie KI-Awareness, Upskilling, KI-Ethik sowie Fähigkeiten und Fachwissen. KI-Awareness und Fähigkeiten erfassen das Verständnis und die Anwendung von KI. Upskilling zeigt an, ob Arbeitskräfte auf den Umgang mit KI vorbereitet sind, während KI-Ethik das Verständnis ethischer Grundsätze und Standards von KI bewertet. Organisation
Kultur	Die Kategorie Kultur umfasst Indikatoren wie Innovationsfähigkeit, kooperative Arbeitsweisen, Change-Management, Organisationsgestaltung und Talentmodelle. Innovationsfähigkeit bezieht sich auf kontinuierliche Anpassung an neue technische und organisatorische Innovationen. Kooperative Arbeitsweisen fördern Zusammenarbeit und Wissensaustausch im Team. Change-Management ist entscheidend für effektive Veränderungsprozesse und die Begleitung der Mitarbeiter:innen sowie die Akzeptanz von neuen Technologien im Unternehmen. Die Bewertung der Organisationsgestaltung betrachtet vorhandene Strukturen und Prozesse für effizientes Arbeiten mit KI. Organisation
Daten	Die Kategorie Daten umfasst Indikatoren wie Datenverfügbarkeit, -qualität, -kapazität, -zugang, -strategie sowie Datenschutz und -sicherheit. KI-Readiness-Tests die stärker öffentliche Infrastruktur fokussieren, prüfen zudem das Angebot von offenen Daten, Data Governance, die Anzahl der Haushalte mit Internetanschluss, die Anzahl von Online-Bürgerdiensten, die bestehende IT-Infrastruktur und staatliche Investitionsstrategien für Zukunftstechnologien. Technologie
Technologie und Infrastruktur	Die Kategorie Infrastruktur/Technologien/Schnittstellen umfasst Indikatoren wie Bereitstellungsmodelle sowie Sicherheit und Infrastrukturplattformen. KI-Readiness-Tests, die den Fokus stärker auf öffentliche Infrastruktur legen, bewerten auch die Telekommunikationsinfrastruktur, die Bereitstellung von Supercomputern, die Breitbandqualität, die 5G-Infrastruktur und die Adoptionsfähigkeit von Zukunftstechnologien. Technologie/Umgebung
Governance und Ethik	Die Kategorien Governance und Ethik umfassen Indikatoren wie Kontrolle, Compliance und Risiko. Auch die Transparenz, Erklärbarkeit und Regulierungsqualität werden bewertet. Ethikrahmenwerke und Rechenschaftspflichten fließen ebenfalls in die Analysen ein. Umgebung
Management, Business Cases, Produkte und Dienstleistungen und Aktivitäten	Die Kategorien Management und Business Cases sowie Produkte und Dienstleistungen bewerten Indikatoren wie Geschwindigkeit der Ergebnisse, operatives Management und strategische Führung. Auch die Geschäftschancen, Klarheit des Geschäftsmodells, Adaptivität und Reifegrad sind von Bedeutung. KI-Readiness-Tests, deren Fokus auf öffentliche Infrastruktur liegt, betrachten Indikatoren wie die staatliche Effektivität, die Anpassungsfähigkeit, Beschaffungsinformationen, Anzahl der KI-Unicorns, Anzahl der nicht-KI-Technologie-Unicorns und Ausgaben für Software. Zusätzliche Indikatoren umfassen erstmalige Nutzung, Ausbau und Ausweitung der KI-Nutzung. Organisation

Tabelle 2: Indikatoren der Einflussfaktoren.³⁹ Quelle: Eigene Darstellung.

³⁹ Die einzelnen Indikatoren der jeweiligen Einflussfaktoren wurden aus den Quellen der genannten KI-Readiness-Tests zusammengetragen. Deckungsgleiche Einflussfaktoren und Indikatoren wurden für eine übersichtlichere Darstellung zusammengeführt. Bei der Clustering ist zu beachten, dass die Ergebnisse nicht immer vollständig trennscharf sind.

Erkennbar ist, dass ein großer Teil der Einflussfaktoren dem organisationalen Bereich des TOE-Frameworks zugeordnet werden kann (siehe Abbildung 7). Darunter fallen **Strategie, Ressourcen, Know-how, Kultur** sowie das Konglomerat **Management, Business Cases, Produkte und Dienstleistungen und Aktivitäten**. Deutlich weniger Einflussfaktoren lassen sich dem technologischen Bereich des TOE-Frameworks zuschreiben. In diesem Fall sind es der Faktor **Daten** sowie der Cluster **Technologie und Infrastruktur**, einschließlich der **Infrastrukturellen Ressourcen**. **Technologie und Infrastruktur** und **Infrastrukturelle Ressourcen** können zusätzlich der Dimension „Umgebung“ des TOE-Frameworks zugeordnet werden. Der Cluster **Governance und Ethik** gehört ebenfalls der Dimension „Umgebung“ an.

Fragestellungen in den Reifegrad-Tests, um das Maß der einzelnen Einflussfaktoren für die KI-Bereitschaft eines Unternehmens zu evaluieren, sind beispielsweise:

- ▶ **Strategie:** Besitzt das Unternehmen eine klare KI-Strategie, in der u. a. Zielvorstellungen, wirtschaftliche, technologische und personelle Kapazitäten festgehalten werden?
- ▶ **Management, Business Cases, Produkte und Dienstleistungen:** Wie können potenzielle Produkte mit KI-Lösungen aussehen bzw. bereits bestehende Angebote an KI-basierte Lösungen angepasst werden?
- ▶ **Daten:** Werden im Unternehmen relevante Daten für den KI-Einsatz erhoben und gespeichert?
- ▶ **Kultur:** Ermutigt das Unternehmen Mitarbeitende, neue Technologien auszuprobieren?
- ▶ **Governance und Ethik:** Gibt es ein ethisches Rahmenwerk für den Gebrauch von KI im Unternehmen, das bspw. mit der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) übereinstimmt?
- ▶ **Know-how:** Hat das Unternehmen (ausreichend) Mitarbeitende mit KI-Expertise bzw. bietet es Weiterbildungsmaßnahmen an?
- ▶ **Technologie und Infrastruktur:** Wie gut ist die IT-Infrastruktur des Unternehmens ausgebaut, etwa in Bezug auf die Vernetzung und Digitalisierung der einzelnen Abteilungen, das Angebot von Cloud-Lösungen sowie die Nutzung von Algorithmen zur Datenanalyse und -aufbereitung? Und wie hoch ist generell die digitale Readiness, also die digitale Intensität des Unternehmens?

