KI-INDEX HANDWERK.NRW

STUDIE ZU KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IN NORDRHEIN-WESTFÄLISCHEN HANDWERKSBETRIEBEN

KIDiHa
Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive
für das HANDwerk in NRW

Fachhochschule des Mittelstands

Fraunhofer IOSB-INA

Kreishandwerkerschaft PADERBORN LIPPE

POWERED BY KI NRW

Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

VORWORT

Die vorliegende Erhebung wurde im Rahmen des durch das Ministerium für Wirtschaft, Energie und Klima des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten Projektes „Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive für das Handwerk in NRW“ ermöglicht. Sie basiert auf Daten aus allen Gewerken des Handwerks, aus allen Regionen des Handwerks und aus unterschiedlich großen Betrieben des Handwerks aus NRW. Insofern bedanken wir uns insbesondere bei allen Betrieben und Organisationen des Handwerks für Ihr Engagement, das uns diese Datengrundlage ermöglicht hat und sie aktuell zu der aussagefähigsten Studie zur Künstlichen Intelligenz im Handwerk hat werden lassen.

Ausdrücklich danken wir dem Ministerium, das dieses Projekt ausschließlich aus Landesmitteln finanziert hat und es somit seine Wertschätzung dem Handwerk gegenüber unterstreicht. Mit KI.NRW haben wir einen überaus kompetenten und unterstützenden assoziierten Partner an unserer Seite.

An der Zukunftsfähigkeit des Handwerks mitwirken zu können, ist die Motivation des Projektkonsortiums aus der Kreishandwerkerschaft Paderborn-Lippe, Herrn Michael L. Lutter und Markus Rempe, dem Fraunhofer IOSB-INA aus Lemgo mit Herrn Prof. Dr. Jürgen Jasperneite und der Fachhochschule des Mittelstands aus Bielefeld durch Frau Prof. Dr. Anne Dreier und Herrn Prof. Dr. Volker Wittberg. Ein besonderer Dank gilt Landrat a.D. und Leiter des Instituts für den Mittelstand, Herrn Friedel Heuwinkel, für seinen immerwährenden und nicht nachlassenden Einsatz für das Zustandekommen dieses Projektes und dieser Erhebung.

Prof. Dr. Klaus Schafmeister
Wissenschaftliche Leitung Projekt KIDiHa
Fachhochschule des Mittelstands (FHM)

GELEITWORT: MINISTERIN MONA NEUBAUR

Das Handwerk ist die sprichwörtlich „sichere Bank“, wenn es darum geht, Nordrhein-Westfalen zukunftsfest aufzustellen. Wir brauchen die engagierten Handwerkerinnen und Handwerker für alles, was kommt. Das Handwerk ist ein zentraler Problemlöser, und seine „Anpack-Mentalität“ ist bei den großen Aufgaben von Energiewende bis digitaler Transformation höchst willkommen. Der menschlichen Brillanz die Künstliche Intelligenz zur Seite zu stellen, ist einerseits selbst eine Herausforderung, verspricht aber andererseits große Chancen, die es zu ergreifen gilt.

KI kann zur wertvollen Helferin oder sogar zum „Game Changer“ werden, wenn Wünschen von Kundinnen und Kunden mit individuellen Produkten entsprochen wird, wenn Berechnungen, Prognosen und Messdaten auf einem neuen Niveau erhoben und verarbeitet werden, wenn Maschinen den ungeliebten „Papierkram“ erledigen oder einsparen und Menschen damit mehr Zeit für die geliebten Tätigkeiten haben. Das Flagship-Projekt „Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive für das HANDwerk.NRW“ (KIDiHA) macht es sich zur Aufgabe, Einsatzmöglichkeiten von digitalen Tools und Künstlicher Intelligenz im Handwerk zu verdeutlichen, und zeigt mit Bildungs-, Informations- und Transformationsangeboten erste Schritte und erfolgreiche Wege zum KI-Einsatz auf.

Beim Gang Richtung digitale Zukunft ist das Wissen um den Ausgangspunkt hilfreich. Der hier vorgestellte KI-Index gibt einen Überblick zum Einsatz Künstlicher Intelligenz im Handwerk – über Gewerke und Prozesse, über alle Regionen und Betriebsgrößen hinweg. Mein Dank gilt allen Betrieben, die sich beteiligt und den Index mit Daten und wertvollen Hinweisen ausgestattet haben. Die aus den Ergebnissen abgeleiteten Handlungsempfehlungen mögen den Einstieg in die Nutzung von KI anregen. Die vorletzte Handlungsempfehlung weist den Weg: „Ausprobieren“.

Mona Neubaur

Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort 2
Geleitwort: Mona Neubaur 3

Kurzzusammenfassung der Ergebnisse 6

1. Einleitung 7

2. Erläuterung der Befragung 12

3. KI-Index: Gesamtauswertung 18

4. Auswertung nach Gewerbegruppen 37

5. Auswertung nach Betriebsgröße 46

6. Auswertung nach geografischer Verteilung 52

7. Fazit und Handlungsempfehlungen 60

Glossar 62
Referenzen 63
Literaturverzeichnis 65
Abbildungsverzeichnis 66
Tabellenverzeichnis 67
Über das Projekt KIDiHa 68
Impressum 69

KURZZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Es wurde eine Befragung unter 30.000 Handwerksbetrieben in Nordrhein-Westfalen zum Thema Künstliche Intelligenz (KI) durchgeführt. Insgesamt haben 1242 Betriebe teilgenommen. Für die Auswertung wurden die 823 vollständig ausgefüllten Fragebögen herangezogen. Damit handelt es sich um eine repräsentative Befragung.

An der Befragung nahmen Betriebe aus allen sieben Gewerbegruppen, aus allen Betriebsgrößenklassen und aus allen 31 Kreisen und 22 kreisfreien Städten NRWs (und damit aus allen sieben Handwerkskammerbezirken) teil.

Die Betriebe wurden auf einer Skala von 0 bis 5 bewertet. In die Wertung gingen die Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und die eigentliche KI-Nutzung ein. Der Gesamtdurchschnitt der Betriebe liegt bei einem Skalenwert von 1,78.

Es zeigt sich, dass die Voraussetzungen bei Infrastruktur und Digitalisierung durchaus vorhanden sind, bisher jedoch wenig KI-Nutzung im nordrhein-westfälischen Handwerk vorzufinden ist.

Ca. Zwei Drittel aller Betriebe führen KI noch in keinerlei Form im Betrieb ein.

Das größte Interesse und die meiste Erfahrung im Bereich KI existiert in Bezug auf Sprachassistenten und Chatbots.

Es ist ersichtlich, dass häufig noch keine ausreichende Informationsbasis zum Thema KI vorhanden ist. Das ist das hauptsächliche Hindernis für nächste Schritte bei der Implementierung von KI.

Unterstützung im Bereich KI wünschen sich Betriebe v.a. von Organisationen des Handwerks (Kreishandwerkerschaften, Kammern, Innungen).

In vielen Betrieben (aller Größen) ist kein Personal vorhanden, das sich für den Betrieb mit dem Thema KI auseinandersetzt.

Neben der Gesamtwertung wurde auch eine Auswertung nach Gewerbegruppen, Betriebsgröße und Zugehörigkeit zum Handwerkskammerbezirk vorgenommen. Bei den Ergebnissen sind nur geringe Unterschiede zwischen den Gewerbegruppen und zwischen den Handwerkskammerbezirken festzustellen. Es lässt sich allerdings festhalten, dass mit zunehmender Betriebsgröße die Ergebnisse besser ausfallen.

1.EINLEITUNG

Künstliche Intelligenz (KI) ist in aller Munde. Auch Handwerksbetriebe aller Gewerke können KI auf unterschiedliche Art und Weise einsetzen. Durch KI können Sie Kundenanfragen automatisch bearbeiten, Geräte intelligenter programmieren, Gegenstände zählen und sortieren, präzise Prognosen vornehmen, Gesundheitsprävention betreiben und vieles mehr. In der Nutzung Künstlicher Intelligenz liegt das Potenzial, Antworten auf die aktuellen Herausforderungen wie beispielsweise den Fachkräftemangel, die hohen Energiepreise und den hohen Aufwand an Büroarbeit zu finden.

All das kann Künstliche Intelligenz – theoretisch. Doch wie sieht es in der Praxis aus? Die groß angelegte Befragung im Rahmen des Projekts „Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive für das HANDwerk in NRW“ zur Nutzung von KI in Handwerksbetrieben hatte das Ziel, den Status Quo zu erheben und die Ergebnisse zu bündeln. Hierfür wurden im Mai und Juni 2024 30.000 Handwerksbetriebe aller Gewerbegruppen und Größen aus ganz NRW angeschrieben. Es war die erste große Befragung dieser Art unter Handwerksbetrieben. Mit mehr als 1242 Antworten insgesamt und 823 vollständig ausgefüllten Fragebögen war der Rücklauf sehr gut.

Die Ergebnisse der Befragung können Sie in der vorliegenden Studie nachlesen. Doch zunächst gehen wir in dieser Einleitung noch kurz allgemein auf KI sowie deren Bedeutung für das Handwerk ein.

WAS IST KÜNSTLICHE INTELLIGENZ?

Künstliche Intelligenz ist zunächst einmal ein Bereich der Informatik, der sich darauf konzentriert, intelligentes Verhalten durch automatisierte Prozesse nachzubilden.[1] Für praktische Anwendungszwecke soll die Definition des Mittelstand-Digital Zentrums Handwerk dienen:

„Künstliche Intelligenz ist der Oberbegriff für eine Form der Computertechnologie, die Maschinen die Fähigkeit gibt, Aufgaben auszuführen, die normalerweise menschliches Denken erfordern würden. Zu diesen Aufgaben gehören Dinge wie das Verstehen von Sprache, das Erkennen von Bildern und Mustern oder das Lösen komplexer Probleme.“[2]

Künstliche Intelligenz kann in zahlreichen Bereichen angewendet werden[3] :

1. In der **Robotik** und bei **autonomen Systemen** ermöglichen Sensoren und Kameras Robotern und vernetzten Geräten, eigenständig mit ihrer Umgebung zu interagieren, sich zu bewegen und Objekte zu greifen.

2. Ein weiteres Feld ist die **Steuerung und Automatisierung**, bei der Bild-, Ton- und Sensordaten verarbeitet und zwischen Geräten ausgetauscht werden, um Prozesse, beispielsweise in Maschinen oder Fahrzeugen, zu analysieren und zu steuern.

3. Auch die **Datenanalyse und Prognose** spielt eine bedeutende Rolle: Maschinen erkennen Muster und Zusammenhänge in Daten, die genutzt werden, um zukünftige Entwicklungen vorherzusagen.

4. Darüber hinaus können Maschinen im Bereich der **Wissensrepräsentation** und **Schlussfolgerung** Wissen so strukturieren, dass sie in der Lage sind, komplexe Aufgaben unter Unsicherheit zu lösen und neue Erkenntnisse abzuleiten.

5. **Bilderkennung und -verständnis** ermöglicht es, mit Hilfe von maschinellem Lernen visuelle Informationen aus unterschiedlichen Quellen zu verarbeiten und zu interpretieren.

6. **Sprachtechnologien** befähigen Maschinen dazu, natürliche Sprache in Textform zu verstehen, zu verarbeiten und sogar zu generieren.

7. Im Bereich der **erweiterten und virtuellen Realität** (Augmented Reality und Virtual Reality) wird die Wahrnehmung der Nutzerinnen und Nutzer durch zusätzliche Informationen ergänzt (wobei teilweise KI zum Einsatz kommt).

8. Schließlich gibt es die **generative KI**, bei der Maschinen aus großen Datenmengen (Big Data) lernen und in der Lage sind, Neues zu erzeugen, wie etwa Bilder oder Texte, die den Trainingsdaten ähneln, ohne dabei direkte Kopien zu erstellen.

DIE BEDEUTUNG VON KI FÜR DAS HANDWERK

Das Handwerk umfasst eine große Bandbreite an unterschiedlichen Berufen (auf die Unterteilung in verschiedene Gewerbegruppen wird in dieser Studie noch ausführlich eingegangen). Überall im Handwerk können KI-Einsatzmöglichkeiten und -Potenziale identifiziert werden. Christoph Krause vom Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk hebt dabei vier Hauptgründe hervor, warum KI im Handwerk von großem Nutzen sein kann[4] :

Erstens kann KI dazu beitragen, den oft diskutierten **Fachkräftemangel** abzumildern. Durch die Automatisierung routinemäßiger Aufgaben und die Optimierung von Arbeitsprozessen können fehlende qualifizierte Arbeitskräfte teilweise kompensiert werden. Dies erlaubt es den bestehenden Mitarbeitern, sich auf anspruchsvollere Tätigkeiten zu konzentrieren.

Zweitens bietet KI die Möglichkeit, signifikante **Einsparungen bei Ressourcen und Energie** zu erzielen. Dies ist besonders für energieintensive Branchen wie das Bäckerhandwerk von Bedeutung, wo ein gut konzipiertes KI-System durch den Einsatz lernender Algorithmen den Energieverbrauch von Maschinen optimieren kann.

Drittens kann KI helfen, die **Informationsflut** zu **bewältigen**, die durch den ständigen Zustrom neuer Daten und die tägliche Kommunikation entsteht. Ein KI-basierter Assistent kann Routineaufgaben übernehmen und die Verwaltung von Informationen effizienter gestalten.

Viertens hat sich das Kundenverhalten durch digitale Einflüsse stark gewandelt. Kunden erwarten zunehmend, dass Handwerksbetriebe digitale Schnittstellen anbieten. KI kann hierbei unterstützen, diesen **Kundenanforderungen** gerecht zu werden und moderne Dienstleistungen zu ermöglichen.

Derzeit gibt es viele Prognosen und Diskussionen rund um das Thema Künstliche Intelligenz, was oft dazu führt, dass unklar bleibt, worauf genau Bezug genommen wird und wie KI konkret in Handwerksbetrieben und anderen Unternehmen eingesetzt werden kann – sowohl in der Gegenwart als auch in naher Zukunft. Eine differenzierte Betrachtung bietet die Arbeit der Forscher Lukas Meub und Till Proeger, die zwischen vier verschiedenen Dimensionen der KI-Nutzung in kleinen und mittleren Unternehmen unterscheiden[5] :

1.) **Die Entwicklung eigener KI-Anwendungen** durch Unternehmen (kommt aktuell noch eher selten vor)

2.) **Der Einsatz spezifischer KI-Lösungen** für bestimmte Unternehmensbereiche, etwa in Form eines Chatbots für die Kundenkommunikation.

3.) **Die Nutzung bereits verfügbarer KI-Dienstleistungen**, wie zum Beispiel Software für die Datenanalyse, die sich derzeit rasant verbreiten.

4.) **Die indirekte Nutzung von KI** ist bereits gängige Praxis in vielen Unternehmen. Dies geschieht beispielsweise durch den Einsatz großer Plattformen für Webseitenerstellung oder Social Media, bei denen KI im Hintergrund von den Plattformanbietern genutzt wird. Auch große Anbieter von CRM- und Buchführungssoftware integrieren KI in ihre Programme. Die Verwendung von Software und Cloudlösungen von Unternehmen wie Microsoft oder Google stellt ebenfalls eine indirekte KI-Nutzung dar.

Zur Veranschaulichung von Möglichkeiten des Einsatzes von KI in Handwerksbetrieben seien zudem einige Beispiele genannt, die bereits umgesetzt werden[6] :

Eine KI-gestützte Drohne, die Ausmessungen für eine Dachdeckerei vornimmt.

Software zur Bedarfsberechnung in einer Bäckerei, um Retouren zu vermeiden.

Eine Software, mit der die Routenplanung für einen Kühlanlagenspezialisten optimiert wird.

Ein Chatbot, mit dem Kundinnen und Kunden einer Tischlerei sich online individuelle Möbelstücke visualisieren lassen können.

Ein Chatbot für Bewerbungsprozesse.

Wie hier angedeutet, ergeben sich für Handwerksbetriebe durch KI eine Reihe von Möglichkeiten. Gleichzeitig sind auch Herausforderungen und Risiken von KI zu nennen. Bei der Verwendung von generativer KI kommt es immer wieder zu sogenannten Halluzinationen, also zur Erzeugung falscher oder irreführender Informationen[7]. Daher ist besondere Vorsicht geboten. Im Bereich Energie bietet der Einsatz von KI zwar Effizienzgewinne und Einsparpotenziale, doch die intensive Nutzung dieser Technologie führt gleichzeitig zu erheblichen klimaschädlichen Emissionen.[8]

Zudem ist es wichtig, rechtliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, um den sicheren Einsatz von KI zu gewährleisten.[9] Darüber hinaus müssen die Limitierungen von KI betont werden, die trotz der enormen technischen Fortschritte der jüngsten Zeit weiterhin bestehen. Die KI-Systeme sind noch nicht in der Lage, von klar umrissenen Aufgaben zu den unvorhersehbaren Herausforderungen der realen Welt überzugehen.[10]

EINORDNUNG DER BEFRAGUNG

Nach den einleitenden Worten zu KI und dem Einsatz derselben im Handwerk wird im Folgenden die Bedeutung der Umfrage im Vergleich zu bisherigen Studien eingeordnet. Genaueres zu den Inhalten der Umfrage (Fragenkategorien, Beteiligung etc.) wird in Kapitel 2 erläutert.

Die Fortschritte von Unternehmen im Bereich Digitalisierung mit Hilfe von Befragungen zu messen ist Gegenstand einer ganzen Reihe von wissenschaftlichen Studien. I.d.R. wird deutschen Unternehmen in diesen Studien eine zu langsame Digitalisierung attestiert. Auf nationaler Ebene kann hier beispielsweise die Digitalisierungsumfrage der Deutschen Industrie- und Handelskammer genannt werden.[11] Zudem gibt es zur Digitalisierung auf regionaler Ebene Studien. Für Nordrhein-Westfalen führt die Fachhochschule des Mittelstands (FHM) seit 2017 Erhebungen zum Digitalisierungsstand von kleineren und mittleren Unternehmen durch.[12]

In den letzten Jahren wurde das Interesse an der Digitalisierung von Unternehmen durch einen speziellen Fokus auf Künstliche Intelligenz ergänzt. Teilweise wurde KI zu einer Rubrik in Digitalisierungsbefragungen und teilweise wurden Befragung speziell zu Künstlicher Intelligenz durchgeführt. Bei diesen speziellen Befragungen kann eine Arbeit der Hochschule Koblenz genannt werden, die Anfang 2024 erschienen ist und den Titel „KI in Unternehmen. Strategien, Trends & Herausforderungen“ trägt. Hierfür wurden bundesweit 187 Unternehmen befragt. Hierbei kam heraus, dass bei vielen Unternehmen das Thema KI große Aufmerksamkeit erhält.[13] Eine andere, deutlich größer angelegte Studie stammt aus der Zeit vor dem jetzigen KI-Hype. Sie wurde vom damaligen Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in Auftrag gegeben und bietet einen statistisch repräsentativen Überblick über den Einsatz von KI in deutschen Unternehmen im Jahr 2019.[14]

In einigen der genannten Studien zu Digitalisierung und KI wird das Handwerk als eine Branche mitbetrachtet und mit anderen Branchen verglichen. Darüber hinaus existieren auch Messungen, die sich speziell der Digitalisierung des Handwerks widmen. Hierbei seien Auswertungen des Digitalisierungschecks genannt, den das Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk durchführt. In diesen Auswertungen wird betont, dass viel Potenzial für weitere Digitalisierungsprozesse besteht und dass eine intensive Auseinandersetzung mit Digitalisierungsthemen stattfindet.[15] Das Volkswirtschaftliche Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen hat den Digitalisierungscheck des Mittelstandszentrum ebenfalls analysiert und unter anderen Aspekten betrachtet.[16] Eine bundesweite Befragung zur Digitalisierung mit Beteiligung von 503 Betrieben hat der Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) gemeinsam mit Bitkom im Jahr 2022 durchgeführt. Bei dieser Befragung wurden die Fortschritte des Handwerks in diesem Bereich hervorgehoben.[17]

In der vorliegenden Veröffentlichung wird sich erstmals in Form einer Betriebsbefragung zum Thema KI im Handwerk gewidmet, das in letzter Zeit in Wissenschaft und in der Praxis große Aufmerksamkeit erfahren hat.[18] Was bereits vorliegt, ist eine Umfrage des Heinz-Piest-Instituts unter Handwerksberaterinnen und -beratern, die KI im Handwerk großes Potenzial, aber bisher einen geringen Umsetzungsgrad bescheinigen.[19] Durch die Anzahl von 823 vollständig ausgefüllten Fragebögen, ausschließlich von Betrieben aus Nordrhein-Westfalen, kann im KI-Index Handwerk.NRW ein präzises Bild des Nutzungsstandes und der Einstellungen im Handwerk entworfen werden. Die bisherigen Studien zu Digitalisierung im Handwerk werden zudem um bedeutende Aspekte ergänzt. Aus dem KI-Index Handwerk.NRW können wichtige Erkenntnisse für weitere Schritte in Betrieben, Politik und Forschung abgeleitet werden.

ZUM AUFBAU DIESER VERÖFFENTLICHUNG

In der vorliegenden Veröffentlichung wird zunächst, in Kapitel 2, eine genauere Erläuterung der Befragung vorgenommen. Der Aufbau der Befragung, die Berechnung des Indexes und die Datenerhebung und -auswertung werden in diesem Kapitel erklärt.

Anschließend steht im dritten Kapitel die Gesamtauswertung der Befragung im Mittelpunkt. Hier werden die Ergebnisse der Betriebe dargestellt und gezeigt, wie sie in den einzelnen Fragekategorien bewertet wurden. Zudem werden die Antworten zu einzelnen Fragestellungen, die als besonders markant angesehen werden können, präsentiert.

In den Kapiteln 4, 5 und 6 werden dann die Auswertungen in Bezug auf drei verschiedene Merkmale dargestellt. In Kapitel 4 wird die Auswertung nach Gewerbegruppen, in Kapitel 5 nach Betriebsgröße und in Kapitel 6 nach geografischer Verteilung (v.a. in Bezug auf die Zugehörigkeit zu den nordrhein-westfälischen Handwerkskammern) vorgenommen. Die Publikation schließt mit einer Reihe von Handlungsempfehlungen, die sich aus der Befragung ableiten.

2. ERLÄUTERUNG DER BEFRAGUNG

In diesem Kapitel wird erläutert, wie die Befragung aufgebaut und durchgeführt wurde, wie der KI-Index berechnet wurde und von wem wir Antworten erhalten haben.

AUFBAU DER BEFRAGUNG

Der Online-Fragebogen[20] des KI-Indexes umfasste 53 Fragen. Ziel war es, einen umfangreichen Einblick in die KI-Nutzung und die Einstellungen zu diesem Thema im nordrhein-westfälischen Handwerk zu erlangen, ohne die Zeit der Betriebe zu sehr zu beanspruchen. Die Beantwortung sollte in ca. 15 Minuten möglich sein.

Die Fragen waren in sechs Kategorien eingeteilt:
1. Technische Infrastruktur und Stand der Digitalisierung
2. KI-Rahmenbedingungen im Betrieb
3. Mitarbeitende
4. Einsatz von Künstlicher Intelligenz in internen Prozessabläufen
5. Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistungen
6. Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Lieferanten- und/oder Kundenkontakt

Bei dem Großteil der Fragen konnte aus den folgenden Antwortmöglichkeiten ausgewählt werden:
„trifft gar nicht zu“
„trifft eher wenig zu“
„trifft teilweise zu“
„trifft eher zu“
„trifft ganz zu“
„keine Aussage möglich“

Hinzu kamen weitere Multiple-Choice-Fragen, bei denen es andere Auswahlmöglichkeiten gab (z.B. Auswahl zwischen verschiedenen KI-Technologien, die bereits genutzt werden).

Abschließend wurden die Teilnehmenden dazu befragt, welcher Gewerbegruppe, welchem Kreis/welcher kreisfreien Stadt (damit auch welchem Handwerkskammerbezirk) und welcher Betriebsgröße sie zugeordnet werden können. Darüber hinaus wurde nach der Funktion im Betrieb gefragt und ob in den vergangenen fünf Jahren eine Unternehmensnachfolge angetreten wurde oder ob dies innerhalb der nächsten fünf Jahre geplant ist.

BERECHNUNG DES INDEXES UND BEDEUTUNG DER REIFEGRADSTUFEN

Die Antworten auf alle Fragen, die Schlüsse über den Fortschritt im Bereich im Betrieb erlaubten, sind in eine Bewertung eingeflossen, die zunächst insgesamt und dann spezifisch für Gewerbegruppen, Betriebsgröße und Zugehörigkeit zu Handwerkskammerbezirken vorgenommen wurde.[21] Es konnten Indexwerte zwischen 0 und 5 erzielt werden. Von den Indexwerten werden bestimmte Reifegradstufen abgeleitet, die im Folgenden erläutert werden:

Stufe 0 (Werte von 0,00 bis 0,49) = „Analoger Handwerksbetrieb“: Im Betrieb wird auf bewährte, manuelle Methoden gesetzt. Bisher werden noch keine digitalen Technologien, die u.a. Grundlage für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz sind, genutzt.

Stufe 1 (0,50 bis 1,49) = „Teildigitalisierter Handwerksbetrieb“: Der Betrieb hat bereits erste Schritte gemacht und nutzt einige digitale Werkzeuge. Obgleich KI noch nicht im Betrieb integriert ist, ist eine Basis für weitere Fortschritte geschaffen.

Stufe 2 (1,5 bis 2,49) = „Digitalisierter Handwerksbetrieb“: Der Betrieb nutzt bereits erfolgreich digitale Werkzeuge. KI ist noch nicht fest integriert, aber in dieser Hinsicht stehen dem Betrieb viele Möglichkeiten offen.

Stufe 3 (2,5 bis 3,49) = „KI-Erkundungsbetrieb“: Der Betrieb nutzt bereits grundlegende KI-Anwendungen wie z.B. Automatisierungen oder Datenanalysen und experimentiert viel im Bereich KI. Es besteht eine große Offenheit für die Erkundung neuer Technologien zur Unterstützung der handwerklichen Arbeit.

Stufe 4 (3,5 bis 4,49) = „KI-integrierter Betrieb“: Im Betrieb ist KI bereits in verschiedenen Bereichen aktiv integriert. Der Betrieb nutzt fortgeschrittene KI-Technologien und die Mitarbeitenden sind im Umgang damit versiert. Weitere Innovationsschritte sind möglich.

Stufe 5 (ab 4,50) = „KI-Vorreiterbetrieb“: Bei dem Betrieb handelt es sich um einen Vorreiter bei der Nutzung von KI im Handwerk. Hier werden kontinuierlich die neusten KI-Technologien genutzt und für die Zwecke des Betriebs weiterentwickelt. Der Betrieb treibt Innovationen voran und setzt Maßstäbe.