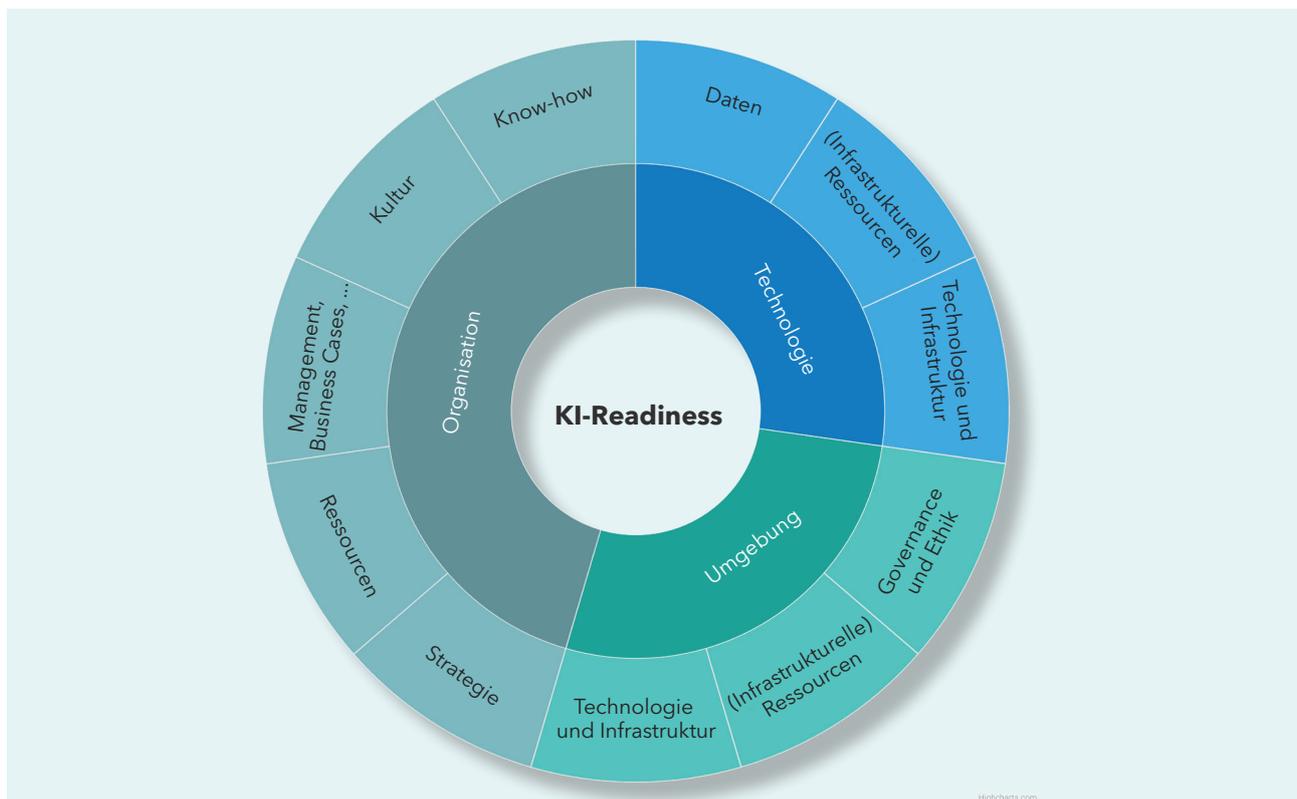


Abbildung 7: Einflussfaktoren der KI-Readiness-Tests im Hinblick auf TOE-Einflussfaktoren. Quelle: Eigene Darstellung.

- ▶ **Ressourcen:** Hat das Unternehmen ein Budget für KI-Investitionen vorgesehen? Und wie groß ist dieses Budget (im Vergleich zu anderen Investitionen)?

Zusammenfassend lässt sich die folgende Definition festhalten:

KI-Readiness setzt sich zusammen aus der der Bereitschaft und der Fähigkeit von Unternehmen, KI-basierte Anwendungen zu implementieren. Hierzu ist eine Vielzahl von Kriterien zu erfüllen. Zentrale Indikatoren entstammen den Kategorien Strategie, Kultur, Daten sowie Technologie und Infrastruktur.

3.4 Einschätzung der Expert:innen aus Mittelstand-Digital zu den Einflussfaktoren der KI-Readiness-Tests

Um die Ausgestaltung der identifizierten KI-Readiness-Tests zu bewerten und Einblicke in den aktuellen Stand der KI-Readiness in kleinen und mittleren Unternehmen zu erhalten, wurde eine Online-Befragung mit 59 Expert:innen aus dem Netzwerk der Mittelstand-Digital Zentren durchgeführt. In der Erhebung wurde insbesondere nach der Relevanz und der Umsetzbarkeit der Einflussfaktoren der KI-Readiness-Tests gefragt.

Um den Wirkungsbereich der in der Studie analysierten KI-Readiness-Tests zu beurteilen, wurden die Expert:innen gebeten, die in diesen Tests identifizierten Einflussfaktoren hinsichtlich ihrer aktuellen Relevanz und der praktischen Umsetzbarkeit für Unternehmen zu bewerten.

Wie in Abbildung 8 dargestellt, werden grundsätzlich **alle Faktoren sowohl als relevant** hinsichtlich der KI-Readiness als auch als **herausfordernd** in der Umsetzung eingestuft. Die meisten Expert:innen weisen allerdings den Faktoren **Daten, Know-how** und **Ressourcen** im Vergleich zu anderen identifizierten Einflussfaktoren die größte Bedeutung zu, betonen jedoch gleichzeitig die besondere Komplexität von KI-Readiness in ebendiesen. Zudem wird **Strategie** als ein weiterer zentraler Faktor von hoher Relevanz hervorgehoben, während KI-Readiness in dem Bereich **Kultur** als besonders herausfordernd in der Umsetzung eingeschätzt wird.

Die Einschätzung der Expert:innen deckt sich somit mit den Ergebnissen der Analyse aktueller KI-Readiness-Tests in Abschnitt 3.3, wonach u. a. **Daten, Know-how, Strategie, Kultur** sowie **Technologie und Infrastruktur** die am häufigsten geprüften Einflussfaktoren in den untersuchten KI-Readiness-Tests darstellen. Die KI-Readiness wird somit in den besonders relevanten Einflussfaktoren bereits weitgehend sowohl systematisch als auch standardisiert anhand festgelegter Kriterien oder Benchmarks in den Tests bewertet.

Auffällig ist, dass der Einflussfaktor **Ressourcen** in den betrachteten KI-Readiness-Tests eine geringere Rolle spielt, während er von den Expert:innen als äußerst relevant eingeschätzt wird. Gleichzeitig wird KI-Readiness im Bereich der Ressourcen als besonders komplex in der Umsetzung betrachtet. Ein Erklärungsansatz dafür könnte sein, dass Ressourcen eine Art Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung von KI-Anwendungen bilden, kleine und mittlere Unternehmen aktuell jedoch häufig bereits an der Bereitstellung ebendieser scheitern. Sie lassen sich allerdings insbesondere in Bezug auf finanzielle, personelle und zeitliche Kapazitäten schwerer in standardisierten Tests abbilden.

Erhebungsdesign

Die Befragung der Expert:innen wurde im Zeitraum vom 3. bis 16. September 2024 online mithilfe der Online-Befragungstool LamaPoll unter Einhaltung der DSGVO durchgeführt. Insgesamt nahmen 59 Personen teil.

Der Fragenkatalog setzte sich aus sechs offenen und vier Bewertungsfragen zusammen. Für die Bewertungsfragen kam eine siebenstufige Skala zum Einsatz, mit Ausnahme einer Frage, bei der eine fünfstufige Skala verwendet wurde. Die Befragten stehen im direkten Kontakt mit kleinen und mittleren Unternehmen.

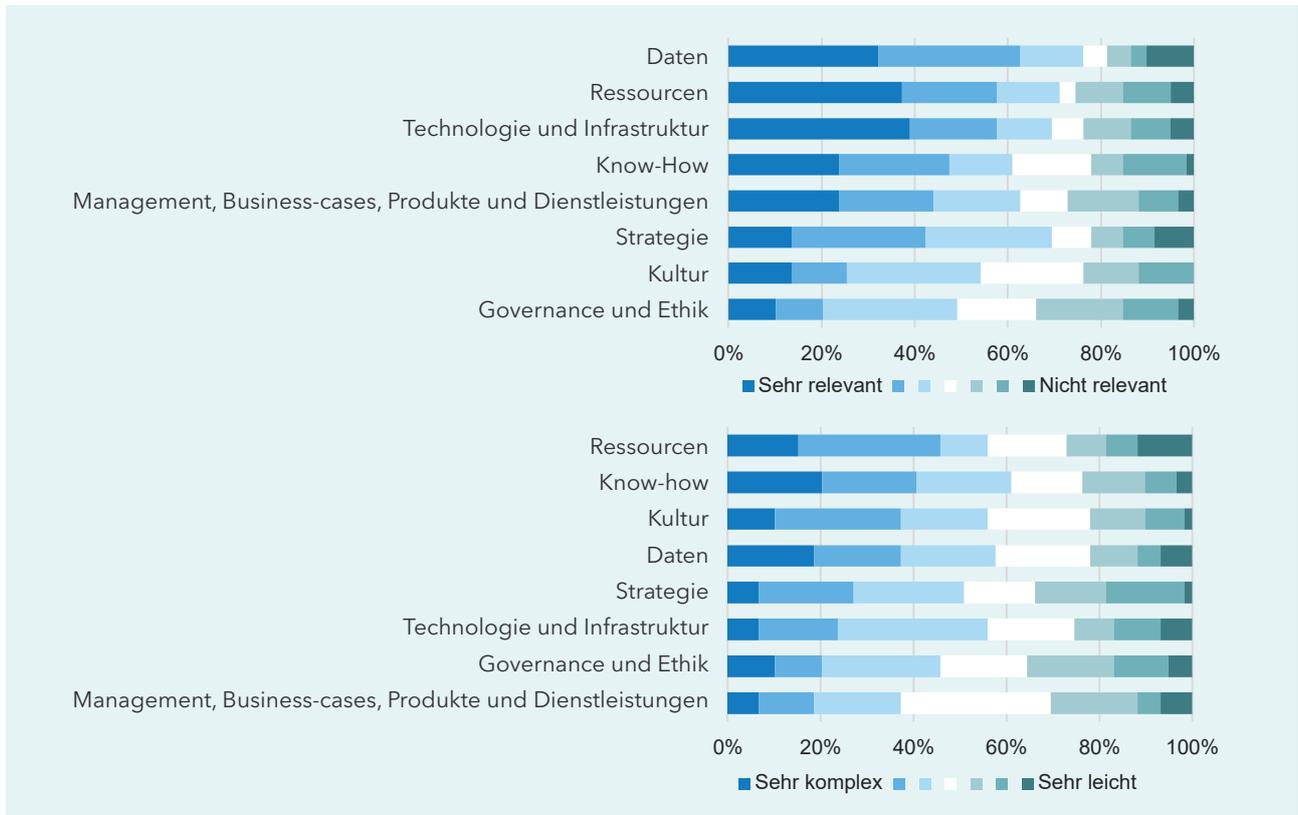


Abbildung 8: Einschätzung der aktuellen Relevanz der Einflussfaktoren von KI-Readiness (oben) und deren Komplexität in der Umsetzung (unten) (7-stufige Skala, N=59)

Quelle: Eigene Darstellung, links: Bewertungsfrage 2: Bitte bewerten Sie die aktuelle Relevanz der einzelnen Einflussfaktoren auf die KI-Readiness der kleinen und mittleren Unternehmen⁴⁰, rechts: Bewertungsfrage 3 - Bitte bewerten Sie die Einflussfaktoren auf die KI-Readiness im Hinblick darauf, wie schwer es für kleine und mittlere Unternehmen ist, diese umzusetzen.⁴¹

Beispielsweise hängt die Ressourcenfrage stark von individuellen Unternehmensstrukturen und deren Prioritäten ab: Während ein großes Unternehmen in Bezug auf Investitions- oder Personalkapazitäten einfacher Mittel bereitstellen kann, stellt dies für kleine und mittlere Unternehmen potenziell eine erhebliche Hürde dar.

Weder die Mehrheit der Expert:innen noch die untersuchten KI-Readiness-Tests sehen den Einflussfaktor **Governance und Ethik** aktuell als sehr relevant an,

zudem wird die KI-Readiness in diesem Bereich auch nicht als sehr komplex betrachtet. Vor dem Hintergrund der kürzlich verabschiedeten KI-Verordnung und den zukünftigen rechtlichen Herausforderungen bspw. hinsichtlich der Einstufung einzelner KI-Anwendungen in Risikoklassen könnte der Einflussfaktor Governance und Ethik jedoch in Zukunft in KI-Readiness-Tests an Bedeutung gewinnen. Insbesondere die Anforderungen an Transparenz, Verantwortlichkeit und den ethischen Umgang mit KI könnten Unternehmen vor neue Herausforderungen stellen, was eine intensivere Berücksichtigung dieses Faktors in KI-Readiness-Tests notwendig macht.

⁴⁰ Ergebnisse der Bewertungsfrage 3 (5-stufig, N=59): 46 Prozent der Befragten empfinden Ressourcen im Hinblick auf KI-Readiness als „sehr komplex“ bis „komplex“, gefolgt von Know-how mit 41 Prozent, das als nur geringfügig weniger anspruchsvoll angesehen wird. Zudem schätzen etwa 37 Prozent der Befragten die Faktoren Kultur und Daten als ebenfalls komplex ein. Andere Bereiche wie Strategie (27 Prozent), Technologie und Infrastruktur (24 Prozent) sowie Governance und Ethik (20 Prozent) werden zwar ebenfalls als herausfordernd bewertet, jedoch als weniger kompliziert im Vergleich zu den zuvor genannten Bereichen. Management, Business Cases, Produkte und Dienstleistungen werden lediglich von 7 Prozent der Befragten als komplexeren Einflussfaktor betrachtet. Obwohl die Faktoren grundsätzlich seltener als „leicht“ oder „sehr leicht“ umsetzbar eingeschätzt werden, fällt auf, dass 19 Prozent Ressourcen und Strategie als „sehr leicht“ umsetzbar bewerten.

⁴¹ Ergebnisse der Bewertungsfrage 2 (5-stufig, N=59): Daten (63 Prozent), Know-how (58 Prozent) und Ressourcen (57 Prozent) werden am häufigsten als „sehr relevant“ und „relevant“ eingestuft, was ihre zentrale Bedeutung für die KI-Readiness unterstreicht. Auch Aspekte wie Strategie (47 Prozent), Management, Business Cases, Produkte und Dienstleistungen (44 Prozent) sowie Technologie und Infrastruktur (42 Prozent) werden überwiegend als „sehr relevant“ bis „relevant“ eingeschätzt. Kultur (25 Prozent) und Governance und Ethik (20 Prozent) halten rund ein Viertel bzw. ein Fünftel der Expert:innen für die KI-Readiness von kleine und mittlere Unternehmen für bedeutend.

Zusätzlich zu den in den KI-Readiness-Tests genannten Faktoren hatten die Expert:innen die Möglichkeit, weitere Einflussfaktoren der KI-Readiness zu ergänzen.⁴² Es wurden jedoch keine zusätzlichen Faktoren identifiziert, was darauf hindeutet, dass die in Abschnitt 3.3 erfassten Einflussfaktoren hinreichend sind. Die von den Expert:innen genannten Aspekte lassen sich stattdessen größtenteils den bereits identifizierten Einflussfaktoren als potenzielle Indikatoren für ebendiese unterordnen. Indikatoren stellen jedoch kein Betrachtungsgegenstand dieser Studie dar.⁴³

3.5 Zwischenfazit: Hoher Nutzen der KI-Readiness-Tests für Erstanwendende

Aktuelle KI-Readiness-Tests orientieren sich strukturell an theoretischen Ansätzen wie dem TOE-Framework, wobei ihre Einflussfaktoren und Indikatoren meist durch empirische Methoden aus Interviews oder Umfragen gewonnen werden. KI-Readiness-Tests dienen derzeit vor allem als Instrument, um die technischen, organisatorischen und umgebungsbedingten Voraussetzungen für den Einsatz von KI mit den bestehenden Kompetenzen eines Unternehmens abzugleichen und Defizite zu erkennen. **Ihr größter Mehrwert liegt dabei in der Arbeit mit messbaren Kennzahlen** wie dem finanziellen Investitionspotenzial, den personellen Kapazitäten, dem verfügbaren Know-how sowie der Leistungsfähigkeit der KI-Infrastruktur. Darüber hinaus können sie den Fokus der Unternehmen auf zentrale Fragestellungen für einen Einsatz von KI lenken.