In den einzelnen Kategorien wurden ebenfalls die Einstufungen nach dem gleichen System vorgenommen. Hier haben die einzelnen Stufen jedoch andere, den Kategorien entsprechende Bedeutungen und Bezeichnungen. Diese werden in den Ausführungen zu den einzelnen Kategorien erläutert.

Das Gesamtergebnis ist nicht der Mittelwert aus allen Kategorien, da die einzelnen Kategorien aufgrund unterschiedlicher Mengen an Fragen unterschiedlich gewichtet sind.

Die Auswertungen wurden im Hinblick auf die prozentuale Verteilung der Antworten untersucht und werden in Grafiken dargestellt.[22]

DATENERHEBUNG UND -AUSWERTUNG

Die Befragung wurde von Anfang Mai bis Ende Juni 2024 durchgeführt.[23] Die Bitte zum Ausfüllen des oben beschriebenen Fragebogens wurde per E-Mail an 30.000 Handwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen verschickt. Nach der ersten E-Mail wurden noch zwei Erinnerungsmails verschickt.

Der Datensatz wurde von dem Anbieter Schober[24] zur Verfügung gestellt. Die Zusammenstellung des Datensatzes erfolgte im Rahmen einer Zufallsauswahl. Hierbei wurde auf ein Quotenverfahren zurückgegriffen, d.h. die Verteilung der Grundgesamtheit an nordrhein-westfälischen Handwerksbetrieben nach Gewerbegruppen, Betriebsgröße und geografischer Verteilung wurde bei der Zusammenstellung des Datensatzes zugrunde gelegt.

Im Folgenden gehen wir noch genauer auf den Kreis derjenigen Betriebe ein, die sich an der Befragung beteiligt haben. Insgesamt haben sich 1242 Betriebe beteiligt, wobei 823 Betriebe den Fragebogen vollständig ausgefüllt haben. Diese vollständig ausgefüllten Fragebögen gehen in unsere Auswertung ein. Bei einer Grundgesamtheit von 197.080 Betrieben[25] lässt sich bei Antworten von 823 Betrieben von einer repräsentativen Befragung sprechen.[26] Diese Repräsentativität gilt für die Befragung als Gesamtes, allerdings nicht für die einzelnen Gewerbegruppen, Betriebsgrößen und Handwerkskammerbezirke. 88,7 % der Antworten stammten von Geschäftsführerinnen und Geschäftsführern oder Inhaberinnen und Inhabern, 6,8 % von Mitarbeitenden in Leitungsfunktion oder Meistern und 4,5 % von Angestellten oder Fachkräften.

Wie bereits angedeutet, haben wir zudem zwei Fragen gestellt, die uns helfen sollten, die Situation, in der sich die teilnehmenden Betriebe aktuell befinden, besser einzuschätzen. Zunächst haben wir gefragt, ob in den vergangenen fünf Jahren eine Unternehmensnachfolge angetreten wurde. Hierauf antworteten 14,2 % mit Ja und 83,5 % mit Nein (2,3 % gaben „keine Aussage möglich“ an). Hieraus kann geschlossen werden, dass bereits ein gewisser Wandel in den Handwerksbetrieben vollzogen wurde bzw. in Gange ist. Eindrucksvoller sind jedoch die Zahlen zu der zweiten Frage, die darauf abzielte, zu erfahren, ob innerhalb der nächsten fünf Jahre eine Unternehmensnachfolge geplant ist. Darauf antworteten 32,9 % mit Ja und 53,6 % mit Nein (weitere 13,4 % antworteten mit „keine Aussage möglich“). Das bedeutet, dass eine enorme Anzahl an Betrieben vor einem Generationenwechsel steht. Hieraus ergibt sich der Anlass und eine gewisse Dringlichkeit, sich mit Themen wie Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz auseinanderzusetzen, um Betriebe bereits heute zukunftssicher aufzustellen.

Im Folgenden blicken wir nun genauer auf die Verteilung der Antworten nach Gewerbegruppen, Betriebsgröße sowie Zugehörigkeit zum Handwerkskammerbezirk und vergleichen die Werte mit den realen Anteilen an der Gesamtmenge der nordrhein-westfälischen Handwerksbetriebe.

GEWERBEGRUPPEN

Blicken wir zunächst auf die Gewerbegruppen. Hier können wir zwischen sieben Gruppen unterscheiden[27] :

Handwerk für den privaten Bedarf:
u.a. Frisör-, Textilreinigungs-, Steinmetz- und Bildhauereibetriebe, die Dienstleistungen direkt für Privatkundinnen und -kunden anbieten.

Gesundheitsgewerbe:
u.a. Augenoptik- und Zahntechnikbetriebe.

Lebensmittelgewerbe:
Betriebe wie Bäckereien, Konditoreien und Fleischereien.

Kraftfahrzeuggewerbe:
u.a. Karosserie- und Fahrzeugbauer, Zweiradmechaniker, Kraftfahrzeugtechniker und Mechaniker.

Handwerk für den gewerblichen Bedarf:
u.a. Metallbau, Chirurgiemechanik- und Informationstechnikbetriebe, die technische und mechanische Dienstleistungen für gewerbliche Kunden bereitstellen.

Bauhauptgewerbe:
Betriebe wie Bauunternehmen, Zimmereien, Dachdeckereien und Straßenbaufirmen, die im Hoch- und Tiefbau tätig sind.

Ausbaugewerbe:
Betriebe aus dem Bereich Installation, Heizungsbau, Elektrotechnik, Malen und Lackieren.

Die Antworten nach Gewerbegruppen sind in Abbildung 1 sichtbar. 27,6 % der Antworten stammen aus dem Handwerk für den privaten Bedarf, was fast genau dem realen Anteil dieser Gewerbegruppe (27,1 %)[28] entspricht. Das Gesundheitsgewerbe macht mit 4,9 % bei den Antworten einen größeren Anteil aus als in Realität (2,5 %). Der Anteil des Lebensmittelgewerbes entspricht fast genau dem realen Anteil (2,5 %).[29]

Das Kraftfahrzeuggewerbe ist mit 7,4 % leicht (im Vergleich zu 6,2 %) und das Handwerk für den gewerblichen Bedarf mit 18,3 % (im Vergleich zu 13,1 %) etwas deutlicher überrepräsentiert. Das Bauhauptgewerbe ist mit 17,1 % (im Vergleich zu 10,8 %) ebenfalls überrepräsentiert und das Ausbaugewerbe mit 22,1 % (im Vergleich zu 37,2 %) klar unterrepräsentiert.

Welcher Gewerbegruppe kann Ihr Betrieb zugeordnet werden?

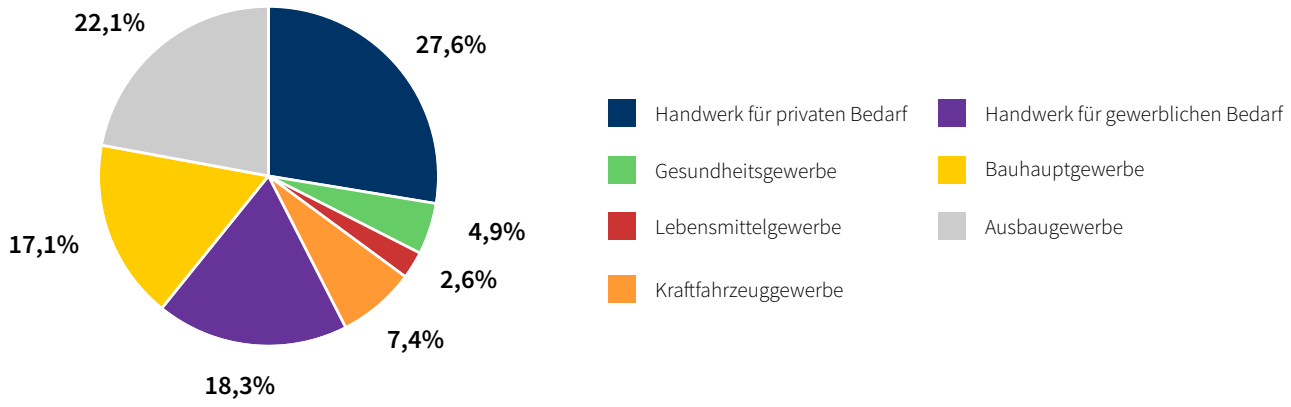

Abbildung 1: Verteilung der effektiven Stichprobe nach Gewerbegruppen.

BETRIEBSGRÖSSE

Als nächstes betrachten wir die Antworten nach Anzahl der Mitarbeitenden. Hier kann zwischen folgenden Betriebsgrößen unterschieden werden[30] :

Unter 5 Mitarbeitende

5-9 Mitarbeitende

10-19 Mitarbeitende

20-49 Mitarbeitende

50-199 Mitarbeitende

200 und mehr Mitarbeitende

In Abbildung 2 ist die Verteilung der Antworten nach Betriebsgröße zu erkennen. Obgleich die hohe Beteiligung an der Befragung durch Betriebe mit weniger als fünf Mitarbeitenden positiv hervorzuheben ist (nicht jeder dieser Betriebe kann Zeit für eine solche Aktivität aufbringen), so entspricht der Anteil der Antworten dieser Gruppe mit 38,5 % trotzdem nicht dem realen Anteil (57,2 %).[31] Die Gruppe der Betriebe mit 5-9 Mitarbeitenden ist hingegen mit 29,6 % überrepräsentiert (im Vergleich zu 22,0 %). Festgehalten werden kann also, dass insgesamt fast 60 % der Befragungsteilnehmenden Betriebe mit weniger als zehn Mitarbeitenden vertreten sind.

Die Betriebe mit zehn bis 19 Mitarbeitenden sind mit 19,6 % bei den Antworten ebenfalls stärker vertreten als in Realität (12,2 %). Die Betriebe mit 20-49 Mitarbeitenden sind etwas stärker vertreten (8,4 % im Vergleich zu 6,2 %). Auch die Betriebe mit 50-199 Mitarbeitenden (3,2 % im Vergleich zu 2,1 %) und die Betriebe mit über 200 Mitarbeitenden (0,7 % im Vergleich zu 0,4 %) machen bei den Antworten einen höheren Anteil als bei der realen Verteilung aus.

Wie viele Mitarbeitende hat Ihr Betrieb?

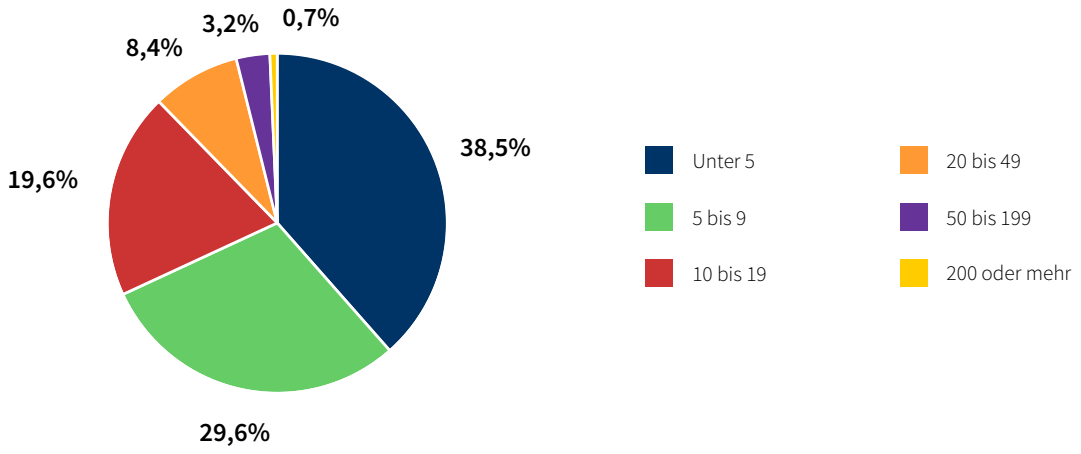

Abbildung 2: Verteilung der effektiven Stichprobe nach Betriebsgröße.

GEOGRAFISCHE VERTEILUNG

Schließlich können wir noch auf die Verteilung der Antworten nach Handwerkskammerbezirken eingehen. Die Verteilung entspricht ungefähr, mit kleineren Abweichungen, der realen Verteilung.[32] Antworten aus dem Bezirk Aachen machen 7,8 % der Antworten aus, der reale Anteil liegt bei 8,85 %. Ostwestfalen-Lippe ist mit 15,4 % etwas stärker vertreten (im Vergleich zum realen Anteil von 11,22 %). Dortmund kommt auf 11,8 % (real: 10,3 %), Düsseldorf auf 26,2 % (real: 30,2 %), Köln auf 16,9 % (real: 17,7 %), Münster auf 12,9 % (real: 15,07 %) und Südwestfalen auf 9,0 % (real: 6,6 %).

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass wir die drei hier dargestellten Untersuchungseinheiten mathematisch auf ihre Unterschiede untersucht haben.[33] Wie auch in der Analyse in den Kapiteln 4, 5 und 6 deutlich wird, haben die Faktoren Gewerbegruppe und Handwerkskammerbezirk nur eine geringe Auswirkung (bzw. Korrelation) zum Index-Ergebnis. Lediglich die Betriebsgröße hat einen, wenn auch insgesamt moderaten, Einfluss auf das Ergebnis.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der Befragung sollte stets bedacht werden, dass diese auf den Selbstauskünften der Teilnehmenden basieren. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass manche Angaben möglicherweise nicht vollständig der Realität entsprechen.

In welchem Handwerkskammerbezirk ist Ihr Betrieb ansässig?

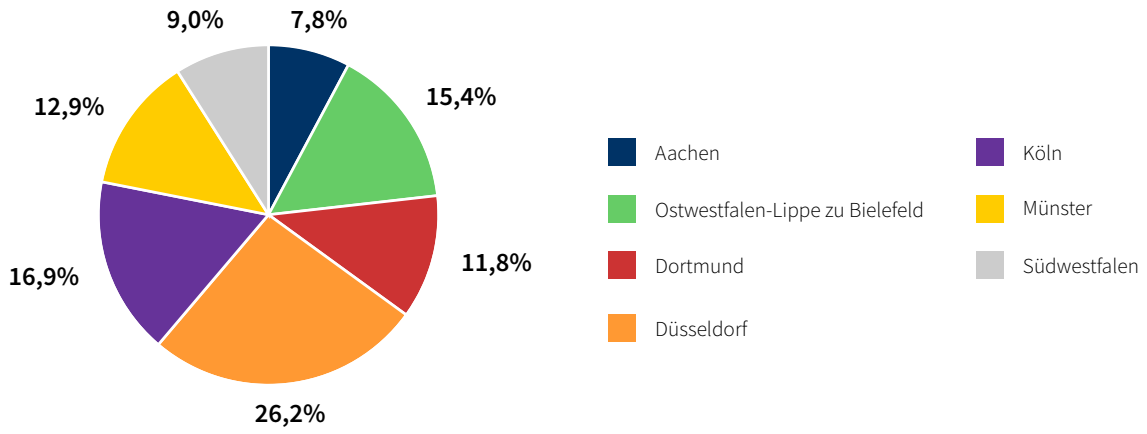

Abbildung 3: Verteilung der effektiven Stichprobe nach Handwerkskammerbezirken.

3. KI-INDEX: GESAMTAUSWERTUNG

Nach der Erläuterung der Befragung steigen wir nun in die Betrachtung der Ergebnisse ein. Dabei beginnen wir mit einer Betrachtung der Gesamtauswertung, ehe in den folgenden Kapiteln eine Unterscheidung der Ergebnisse nach Gewerbegruppen, Betriebsgrößen und geografischer Verteilung (bzw. Zugehörigkeit zu den Handwerkskammern in NRW) vorgenommen wird.

In diesem Kapitel wird zunächst das Gesamtergebnis dargestellt und erläutert. Im Anschluss wird dann genauer auf die Auswertung und bestimmte Fragen in den einzelnen Kategorien eingegangen.

DAS GESAMTERGEBNIS

Wie in Kapitel 2 erklärt, wurden auf Basis der Antworten der Befragungen ein Wert zwischen 0 und 5 für die teilnehmenden Betriebe ermittelt, wobei 0 dem schlechtesten und 5 dem besten Ergebnis entspricht. In Abbildung 4 sind die erzielten Durchschnittsergebnisse in den sechs Fragekategorien sowie das Gesamtergebnis dargestellt.

Wie in dieser Übersicht ersichtlich, liegt das **Gesamtergebnis der nordrhein-westfälischen Handwerksbetriebe** bei einem Wert von **1,78**. Ein Blick auf die sechs verschiedenen Fragekategorien verdeutlicht, wie dieses Ergebnis zustande kommt.

Eine Komponente des Ergebnisses bilden die technische Infrastruktur und der Stand der Digitalisierung (Kategorie 1), in der die Betriebe einen recht hohen Wert von 3,44 erzielt haben.

Das bedeutet, dass viele Betriebe über die Voraussetzungen für KI-Nutzung in der Gegenwart oder der näheren Zukunft verfügen. Damit können und sollen keineswegs die in anderen Studien festgestellte Digitalisierungsdefizite im Handwerk in Abrede gestellt werden.[34] Obgleich viele KI-Voraussetzungen vorhanden sind, existiert weiterhin viel Handlungsbedarf im Bereich der Digitalisierung.

KI-Index Handwerk NRW (nach Kategorien und gesamt)

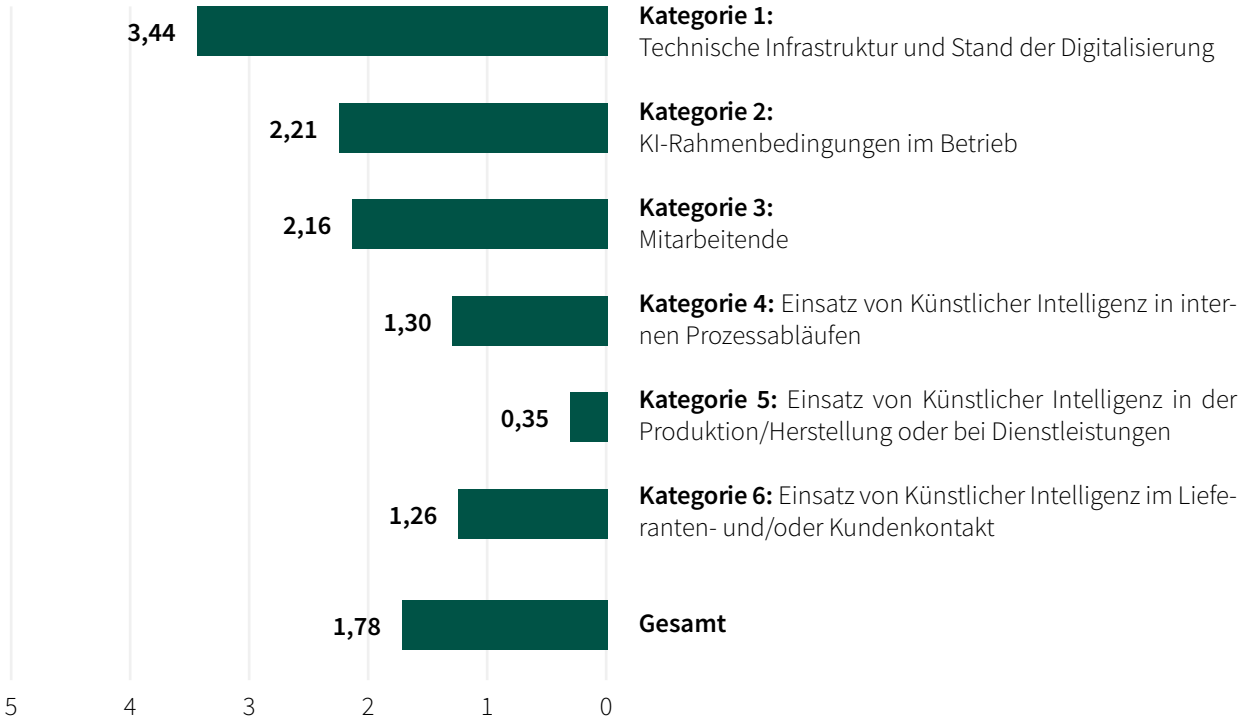

Abbildung 4: Gesamtergebnis KI-Index Handwerk.NRW.

Bei den KI-Rahmenbedingungen erzielten die Betriebe einen durchschnittlichen Wert von 2,21 von 5. In dieser Kategorie geht es darum, wie Betriebe sich mit KI auseinandersetzen, ob und wie sie KI eingeführt haben und welche Chancen und Herausforderungen sie identifiziert haben. Ähnlich ist die Wertung in der Kategorie Mitarbeitende, in der die Kompetenzen derselben und die Möglichkeiten, die ihnen ihr Betrieb beim Thema KI einräumt, im Fokus standen. Hier wurde ein Durchschnittswert von 2,16 erlangt.

In den Kategorien 4, 5 und 6 wurden konkrete KI-Anwendungen in drei verschiedenen Betriebsbereichen abgefragt.

In diesen Kategorien waren die Durchschnittswerte deutlich niedriger. Beim Einsatz von KI in internen Prozessen lag der Durchschnittswert bei 1,30, beim KI-Einsatz in Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistungen nur bei 0,35 und im Bereich Kommunikation (d.h. Kunden- und Lieferantenkontakt) bei 1,26.

Auf die genauen Bedeutungen der Kategorien, der darin erzielten Werte und einige der dort gestellten Fragen wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels noch eingegangen.

Um nun zunächst das Ergebnis des KI-Index genauer zu verstehen, wird neben den oben genannten Durchschnittswerten, auch auf die einzelnen Reifegradstufen (von 0 bis 5, siehe Erklärung in Kapitel 2) sowie die prozentuale Verteilung derselben (insgesamt und in den einzelnen Kategorien) geblickt. Wie in Abbildung 5 deutlich wird, lassen sich mehr als die Hälfte der Betriebe in Stufe 2 („Digitalisierter Handwerksbetrieb“) einordnen. Das heißt, bei einer Vielzahl der Betriebe ist eine solide Digitalisierungsgrundlage für den Einsatz von KI vorhanden, ohne dass bisher intensiv in die Nutzung von KI eingestiegen wurde.

Bei mehr als einem Viertel der Betriebe, die an der Befragung teilgenommen haben, ist die Digitalisierungsbasis nur in Teilen vorhanden (Stufe 1). Komplett analog (Stufe 0) arbeiten lediglich noch 0,2 %, d.h. zwei der hier befragten Betriebe. Zu den Erkundungsbetrieben, die sich im Bereich KI bereits vorantasten, können knapp ein Siebtel der Betriebe gezählt werden. Von einer KI-Integration in den Betrieb kann bei lediglich 1,2 % gesprochen werden, was zehn Betrieben entspricht und als Vorreiter kann lediglich ein Betrieb (0,1 %) gelten.

Handwerk NRW gesamt: Verteilung der Reifegrade

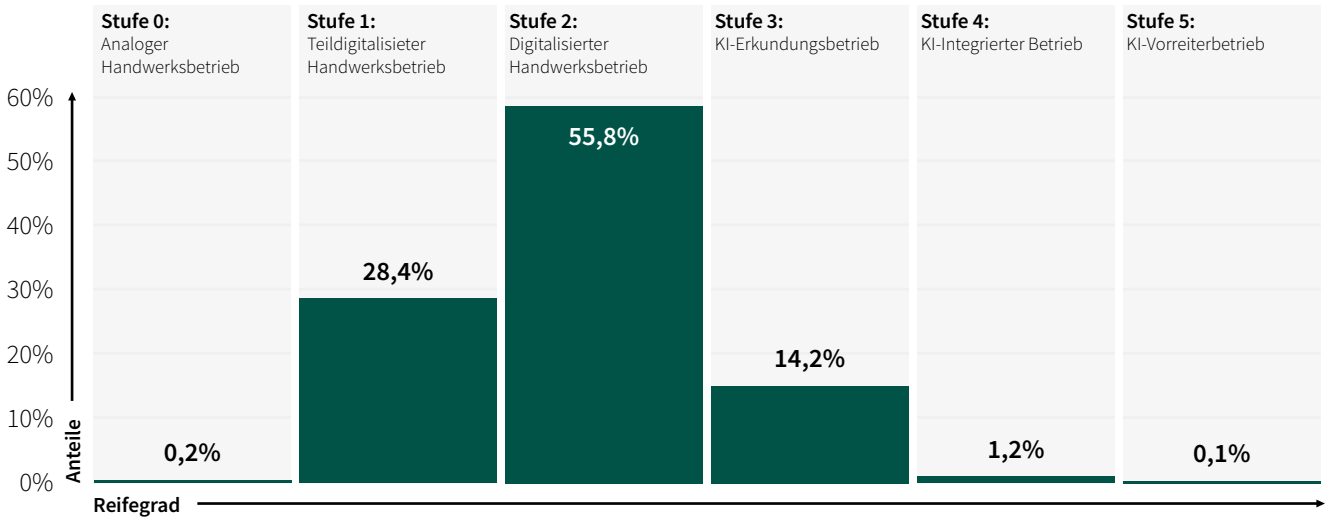

Abbildung 5: Verteilung der Reifegrade für das nordrhein-westfälische Handwerk insgesamt.

AUSWERTUNG IN DEN EINZELNEN FRAGEKATEGORIEN

Wie bereits mehrfach erwähnt, wurde die Befragung in sechs inhaltliche Kategorien unterteilt. Im Folgenden werden die Reifegradverteilungen in diesen Kategorien präsentiert. Zudem werden die Antworten zu einzelnen markanten Fragen aus den Kategorien erläutert.

KATEGORIE 1: TECHNISCHE INFRASTRUKTUR UND STAND DER DIGITALISIERUNG

Die Bedeutung moderner und effizienter IT-Lösungen für Handwerksbetriebe kann heutzutage nicht mehr unterschätzt werden. Durch den Einsatz von IT-Lösungen können Geschäftsprozesse automatisiert und digitalisiert werden, was zu einer erheblichen Steigerung der Effizienz führt. Sowohl Hardware wie Computer, Router usw. als auch die passende Software wie bestimmte Betriebssysteme oder Planungsprogramme sind hier von Bedeutung. Diese Komponenten bilden eine wichtige Grundlage für die Nutzung Künstlicher Intelligenz. Hierzu sowie zu Datenerhebung und -sicherung wurden die Betriebe befragt.[35]

Bevor wir auf die Verteilung der Reifegrade in dieser Kategorie blicken, werden die Bedeutungen der Einstufungen in dieser Kategorie kurz erklärt:

Stufe 0 bedeutet, dass im Betrieb **keine KI-Voraussetzungen** im Bereich der technischen Infrastruktur und Digitalisierung vorhanden sind. Esd müsste erstmal eine Reihe von Schritten gegangen werden, ehe über KI nachgedacht werden kann.

Stufe 1 bedeutet, dass **KI-Voraussetzungen im Betrieb nur geringfügig** vorhanden sind und zunächst einmal stark ausgebaut werden müssten.

Stufe 2 bedeutet, dass **KI-Voraussetzungen punktuell bereits vorhanden** sind und weiter ergänzt werden müssten.

Stufe 3 bedeutet, dass bereits **solide KI-Voraussetzungen**, die erste KI-Versuche ermöglichen, gegeben sind.

Verteilung der Reifegrade in Kategorie 1: Technische Infrastruktur und Stand der Digitalisierung

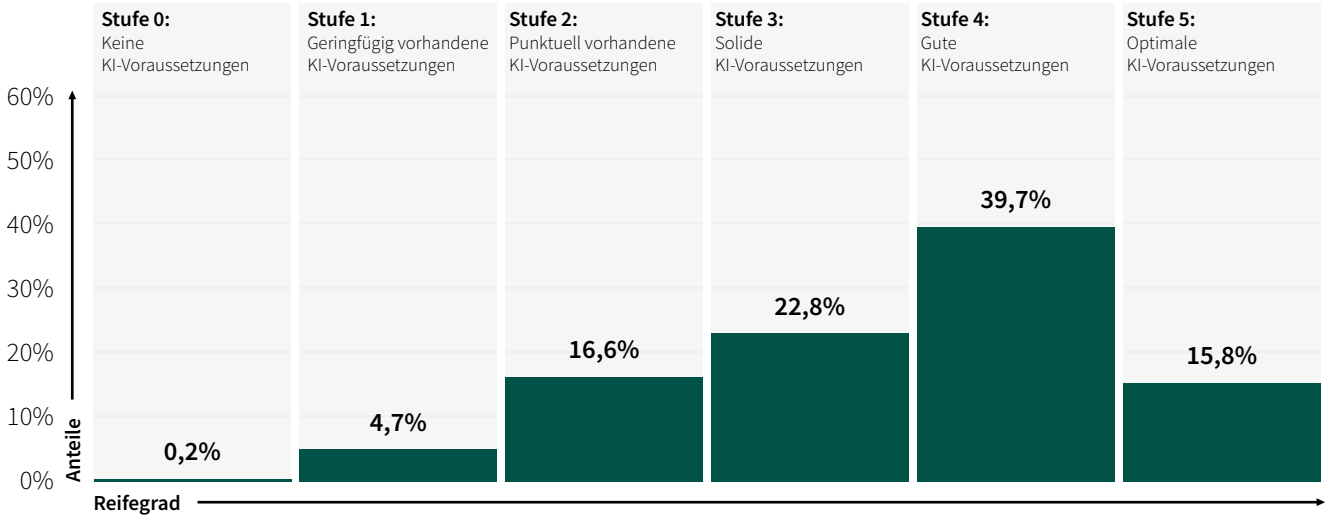

Abbildung 6: Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 1: Technische Infrastruktur und Stand der Digitalisierung.

Stufe 4 bedeutet, dass **gute Voraussetzungen** für die Nutzung von KI vorhanden sind und nur punktuell nachgebessert werden muss.

Stufe 5 bedeutet, dass **optimale KI-Voraussetzungen** vorhanden sind und der Umsetzung von KI-Lösungen nichts im Wege steht.

In Bezug auf die in Abbildung 6 gezeigte Reifegradverteilung in Kategorie 1 ist zu konstatieren, dass 39,7 % der Betriebe im Bereich der technischen Infrastruktur und Digitalisierung gute und 15,8 % optimale Voraussetzungen für eine KI-Nutzung mitbringen. Auf Stufe 3 (solide Voraussetzungen) befinden sich 22,8 % und auf Stufe 2 (punktuell vorhandene Voraussetzungen) 16,7 % der Betriebe. Wenige bis gar keine Infrastruktur- und Digitalisierungsgrundlagen sind bei knapp 5 % (Stufen 0 und 1) der Betriebe zu konstatieren. Ihnen dürfte es mittelfristig auf Grund der mangelnden Basis schwerfallen, KI im Betrieb zu nutzen.

Im Kontrast zu diesem Ergebnis steht die Selbsteinschätzung der Befragungsteilnehmenden in Bezug auf ihren bisherigen Digitalisierungsstand (siehe Abbildung 7). Mehr als die Hälfte antworteten in Bezug auf die Aussage „Unsere bisherigen Anstrengungen im Bereich Digitalisierung bieten eine gute Grundlage für die Nutzung von Künstlicher Intelligenz“ mit „trifft gar nicht zu“ oder „trifft eher wenig zu“.

Etwas mehr als ein Fünftel antwortete „trifft teilweise zu“, „trifft eher zu“ kreuzten etwas weniger als ein Sechstel an und gerade mal 7 % antwortete „trifft ganz zu“. Die Antworten zu dieser Aussage eröffnen nun einen weiten Interpretationsspielraum. Am Ende wird sicherlich eine Reihe von Gründen den Ausschlag für dieses Ergebnis geben. Dazu zählen sicherlich besonders drei Gründe:

1.) Die Betriebe unterschätzen sich.

2.) Die Betriebe überschätzen die Hürden für eine KI-Nutzung.

3.) Die Fragen aus Kategorie 1 decken nicht alle Aspekte der Digitalisierung ab und weitere, nicht abgefragte Aspekte führen zu dieser negativeren Selbsteinschätzung.

Unsere bisherigen Anstrengungen im Bereich Digitalisierung bieten eine gute Grundlage für die Nutzung von Künstlicher Intelligenz.

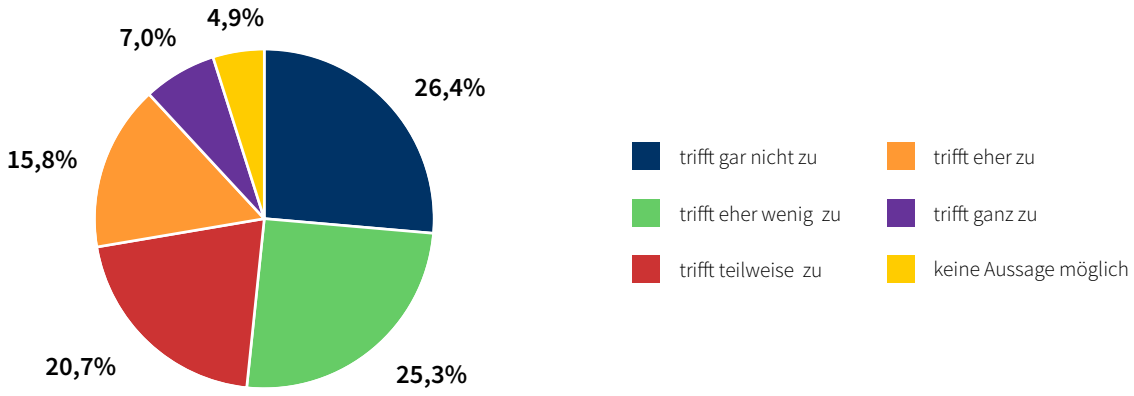

Abbildung 7: Antworten zur Aussage „Unsere bisherigen Anstrengungen im Bereich Digitalisierung bieten eine gute Grundlage für die Nutzung von Künstlicher Intelligenz“.

KATEGORIE 2: KI-RAHMENBEDINGUNGEN IM BETRIEB

In der Kategorie „KI-Rahmenbedingungen im Betrieb“ geht es darum, wie sich Betriebe mit dem Thema Künstliche Intelligenz beschäftigen, ob und wie sie KI schon eingeführt haben und welche Chancen und Herausforderungen sie in Bezug auf KI identifiziert haben. Diese Fragen sind besonders wichtig für einen strategischen Umgang mit diesem Thema. Kategorie 2 ist die Kategorie mit den meisten Fragen und auch mit einer Reihe ganz zentraler Fragen, die nach dem allgemeinen Blick auf die Reifegradverteilung genauer beleuchtet werden.

Zunächst einmal werden die Bedeutungen der Reifegradstufen in dieser Kategorie erläutert, ehe dann auf die Verteilung der Stufen eingegangen wird.

Stufe 0 bedeutet hier, dass bisher **keine Rahmenbedingungen** für die Nutzung von KI im Betrieb geschaffen wurden. Eine betriebliche Auseinandersetzung mit diesem Thema hat bisher noch nicht stattgefunden.

Stufe 1 bedeutet, dass bisher einige **wenige KI-Rahmenbedingungen** vorhanden sind. Das Thema spielt im Betrieb bisher nur ganz am Rande eine Rolle.

Stufe 2 bedeutet, dass **KI-Rahmenbedingungen punktuell vorhanden** sind. Das bedeutet, dass evtl. kleinere, voraussetzungsarme KI-Lösungen bereits in den Blick genommen werden könnten.

Stufe 3 bedeutet, dass **solide KI-Rahmenbedingungen** vorherrschen und damit die Basis für eine vertiefte Auseinandersetzung mit KI gegeben ist.

Stufe 4 bedeutet, dass **gute KI-Rahmenbedingungen** vorherrschen, die eine ganze Reihe von KI-Lösungen ermöglichen.

Stufe 5 bedeutet, dass **optimale KI-Rahmenbedingungen** gegeben sind, die es erlauben, KI als ein Kernthema des Betriebs voranzutreiben.

Verteilung der Reifegrade in Kategorie 2: KI-Rahmenbedingungen im Betrieb

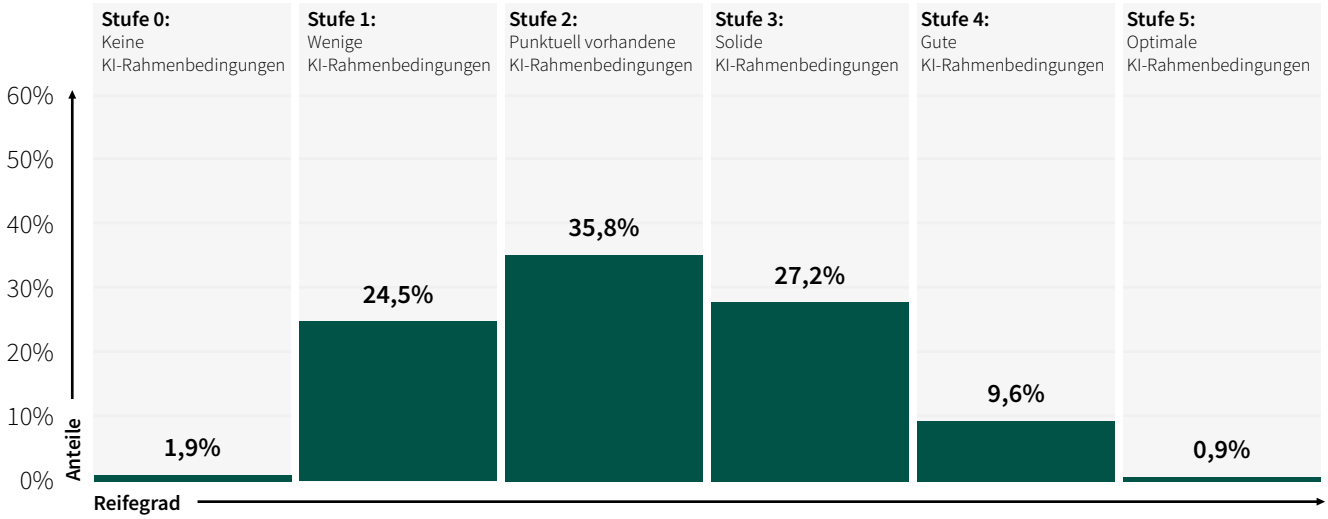

Abbildung 8: Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 2: KI-Rahmenbedingungen im Betrieb.

Die in Abbildung 8 dargestellte Reifegradverteilung zeigt, dass auch in der zweiten Kategorie Stufe 2 die höchste Prozentzahl verzeichnet. Aber hier ist die Verteilung anders und die Ergebnisse insgesamt auf niedrigerem Niveau. Nur etwas mehr als ein Zehntel der Betriebe fallen in die Kategorien 4 und 5 (gute bzw. optimale Rahmenbedingungen), während gut ein Viertel in die Kategorien 0 und 1 (keine bzw. wenige Rahmenbedingungen vorhanden) einzuordnen ist.

Hier zeigt sich eine Tendenz in der Befragung, die in den Kategorien 4 bis 6 besonders deutlich wird. Je weiter wir uns bei den Fragen weg von den allgemeinen Grundlagen und hin zu der konkreten Nutzung von Künstlicher Intelligenz bewegen, desto schwächer fällt das Ergebnis der Betriebe aus.

Wir haben uns zum Thema Künstliche Intelligenz informiert.

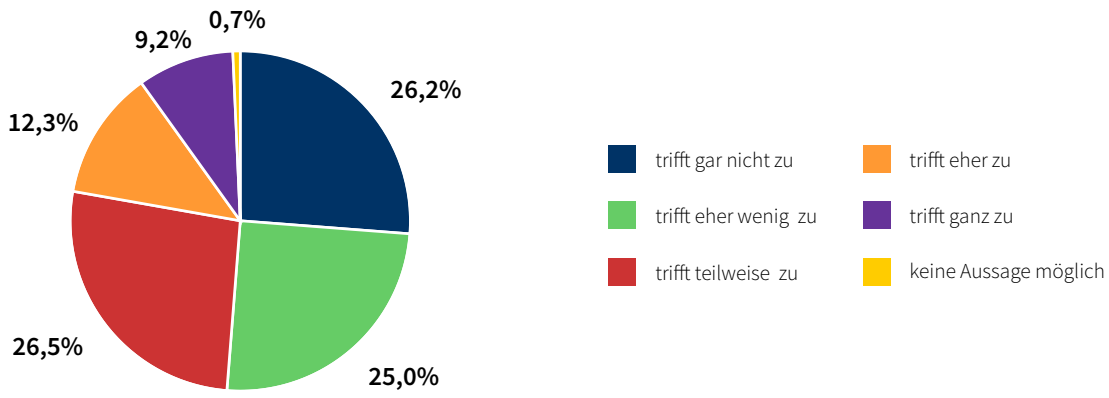

Abbildung 9: Antworten zur Aussage „Wir haben uns zum Thema Künstliche Intelligenz informiert“.

Die Basis für ein Voranschreiten im Bereich KI bildet ein ausreichendes Maß an Informationen zu diesem Thema. Das dies bisher nicht vorhanden ist, wird bei einem Blick auf die Antworten zu einzelnen Fragen in der Kategorie 2 klar. Wie in Abbildung 9 visualisiert, geben ca. ein Viertel der Betriebe an, sich gar nicht zum Thema KI informiert zu haben und ein weiteres Viertel in nur geringem Maße. Eine genauere Auseinandersetzung mit dem Thema KI scheint also noch bei vielen Betrieben auszustehen. Die Teilnahme an einer Befragung wie der hier vorliegenden kann aber als möglicher erster Schritt in diese Richtung interpretiert werden.

Bei der Frage danach, ob sich Betriebe zu spezifischen KI-Technologien und -Anwendungen informiert haben, fällt die Verteilung noch eindeutiger aus (siehe Abbildung 10). Fast in der Hälfte der Betriebe hat bisher keine Auseinandersetzung mit spezifischen KI-Lösungen stattgefunden, bei weiteren knapp zwanzig Prozent nur in geringem Maße. Während also eine höhere Anzahl von Betrieben immerhin bereits allgemeine Informationen zu KI eingeholt hat, scheinen viele davon nicht beim nächsten Schritt, der konkreteren Auseinandersetzung mit KI-Lösungen, angekommen zu sein.

Wir haben uns über spezifische KI-Technologien und KI-Anwendungen informiert.

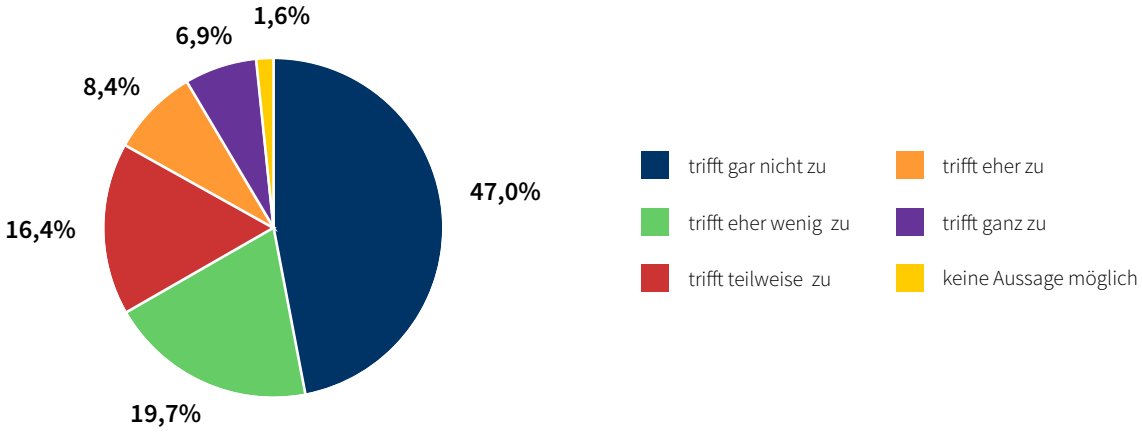

Abbildung 10: Antworten zur Aussage „Wir haben uns über spezifische KI-Technologien und KI-Anwendungen informiert“.

Die 423 Betriebe, die nicht „keine Aussage möglich“ oder „trifft gar nicht zu“ angekreuzt haben, wurde anschließend die Frage gestellt, über welche Technologien und Anwendungen sie sich informiert haben. Sie konnten sich für eine Reihe vorgegebener Möglichkeiten entscheiden oder „Sonstiges“ auswählen (siehe Abbildung 11).

Mehrfachnennungen waren dabei möglich. Insgesamt konnten 965 Nennungen gezählt werden. Die meisten Betriebe interessieren sich für Sprachassistenten und Chatbots, die in letzter Zeit in der Öffentlichkeit besonders präsent waren. Häufig wurden zudem Übersetzungssoftware, Bild- und Videoverarbeitung sowie Datenanalyse und/oder -verwaltung ausgewählt.

Zu KI-Technologien und -Anwendungen aus folgenden Bereichen haben wir uns informiert:

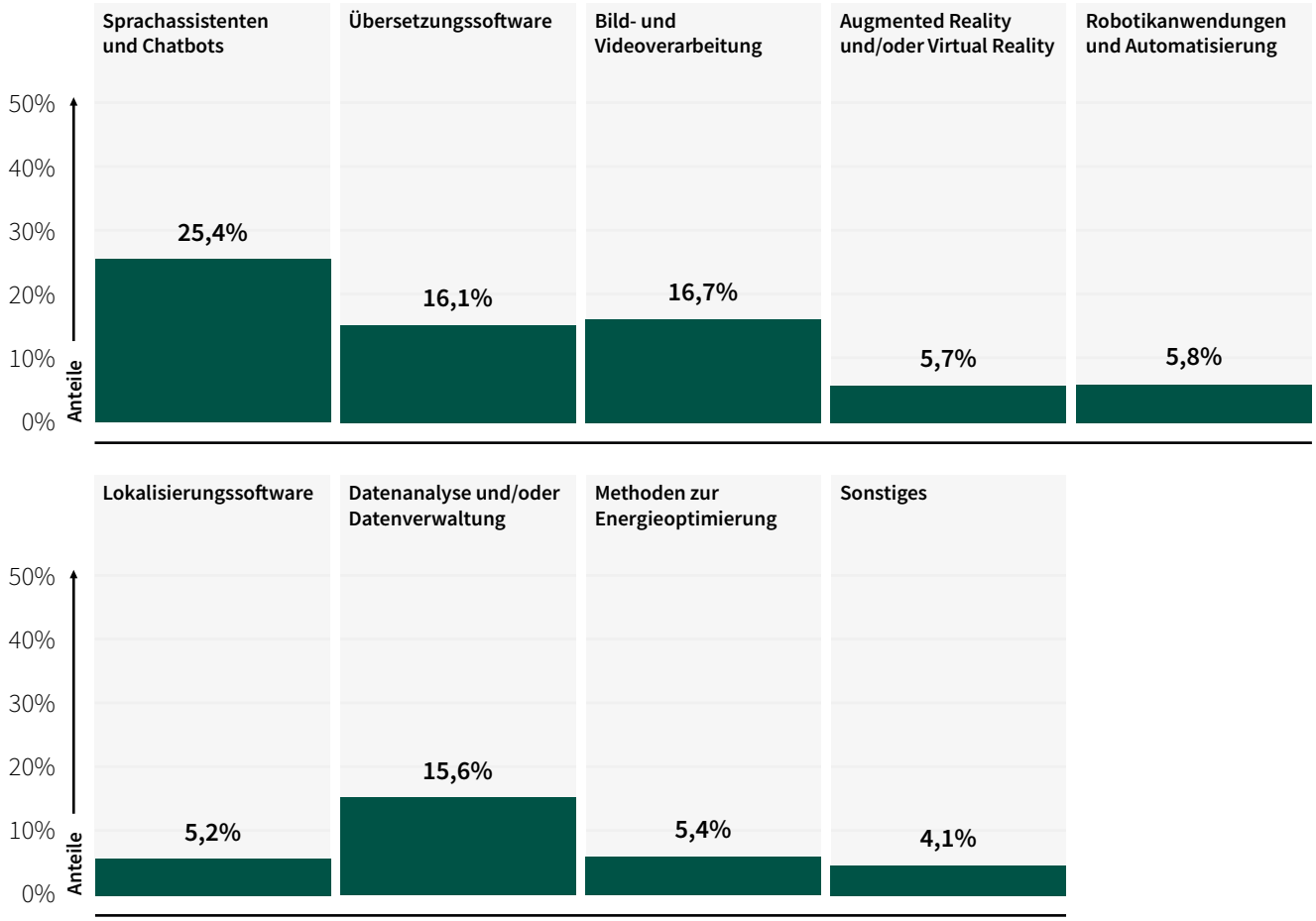

Abbildung 11: Angaben zu den Bereichen von KI-Technologien und -Anwendungen, über die sich Handwerksbetriebe informiert haben.

Im Folgenden wird auf eine Frage eingegangen, die absolut zentral für die Studie ist. Sie zielt nicht mehr nur auf das reine Interesse bzw. die Beschäftigung mit KI ab, sondern hat die konkrete Anwendung in Betrieben zum Inhalt. Um einen allgemeinen Überblick zu erhalten, haben wir die Teilnehmenden mit der Aussage „Wir führen bereits KI in unserem Betrieb ein“ konfrontiert, wobei das natürlich vieles Unterschiedliches bedeuten kann – von der Nutzung von ChatGPT für Social-Media-Posts bis hin zur umfangreichen Nutzung von KI-Tools für Prozessoptimierungen.

Die Antworten auf diese Frage (siehe Abbildung 12) zeigen deutlich auf, dass die KI in den meisten nordrhein-westfälischen Handwerksbetrieben noch keine erkennbare Rolle spielt. 66,6 % der Betriebe führen KI noch nicht ein, auf weitere 15,4 % trifft diese Aussage eher wenig zu. Diese Frage macht mehr als andere deutlich: Das nordrhein-westfälische Handwerk steht in Bezug auf KI noch am Anfang, obgleich bei vielen Betrieben ordentliche Voraussetzungen für KI-Lösungen vorhanden sind.

Diejenigen Betriebe, die hier nicht „keine Aussage möglich“ oder „trifft gar nicht zu“ gewählt haben, wurden nach den KI-Bereichen gefragt, in denen sie Lösungen eingeführt haben (siehe Abbildung 13). Die Teilnehmenden konnten aus vorgegebenen Antworten wählen oder eigene Angaben machen. Mehrfachnennungen waren möglich. Hier haben 265 Betriebe 823 Nennungen vorgenommen. Aus dieser hohen Anzahl von Nennungen durch wenige Betriebe lässt sich schließen, dass diejenigen Betriebe, die KI einführen, dies in mehreren Bereichen tun und sich nicht nur auf Einzellösungen beschränken. Am häufigsten ausgewählt wurden hier, ebenso wie bei der Frage zu der Information über KI-Lösungen, Sprachassistenten und Chatbots. Mit etwas Abstand folgen hier erneut die Übersetzungssoftware, die Bild- und Videoverarbeitung sowie die Datenanalyse und -verwaltung.

Wir führen bereits KI in unserem Betrieb ein.

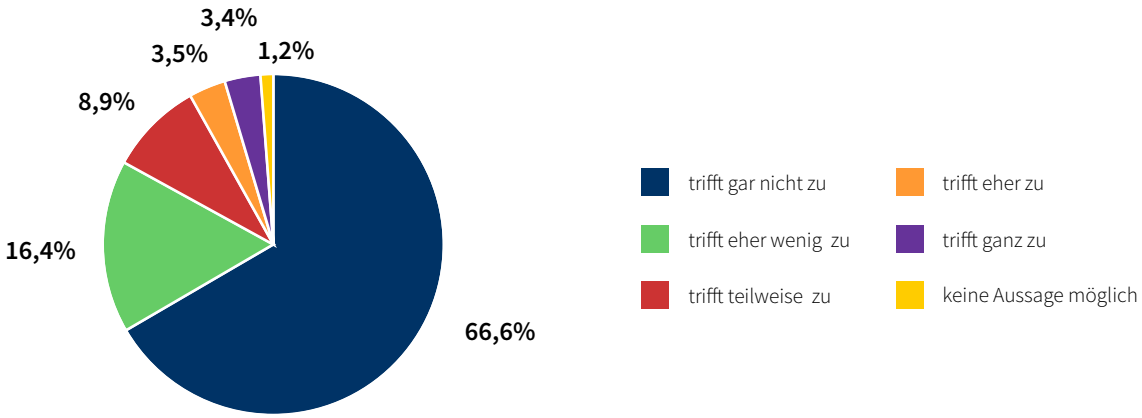

Abbildung 12: Antworten zur Aussage „Wir führen bereits KI in unserem Betrieb ein“.