Die Analyse der KI-Readiness-Tests zeigt, dass die wichtigsten Faktoren zur Bestimmung des Reifegrades Daten, Know-how sowie eine vorhandene Strategie, eine passende Kultur und der Zugang zu Technologie und Infrastruktur sind. Die Befragung der Expert:innen

im Netzwerk Mittelstand-Digital zeigt, dass die untersuchten KI-Readiness-Tests den Fokus auf die aktuell relevantesten Einflussfaktoren legen. Grundsätzlich sind aus Sicht der Befragten in den Tests alle Faktoren relevant. Problematisch aus Sicht der Expert:innen ist jedoch, dass es sich für kleine und mittleren Unternehmen in ebendiesen Einflussfaktoren als besonders herausfordernd darstellt, eine hohe KI-Readiness zu erlangen.

Der stark deskriptive Charakter der KI-Readiness-Tests mindert ihre Wirksamkeit allerdings zum Teil erheblich, da sie hauptsächlich operative Aspekte beleuchten und strategische Implikationen oft außer Acht lassen. Gerade hier liegt jedoch die zentrale Herausforderung vieler Unternehmen, die häufig Schwierigkeiten haben, konkrete Anwendungspotenziale von KI in ihren Geschäftsmodellen oder Innovationsprozessen zu erkennen und daraus klare Ziele zu formulieren. Viele KI-Readiness-Tests vernachlässigen zudem regulatorische Anforderungen, die bspw. durch die KI-Verordnung zunehmend relevant werden. Und zuletzt ermöglicht die üblicherweise standardisierte, branchenübergreifende Form zwar einen Vergleich mit anderen Marktteilnehmern, dies geht jedoch zulasten einer individuellen Anpassung an die spezifischen Herausforderungen einzelner Unternehmen.

Für Erstanwendende, und somit für viele kleine und mittlere Unternehmen, sind KI-Readiness-Tests dennoch von Nutzen, da sie deren aktuelle Herausforderungen in einem hohen Maße adressieren. Je mehr Unternehmen sich KI-Readiness-Tests unterziehen, desto besser lassen sich zudem messbare Vergleichswerte erfassen und Best Practices ableiten. Unternehmen, die bereits bei der KI-Implementierung weit fortgeschritten sind, bieten sie allerdings nur geringe Mehrwerte.

42 Zusammenfassung der Antworten auf die offene Frage 5 (N=59) - Fehlen Einflussfaktoren auf die KI-Readiness, die bisher nicht genannt wurden (Einflussfaktoren aus Frage 2)?

43 Für eine Übersicht zu einzelnen Indikatoren der identifizierten Einflussfaktoren siehe Anhang.

4. Einschätzung der Expert:innen zum KI-Reifegrad im Mittelstand

In diesem Kapitel wird der aktuelle Stand der KI-Implementierung untersucht. Dazu werden die Einschätzungen der Expert:innen präsentiert, die sowohl Deutschlands Rolle im globalen Vergleich als auch den aktuellen KI-Reifegrad der kleinen und mittleren Unternehmen, mit denen sie in direktem Kontakt stehen, bewerten sollten. Es erfolgt eine vertiefte Analyse der KI-Reife hinsichtlich der einzelnen Einflussfaktoren auf Basis der Aussagen der Expert:innen. Im Schlussteil werden praxisnahe Handlungsempfehlungen der Expert:innen aufgeführt, die konkrete erste Schritte für kleine und mittlere Unternehmen zur Erreichung eines höheren KI-Reifegrads aufzeigen.

4.1 Die Verteilung der KI-Reifegrade im Mittelstand

Die Einschätzungen der Expert:innen zum Stand der Implementierung von KI-Anwendungen in Deutschland stimmen mit den Ergebnissen aktueller Statistiken überein (siehe Kapitel 2). Von den Befragten sieht niemand Deutschland im weltweiten Vergleich in einer Vorreiterrolle und knapp die Hälfte der Befragten konstatiert Nachholbedarfe. Dennoch sind einige (rund fünf Prozent) der Expert:innen der Meinung, dass sich Deutschland in einem fortgeschrittenen Stadium befindet, allerdings stuft jeder Fünfte die aktuelle Situation als unterdurchschnittlich und Deutschland in der Rolle eines Nachzüglers ein.⁴⁴

Dies zeigt sich auch in den Bewertungen der KI-Reifegrade der kleinen und mittleren Unternehmen, mit denen die Expert:innen direkt in Kontakt stehen. Um die Verteilung der KI-Reifegrade zu erfassen, hatten die Expert:innen die Möglichkeit, insgesamt 100 Punkte auf fünf verschiedene KI-Reifegrad-Kategorien⁴⁵ aufzuteilen. Eine kurze Beschreibung der jeweiligen Reifegrade

lag den Teilnehmenden vor.⁴⁶ Die Ergebnisse sind in Abbildung 9 zu sehen. Die Standardfehler innerhalb der einzelnen KI-Reifegrad-Kategorien sind teils sehr hoch, was auf eine größere Streuung der Antworten schließen lässt und die unterschiedlichen, oft branchenspezifischen Eindrücke der Mittelstand-Kontakte der Expert:innen widerspiegelt.

Die erste Kategorie, **Novize**, umfasst Unternehmen, die sich noch in der Anfangsphase befinden. Hier müssen zunächst KI-freundliche Strukturen geschaffen, relevante Daten erhoben und potenzielle Anwendungsfelder der KI erforscht werden. In dieser Gruppe wurden im Durchschnitt 46,88 Punkte (Standardabweichung: 25,94 Punkte) vergeben, was zeigt, dass viele Unternehmen in dieser frühen Phase stehen.

In der zweiten Kategorie, **Erkunder**, haben Mittelständler bereits erkannt, welche Voraussetzungen sie für den Einsatz von KI schaffen müssen. Sie beschäftigen sich aktiv mit der Entwicklung einer KI-Strategie. Diese Kategorie erhielt im Durchschnitt 21,46 Punkte (Standardabweichung: 11,84 Punkte).⁴⁷

Entdecker, die dritte Stufe, beschäftigen sich zielgerichtet damit, wie KI zur Erreichung ihrer Unternehmensziele beitragen kann. Diese kleinen und mittleren Unternehmen haben die notwendigen Maßnahmen für die Einführung von KI bereits identifiziert und erste konkrete Anwendungsszenarien erfasst. In dieser Phase wurden durchschnittlich 15,64 Punkte (Standardabweichung: 12,88 Punkte) vergeben.⁴⁸

Die vierte Kategorie, **Vorbereiter**, umfasst Unternehmen, die bereits konkrete Maßnahmen definiert haben, um die Voraussetzungen für die KI-Einführung zu erfüllen. Auch für die identifizierten Anwendungsszenarien wurden bereits Lösungsansätze ermittelt. Die Befragten

44 Ergebnisse der Bewertungsfrage 9 (5-stufig, N=59) - Wie schätzen Sie Deutschland beim Stand der KI-Implementierung im internationalen Vergleich ein?

45 Die Kategorien entsprechen denen des KI-Readiness Check Konzepts des Mittelstand-Digital Zentrums Kaiserslautern. Für mehr Informationen zu den Charakteristika der einzelnen Stufen siehe: Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern (2024).