Wir führen bereits KI aus folgenden Bereichen im Betrieb ein:

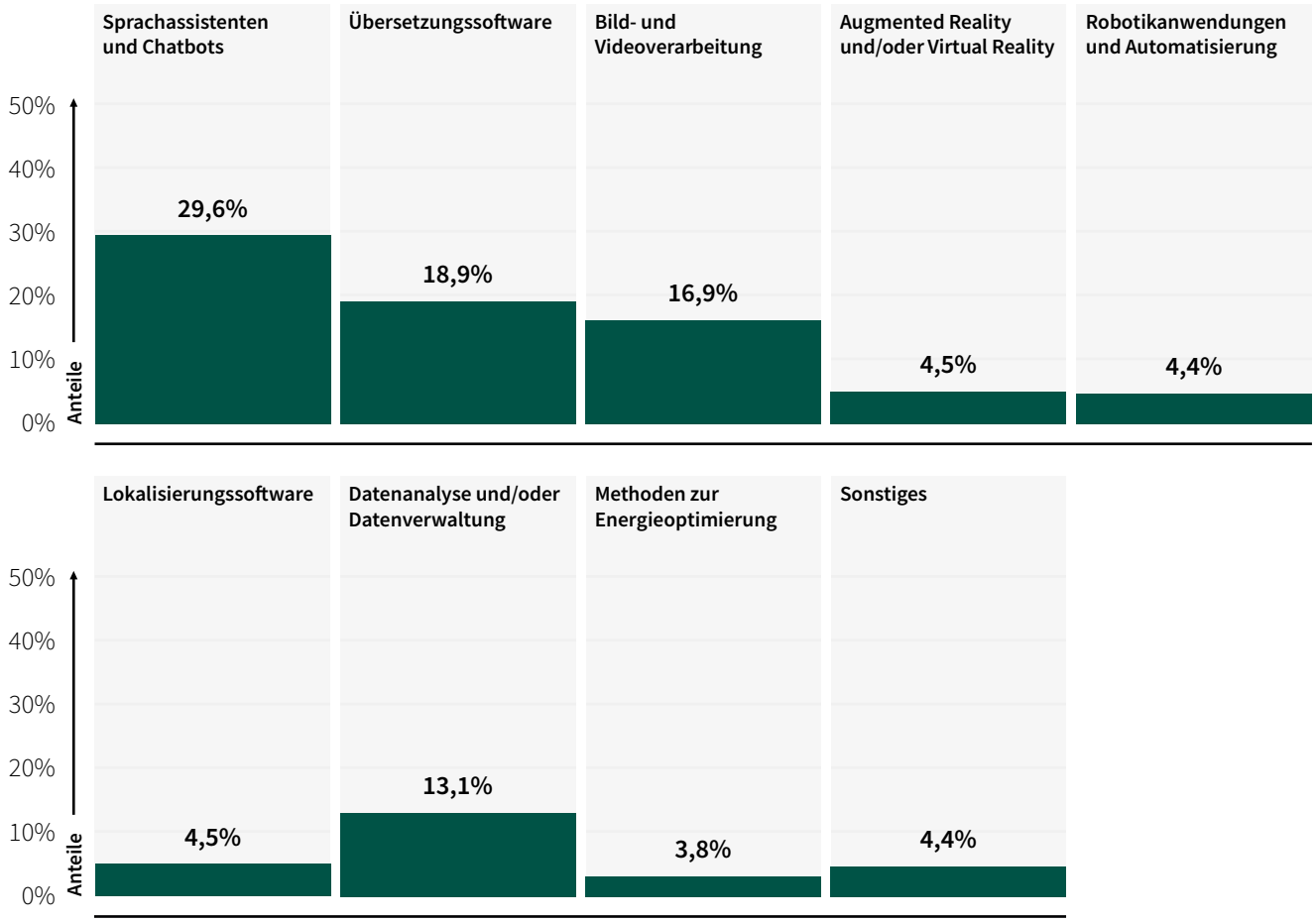

Abbildung 13: Angaben zu den Bereichen von KI-Technologien und -Anwendungen, die bereits in Handwerksbetrieben eingeführt werden.

Für uns war es ebenfalls sehr wichtig herauszufinden, was Betriebe daran hindert, KI-Lösungen zu nutzen. Diese Hindernisse scheinen ja, bei einem Blick auf die zuvor dargestellten Fragen, in großem Maße vorhanden zu sein. Die Ergebnisse zur Frage nach den Hindernissen sind in Abbildung 14 dargestellt. Auch hier konnte wieder aus einer Liste vorgegebener Antworten gewählt werden und Mehrfachnennungen waren möglich. Die 823 Teilnehmenden nahmen hier 2098 Nennungen vor.

Was sind Hindernisse für Sie, die Nutzung von KI in Ihrem Betrieb voranzutreiben?

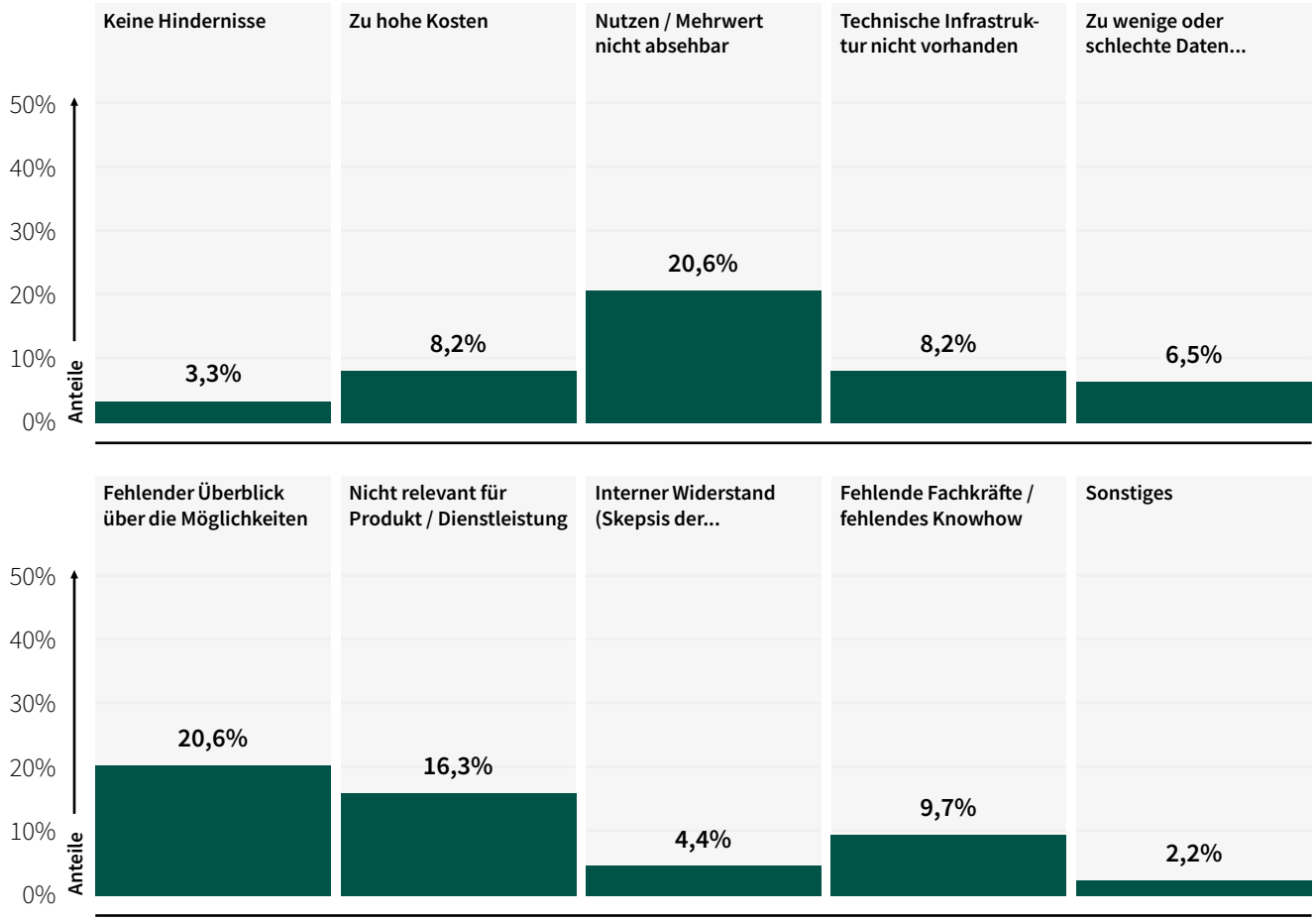

Abbildung 14: Angaben der Handwerksbetriebe darüber, was Sie von der Nutzung von KI abhält.

Auf die Antwortoption „keine Hindernisse“ entfielen lediglich 3,3 %. Interne Widerstände (wie die Skepsis der Belegschaft) spielen eine eher untergeordnete Rolle. Die Faktoren Kosten, fehlende Fachkräfte/fehlendes Knowhow und der Mangel an technischer Infrastruktur wurden schon häufiger genannt, standen aber auch nicht im Vordergrund. Immerhin 16,3 % der Nennungen entfielen auf eine mangelnde Relevanz für das Produkt.

Am häufigsten genannt wurden „Nutzen/Mehrwert nicht absehbar“ und „fehlender Überblick über die Möglichkeiten“. Diese Antworten führen uns erneut zum Informationsdefizit in Bezug auf KI im Handwerk. Die zahlreichen, ganz unterschiedlichen Möglichkeiten sind vielen Betrieben bisher nicht bekannt. Sie sind mit dem Thema im Allgemeinen und dem Wert für den eigenen Betrieb im Speziellen nicht vertraut.

Wir benötigen Unterstützung von außen zum Thema KI.

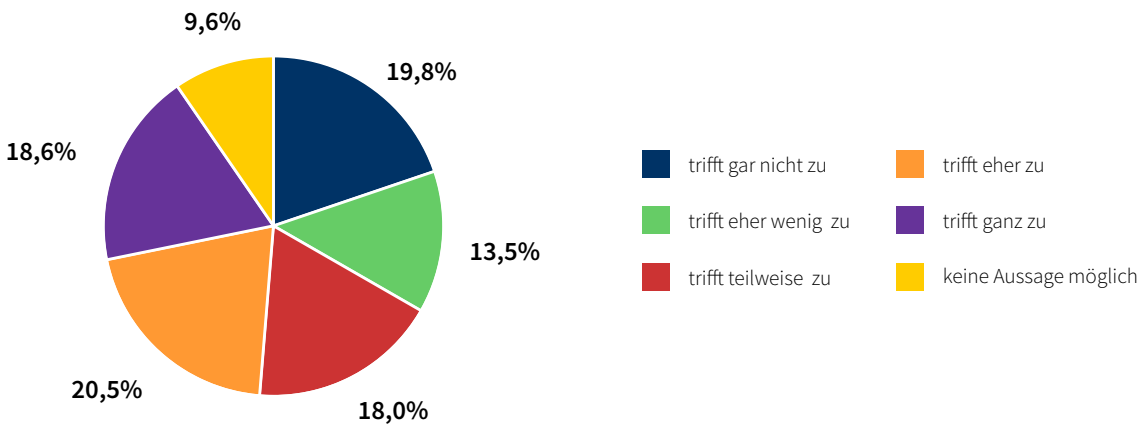

Abbildung 15: Antworten zur Aussage „Wir benötigen Unterstützung von außen zum Thema KI“.

Eine weitere wichtige Frage war diejenige nach Unterstützungsbedarf im Bereich KI (siehe Abbildung 15). In Bezug auf diese Frage herrscht ein wenig Unsicherheit vor, was sich in den fast 10 % der Betrieben widerspiegelt, die „keine Aussage möglich“ angaben. Fast ein Fünftel antwortete „trifft gar nicht zu“. Diese Antwort kann sowohl denjenigen Teilnehmenden zugeordnet werden, die KI keine Relevanz beimessen als auch denjenigen, die bei dem Thema so fortgeschritten sind und bereits so gut unterstützt werden, dass sie keine Hilfe bzw. zusätzliche Hilfe benötigen. Die weiteren Antwortmöglichkeiten von „trifft eher wenig zu“ bis „trifft ganz zu“ sind recht gleichmäßig verteilt.

Von wem wünschen Sie sich Unterstützung?

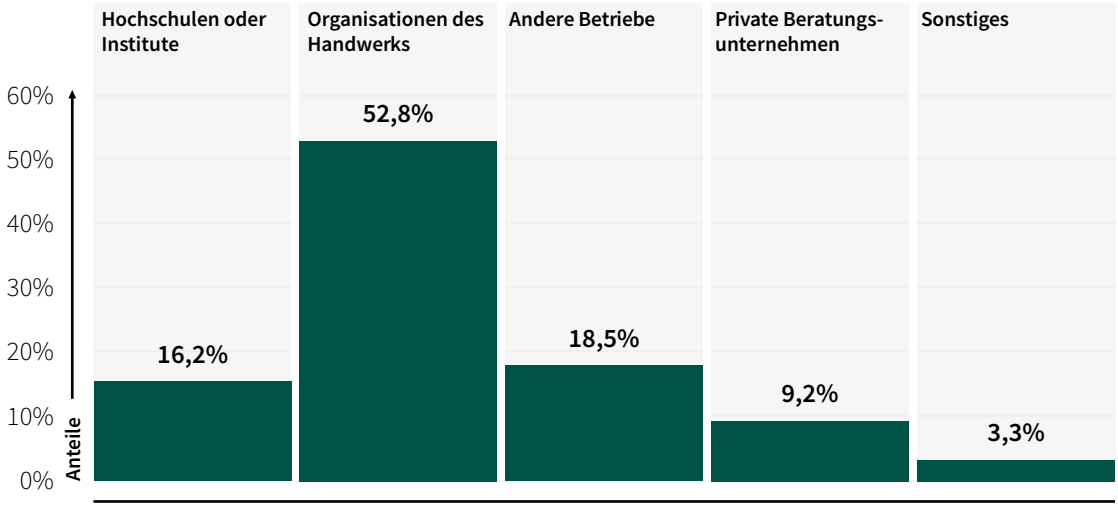

Abbildung 16: Angaben der Handwerksbetriebe darüber, vom wem sie sich Unterstützung in Bezug auf KI wünschen.

Von denjenigen, die im Bereich von „trifft eher wenig zu“ bis „trifft ganz zu“ lagen (581 Betriebe an der Zahl), wollten wir ebenfalls wissen, von wem sie sich Unterstützung wünschen (siehe Abbildung 16). Mehrfachnennungen waren möglich und es konnte zwischen vorgegebenen Optionen sowie „Sonstige“ ausgewählt werden. Bei den insgesamt 944 Nennungen entfielen eindeutig die meisten auf Organisationen des Handwerks (52,75 %). Kreishandwerkerschaften, Handwerkskammern und Innungen pflegen enge Beziehungen zu den Betrieben und werden als vertrauensvolle und kompetente Ansprechpartner angesehen.

Auch beim Thema KI wünschen sich die Betriebe von diesen Organisationen Unterstützung. 18,54 % der Nennungen entfallen auf andere Betriebe und 16,21% auf Hochschulen und Institute, die situativ angesprochen werden könnten oder mit denen im Rahmen von Forschungsprojekten u.Ä. zusammengearbeitet werden könnte.

KATEGORIE 3: MITARBEITENDE

Beim Umgang mit Künstlicher Intelligenz spielen die Mitarbeitenden im Betrieb eine zentrale Rolle. Ihre Aufgabenbereiche ändern sich. Das ist mit gewissen Herausforderungen verbunden. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, die Mitarbeitenden durch KI entscheidend zu unterstützen und zu entlasten. Beispielweise können durch Automatisierungen der Aufwand für Büroarbeiten reduziert oder der Körper durch den Einsatz sog. Exoskelette bei der Arbeit entlastet werden.

Unsere Fragen in dieser Kategorie zielten auf die Voraussetzungen, die Mitarbeitenden in Bezug auf Künstliche Intelligenz im Betrieb vorfinden, die Kompetenzen im Bereich KI, über die sie bereits verfügen und die Möglichkeiten, sich in diesem Bereich fortzubilden, ab.

Zunächst werden auch für diese Kategorie die Bedeutungen der Reifegradstufen erklärt, ehe auf die Verteilung der Stufen eingegangen wird.

Stufe 0 bedeutet, dass **keine KI-Grundlagen** bei den Mitarbeitenden vorhanden sind. Sie verfügen über kein Wissen zum Thema KI und werden auch nicht dazu befähigt, dies zu ändern.

Stufe 1 bedeutet, dass **teilweise Grundlagen** vorhanden sind, die, wenn sie ausgebaut werden, für einen Einstieg der Mitarbeitenden in den KI-Bereich dienen könnten.

Stufe 2 bedeutet, dass bei den Mitarbeitenden **Grundlagen für den KI-Einstieg** vorhanden sind.

Stufe 3 bedeutet, dass bereits **erste KI-Anwendungskompetenzen** bei den Mitarbeitenden vorhanden sind. D.h., dass sie für KI-Anwendungen kleineren Umfangs bereit sind.

Stufe 4 bedeutet, dass **erweiterte KI-Anwendungskompetenzen** bei den Mitarbeitenden vorhanden, d.h. dass sie sich auch KI-Lösungen von größerer Komplexität widmen können.

Stufe 5 bedeutet, dass sich Mitarbeitende sich intensiv dem Thema KI widmen können und über die Kompetenz für die **Entwicklung innovativer KI-Lösungen** für den Betrieb verfügen.

Verteilung der Reifegrade in Kategorie 3: Mitarbeitende

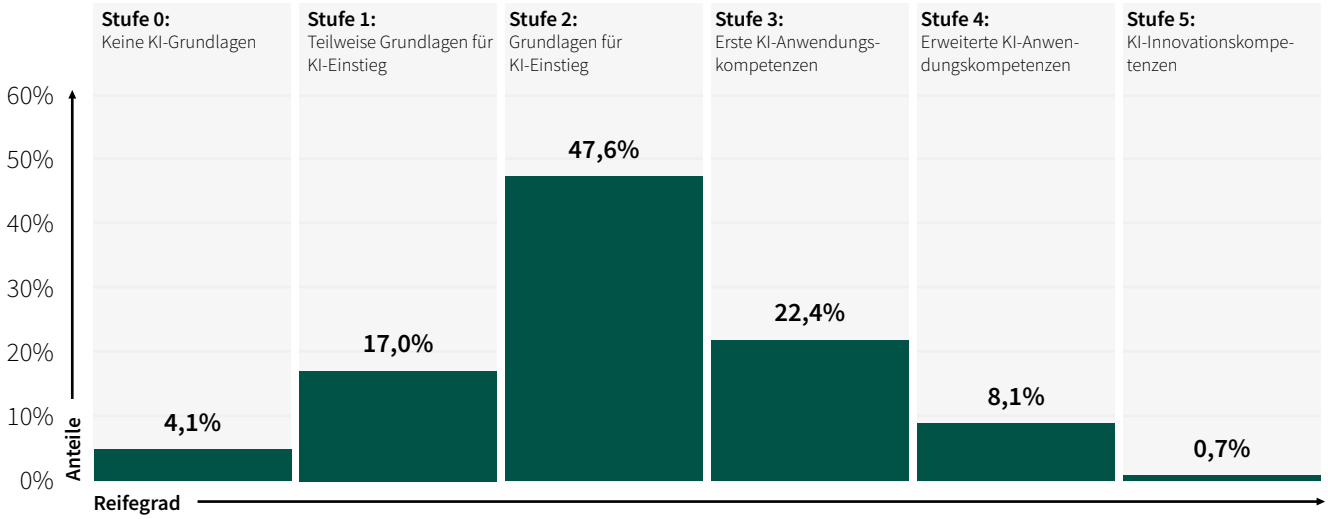

Abbildung 17: Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 3: Mitarbeitende.

Wie in den Kategorien 1 und 2, ist auch in der Kategorie der Mitarbeitenden die Stufe 2 dominant (siehe Abbildung 17), d.h. in diesem Fall, dass die Grundlagen für einen KI-Einstieg im Hinblick auf betriebliche Voraussetzungen und Kompetenzen des Teams gegeben sind. Während fast die Hälfte der Betriebe in Stufe 2 einzuordnen sind, befindet fast ein weiteres Drittel im Bereich der Stufen 3 bis 5, d.h. von ersten KI-Anwendungskompetenzen bis hin zu KI-Innovationskompetenzen. Gut ein Fünftel der Betriebe (Stufen 0 und 1) müssen im Bereich der Mitarbeitenden zunächst noch die Grundlagen schaffen, um diese für eine KI-Nutzung zu befähigen.

Während anhand der Antworten festzustellen ist, dass eine Auseinandersetzung mit digitalen Grundlagen vielerorts stattgefunden und eine grundsätzliche Offenheit in Bezug auf KI vorhanden ist, so fällt als Mangel auf, dass viele Betriebe niemanden haben, der sich diesem Thema annimmt. Um dies zu demonstrieren, sei aus der Kategorie 3 die Reaktion zu folgender Aussage hervorgehoben: „Wir haben einen oder mehrere Personen im Betrieb, die sich für uns mit dem Thema KI auseinandersetzen“ (siehe Abbildung 18).

Wir haben einen oder mehrere Personen im Betrieb, die sich für uns mit dem Thema KI auseinandersetzen.

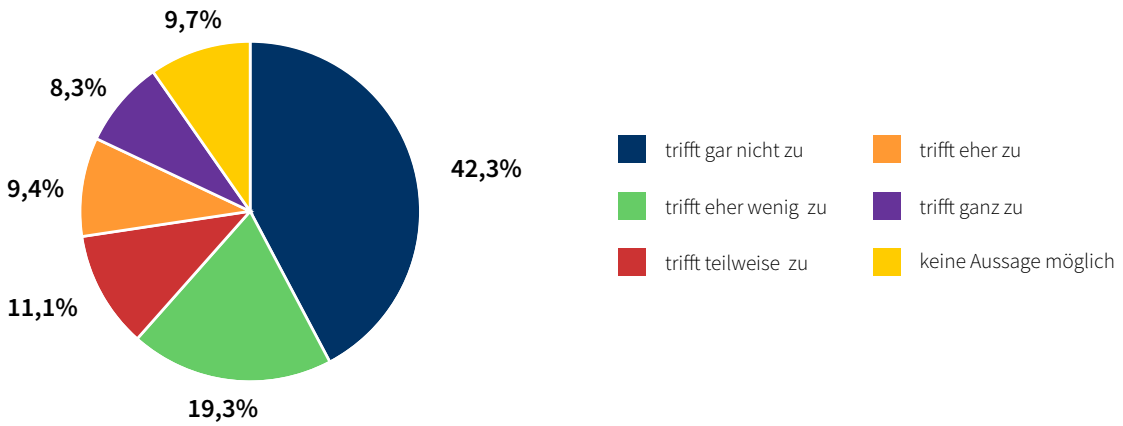

Abbildung 18: Antworten zu der Aussage „Wir haben einen oder mehrere Personen im Betrieb, die sich für uns mit dem Thema KI auseinandersetzen“.

Auf die genannte Frage antworteten 42,3 % mit „trifft gar nicht zu“, weitere 19,3 % mit „trifft eher wenig zu“. Wie kommt dieses Ergebnis zustande? In Teilen wurde KI sicherlich noch nicht als Thema identifiziert, mit dem sich Mitarbeitende explizit auseinandersetzen. Zudem gibt es bestimmt auch eine Reihe von Betrieben, die Mitarbeitenden gerne mehr Möglichkeiten zur Auseinandersetzung mit KI bieten würden, aber nicht über die zeitlichen Ressourcen hierfür verfügen.

Bei einer genaueren Analyse der Antworten konnten wir feststellen, dass das Fehlen einer für KI zuständigen Person im Betrieb nicht nur bei den kleinen, sondern auch bei größeren Betrieben feststellbar ist.

KATEGORIE 4: EINSATZ VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IN INTERNEN PROZESSABLÄUFEN

Nach den allgemeineren Kategorien 1, 2 und 3 haben wir in den Kategorien 4, 5 und 6 Fragen zur konkreten Nutzung von KI in Handwerksbetrieben gestellt. Wir haben hier zwischen drei verschiedenen Einsatzgebieten unterschieden: interne Prozesse, Produktion/Herstellung/Dienstleistung sowie Lieferanten- und/oder Kundenkontakt (d.h. Kommunikation).

Wir beginnen mit Kategorie 4, in der betriebsinterne Prozesse im Fokus stehen. Dazu zählen beispielsweise Recherche (mit ChatGPT oder ähnlichen Programmen), interne Logistik, Sortierung (automatisierte Sortierung von Gegenständen, Produkten usw.) und Planung (z.B. des Produktionsprozesses).

Zu Beginn gehen wir erneut auf die Bedeutungen der Reifegradstufen in dieser Kategorie ein. Diese Bedeutungen sind ebenfalls für die Kategorien 5 und 6 gültig.

Stufe 0 bedeutet, dass in diesem Bereich noch **keine KI-Nutzung** stattfindet.

Stufe 1 bedeutet, dass KI **bisher kaum genutzt** wird (evtl. nur ganz am Rande mal getestet).

Stufe 2 bedeutet, dass **KI nur punktuell** zu einzelnen Anlässen genutzt wird.

Stufe 3 bedeutet, dass **KI in mehreren Bereichen** zur Anwendung kommt, d.h. es gibt Anzeichen einer systematischen Nutzung.

Stufe 4 bedeutet, dass **KI facettenreich** zum Einsatz kommt und die vielfältigen Vorteile genutzt werden.

Stufe 5 bedeutet, dass von einer **umfassende KI-Nutzung** gesprochen werden kann, d.h. dass KI systematisch zum Erfolg des gesamten Betriebs eingesetzt wird.

Verteilung der Reifegrade in Kategorie 4: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in internen Prozessabläufen

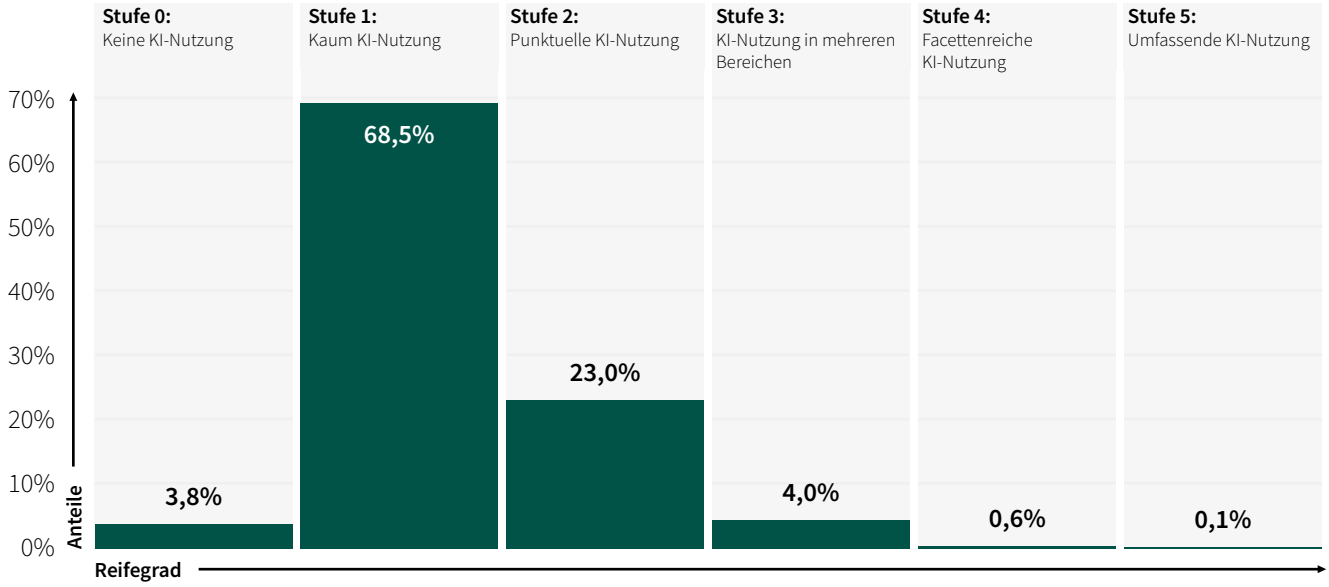

Abbildung 19: Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 4: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in internen Prozessabläufen.

Wie bereits erwähnt, ist in den Kategorien 4,5 und 6, in denen es um die konkrete KI-Nutzung geht, ein deutlich schwächeres Ergebnis festzustellen. Es kann jedoch vorweggenommen werden, dass das Ergebnis in Kategorie 4 im Vergleich dieser drei Kategorien noch am besten ist. Wie in Abbildung 19 zu sehen, fallen mehr als zwei Drittel der Betriebe in Stufe 1, d.h. dass kaum KI-Nutzung in internen Prozessen festzustellen ist. Gar keine KI-Nutzung ist lediglich bei 3,8 % der Betriebe festzustellen, d.h. kleinere KI-Versuche haben die allermeisten Betriebe unternommen, selbst wenn sie, wie zuvor dargestellt, grundsätzlich angeben, KI noch nicht im Betrieb zu nutzen. Immerhin 23 % nutzen KI in internen Prozessen punktuell. In den Stufen 3 bis 5, bei denen von einer intensiveren Nutzung ausgegangen werden kann, sind insgesamt weniger als 5 % der Betriebe anzusiedeln.

Was bei internen Prozessen bereits am häufigsten genutzt wird, ist ChatGPT (oder ähnliche Programme) für Recherche und Ideenfindung. Vereinzelt kann auch ein KI-Einsatz bei Einkauf und interner Logistik konstatiert werden. Bei Sortierung und Planung wählten die allermeisten die Antwort „trifft gar nicht zu“.

Da in den Kategorien 4,5 und 6 nicht viel zur eigentlichen KI-Nutzung berichtet werden kann, lohnt sich ein Fokus auf die Wünsche der Betriebe für die Zukunft. In Kategorie 4 haben wir gefragt: „Bei welchen internen Verwaltungsprozessen würden Sie am liebsten mit Künstlicher Intelligenz zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?“ Die Ergebnisse sind in Abbildung 20 zu sehen. Die Betriebe konnten zwischen Vorschlägen auswählen (oder Sonstiges angeben) und eine Mehrfachauswahl war möglich. Insgesamt konnten 2176 Nennungen gezählt werden.

Bei welchen internen Verwaltungsprozessen würden Sie am liebsten mit Künstlicher Intelligenz zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?

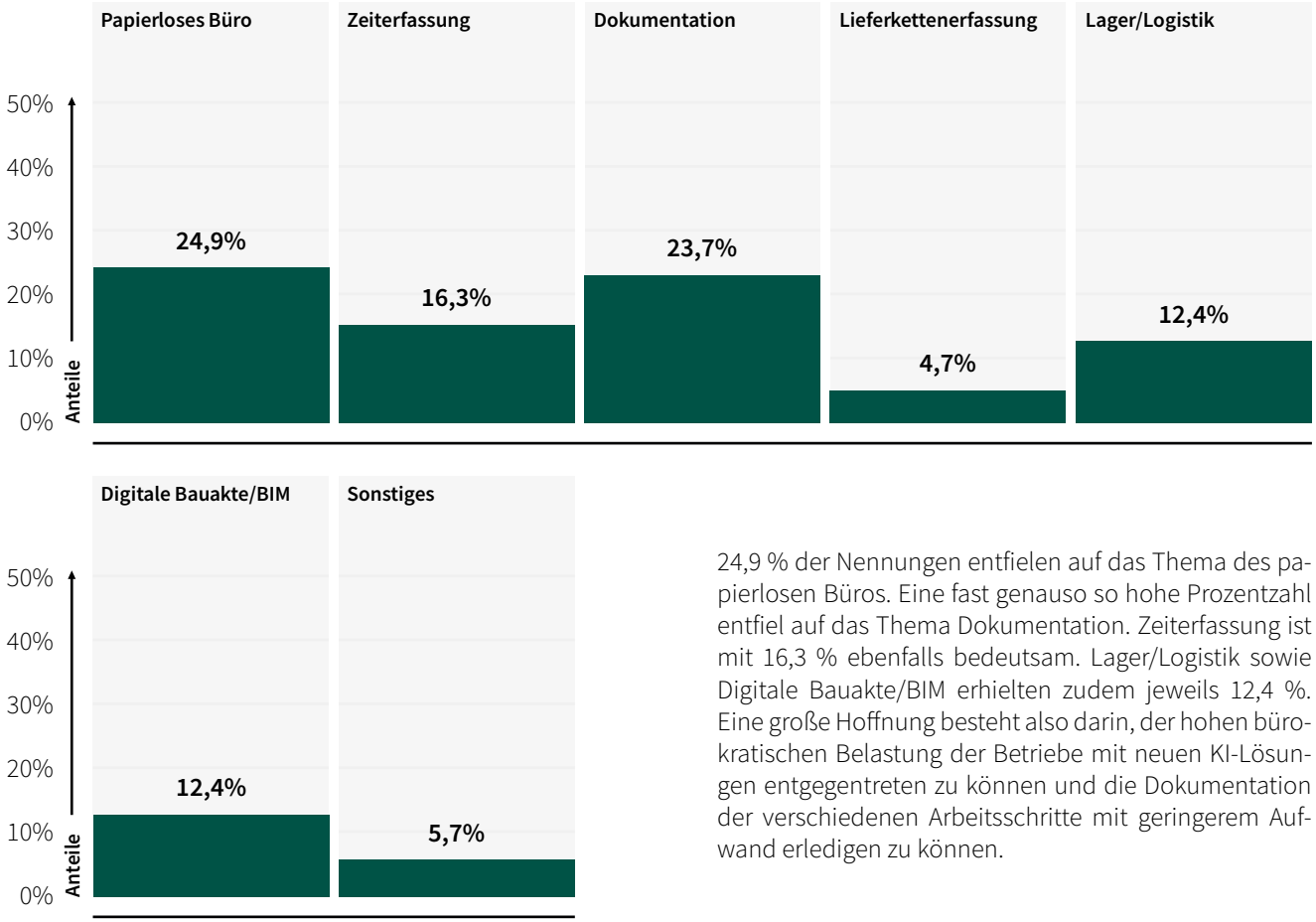

Abbildung 20: Antworten zu der Frage „Bei welchen internen Verwaltungsprozessen würden Sie am liebsten mit Künstlicher Intelligenz zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?“.

24,9 % der Nennungen entfielen auf das Thema des papierlosen Büros. Eine fast genauso hohe Prozentzahl entfiel auf das Thema Dokumentation. Zeiterfassung ist mit 16,3 % ebenfalls bedeutsam. Lager/Logistik sowie Digitale Bauakte/BIM erhielten zudem jeweils 12,4 %. Eine große Hoffnung besteht also darin, der hohen bürokratischen Belastung der Betriebe mit neuen KI-Lösungen entgegentreten zu können und die Dokumentation der verschiedenen Arbeitsschritte mit geringerem Aufwand erledigen zu können.

KATEGORIE 5: EINSATZ VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IN DER PRODUKTION/ HERSTELLUNG ODER BEI DIENSTLEISTUNGEN

Ein weiterer Einsatz von KI kann im eigentlichen Produktions-/Herstellungsprozess bzw. bei der Umsetzung von Dienstleistungen (je nachdem, um welche Art von Handwerksbetrieb es sich handelt) erfolgen. In dieser Kategorie wurde abgefragt, ob eine KI-Nutzung in diesem Bereich erfolgt und wenn ja, wo genau. Optionen sind KI-gesteuerte Roboter und Automatisierungssysteme, Qualitätskontrolle (eine Bildanalyse mit KI erkennt Risse o.Ä.), Wartung (zentrales Stichwort dabei: Predictive Maintainance, also vorausschauende Wartung), Prozessoptimierung (eines von vielen Beispielen könnte eine Optimierung von Mischprozessen von Farben/Lacken sein) und Arbeitssicherheit (z.B. muss ein Dachdecker durch KI-Ausmessungsmethoden hierfür nicht mehr aufs Dach).

Die Bedeutung der einzelnen Stufen in dieser Kategorie ist deckungsgleich mit denen der Stufen der vorherigen Kategorie. Deshalb werden die Bedeutungen an dieser Stelle nicht noch einmal erläutert.

Verteilung der Reifegrade in Kategorie 5: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistungen

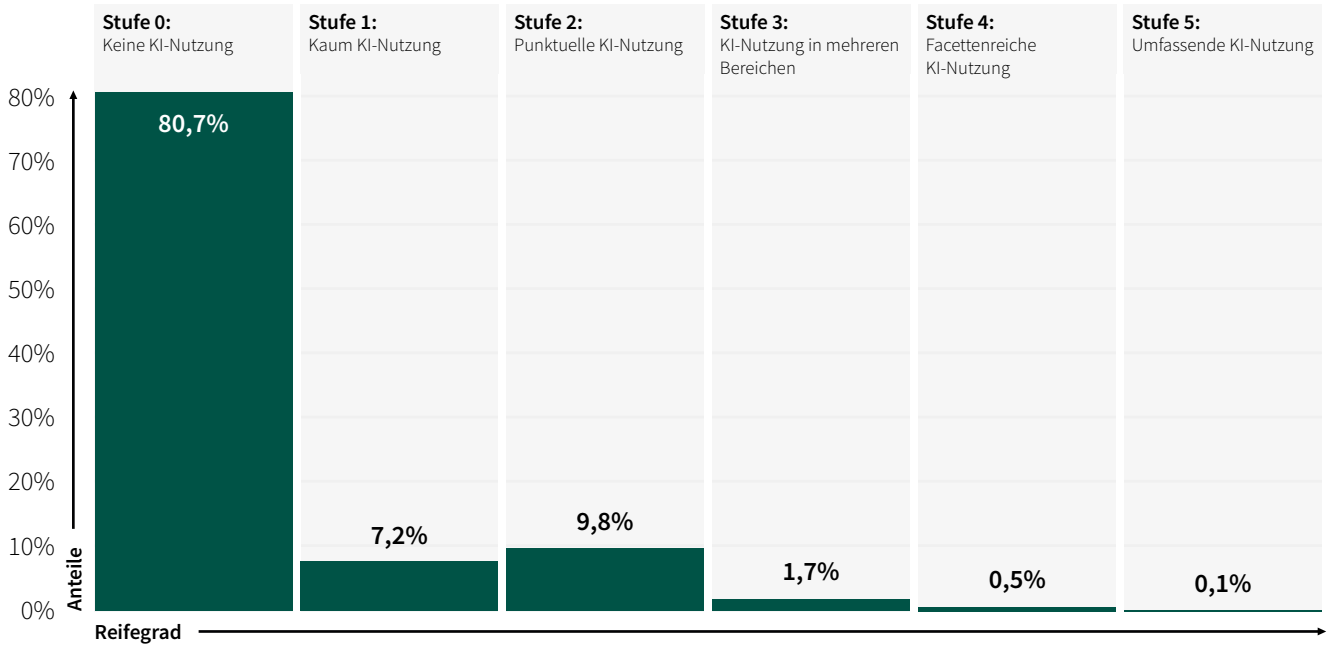

Abbildung 21: Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 5: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistungen.

Wie in Abbildung 21 sichtbar, konnte bei den meisten Betrieben (80,7%) festgestellt werden, dass im Bereich der Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistungen noch keine Künstliche Intelligenz eingesetzt wird. Bei weiteren 7,2 % ist kaum KI-Nutzung festzustellen, bei 9,8 % punktuelle Nutzung und auf die drei höheren Stufen entfallen kaum noch Prozentpunkte. Insgesamt ist zu konstatieren, dass das Ergebnis in Kategorie 5 am schwächsten ist. Bei allen abgefragten Nutzungsoptionen in diesem Bereich fällt das Ergebnis ähnlich schwach aus. Das Thema Prozessoptimierung befindet sich noch am ehesten auf der Agenda der Betriebe.

Das leitet auch direkt zur Abfrage der Wünsche in der Kategorie 5 über (siehe Abbildung 22). Wir stellten also die Frage: „Bei welchen Produktions- und/oder Dienstleistungsprozessen würden Sie am liebsten mit KI zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?“ Die meisten Nennungen erhielt hier die genannte Prozessoptimierung. Wie also Prozesse mit KI schneller und besser gemacht werden können, ist eine zentrale Frage für viele Betriebe. Größere Bedeutung wird auch der Arbeitssicherheit beigemessen.

Bei welchen Produktions- und/oder Dienstleistungsprozessen würden Sie am liebsten mit KI zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?

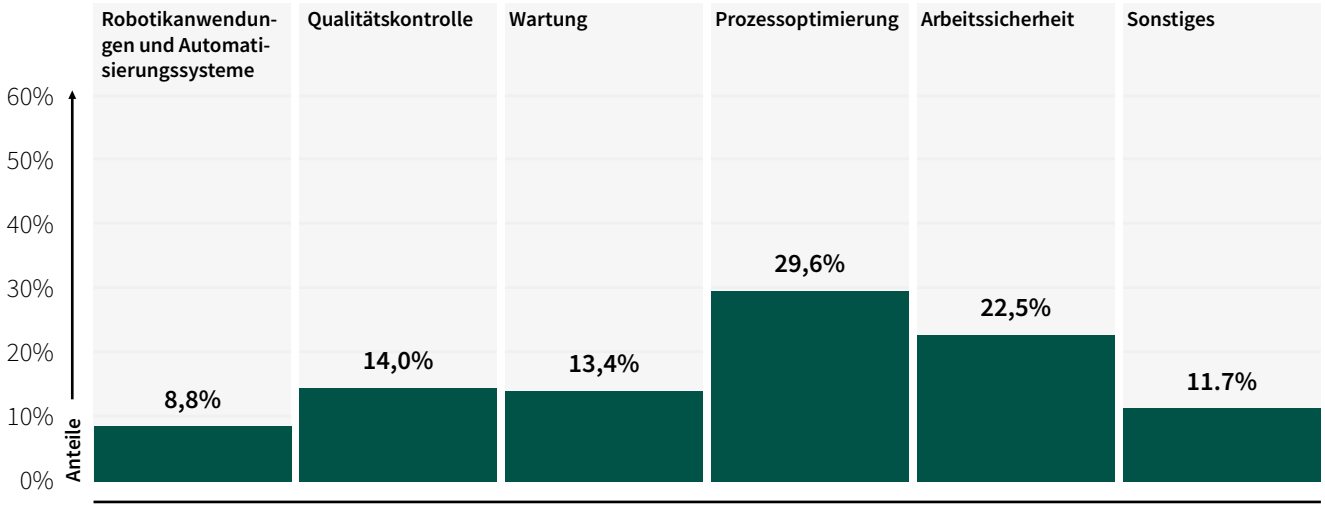

Abbildung 22: Antworten zu der Frage „Bei welchen Produktions- und/oder Dienstleistungsprozessen würden Sie am liebsten mit KI zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?“.

Die Teilnehmenden konnten bei dieser Frage erneut zwischen den verschiedenen vorgegeben Optionen auswählen oder Sonstiges angeben. Insgesamt kam es zu deutlich weniger Nennungen in diesem Bereich als bei der Frage nach Wünschen in Bezug auf interne Prozesse und etwas weniger als bei der Frage nach Wünschen in der Kommunikationskategorie. 1346 Nennungen konnten gezählt werden (Mehrfachnennungen waren möglich).

KATEGORIE 6: EINSATZ VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IM LIEFERANTEN- UND/ODER KUNDENKONTAKT

Generative KI (am prominentesten: ChatGPT) verändert im Bereich der Text- und Bilderstellung momentan sehr viel. Dies führt zu veränderten Formen der Kommunikation, auch in Handwerksbetrieben. In dieser Fragenkategorie wollten wir erfahren, welche Rolle KI bei der Kommunikation mit Kundschaft und Lieferanten auf verschiedenen Kanälen einnimmt. Die Fragen richteten sich nach der Nutzung von Chatbots für die Kundenkommunikation, dem Schreiben von E-Mails, dem Erstellen von Werbetexten, Visualisierungen von Produkten (z.B. Entwürfe für Möbel bei einer Tischlerei oder potenzielle Frisuren in einem Frisörsalon) und Maßnahmen zur Kundengewinnung und/oder -bindung.

Die Bedeutungen der einzelnen Reifegradstufen entsprechen derjenigen in den Kategorien 4 und 5 und werden deshalb an dieser Stelle nicht noch einmal erläutert.

Verteilung der Reifegrade für Kategorie 6: Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Lieferanten- und/oder Kundenkontakt

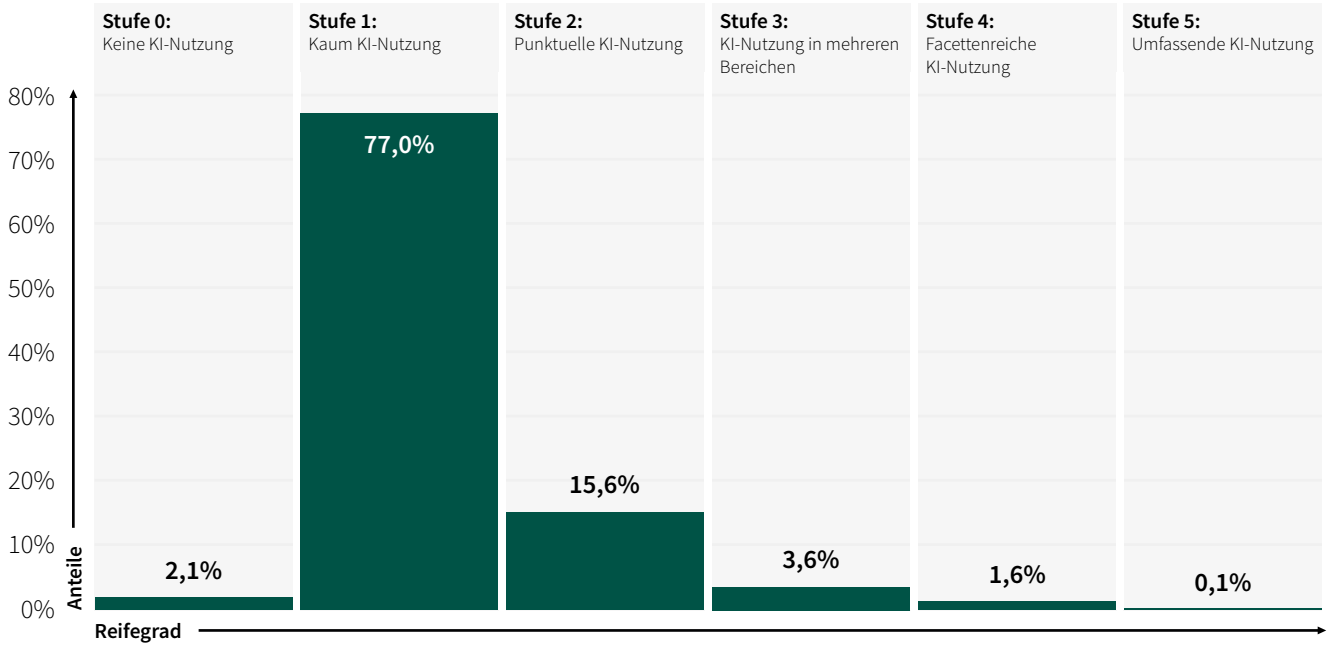

Abbildung 23: Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 6: Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Lieferanten- und/oder Kundenkontakt.

Im Vergleich zum Einsatz von KI in der Produktion/Herstellung und/oder bei Dienstleistungen, können im Bereich des Lieferanten- und/oder Kundenkontakts mehr Erfahrungen verzeichnet werden (siehe Abbildung 23). Die niedrigschwelligen Möglichkeiten zur Nutzung von generativer KI für die Erstellung von Texten erklärt, dass viele Betriebe hier schon kleinere Versuche unternommen haben, wenn auch nicht in größerem Umfang: 77,0 % liegen auf Stufe 1 (d.h. kaum KI-Nutzung).

Bei weiteren 15,6 % kann eine punktuelle Nutzung festgestellt werden. In den drei höheren Stufen, d.h. im Bereich der umfangreicheren Nutzung, lassen sich weniger als 5 Prozent der Betriebe einordnen. Ebenso kann aber festgestellt werden, dass nur 2,1 % angeben, im Kommunikationsbereich noch gar keine Berührungspunkte mit KI gehabt zu haben. Am meisten genutzt wird bisher KI-Unterstützung bei der Erstellung von Werbetexten.

Bei welchen Kommunikationsprozessen mit Lieferanten und/oder der Kundschaft würden Sie am liebsten mit KI zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?

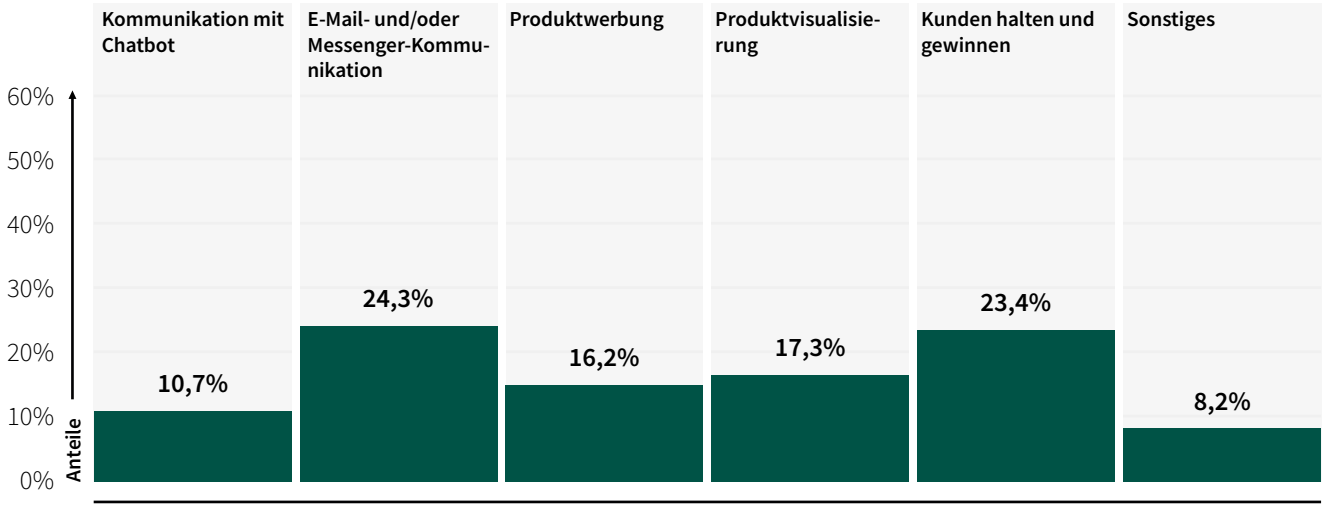

Abbildung 24: Antworten auf die Frage „Bei welchen Kommunikationsprozessen mit Lieferanten und/oder der Kundschaft würden Sie am liebsten mit KI zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?“.

Wie in den Kategorien 4 und 5 auch, wollten wir auch in Kategorie 6 wissen, bei welchen Kommunikationsprozessen mit Lieferanten und/oder der Kundschaft die Betriebe am liebsten mit KI zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen würden (siehe Abbildung 24). Die Teilnehmenden konnten erneut zwischen den verschiedenen vorgegebenen Optionen auswählen oder Sonstiges angeben. Mehrfachnennungen waren möglich. Insgesamt gab es hier 1605 Nennungen.

Am häufigsten wurde hier E-Mail/Messenger-Kommunikation (24,3 %), Kunden halten und gewinnen (23,7%), Produktwerbung (16,2 %) und Produktvisualisierung (17,3 %) genannt. Ein wenig erstaunlich ist, dass die viel beachteten KI-Chatbots hier weniger im Fokus standen.

Nach der Betrachtung aller Fragekategorien kann, als Abschluss der Gesamtauswertung, erneut festgehalten werden, dass bei den Betrieben, die an der Befragung teilgenommen haben, die Grundlagen für KI-Einsatz im Bereich der technischen Infrastruktur und Digitalisierung häufig vorhanden sind. In den Kategorien zu den betrieblichen Rahmenbedingungen und Mitarbeitenden sind die Ergebnisse bereits etwas niedriger, ehe sie dann bei den Kategorien zum konkreten KI-Einsatz deutlich abfallen. Sowohl das größte Interesse als auch die meiste Erfahrung im Bereich KI existiert bisher in Bezug auf Sprachassistenten und Chatbots. Häufig ist ersichtlich, dass noch keine ausreichende Informationsbasis zum Thema KI in den Betrieben und damit die Voraussetzung für weitere Schritte vorhanden ist.

4. AUSWERTUNG NACH GEWERBEGRUPPEN

Nach der Auswertung der Gesamtheit der Antworten wird in den folgenden drei Kapiteln die Auswertung nach Gewerbegruppen, Betriebsgrößen und der geografischen Verteilung (was v.a. bedeutet: Zugehörigkeit zu den Handwerkskammerbezirken) präsentiert.

Wir beginnen zunächst mit der Auswertung nach Gewerbegruppen. Hierfür seien zunächst noch ein weiteres Mal die sieben Gewerbegruppen aufgeführt, zwischen denen unterschieden werden kann:

Handwerk für den privaten Bedarf

Gesundheitsgewerbe

Lebensmittelgewerbe

Kraftfahrzeuggewerbe

Handwerk für den gewerblichen Bedarf

Bauhauptgewerbe

Ausbaugewerbe

ÜBERSICHTSDARSTELLUNGEN

Für eine Übersicht können wir zunächst auf Tabelle 1 blicken. Hier sind alle Durchschnittswerte der Gewerke in den einzelnen Fragekategorien und insgesamt aufgeführt.

Durchschnitt indexwerte der Gewerbegruppe (nach Kategorien und gesamt)

	Handwerk für privaten Bedarf	Gesundheitsgewerbe	Lebensmittelgewerbe	Kraftfahrzeuggewerbe	Handwerker für gewerblichen Bedarf	Bauhauptgewerbe	Ausbaugewerbe	Gesamt
Kategorie 1: Technische Infrastruktur und Stand der Digitalisierung	3,15	3,85	2,81	3,57	3,72	3,45	3,51	3,44
Kategorie 2: KI-Rahmenbedingungen im Betrieb	2,06	2,38	2,10	2,16	2,28	2,11	2,38	2,11
Kategorie 3: Mitarbeitende	1,97	2,78	1,76	2,30	2,37	2,01	2,19	2,20
Kategorie 4: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in internen Prozessabläufen	1,22	1,33	1,52	1,21	1,45	1,18	1,34	1,32
Kategorie 5: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistung	0,29	0,48	0,24	0,28	0,56	0,22	0,34	0,34
Kategorie 6: Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Lieferanten- und/oder Kundenkontakt	1,28	1,28	1,00	1,10	1,38	1,16	1,29	1,21
Gesamt	1,66	2,01	1,57	1,77	1,96	1,69	1,84	1,79

Tabelle 1: Durchschnittliche Indexwerte der Gewerbegruppen (nach Kategorien und gesamt).