46 Ergebnisse der Bewertungsfrage 1 (5-stufig, N=59) - Wie schätzen Sie die KI-Readiness der kleinen und mittleren Unternehmen ein, mit denen Sie im Kontakt stehen? Bitte verteilen Sie insgesamt 100 Punkte unter den fünf verschiedenen Reifegraden von KI-Readiness auf.

47 Es gibt einen Ausreißer, der bei rund 60 Punkten liegt.

48 Ausreißer liegen bei 40, 50 und 75 Punkten.

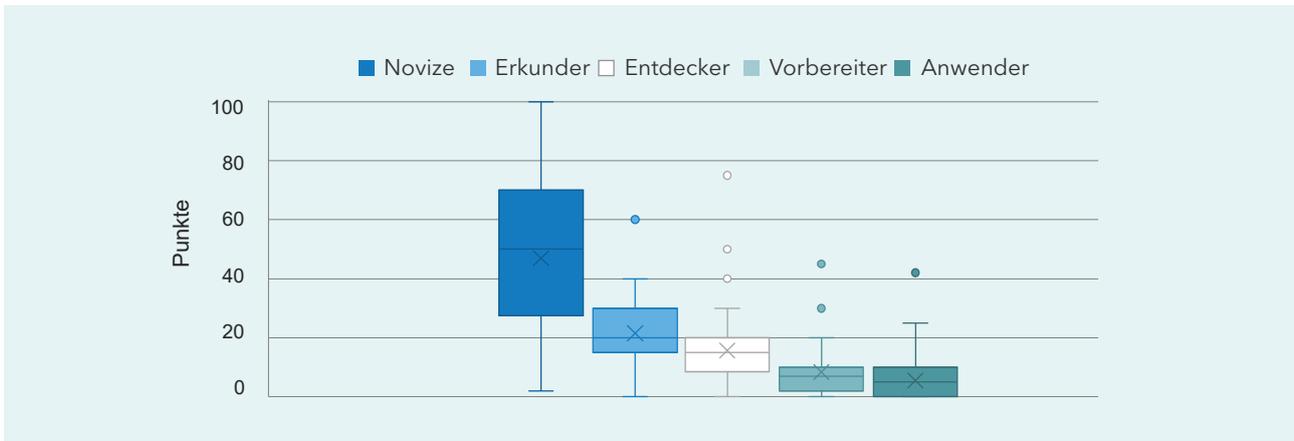


Abbildung 9: Umfrageergebnisse in einem Boxplot Diagramm (5-stufig, N=59). Quelle: Eigene Darstellung

vergaben hier durchschnittlich 8,36 Punkte (Standardabweichung: 8,50 Punkte).⁴⁹

Schließlich gibt es die Kategorie der **Anwender**, in der die Voraussetzungen für den Einsatz von KI oft schon erfüllt sind und erste Anwendungsfälle bereits umgesetzt werden. Viele dieser Mittelständler speichern ihre Daten zentral und führen erste Analysen durch. Die KI-Strategie wird in diesen Unternehmen praktisch umgesetzt. Diese fortgeschrittene Phase erhielt im Durchschnitt 5,54 Punkte (Standardabweichung: 7,28 Punkte).⁵⁰

Die Verteilung der Punkte zeigt, dass der Großteil der Unternehmen noch in den frühen Phasen der KI-Entwicklung steht, während nur wenige bereits konkrete Anwendungen implementieren (siehe Abbildung 9).⁵¹

4.2 Herausforderungen auf dem Weg zur KI-Readiness

In Kapitel 2 wurde bereits der Stand der Digitalisierung und des KI-Einsatzes in deutschen Unternehmen und insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen dargestellt. Um genauere Einblicke in die spezifischen

Herausforderungen von Mittelständlern auf dem Weg zur KI-Reife zu gewinnen, wurden die Expert:innen zudem gebeten, ihre Einschätzungen zu den aktuellen Hindernissen innerhalb der einzelnen Einflussfaktoren der KI-Readiness zu geben. Diese werden im Folgenden wiedergegeben:⁵²

► Daten (-qualität und -verfügbarkeit)

Ein wesentliches Hindernis ist die Datenqualität und -verfügbarkeit.⁵³ Ohne eine Grundlage aus qualitativ hochwertigen und strukturierten Daten ist es schwierig, KI-Anwendungen effektiv zu implementieren. Viele Unternehmen haben es zudem versäumt, die Digitalisierung rechtzeitig umzusetzen und valide Daten für ihre Wertschöpfung zu nutzen, was die Grundlage für KI-Anwendungen erschwert.⁵⁴

► Know-how und Ressourcen

Viele Unternehmen, vor allem aus dem Mittelstand, stehen vor erheblichen Herausforderungen, wenn es darum geht, qualifizierte Fachkräfte für Big Data und KI zu rekrutieren. Der Fachkräftemangel führt dazu, dass oft das notwendige technologische Verständnis und die interne Expertise fehlen, um KI-Lösungen effektiv zu entwickeln und zu implementieren. Zusätzlich mangelt es vielen Unternehmen an den zeitlichen

49 Ausreißer liegen bei 30 und 45 Punkten.

50 Ein Ausreißer liegt bei rund 40 Punkten.

51 Eine Box repräsentiert den Bereich zwischen dem unteren (der Wert, unter dem 25 Prozent der Daten liegen) und oberen Quartil (der Wert, unter dem 75 Prozent der Daten liegen), wobei die Länge dem Interquartilsabstand, und damit der Stärke der Streuung der Daten, entspricht. Die vertikalen Linien (Whiskers) vom kleinsten zum größten Datenwert, der noch innerhalb festgelegter Grenzen liegt, geben die Spannweite (die Variationsbreite) der Daten wieder. Die horizontale Linie innerhalb der Boxen zeigt den Medianwert an, das Kreuz den Durchschnittswert. Einzelne Ausreißer (Werte, die ober- bzw. unterhalb der festgelegten Grenzen der Spannweite liegen), die weiter entfernt vom Rest der Daten liegen, sind als Punkte eingezeichnet.

52 Zusammenführung der Antworten auf die offene Frage 10 (N=59) - Bitte nennen Sie bis zu 3 Gründe für Ihre Einschätzung der vorherigen Frage (Bewertungsfrage 9 (5-stufig, N=59) - Wie schätzen Sie Deutschland beim Stand der KI-Implementierung im internationalen Vergleich ein?) und auf die offene Frage 4: In welchen dieser Bereiche sind die größten Hindernisse auf dem Weg zur KI-Readiness zu erwarten?.

53 Vgl. dazu auch Eurostat (2024), Ifo (2024), Mittelstand-Digital (2023), und RTR (2024).

54 Vgl. zum strategischen Wert von Daten u.a. Uren et al. (2023).

und finanziellen Ressourcen, um in die notwendigen Technologien, Schulungen und die Entwicklung von KI-Initiativen zu investieren.⁵⁵ Die Einführung von KI erfordert nicht nur die Anschaffung moderner Technik, sondern auch fortlaufende Investitionen in Personalentwicklung und Infrastruktur. Ohne eine gezielte Strategie zur Schaffung von Know-how und der Bereitstellung ausreichender Ressourcen bleibt das Innovationspotenzial von KI in vielen Unternehmen weitgehend ungenutzt.

► **Kultur und Management**

Kulturelle und organisatorische Barrieren spielen ebenfalls eine bedeutende Rolle. Die Kommunikation und Akzeptanz von KI-Lösungen stellen eine weitere Hürde dar. Es herrscht eine Zurückhaltung gegenüber neuen Technologien, sowohl durch kulturelle Skepsis als auch durch eine konservative „Das haben wir immer so gemacht“-Mentalität in den Unternehmen. Missverständnisse und unterschiedliche Erwartungen zwischen Mitarbeitenden auf Entscheidungs- und auf operativer Ebene hemmen erfolgreiche Einführungen. Es fehlt häufig an einer transparenten Kommunikation über Ziele, Potenziale und Auswirkungen der KI-Implementierung.⁵⁶

► **Technologie und Infrastruktur**

Auf technischer Ebene stellt die vorhandene Infrastruktur oft ein Problem dar. Viele Unternehmen verfügen nicht über die notwendigen technischen Voraussetzungen, um KI-Anwendungen erfolgreich zu implementieren. Häufig fehlt es an modernen IT-Systemen, wie etwa einer leistungsfähigen Cloud-Strategie oder ausreichend skalierbarer Rechenkapazitäten. Diese Mängel behindern die effiziente Entwicklung, Integration und den Betrieb von KI-Anwendungen. Ohne eine moderne IT-Infrastruktur sind datenintensive KI-Projekte schwer umsetzbar, da die nötigen Ressourcen und Technologien für die Verarbeitung und Analyse großer Datenmengen fehlen. Zudem hinkt Deutschland im internationalen Vergleich, insbesondere mit den USA und China, in Bezug auf Investitionen in KI-Forschung und -Entwicklung hinterher. Dieser Rückstand betrifft sowohl die private als auch die öffentliche IT-Infrastruktur. In vielen Fällen mangelt es an der notwendigen technischen Infrastruktur sowie an Plattformen, die für die Skalierung und den Einsatz von KI entscheidend sind.

Ohne gezielte Investitionen in moderne Technologien und den Ausbau der Infrastruktur bleibt das volle Potenzial von KI ungenutzt, was die internationale Wettbewerbsfähigkeit langfristig einschränken wird.

► **Strategie**

Vielen Unternehmen mangelt es aktuell an einer klaren KI-Strategie. Vor allem kleinen und mittleren Unternehmen fällt es schwer, Ziele und Anwendungsmöglichkeiten eines KI-Einsatzes klar zu definieren. Diese müssen, einmal erarbeitet, offen über alle Ebenen des Unternehmens kommuniziert werden. Zudem fehlt es häufig an einer langfristigen Vision für den Einsatz von KI sowie die Identifizierung sinnvoller Use Cases, die den spezifischen Bedürfnissen und Prozessen des Unternehmens entsprechen. Ohne eine klare Strategie bleiben die Potenziale von KI ungenutzt, und es besteht die Gefahr, dass Investitionen ineffektiv bleiben und Umsetzungsprojekte von KI-Anwendungen im frühen Stadium scheitern.

► **Governance und Ethik**

Viele Expert:innen sind der Ansicht, dass EU-Verordnungen wie die DSGVO oder die KI-Verordnung eine wichtige Rolle beim Aufbau von Vertrauen und Rechtssicherheit spielen.⁵⁷ Sie bieten das Potenzial, eine verantwortungsvolle Nutzung von Technologien zu fördern und dem Mittelstand langfristig Vorteile zu verschaffen, indem sie den Zugang zu Märkten und Innovationen erleichtern sowie die Wettbewerbsbedingungen angleichen. Zahlreiche Stimmen heben dennoch hervor, dass die komplexen und oft schwer verständlichen Verordnungen eine erhebliche Belastung für den Mittelstand darstellen würden. Der administrative Aufwand und die Kosten zur Einhaltung der Regularien hemmen die Innovationsfähigkeit und schrecken insbesondere kleinere Unternehmen ab, die nicht über die nötigen Ressourcen verfügen, um sich umfassend mit den Vorschriften auseinanderzusetzen. Zudem befürchten einige Expert:innen, dass die strengen EU-Regulierungen kleine und mittlere Unternehmen im internationalen Vergleich benachteiligen könnten, da in anderen Regionen wie den USA und China weniger strenge Vorgaben gelten würden. Dies könnte langfristig dazu führen, dass die EU bei technologischen Innovationen das Nachsehen habe.⁵⁸ Diese Tendenz

⁵⁵ Vgl. dazu auch DHIK (2024).

⁵⁶ Zur Herausforderung eines kulturellen Wandels innerhalb von Unternehmen im Zuge der Digitalisierung siehe u.a. auch: Davenport et al. (2018) und Taherizadeh et al. (2023).

⁵⁷ Vgl. dazu u.a. Ifo (2024) und RTR (2024).

⁵⁸ Zusammenfassung der Antworten auf die offene Frage 7 (N=59): Wie schätzen Sie die Digitalstrategie der Europäischen Union insbesondere im Hinblick auf kleinen und mittleren Unternehmen und deren Wettbewerbsfähigkeit ein?

spiegelt sich auch in der Bewertungsfrage im Hinblick auf die Regulierung von KI wider:⁵⁹ 69 Prozent der Befragten sind der Ansicht, dass der Einsatz von KI in kleineren und mittleren Unternehmen innerhalb der EU grundsätzlich mit zu vielen regulatorischen Vorgaben verbunden ist, wobei zwölf Prozent dies sogar als deutlich überreguliert empfinden. 35 Prozent halten sie für ausgewogen, während nur fünf Prozent der Befragten sie als zu schwach bewerten.

4.3 Erste Schritte für kleine und mittlere Unternehmen zur KI-Readiness

Wenn die Unternehmen bereit sind KI einzusetzen, sind die ersten Schritte dafür entscheidend. Die befragten Expert:innen sollten deshalb auf Basis ihrer vorherigen Einschätzungen und aktuellen Eindrücke Handlungsempfehlungen geben, welche konkreten ersten Schritte Mittelständler aktuell tätigen müssen, um KI erfolgreich in ihren Unternehmen zu implementieren.⁶⁰ Folgende drei Schritte wurden von ihnen identifiziert:

1. Problemanalyse und Strategieentwicklung

Den Expert:innen zufolge müssen Unternehmen zunächst ein Verständnis dafür entwickeln, was KI leisten könne und welche konkreten Herausforderungen sie mit KI lösen möchten. Es sollte eine gründliche Bedarfsanalyse durchgeführt werden, um zu erkennen, in welchen Geschäftsprozessen oder Bereichen KI einen Mehrwert bieten könnte. Dies schließt das Identifizieren und Definieren von Use Cases sowie das Festlegen klarer Ziele und Problemstellungen ein. Gleichzeitig müssen finanzielle und personelle Ressourcen bereitgestellt werden, um KI-Projekte umsetzen zu können. Der Einstieg kann durch kleinere Umsetzungsprojekte erfolgen, die schnell Ergebnisse liefern können. Das reduziert Risiken und gibt dem Unternehmen die Möglichkeit, Erfahrungen zu sammeln und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen. Grundsätzlich muss eine Offenheit gegenüber neuen Technologien wie KI im Unternehmen vorgelebt werden. Darüber hinaus sollte begonnen werden, eine klare KI-Strategie zu erarbeiten.

2. Aufbau solider Datenbasis und Vorbereitung technischer Infrastruktur

Die KI-Strategie muss laut den Expert:innen weiterentwickelt und mit klar definierten Zielen und Anforderungen konkretisiert werden. Das Unternehmen muss ein Datenmanagement etablieren, das Daten organisiert sichert und benutzerfreundliches Zugreifen ermöglicht. Hier sind geeignete Formate und eine hohe Datenqualität ausschlaggebend. Es gilt darüber hinaus IT-Infrastruktur und Know-how auszubauen, damit KI-Systeme problemlos integriert werden können. Das Unternehmen soll sich auf Low-Hanging-Fruits, also kleine, überschaubare Use Cases konzentrieren, die schnell und kostengünstig umgesetzt werden können, aber gleichzeitig hohes Potenzial bieten. Es kann auch auf externe Dienstleister zurückgegriffen werden, wie KI-Expert:innen oder Berater:innen, um vorhandene Lösungen zu prüfen und die bestmögliche Unterstützung bei der KI-Einführung zu erhalten.