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass Unterschiede zwischen den einzelnen Gewerbegruppen zwar sichtbar sind, die Spannbreite der Werte jedoch eher gering ist. Die Spannbreite liegt bei der Gesamtauswertung zwischen einem Wert von 1,57 im Lebensmittelgewerbe, der letztplatzierten Gewerbegruppe, und einem Wert von 2,01 im Gesundheitsgewerbe, der erstplatzierten Gewerbegruppe.

Wenn wir auf die Unterschiede in den einzelnen Kategorien blicken, lässt sich festhalten, dass wir im Bereich der technischen Infrastruktur und Digitalisierung eine Spanne zwischen 2,81 im Lebensmittelgewerbe und 3,85 im Gesundheitsgewerbe beobachten können. Bei den KI-Rahmenbedingungen lässt sich eine Spannbreite zwischen 2,10 im Lebensmittelgewerbe und 2,38 im Gesundheitsgewerbe konstatieren. Im Bereich Mitarbeitende liegen die Werte zwischen 1,76 im Lebensmittelgewerbe und 2,78 im Gesundheitsgewerbe. Beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz in internen Prozessabläufen bewegen sich die Gewerbegruppen zwischen 1,22 im Handwerk für den privaten Bedarf und 1,52 im Lebensmittelgewerbe.

Die Werte beim Einsatz von KI in der Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistungen erstrecken sich von 0,22 im Bauhauptgewerbe und 0,56 im Handwerk für den gewerblichen Bedarf. Beim Einsatz von KI im Lieferanten- und/oder Kundenkontakt befinden sich die Werte in einem Spektrum von 1,00 im Lebensmittelgewerbe und 1,38 im Handwerk für den gewerblichen Bedarf.

Was bei dieser Aufzählung auffällt, ist die Platzierung des Lebensmittelgewerbes. Es liegt bei vier Kategorien auf dem letzten Rang. Wenn es jedoch um die KI-Anwendung in internen Prozessen geht (Kategorien 4), befindet sich das Lebensmittelgewerbe auf dem ersten Rang. Das zeigt, dass die besseren Grundlagen und Rahmenbedingungen nicht zwingend zu einer stärkeren KI-Anwendung führen. Hier trauen sich vielleicht andere Betriebe mehr zu, die trotz schlechterer Voraussetzungen mehr ausprobieren. Diese Betriebe können sich beispielsweise auf niedrigschwellige Anwendungen wie die Verwendung von ChatGPT oder ähnlichen Programmen fokussieren.

Um einen etwas genaueren Blick auf die einzelnen Gewerbegruppen werfen zu können, betrachten wir im Folgenden die jeweiligen Verteilungen der Reifegrade.

AUSWERTUNG DER EINZELNEN GEWERBEGRUPPEN

Bei der Analyse der Gewerbegruppen erfolgt die Einordnung wieder entlang der Stufen 0 bis 5, vom analogen Handwerksbetrieb bis hin zum KI-Vorreiterbetrieb.

Reifegradverteilung: Handwerk für privaten Bedarf

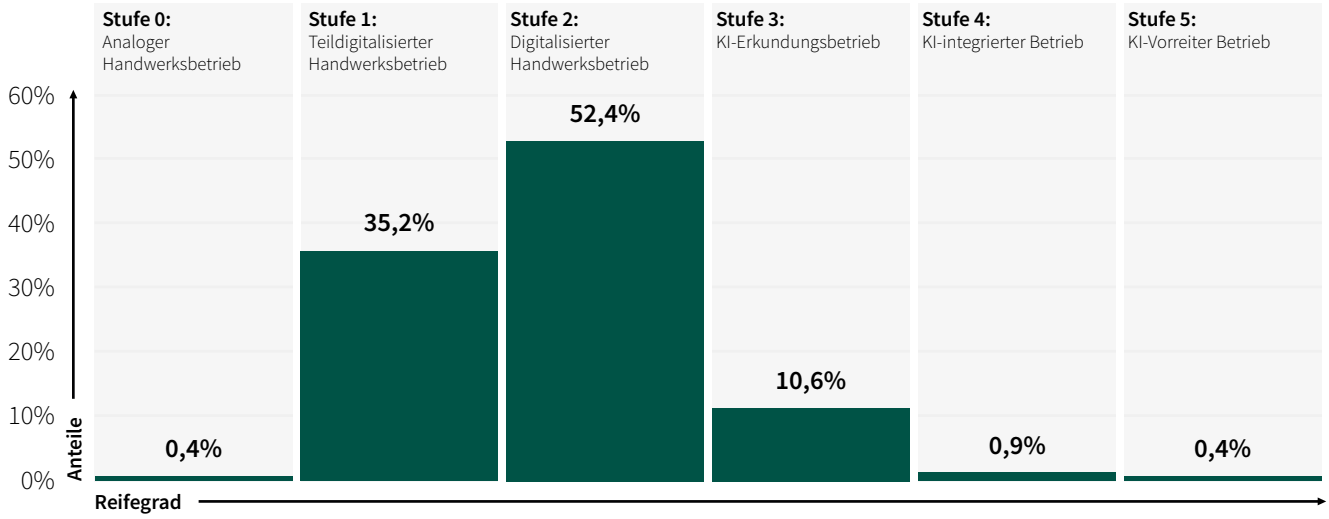

Abbildung 25: Reifegradverteilung im Handwerk für den privaten Bedarf.

In Abbildung 25 ist die Verteilung der Reifegrade im Handwerk für den privaten Bedarf sichtbar. Über die Hälfte der Betriebe befinden sich auf Stufe 2 und können als digitalisierter Handwerksbetrieb bezeichnet werden. Auf Stufe 1 befindet sich mit 35,2 % ein vergleichsweise hoher Prozentsatz von Betrieben (nur im Lebensmittel- und Bauhauptgewerbe ist dieser Prozentsatz noch höher). Lediglich 0,4 % sind als analoge Handwerksbetriebe zu betrachten. Während noch 10,6 % KI-Erkundungsbetriebe sind, entfallen zusammen genommen nur 1,3 % auf die vorderen beiden Kategorien.

Damit liegt das Handwerk für den privaten Bedarf aber immerhin noch auf Platz 3 bei der gemeinsamen Wertung der Stufen 4 und 5. Es kann hier zudem festgehalten werden: Der einzige als KI-Vorreiterbetrieb eingestufte Teilnehmende stammt aus dem Handwerk für den privaten Bedarf.

Reifegradverteilung: Gesundheitsgewerbe

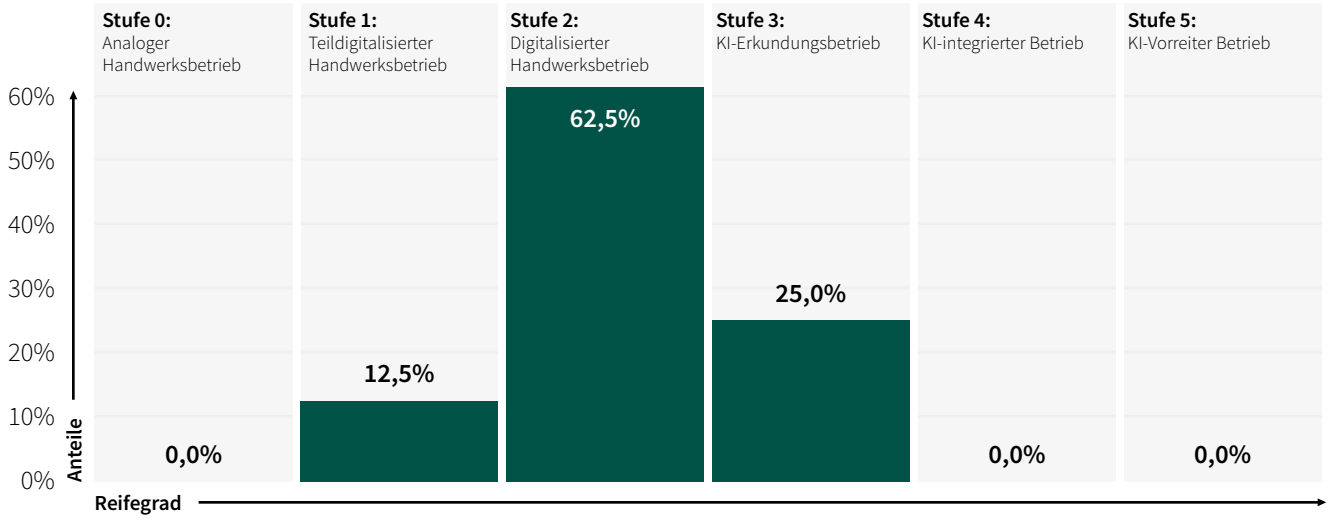

Abbildung 26: Reifegradverteilung im Gesundheitsgewerbe.

In Abbildung 26 können wir die Reifegradverteilung der erstplatzierten Gewerbegruppe, des Gesundheitsgewerbes, nachvollziehen. Beim Gesundheitsgewerbe fällt auf, dass es wenige Ausschläge nach oben und nach unten gibt: keine analogen Handwerksbetriebe, keine KI-integrierten Betriebe und keine KI-Vorreiterbetriebe. Dafür weist das Gesundheitsgewerbe die höchste Prozentzahl in den Stufen 2 (62,5 %) und 3 (25,0 %) auf. Mit 12,5 % entfällt zudem der niedrigste Wert auf Stufe 1 (wenn man dies mit 42,9 % in Kategorie 1 beim Lebensmittelgewerbe vergleicht, wird ein Unterschied deutlich). Viele Grundlagen für eine weitere KI-Entwicklung scheinen in dieser Gewerbegruppe gegeben zu sein.

Reifegradverteilung: Lebensmittelgewerbe

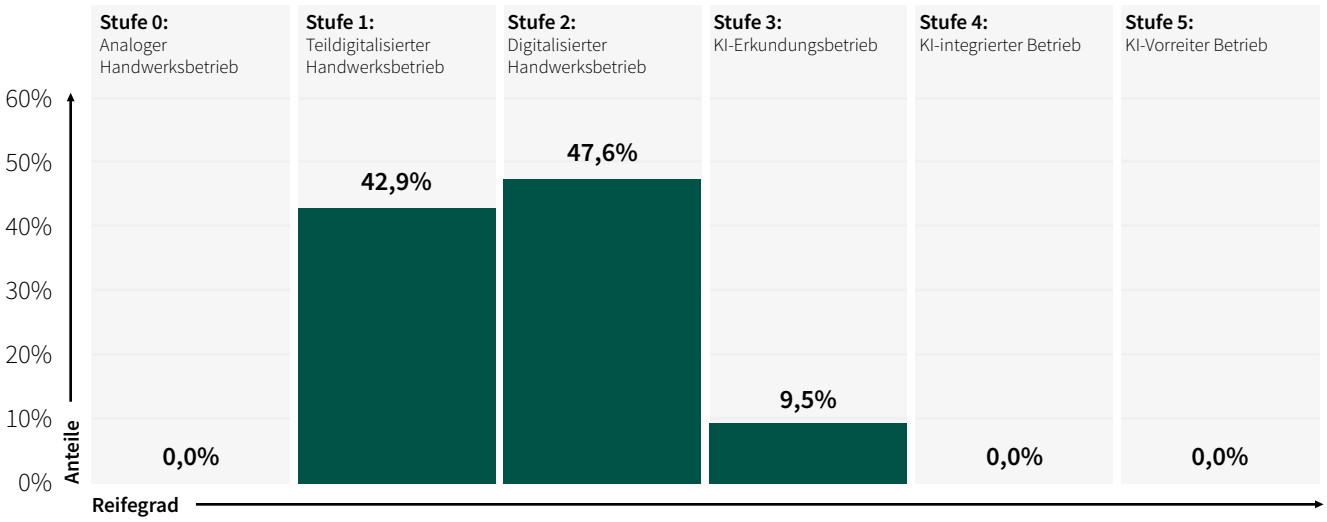

Abbildung 27: Reifegradverteilung im Lebensmittelgewerbe.

Als nächstes betrachten wir das Lebensmittelgewerbe (siehe Abbildung 27), das insgesamt das schwächste Ergebnis erzielt hat. Auch hier sind zu drei Stufen keine Betriebe zuzuordnen, nämlich den Kategorien 0, 4 und 5. Wie zuvor bereits angedeutet, entfällt hier aber ein beträchtlicher Anteil von 42,9 % auf die Stufe 1.

Hier sind also viele teildigitalisierte Handwerksbetriebe zu finden. Der größte Anteil entfällt auch hier, wie in allen Kategorien, auf die Stufe 2 (47,6 %). Weitere 9,5 % sind in Stufe 3 anzusiedeln.

Reifegradverteilung: Kraftfahrzeuggewerbe

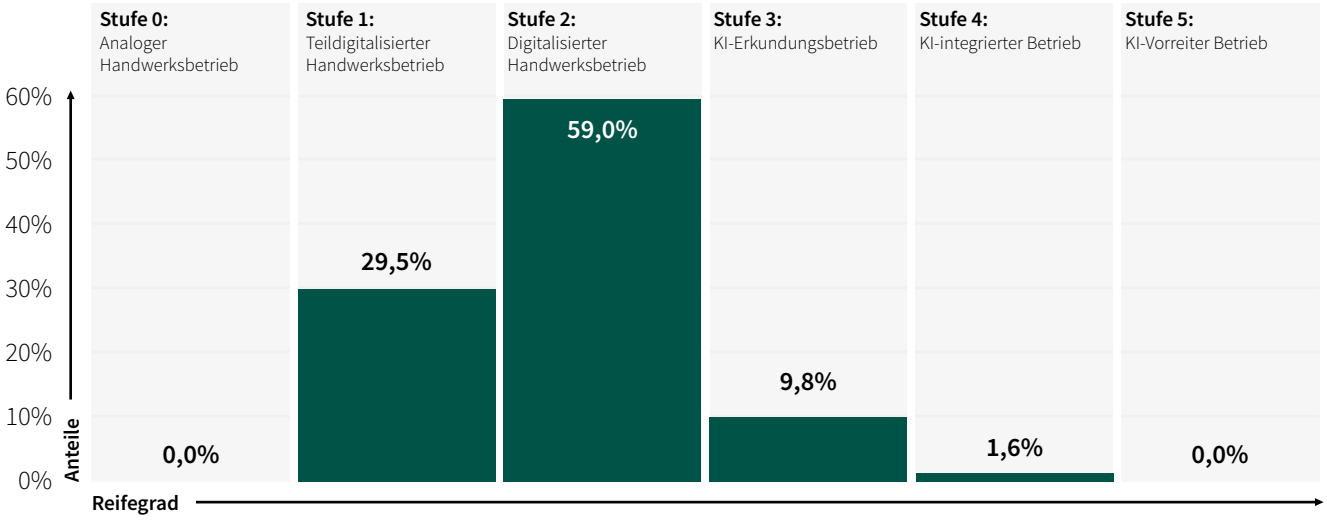

Abbildung 28: Reifegradverteilung im Kraftfahrzeuggewerbe.

In Abbildung 28 ist die Reifegradverteilung im Kraftfahrzeuggewerbe dargestellt. Fast sechzig Prozent der Betriebe sind hier der Stufe 2 zuzuordnen, nicht zu vernachlässigende knapp 30 Prozent sind aber auch in Stufe 1 anzusiedeln.

Zu den KI-Erkundungsbetrieben können immerhin fast zehn Prozent gezählt werden und 1,6 % können als KI-integrierte Betriebe bezeichnet werden. Im Kraftfahrzeuggewerbe sind weder analoge Betriebe noch KI-Vorreiterbetriebe vertreten.

Reifegradverteilung : Handwerk für gewerblichen Bedarf

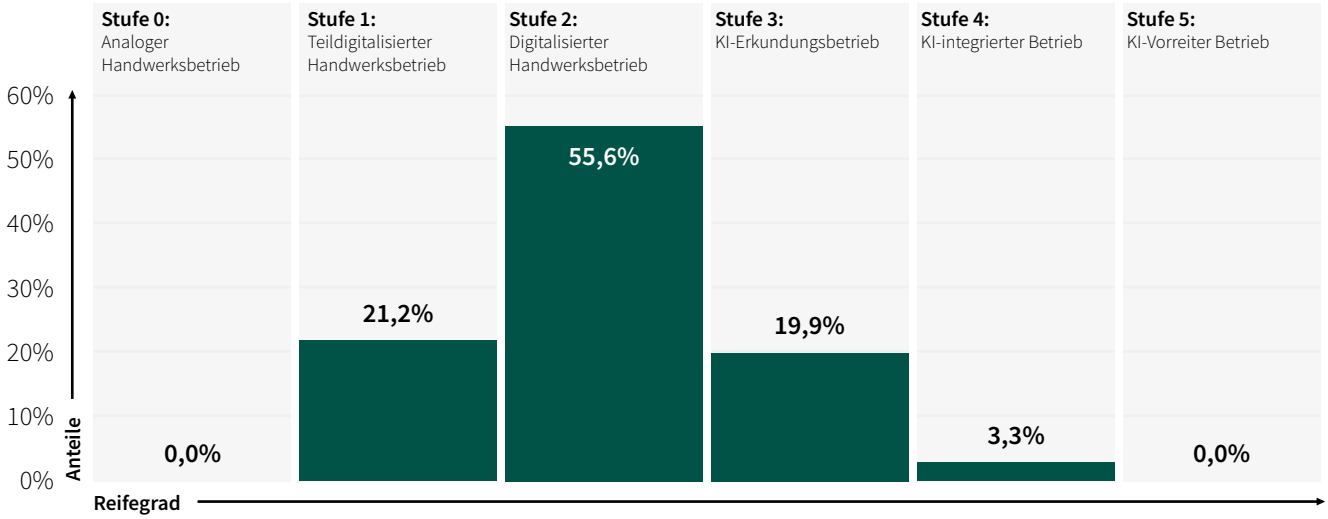

Abbildung 29: Reifegradverteilung im Handwerk für den gewerblichen Bedarf.

Als nächstes betrachten wir die Ergebnisse des Handwerks für gewerblichen Bedarf, das nach dem Gesundheitsgewerbe das zweitbeste Ergebnis erzielt hat. Auch hier können weder analoge noch KI-Vorreiterbetriebe identifiziert werden.

21,2 % der Betriebe befinden sich auf Stufe 1. 55,6 % auf Stufe 2 und 19,9 % auf Stufe 3. Wenngleich es nur 3,3 % in Stufe 4 sind, so stellt dies doch den höchsten prozentualen Anteil an KI-integrierten Betriebe im Vergleich der Gewerbegruppen dar.

Reifegradverteilung: Bauhauptgewerbe

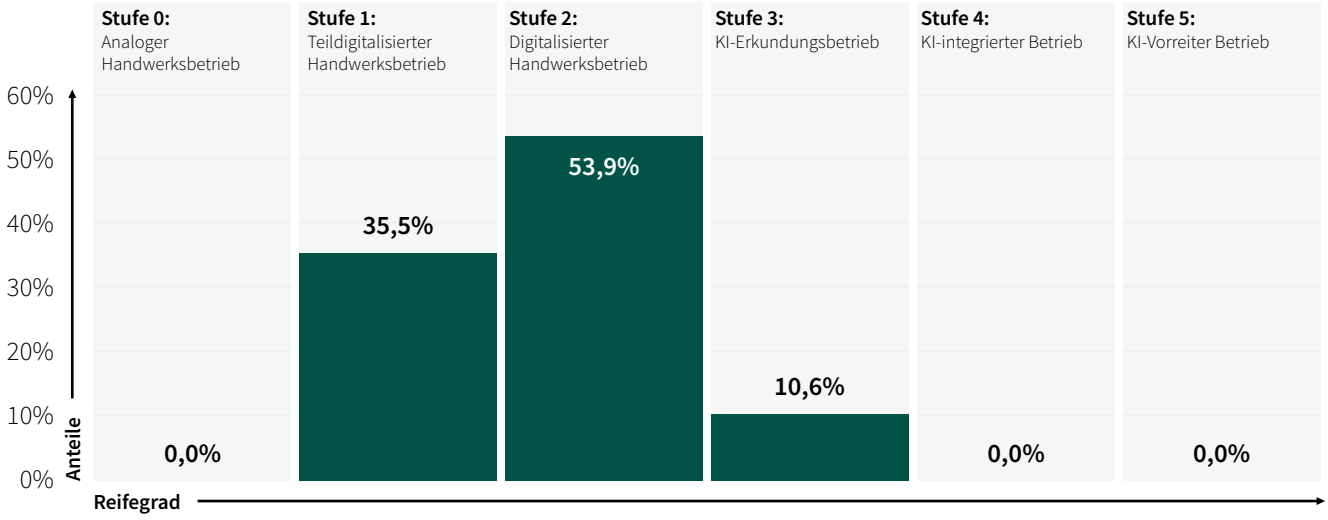

Abbildung 30: Reifegradverteilung im Bauhauptgewerbe.

In Abbildung 30 ist das Ergebnis des Bauhauptgewerbes dargestellt. In dieser Gewerbegruppe können keine Betriebe in den Kategorien 0, 4 und 5 identifiziert werden. Alle Betriebe befinden sich in den Kategorien 1 bis 3. Das Bauhauptgewerbe verfügt mit 35,5 % über den zwei höchsten Anteil an teildigitalisierten Betrieben (nach dem Lebensmittelgewerbe). 53,9 % können in die Stufe der digitalisierten Betriebe eingeordnet werden und 10,6% sind KI-Erkundungsbetriebe.

Reifegradverteilung im Ausbaugewerbe

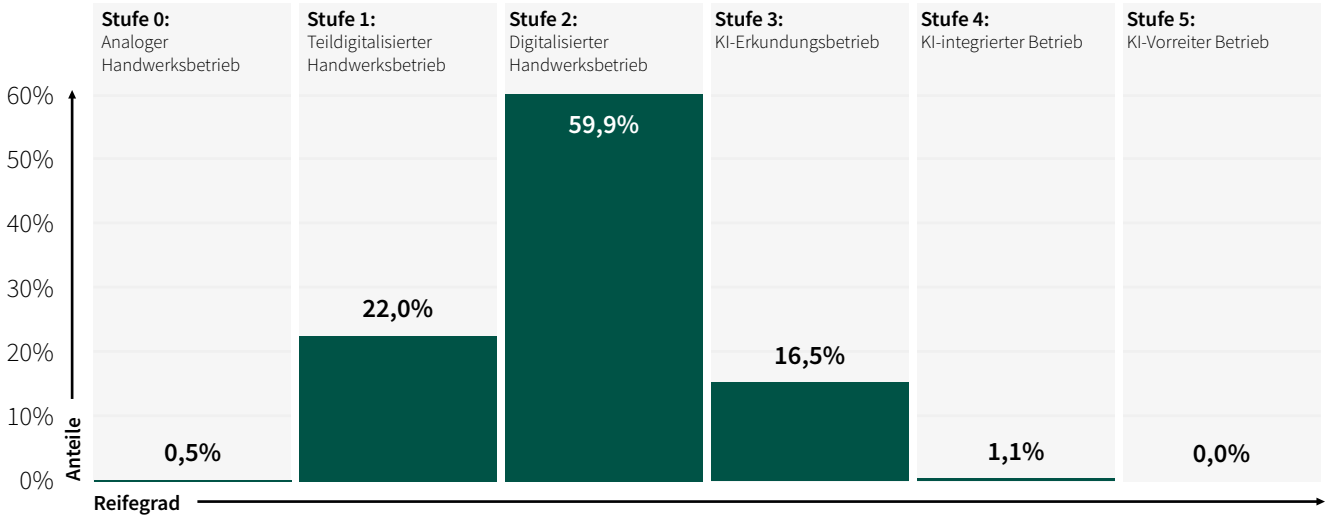

Abbildung 31: Reifegradverteilung im Ausbaugewerbe.

Als letzte der Gewerbegruppen betrachten wir das Ausbaugewerbe (siehe Abbildung 31). Neben dem Handwerk für den privaten Bedarf handelt es sich hier um die einzige Gewerbegruppe, in der analoge Handwerksbetriebe identifiziert werden konnten (obgleich es nur 0,5 % sind).

22 % der Betriebe befinden sich in Stufe 1 und 59,9 % auf Stufe 2. Immerhin 16,5 % können auf Stufe 3 angesiedelt werden und weitere 1,1 % auf Stufe 4.

Reifegradeverteilung in den Gewerbegruppen (prozentualer Anteil an der Gesamtmenge)

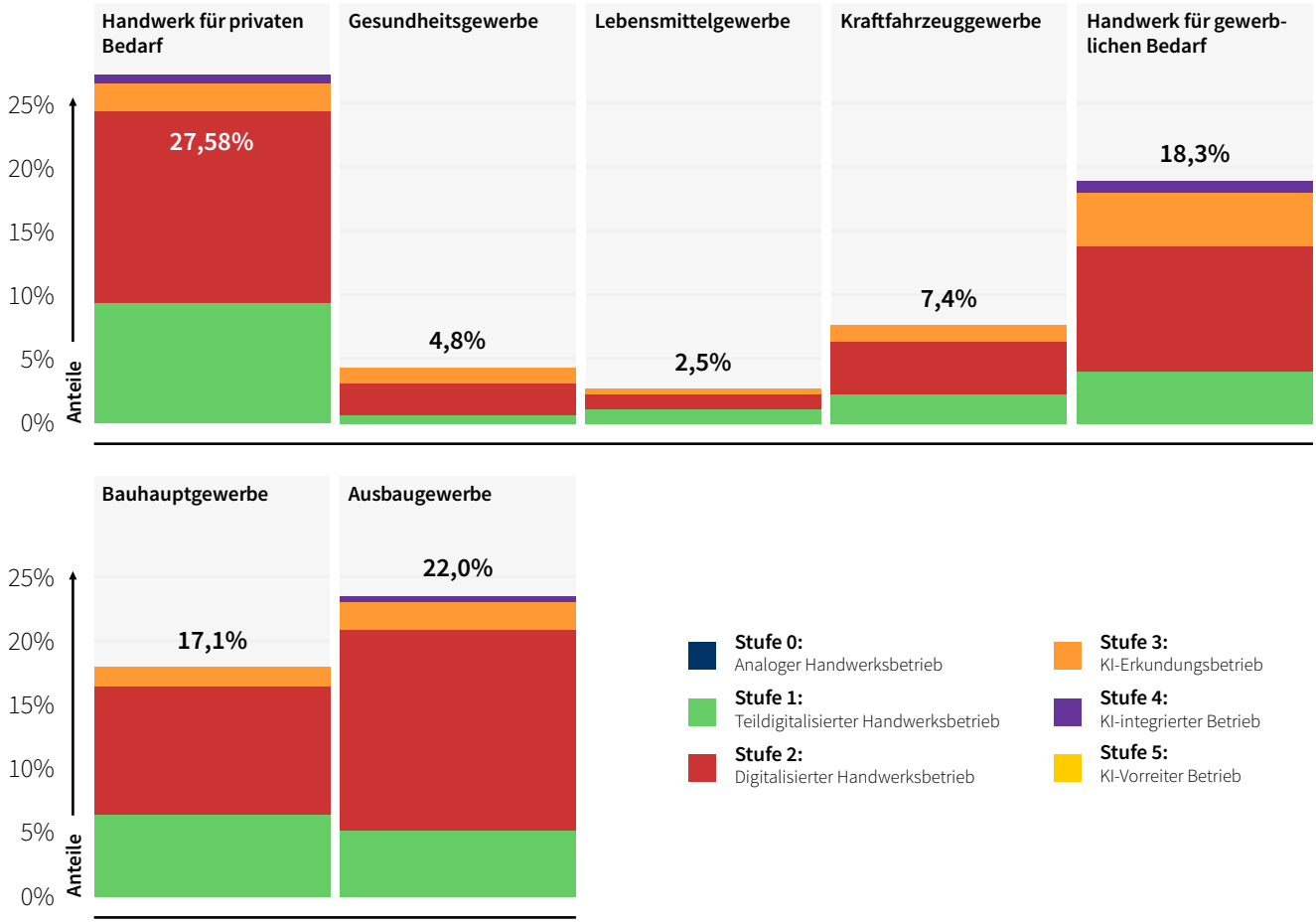

Abbildung 32: Verteilung der Reifegrade in den Gewerbegruppen mit Angabe der prozentualen Anteile an der Gesamtmenge.

Zum Abschluss dieses Kapitels bietet Abbildung 32 noch einen Überblick über alle Reifegradverteilungen in den Gewerbegruppen. Die Prozentzahlen beziehen sich dabei auf den Anteil an der Gesamtmenge der an der Umfrage beteiligten Betriebe. Bei allen Gewerbegruppen liegt der höchste Anteil an Betrieben auf Stufe 2, bei fast allen befindet sich der zweitgrößte Anteil auf Stufe 1 (außer beim Gesundheitsgewerbe, da ist der zweitgrößte Anteil in Stufe 3 zu verorten).

Die Abbildung verdeutlicht nochmal, dass die Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Gewerbegruppen eher klein sind. Eine deutliche Überlegenheit einzelner Gewerbegruppen im Bereich KI gegenüber anderen lässt sich nicht feststellen.

5. AUSWERTUNG NACH BETRIEBSGRÖSSE

Eine weitere Form der Auswertung, die wir vorgenommen haben, ist diejenige nach Betriebsgröße. Dabei können wir zunächst eine Übersicht der Indexwerte und Reifegrade der verschiedenen Betriebsgrößen betrachten, ehe wir auf die Ergebnisse der einzelnen Betriebsgrößen blicken.

Zunächst sei noch mal an unsere Unterscheidungsmerkmale bei der Betriebsgröße erinnert. Wir unterscheiden zwischen Betrieben mit:

weniger als 5 Mitarbeitenden

5-9 Mitarbeitenden

10-19 Mitarbeitenden

20-49 Mitarbeitenden

50- 199 Mitarbeitenden

sowie 200 und mehr Mitarbeitenden

ÜBERSICHTSDARSTELLUNGEN

Zunächst zeigt Tabelle 2 auf, welche durchschnittlichen Indexwerte die verschiedenen Betriebsgrößen erzielen, sowohl in den einzelnen Fragekategorien als auch insgesamt.

Durchschnitt Indexwerte der Betriebsgröße (nach Kategorien und gesamt)

	Unter 5	5 bis 9	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 199	200 oder mehr	Gesamt
Kategorie 1: Technische Infrastruktur und Stand der Digitalisierung	3,00	3,51	3,80	4,07	4,15	4,33	3,81
Kategorie 2: KI-Rahmenbedingungen im Betrieb	1,87	2,30	2,44	2,61	2,58	3,50	2,55
Kategorie 3: Mitarbeitende	1,87	2,27	2,36	2,36	2,54	3,17	2,43
Kategorie 4: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in internen Prozessabläufen	1,17	1,30	1,40	1,49	1,42	2,00	1,47
Kategorie 5: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistung	0,27	0,37	0,37	0,41	0,38	1,33	0,52
Kategorie 6: Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Lieferanten- und/oder Kundenkontakt	1,19	1,28	1,36	1,25	1,31	1,67	1,34
Gesamt	1,56	1,84	1,96	2,03	2,06	2,67	2,02

Tabelle 2: Durchschnittliche Indexwerte der Betriebsgrößen (nach Kategorien und gesamt).

Im Vergleich zu den Gewerbegruppen treten bei den verschiedenen Betriebsgrößen etwas größere Unterschiede zutage. Bei der Gesamtauswertung gilt die Regel: Je größer der Betrieb, desto höher der Indexwert. Die Werte befinden sich in einem Spektrum von 1,56 bei den Betrieben mit weniger als fünf Mitarbeitenden bis hin zu 2,67 bei den Betrieben mit mehr als 200 Mitarbeitenden. Die Möglichkeiten zur Beschäftigung mit und der Einführung von KI sind bei größeren Betrieben eher gegeben.

Der größte Unterschied beim Vergleich der Betriebsgrößen untereinander ist bei Handwerksbetrieben mit mehr als 200 Mitarbeitenden zu verzeichnen, wovon es allerdings nicht viele gibt und von denen auch nicht viele an der Befragung teilgenommen haben. Der zweitgrößte Sprung ist zwischen den Betrieben mit weniger als fünf Mitarbeitenden und den Betrieben mit fünf bis neun Mitarbeitenden zu sehen. Hier deutet sich die Überschreitung einer kritischen Grenze an, ab der eine verstärkte Auseinandersetzung mit KI möglich ist. Die Werte der anderen Betriebsgrößen liegen enger beieinander. In einzelnen Fragekategorien liegen die Betriebe mit 20-49 auch mal vor denjenigen von 50-199 Mitarbeitenden. In Kategorie 5 liegen zudem die Betriebe mit 5-9 gleichauf mit denen zwischen 10-49 Mitarbeitenden und in Kategorie 6 liegen die Betriebe mit 10-19 vor denen mit 20-49 Mitarbeitenden.

AUSWERTUNG DER EINZELNEN BETRIEBSGRÖSSEN

Im Folgenden gehen wir genauer auf die Ergebnisse, d.h. die Reifegradverteilungen bei den einzelnen Betriebsgrößen, ein.

Bei der Betrachtung beginnen wir mit den Betrieben mit weniger als fünf Mitarbeitenden, die die niedrigsten Werte erreicht haben (siehe Abbildung 33). Hier befindet sich der genau gleiche Prozentsatz (44,8 %) der Betriebe in Stufe 1 und in Stufe 2. Interessant zu sehen ist zudem, dass dies die einzige aller Betriebsgrößen ist, in der analoge Handwerksbetriebe, also Stufe 1, überhaupt vorkommen (0,6 %). Bei allen anderen Betriebsgrößen ist das nicht der Fall. Auf Stufe 3 entfallen hier 8,8 %, in Stufe 4 können 0,9 % eingeordnet werden und auf Stufe 5 befinden sich keine Betriebe mit weniger als fünf Mitarbeitenden.

Reifegradverteilung: Betriebe mit weniger als fünf Mitarbeitenden

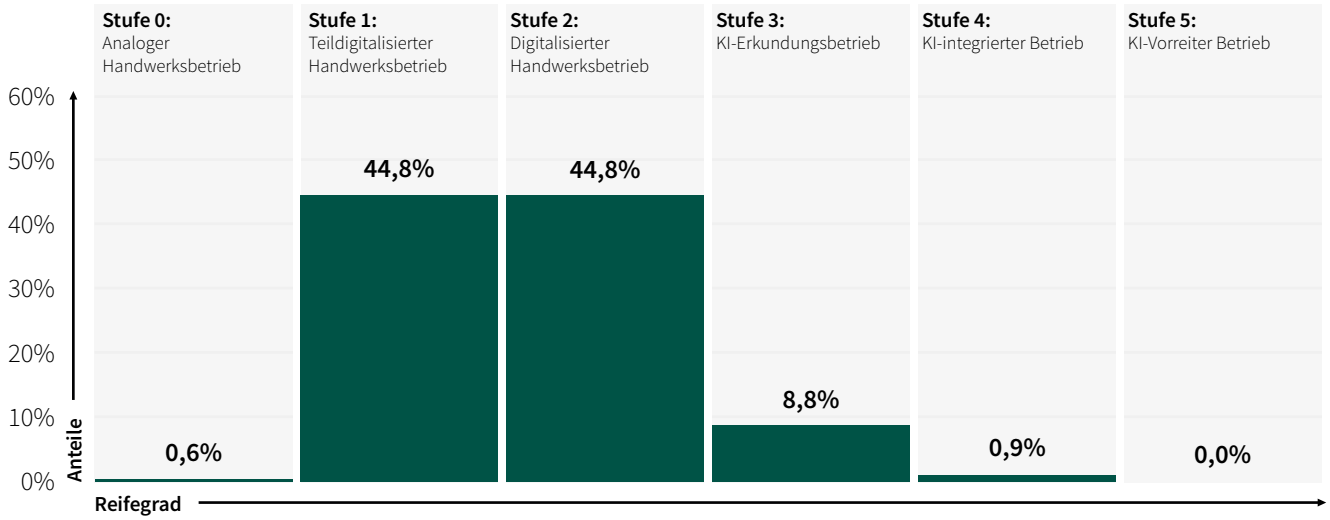

Abbildung 33: Reifegradverteilung in Betrieben mit weniger als fünf Mitarbeitenden.

Reifegradverteilung: Betriebe mit 5 bis 9 Mitarbeitenden

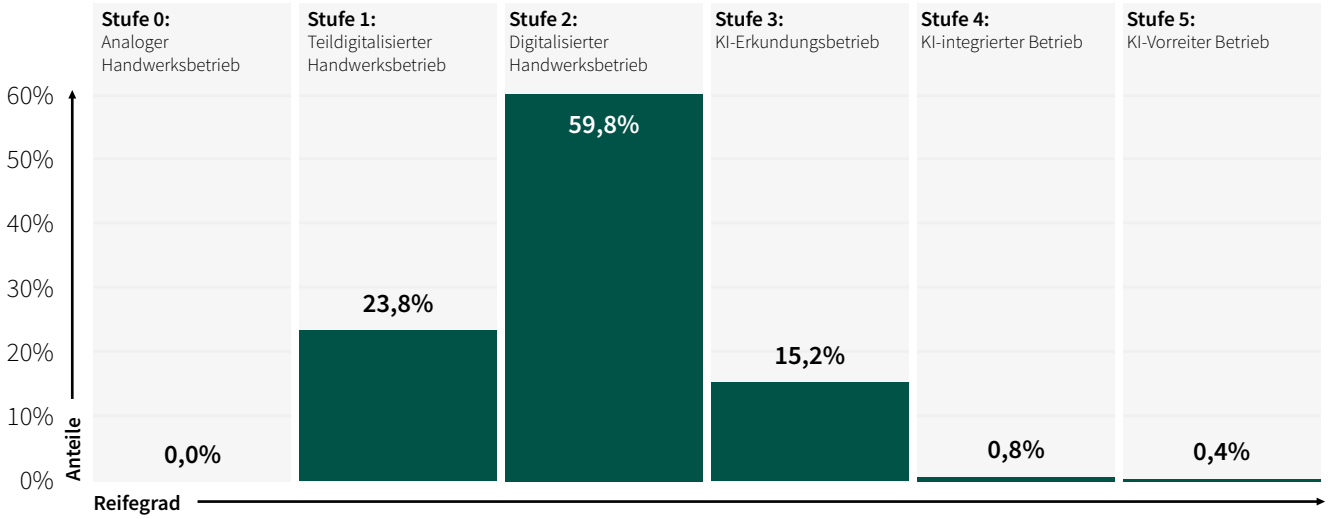

Abbildung 34: Reifegradverteilung in Betrieben mit 5 bis 9 Mitarbeitenden.

Als nächstes gehen wir auf die Betriebe mit fünf bis neun Mitarbeitenden ein (siehe Abbildung 34). Wie auch bei der Übersicht der Indexwerte zu sehen war, ist hier ein deutlicher Sprung im Vergleich zu den Betrieben bis 5 Mitarbeitende zu erkennen. Hier finden wir keine analogen Handwerksbetriebe vor, der Prozentsatz in Stufe 1 ist niedriger und in den Stufen 2 und 3 höher. In Stufe 4 sieht es ähnlich aus wie bei den kleineren Betrieben. In dieser Größenkategorie kann zudem der einzige KI-Vorreiterbetrieb der Befragung verortet werden.

Reifegradverteilung: Betriebe mit 10 bis 19 Mitarbeitenden

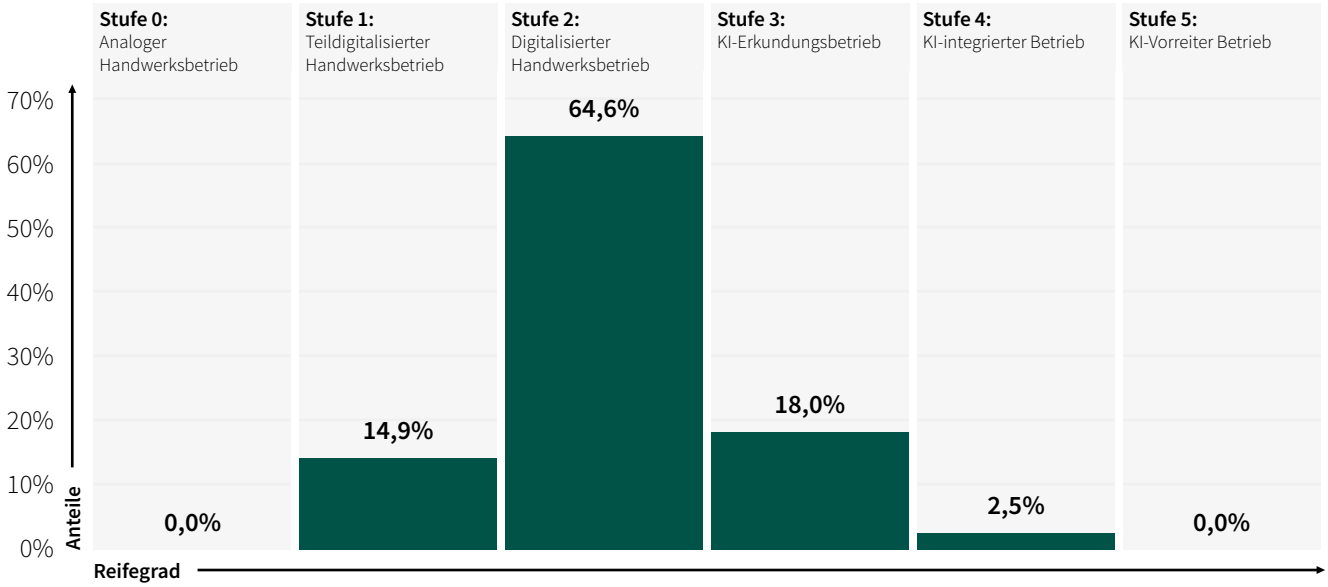

Abbildung 35: Reifegradverteilung in Betrieben mit 10 bis 19 Mitarbeitenden.

Obwohl der Sprung hier weniger groß ist, so lassen sich auch bei den Betrieben der Größe von zehn bis 19 Mitarbeitenden Unterschiede zu den Betrieben von fünf bis neun Mitarbeitenden feststellen (siehe Abbildung 35). Der Anteil der Betriebe in Stufe 1 ist nochmals kleiner und die Anteile in den Stufen 2 und 3 größer. Auch KI-integrierte Betriebe sind in dieser Größenordnung schon einige mehr zu finden, allerdings keine KI-Vorreiterbetriebe.

Reifegradverteilung: Betriebe mit 20 bis 49 Mitarbeitenden

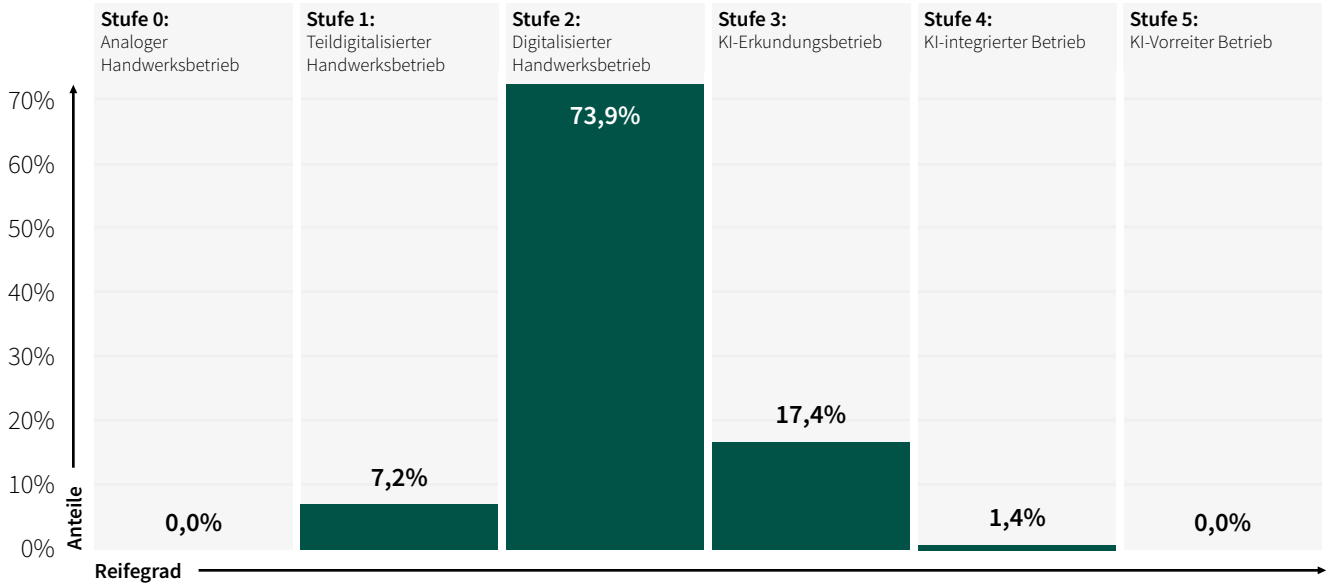

Abbildung 36: Reifegradverteilung in Betrieben mit 20 bis 49 Mitarbeitenden.

In Abbildung 36 ist die Verteilung der Reifegrade der Betriebe mit 20 bis 49 Mitarbeitenden zu sehen. Hier schrumpft der Anteil der Betriebe in Stufe 1 weiter zusammen (auf weniger als die Hälfte des Anteils bei der Betriebsgröße von 10 bis 19 Mitarbeitenden).

Die Prozentzahl in Stufe 2 ist zudem nochmal deutlicher höher. Die Prozentzahlen in den Stufen 3 und 4 sind allerdings etwas geringer als bei der Gruppe der Betriebsgröße von 10 bis 19 Mitarbeitenden. KI-Vorreiterbetriebe sind in dieser Gruppe ebenfalls nicht zu finden.

Reifegradverteilung: Betriebe mit 50 bis 199 Mitarbeitenden

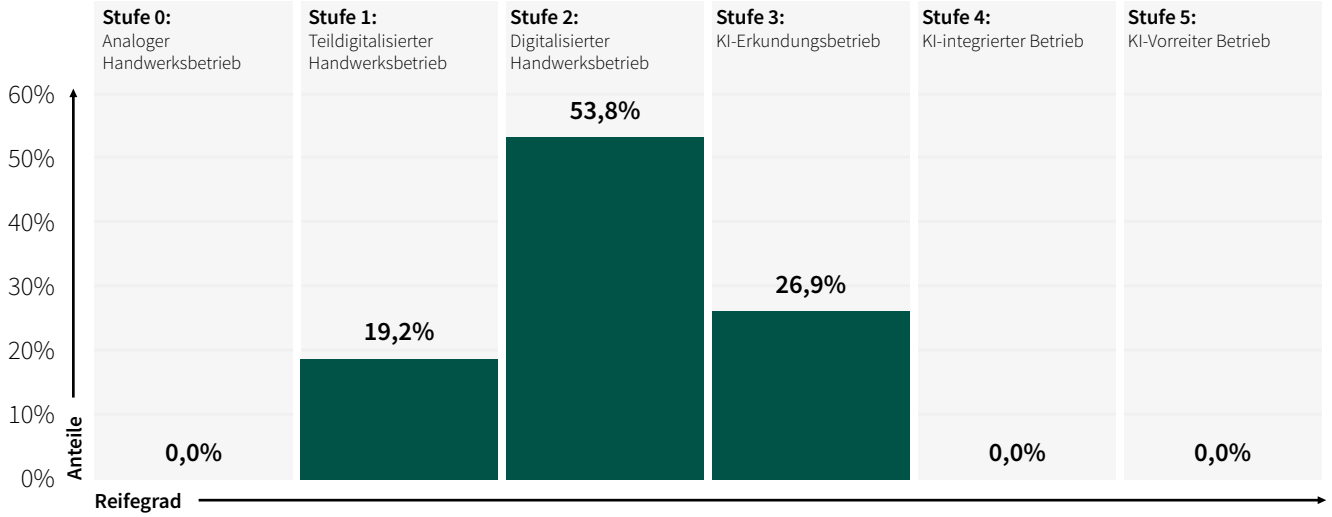

Abbildung 37: Reifegradverteilung in Betrieben mit 50 bis 199 Mitarbeitenden.

Als nächstes gehen wir auf die Betriebe mit fünf bis neun Mitarbeitenden ein (siehe Abbildung 34). Wie auch bei der Übersicht der Indexwerte zu sehen war, ist hier ein deutlicher Sprung im Vergleich zu den Betrieben bis 5 Mitarbeitende zu erkennen. Hier finden wir keine analogen Handwerksbetriebe vor, der Prozentsatz in Stufe 1 ist niedriger und in den Stufen 2 und 3 höher. In Stufe 4 sieht es ähnlich aus wie bei den kleineren Betrieben. In dieser Größenkategorie kann zudem der einzige KI-Vorreiterbetrieb der Befragung verortet werden.

Reifegradverteilung: Betriebe mit 200 oder mehr Mitarbeitenden

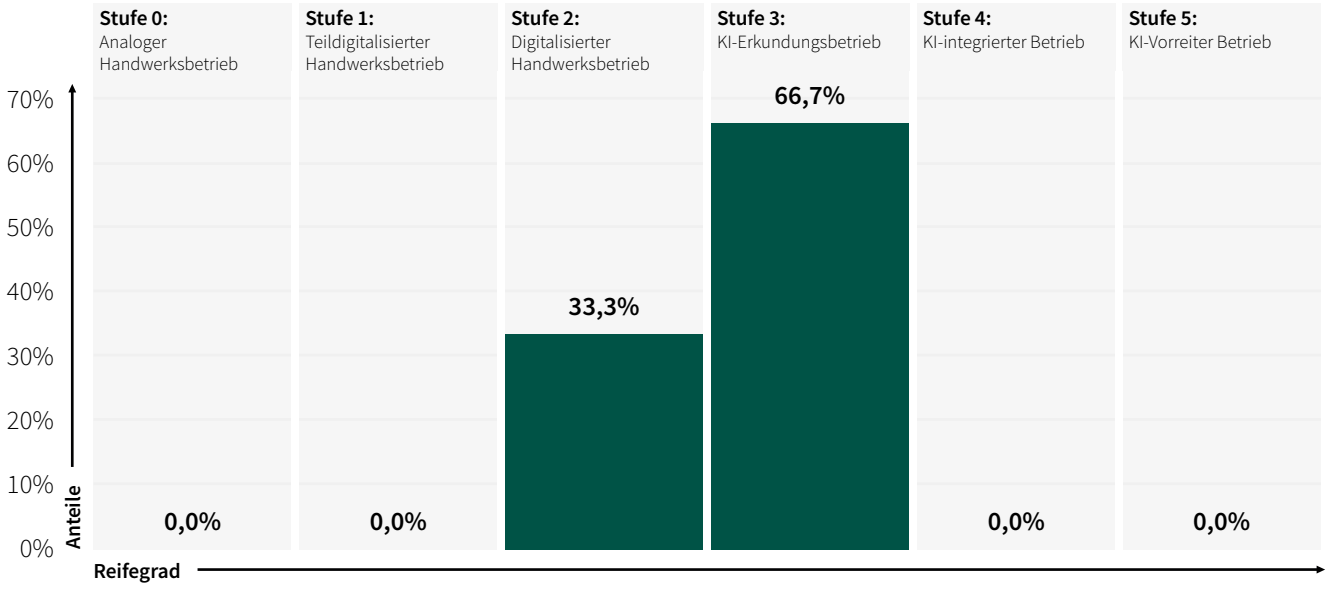

Abbildung 38: Reifegradverteilung in Betrieben mit 200 oder mehr Mitarbeitenden.

Als letztes blicken wir auf die Betriebe mit mehr als 200 Mitarbeitenden (siehe Abbildung 38). Aufgrund der wenigen Betriebe, die in diese Kategorie fallen, ist die Aussagekraft eingeschränkt. In dieser Gruppe von Betrieben können deutlich höhere Werte festgestellt werden als in anderen.

Es können lediglich Zuordnungen zu zwei Stufen vorgenommen werden. Ein Drittel können als digitalisierte Handwerksbetriebe bezeichnet werden und Zwei Drittel als KI-Erkundungsbetriebe.