3. Vernetzung, Umsetzung von Use Cases, und Weiterbildungskultur

Die Expert:innen sind der Meinung, dass ein Mangel an Expertise in kleinen und mittleren Unternehmen durch eine Vernetzung untereinander in Form von strategischen Partnerschaften mit Technologieanbietern oder Servicezentren ausgeglichen werden kann.⁶¹ Diese können bei der Bewertung von Anbietern, der Implementierung von KI und der Schulung der Mitarbeitenden unterstützen. Es sollten Proof-of-Concepts durchgeführt werden, um Erfahrungen zu sammeln und weiter auszubauen. Das ermöglicht, KI-Anwendungen vorab zu testen, Mitarbeitende einzubinden und die Potenziale zu evaluieren. Von zentraler Bedeutung ist zudem die kontinuierliche Schulung des Personals und der Aufbau von Kompetenzen. Eine regelmäßige Evaluation sorgt für iterative Verbesserung und gleichzeitig für die Etablierung einer offenen Fehlerkultur. Laut der Expert:innen soll dieser Schritt eine praxisnahe Einführung von KI ermöglichen, zeitgleich Vertrauen in die Technologie stärken und die Grundlage für die schrittweise Skalierung von KI-Anwendungen legen.

⁵⁹ Ergebnisse der Bewertungsfrage 8 (5-stufig, N=59) - Findet Ihrer Einschätzung nach zu viel oder zu wenig Regulierung in der EU im Hinblick auf KI im Mittelstand statt?

⁶⁰ Zusammenfassung der Antworten auf die offene Frage 6 (N=59) - Nennen Sie erste drei Schritte, die Ihrer Meinung nach kleine und mittlere Unternehmen tätigen müssen, die zeitnah KI-Anwendungen nutzen möchten.

⁶¹ Vgl. dazu auch EFI (2024), Ifo (2024), und Mittelstand-Digital (2023).

5. Schlussbetrachtung

Künstliche Intelligenz verändert heute bereits zahlreiche Branchen, doch der Digitalisierungsgrad und der KI-Einsatz in der Europäischen Union, insbesondere im deutschen Mittelstand, zeigen große Unterschiede. In Deutschland hat nur etwa ein Viertel der Unternehmen eine sehr hohe bis hohe digitale Intensität, und lediglich elf Prozent der Unternehmen nutzen KI-Technologien. Um diesen Rückstand aufzuholen, werden zunehmend KI-Readiness-Tests eingesetzt, die den aktuellen Stand des KI-Einsatzes erfassen und als Benchmarking-Instrument dienen sollen. Dies kann für viele Unternehmen und insbesondere für den Mittelstand von Bedeutung sein, die laut den aktuellen Statistiken und den Einschätzungen der in dieser Studie befragten Expert:innen gerade erst mit der Implementierung von KI-Anwendungen starten. KI-Readiness-Tests könnten somit als wertvolle Instrumente dienen, um kleinen und mittleren Unternehmen gezielte Anstöße für den Einsatz von KI zu geben und die digitale Kluft zwischen ihnen und Großunternehmen zu verringern.

Allerdings leiden KI-Readiness-Tests unter einem zu deskriptiven Fokus, der oft strategische Empfehlungen vernachlässigt, was ihre Wirksamkeit einschränkt. Mit der Einbindung konkreter Handlungsempfehlungen könnten Unternehmen gezielter Maßnahmen zur Verbesserung ihrer KI-Reife ergreifen und langfristige Strategien zur Implementierung und Skalierung entwickeln. Während Unternehmen, die bereits weiter in der KI-Umsetzung sind, vor allem auf Vernetzung und Best Practices setzen sollten, um dynamische technologische Entwicklungen zu meistern, bieten KI-Readiness-Tests hier nur begrenzte neue Impulse.

Die Auswertung aktueller Marktangebote von KI-Readiness-Tests zeigt, dass diese häufig die Bereiche Daten, Know-how, Strategie, Kultur sowie Technologie und Infrastruktur als zentrale Kriterien für die Bewertung der KI-Readiness von Unternehmen erfassen. Diese Faktoren werden auch von den befragten Expert:innen als besonders relevant für den Einsatz von KI in kleinen und mittleren Unternehmen eingeschätzt. Allerdings lässt sich ein hoher Grad an KI-Readiness in diesen Bereichen derzeit nur schwer erreichen.

Als wesentliche Gründe hierfür führen die Expert:innen vor allem das fehlende Datenmanagement in vielen

Unternehmen an, das sich in unzureichender Datenqualität und Datenverfügbarkeit widerspiegelt. Darüber hinaus hemmen Fachkräftemangel und mangelnde Ressourcen, insbesondere im Mittelstand, den Aufbau des notwendigen Know-hows sowie die Entwicklung von KI-Lösungen. Hinzu kommen kulturelle Barrieren und eine konservative Einstellung gegenüber neuen Technologien, die die Akzeptanz und Integration von KI innerhalb der Organisationen behindern.

Auch auf technischer Ebene bestehen erhebliche Hürden. Vielfach mangelt es an moderner Infrastruktur, wie etwa leistungsfähigen IT-Systemen oder ausreichender Rechenkapazität, die für die effiziente Umsetzung von KI-Projekten erforderlich sind. Des Weiteren fehlt es oft an klaren KI-Strategien, insbesondere in kleinen und mittleren Unternehmen, die Schwierigkeiten haben, konkrete Ziele und Anwendungsfälle zu definieren und so das Potenzial der KI in ihren Geschäftsprozessen voll auszuschöpfen.

Zusätzlich sehen die Expert:innen in den strengen regulatorischen Vorgaben, wie der DSGVO und der kürzlich verabschiedeten KI-Verordnung der EU, weitere Herausforderungen. Diese Vorschriften könnten den administrativen Aufwand erheblich erhöhen und damit die Innovationsfähigkeit, insbesondere kleinerer Unternehmen, im internationalen Vergleich beeinträchtigen. Obwohl die Einhaltung dieser Regulierungen auch als Chance zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen gegenüber außereuropäischen Märkten angesehen wird, besteht die Befürchtung, dass eine Überregulierung die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Ländern wie den USA oder China langfristig schwächen könnte. Um KI erfolgreich in kleinen und mittleren Unternehmen zu implementieren, empfehlen die befragten Expert:innen daher drei erste Schritte: Zuerst sollte eine klare Problemanalyse und Strategieentwicklung erfolgen, gefolgt vom Aufbau einer soliden Datenbasis und Anpassung der IT-Infrastruktur. Schließlich ist die Vernetzung und Schulung der Mitarbeitenden entscheidend, um Know-how aufzubauen und das Vertrauen in KI-Technologien zu stärken. Insgesamt zeigt sich, dass noch weiterer Forschungsbedarf besteht, insbesondere hinsichtlich der detaillierten Analyse von Indikatoren der identifizierten Einflussfaktoren von KI-Readiness und der weiteren Erfassung bestehender Marktangebote.

Literatur

- AppliedAI (2024). KI-Reifegrad; abrufbar unter: <https://www.appliedai.de/loesungen-services/strategie-transformation/ki-reifegrad> [25.09.2024]
- Alsheibani, S., Cheung, Y., & Messom, C. (2018). Artificial intelligence adoption: AI-readiness at firm-level. In Pacific Asia Conference on Information Systems 2018 (p. 37). Association for Information Systems; abrufbar unter: https://researchmgt.monash.edu/ws/portalfiles/portal/273209396/254798983_oa.pdf [25.09.2024]
- BMWK (Hrsg.) (2024): KI-Einsatz in Unternehmen in Deutschland - Strategische Ausrichtung und internationale Position, Studie des ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung und ISTARI.AI; abrufbar unter: https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-ki-einsatz-2024.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [25.09.2024]
- Cisco (2023). Global AI Readiness Index; abrufbar unter: https://www.cisco.com/c/dam/m/en_us/solutions/ai/readiness-index/documents/cisco-global-ai-readiness-index.pdf [25.09.2024]
- Davenport, T. H., & Bean, R. (2018). Big companies are embracing analytics, but most still don't have a data-driven culture. Harvard Business Review, 6, 1-4.
- Deutsche Industrie - und Handelskammer (DIHK) 2024. Digitalisierung weiter eher Werkzeug als Innovationsmotor; abrufbar unter: <https://www.dihk.de/resource/blob/111692/c2c84c03f399bb4c8bf59dd199426c29/dihk-digitalisierungsumfrage-2023-data.pdf> [24.09.2024]
- Dell (2024). Business Transformation with AI. Measuring Enterprise Readiness and Maturity; abrufbar unter: <https://www.delltechnologies.com/content/dam/uwaem/production-design-assets/india/Downloadable1-BusinessTransformationwithAI-MeasuringEnterpriseReadinessandMaturity.pdf> [25.09.2024]
- Deloitte (2023). AI readiness for government. Are you ready for AI?; abrufbar unter: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5121_ai-readiness-for-government/DI_AI-readiness-for-government.pdf [25.09.2024]
- Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (Hrsg.) (2024). Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2024, EFI, Berlin; abrufbar unter: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2024/EFI_Gutachten_2024_24124.pdf [24.09.2024]
- Europäische Investitionsbank (EIB) (2020). Digitale Kluft vertieft sich; abrufbar unter: <https://www.eib.org/de/stories/growing-digital-divide> [25.09.2024]
- Europäische Kommission (KOM) (2024). Digitalisation in Europe; abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/interactive-publications/digitalisation-2024> [25.09.2024]
- Europäische Kommission (KOM) (2024a). 2030 Digital Compass: Your Digital Decade; abrufbar unter: <https://futurium.ec.europa.eu/en/digital-compass> [24.09.2024]
- Europäische Kommission (KOM) (2024b). Digital Intensity Index; abrufbar unter: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_e_dii_esmsip2.htm [25.09.2024]
- Eurostat (2023). Digital Intensity Index; abrufbar unter: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_e_dii_esmsip2.htm [25.09.2024]
- Eurostat (2023b). Digitalisation in Europe; abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/interactive-publications/digitalisation-2023> [25.09.2024]
- Eurostat (2024). Digital economy and society statistics -enterprises; abrufbar unter: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_enterprises&oldid=589804#Artificial_intelligence_28AI.29 [25.09.2024]
- Fujitsu (2018). AI Readiness Assessment. Künstliche Intelligenz im Unternehmen: So gelingt der Einstieg; abrufbar unter: https://sp.ts.fujitsu.com/dmsp/Publications/public/50928_Kuenstliche_Intelligenz_im_Unternehmen__So_gelingt_der_Einstieg.pdf [25.09.2024]
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning, MIT Press; abrufbar unter: <http://www.deeplearningbook.org> [25.09.2024]
- Holmström, J. (2022). From AI to digital transformation: The AI readiness framework. Business Horizons, 65(3), 329-339.
- IfM Bonn (2016). KMU-Definition des IfM Bonn; abrufbar unter: <https://www.ifm-bonn.org/definitionen-/KMU-definition-des-ifm-bonn> [25.09.2024]
- Ifo (2024). Künstliche Intelligenz (KI). Verbreitung, Anwendungen und Hindernisse in Deutschland im europäischen Vergleich; abrufbar unter: https://www.ifo.de/DocDL/20240906_ifo_Studie_Kuenstliche-Intelligenz.pdf [25.09.2024]
- Ilin, V., Ivetić, J., & Simić, D. (2017). Understanding the determinants of e-business adoption in ERP-enabled firms and non-ERP-enabled firms: A case study of the Western Balkan Peninsula. Technological forecasting and social change, 125, 206-223; abrufbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004016251630662X> [25.09.2024]

- Jöhnk, J., Weißert, M., & Wyrki, K. (2021). Ready or not, AI comes—an interview study of organizational AI readiness factors. *Business & Information Systems Engineering*, 63(1), 5-20.
- Lerch, C., Heimberger, H., Jäger, A., Horvat, D., & Bitter, J. (2021). KI-Readiness im Verarbeitenden Gewerbe; abrufbar unter: <https://www.i40-bw.de/wp-content/uploads/2021/12/KI-Readiness-im-Verarbeitenden-Gewerbe.pdf> [25.09.2024]
- Mittelstand-Digital (2023). Künstliche Intelligenz im Mittelstand. Mit welchen Anwendungen sind kleine und mittlere Unternehmen heute schon erfolgreich?; abrufbar unter: https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/ki-Studie-2023.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [25.09.2024]
- Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern (2021). KI-Readiness-Check Konzept; abrufbar unter: https://digitalzentrum-kaiserslautern.de/wp-content/uploads/2021/11/KI-Readiness-Check_Konzept_20211103.pdf [25.09.2024]
- Oxford Insights (2023). Government AI Readiness Index 2023; abrufbar unter: <https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2023/12/2023-Government-AI-Readiness-Index-2.pdf> [25.09.2024]
- Polisetty, A., Chakraborty, D., Kar, A. K., & Pahari, S. (2024). What determines AI adoption in companies? Mixed-method evidence. *Journal of Computer Information Systems*, 64(3), 370-387.
- Rogers, E. M., Singhal, A., & Quinlan, M. M. (2014). Diffusion of innovations. In *An integrated approach to communication theory and research* (pp. 432-448). Routledge.
- Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR) (Hrsg.) (2024). Zukunftsstudie Technologie. Einsatz von KI im österreichischen Telekommunikationssektor; abrufbar unter: https://www.rtr.at/TKP/aktuelles/publikationen/publikationen/Studie-KI-Telekommunikationssektor_2024.pdf [25.09.2024]
- Slovenian Research and Innovation Agency (2024). Developing an artificial intelligence readiness framework for citizen-centred public governance; abrufbar unter: <https://www.fu.uni-lj.si/en/research-development/national-projects/aurora/> [25.09.2024]
- Sosnowsky-Waschek, N. (2023). Digital Health News; abrufbar unter: <https://karger.com/kkp/article-pdf/11/2/100/3959380/000529881.pdf> [25.09.2024]
- Taherizadeh, A., & Beaudry, C. (2023). An emergent grounded theory of AI-driven digital transformation: Canadian SMEs' perspectives. *Industry and Innovation*, 30(9), 1244-1273.
- Tornatzky, L. G. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington/DC Heath & Company.
- Tehrani, A. N., Ray, S., Roy, S. K., Gruner, R. L., & Appio, F. P. (2024). Decoding AI readiness: An in-depth analysis of key dimensions in multinational corporations. *Technovation*, 131, 102948.
- Uren, V., & Edwards, J. S. (2023). Technology readiness and the organizational journey towards AI adoption: An empirical study. *International Journal of Information Management*, 68, 102588.
- von Maltzan, A., & Zarges, L. (2024). Unternehmerische Investitionen in Künstliche Intelligenz in Deutschland. *ifo Schnelldienst*, 77(02), 50-54.; abrufbar unter <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2024-02-von-maltzan-zarges-kuenstliche-intelligenz-unternehmen.pdf> [25.09.2024]



www.mittelstand-digital.de