Gesamte Reifegradverteilung nach Betriebsgröße

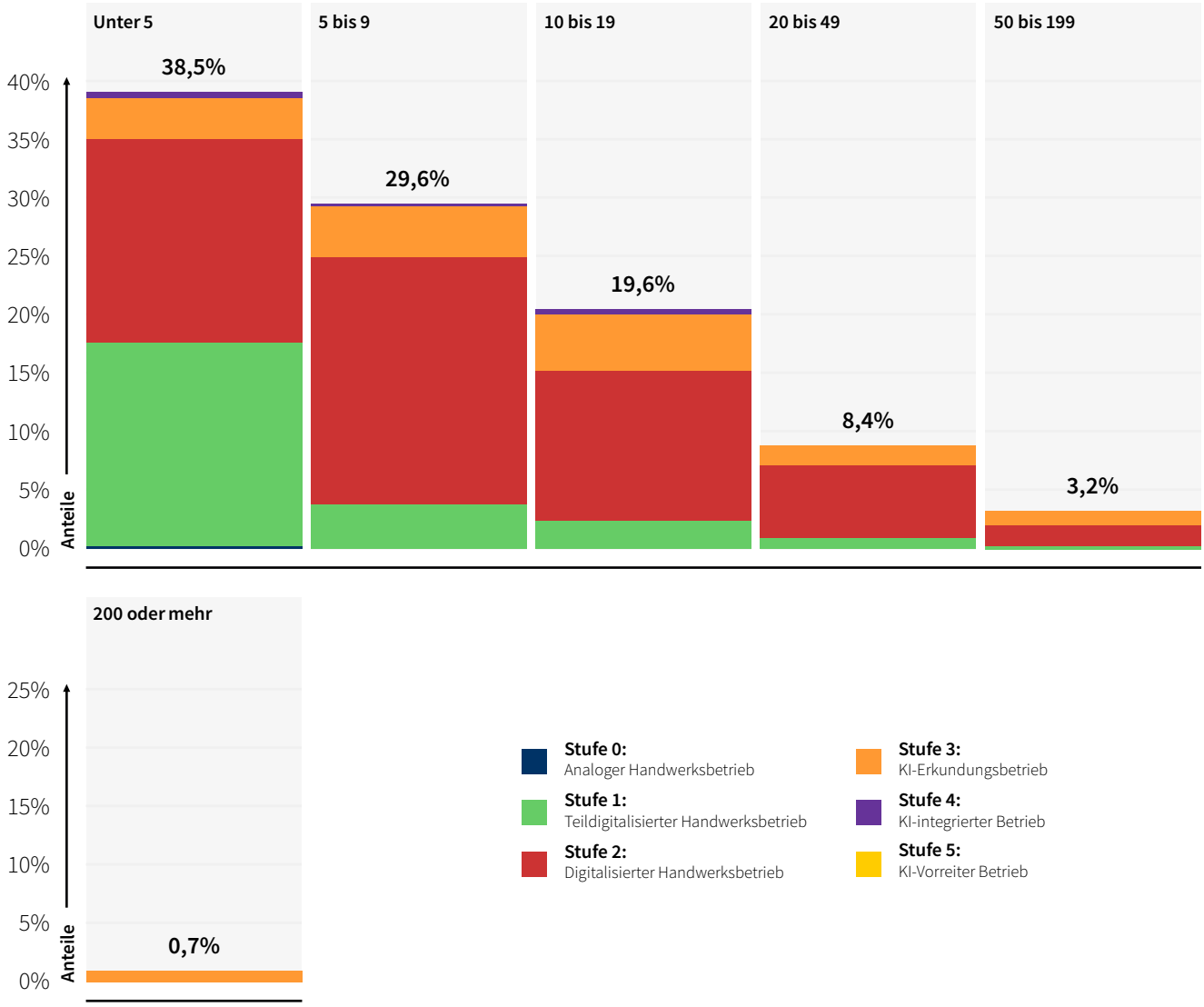

Abbildung 39: Gesamtverteilung der Reifegrade nach Betriebsgröße mit Angabe der prozentualen Anteile an der Gesamtmenge.

Abschließend ist in Abbildung 39 noch ein Überblick über alle Reifegradverteilungen bei den verschiedenen Betriebsgrößen zu sehen. Die Prozentzahlen in der Abbildung beziehen sich auf den Anteil an der Gesamtmenge der an der Umfrage beteiligten Betriebe. Es lässt sich in Bezug auf die KI-Reifegradverteilung bei den verschiedenen Betriebsgrößen festhalten, dass größere Betriebe höhere Werte erzielt haben.

Eine kritische Grenze scheint die Zahl von fünf Mitarbeitenden zu sein. Der Sprung von Betrieben mit weniger als fünf Mitarbeitenden hin zur Gruppe von Betrieben mit fünf bis neun Mitarbeitenden ist signifikant. Dies lässt sich an der farblichen Unterteilung in der Abbildung 39 schnell erkennen.

6. AUSWERTUNG NACH GEOGRAFISCHER VERTEILUNG

Nach den spezifischen Auswertungen nach Gewerbegruppen und Betriebsgröße, folgt nun noch die Auswertung nach geografischer Verteilung. Die Unterteilung verläuft hier entlang der Grenzen der sieben Handwerkskammerbezirke Nordrhein-Westfalens. Die Handwerkskammerbezirke sind die folgenden:

Wir beginnen erneut mit Übersichtdarstellungen der Indexwerte und Reifegradverteilungen. Anschließend betrachten wir die Ergebnisse der einzelnen Handwerkskammerbezirke.

Aachen

Ostwestfalen-Lippe zu Bielefeld

Dortmund

Düsseldorf

Köln

Münster

Südwestfalen

ÜBERSICHTSDARSTELLUNGEN

Anders als bei den anderen Auswertungen beginnen wir hier mit einem kartografischen Überblick über die durchschnittlichen Indexwerte in den Handwerkskammerbezirken (siehe Abbildung 40).

Wie in der Karte ersichtlich, sind keine signifikante Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Indexwerten der Handwerkskammerbezirke festzustellen. Das Spektrum der Werte liegt zwischen 1,76 im Bezirk Dortmund und 1,90 in Düsseldorf. Hieraus lassen sich keine Schlüsse zu entscheidenden Unterschieden zwischen den Bezirken ziehen.

Reifegrade nach Handwerkskammern in NRW (Mittelwerte)

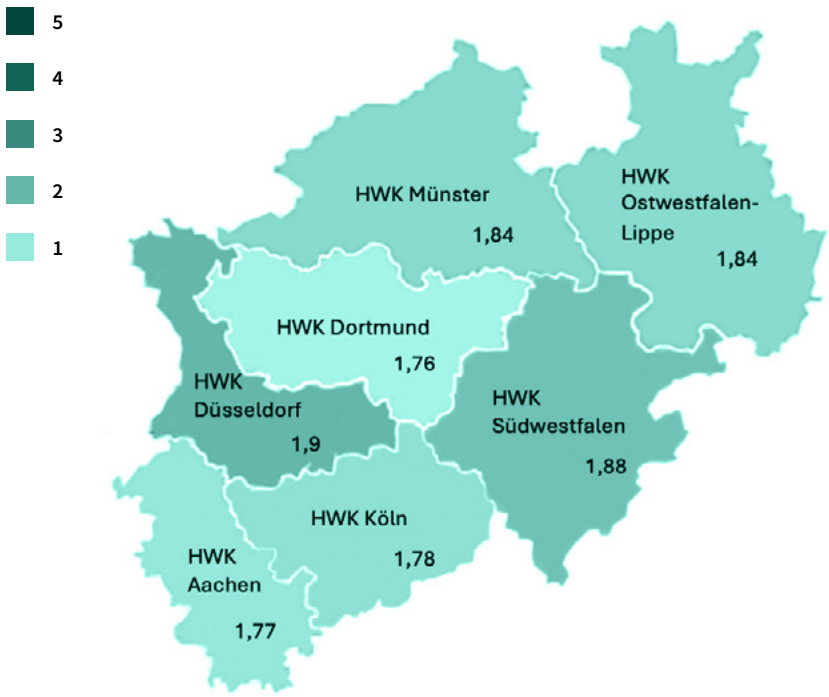

Abbildung 40: Indexwerte nach Handwerkskammern in Nordrhein-Westfalen.

Reifegrade nach Regionen in NRW (Mittelwerte)

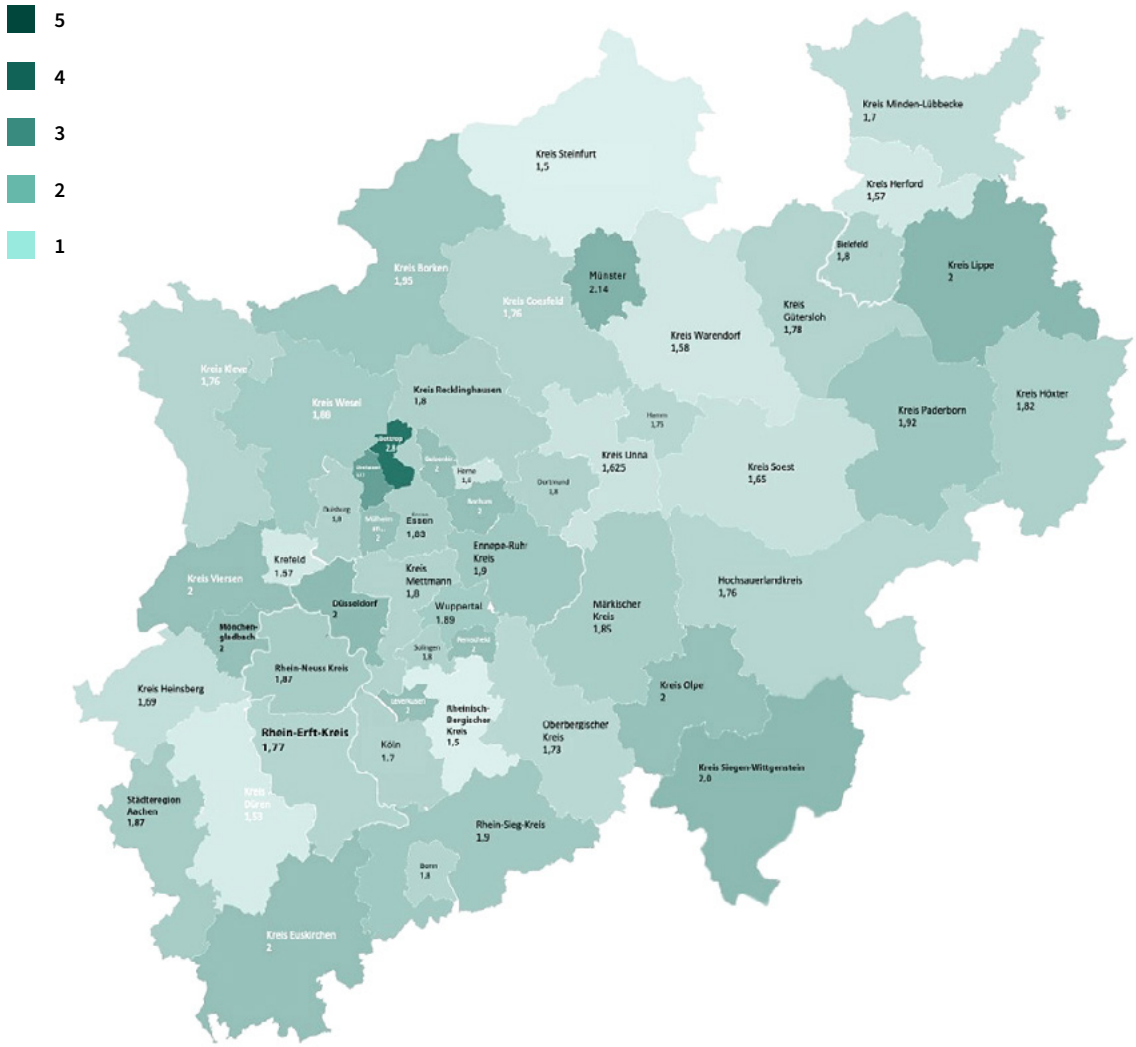

Abbildung 41: Durchschnittliche Indexwerte in den Kreisen und kreisfreien Städten Nordrhein-Westfalens.

Einige Unterschiede sind zu erkennen, wenn die Durchschnittswerte auf der Ebene der Kreise und kreisfreien Städte in Nordrhein-Westfalen betrachtet werden (siehe Abbildung 41). Hier können Werte zwischen 1,50 im Rheinisch-Bergischen Kreis und 2,8 in Bottrop verzeichnet werden. Eine genauere Analyse ergibt hier jedoch wenig Sinn, da auf Kreisebene zu wenige Antworten vorliegen. Um bei den genannten Gebieten zu bleiben: Der Wert für den Rheinisch-Bergischen Kreis setzt sich aus den Antworten von 14 Betrieben und das Ergebnis für Bottrop aus den Antworten von fünf Betrieben zusammen.

Durchschnitt Indexwerte der Handwerkskammerbezirke (nach Kategorien und gesamt)

	Aachen	Ostwestfalen-Lippe zu Bielefeld	Dortmund	Düsseldorf	Köln	Münster	Südwestfalen	Gesamt
Kategorie 1: Technische Infrastruktur und Stand der Digitalisierung	3,39	3,52	3,33	3,56	3,35	3,35	3,49	3,43
Kategorie 2: KI-Rahmenbedingungen im Betrieb	2,14	2,31	2,02	2,30	2,17	2,09	2,30	2,19
Kategorie 3: Mitarbeitende	2,14	2,10	2,04	2,25	2,06	2,25	2,19	2,19
Kategorie 4: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in internen Prozessabläufen	1,28	1,29	1,22	1,30	1,28	1,34	1,36	1,30
Kategorie 5: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistung	0,23	0,39	0,26	0,39	0,24	0,36	0,50	0,34
Kategorie 6: Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Lieferanten- und/oder Kundenkontakt	1,20	1,28	1,29	1,25	1,22	1,27	1,31	1,26
Gesamt	1,77	1,84	1,76	1,90	1,78	1,84	1,88	1,78

Tabelle 3: Durchschnittliche Indexwerte der Handwerkskammerbezirke (nach Kategorien und gesamt).

AUSWERTUNG DER EINZELNEN HANDWERKSKAMMERBEZIRKE

Nach der Erläuterung der Übersichtsdarstellungen blicken wir nun auf die die Reifegradverteilungen in den einzelnen Handwerkskammerbezirken. Wie bereits den vorherigen Ausführungen in diesem Kapitel zu entnehmen, lassen sich kaum Unterschiede zwischen den Bezirken feststellen, weshalb die weiteren Ausführungen kurzgehalten werden. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass sich die Betriebe vor allem auf die Stufen 2 bis 4 verteilen. Wie diese Verteilung im Detail ausfällt, variiert von Bezirk zu Bezirk leicht.

In Tabelle 3 sind noch einmal die durchschnittlichen Indexwerte der Handwerkskammerbezirke aufgeführt, auch nach einzelnen Kategorien unterteilt. Wie im Gesamten, so ist auch in den einzelnen Kategorien zu erkennen, dass die Werte eng beieinander liegen. Die Platzierungen weichen hier meist etwas im Vergleich zur Gesamtwertung ab.

In Kategorie 1, technische Infrastruktur und Stand der Digitalisierung, ist dies nicht der Fall. Hier ist, wie in der Gesamtwertung, die Handwerkskammer Dortmund das Schlusslicht mit einem Wert von 1,76 und Düsseldorf führt mit 1,90. Bei den KI-Rahmenbedingungen liegt Dortmund ebenfalls hinten mit einem Wert von 2,04 und Ostwestfalen-Lippe liegt mit 2,31 vorn. In der Kategorie der Mitarbeitenden bewegen sich die Werte zwischen 1,04 in Dortmund und 2,25 in Düsseldorf und Münster. Beim Einsatz von KI in internen Prozessen sehen wir uns einem Spektrum von 1,22 in Dortmund bis 1,35 in Südwestfalen gegenüber. Die Werte beim Einsatz von KI in der Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistungen liegen zwischen 0,23 in Aachen und 0,50 in Südwestfalen. Abschließend seien auch noch die Werte beim Einsatz von KI im Lieferanten- und/oder Kundenkontakt genannt. Diese bewegen sich in einem Bereich von 1,20 in Aachen und 1,31 in Südwestfalen.

Reifegradverteilung: Handwerkskammerbezirk Aachen

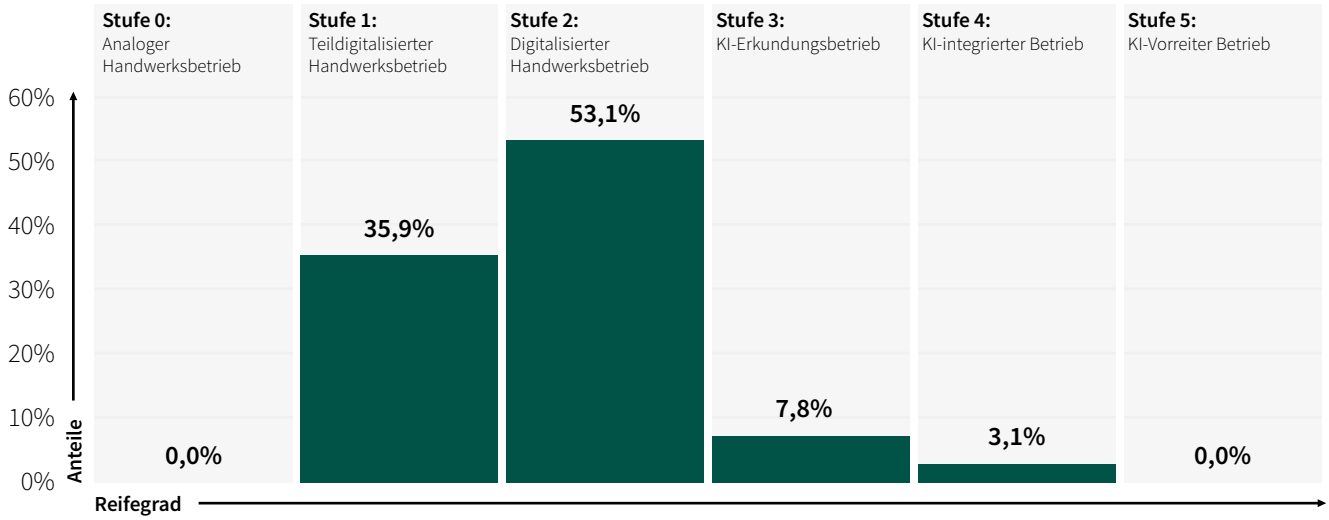

Abbildung 42: Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Aachen.

Wir beginnen mit einer Betrachtung der Ergebnisse des Handwerkskammerbezirks Aachen (siehe Abbildung 42). Wie in allen Bezirken außer dem Sonderfall Münster (worauf wir später noch eingehen) können im Aachener Gebiet keine Handwerksbetriebe den Stufen 0 und 5 zugeordnet werden. In die erste Stufe fallen 35,9 % der Betriebe, in die zweite 53,1 %, in die dritte 7,8 % und in die vierte 3,1 %.

Reifegradverteilung: Handwerkskammerbezirk Ostwestfalen-Lippe zu Bielefeld

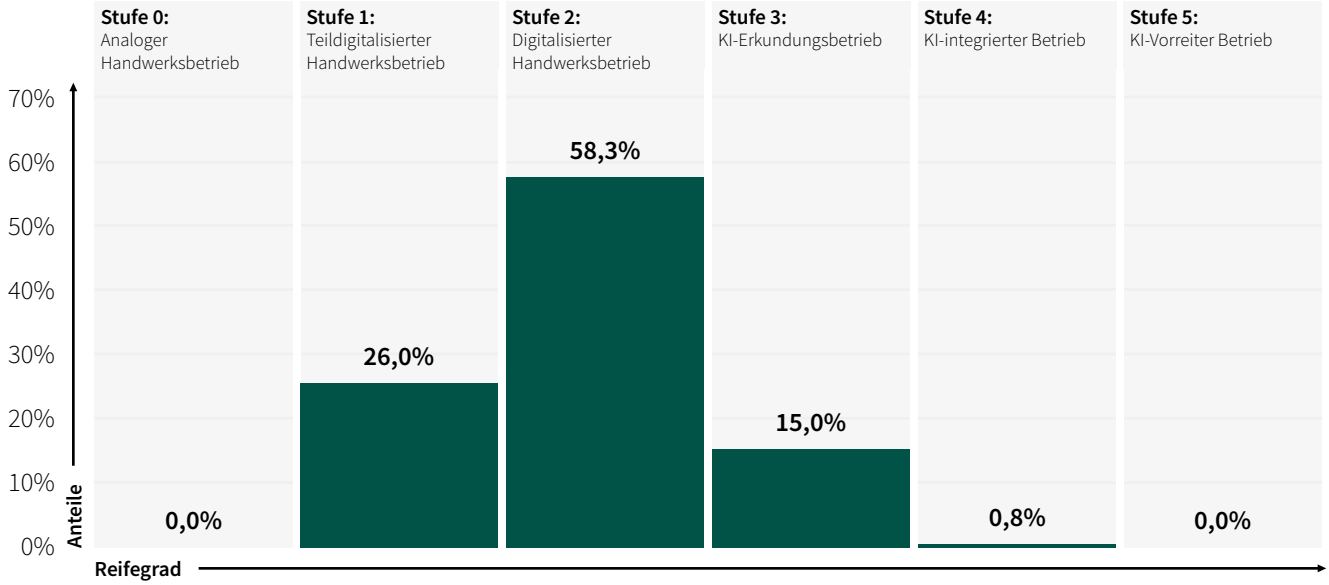

Abbildung 43: Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Ostwestfalen-Lippe zu Bielefeld.

Bei dem Ergebnis des Handwerkskammerbezirks Bielefeld (siehe Abbildung 43) entfällt ein geringerer Teil als in Aachen auf Stufe 1 und größere Teile auf die Stufen 2 und 3.

Auf der ersten Stufe befinden sich 26,0 % der Betriebe, auf der zweiten 58,3 %, auf der dritten 15,0 % und auf der vierten 0,8 %.

Reifegradverteilung: Handwerkskammerbezirk Dortmund

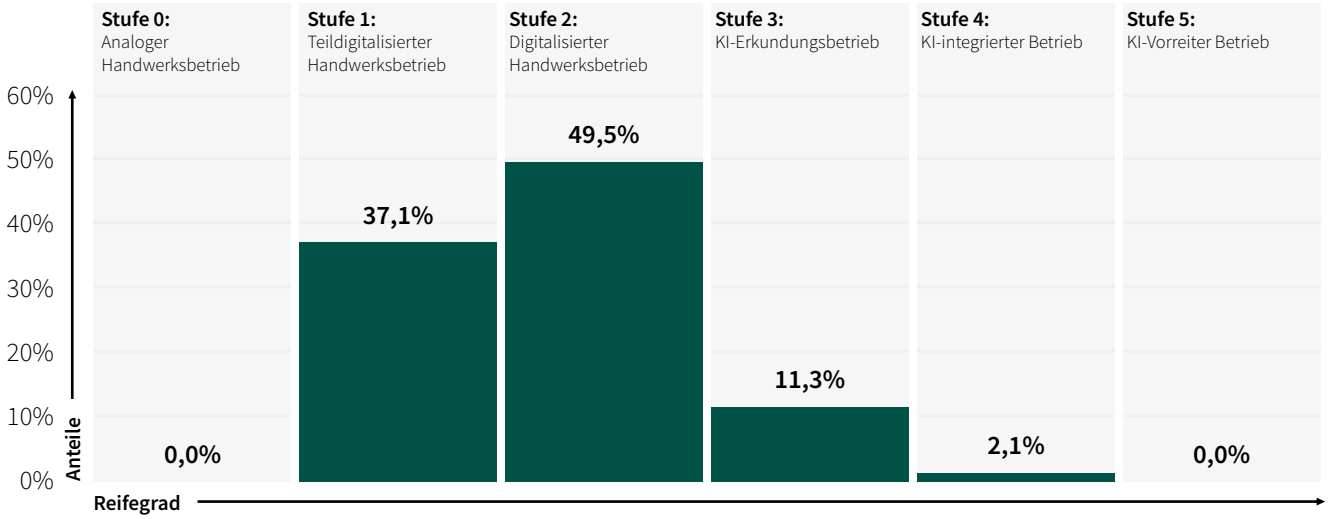

Abbildung 44: Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Dortmund.

Als nächstes befassen wir uns mit der Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Dortmund (siehe Abbildung 44), wo der durchschnittlich niedrigste Wert erreicht wurde.

In der ersten Stufe sind hier 37,1 % der Betriebe anzusiedeln, in der zweiten Stufe 49,5 %, in der dritten Stufe 11,3 % und in der vierten Stufe 2,1 %.

Reifegradverteilung: Handwerkskammerbezirk Düsseldorf

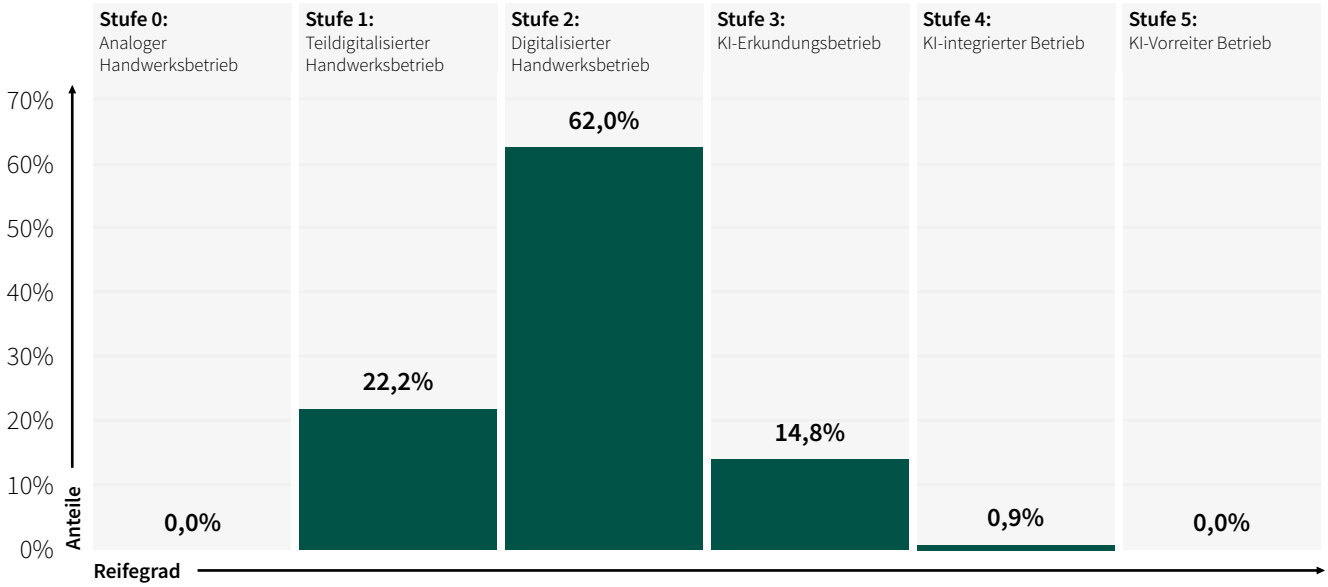

Abbildung 45: Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Düsseldorf.

Der Handwerkskammerbezirk Düsseldorf erzielte den durchschnittlich höchsten Wert in unserer Befragung. Hier finden wir mit 22,2 % den niedrigsten Wert in Stufe 1 vor und mit 62,0 % den höchsten Wert in Stufe 2. Dies wird ergänzt von 14,8 % in Stufe 3 und 0,9 % in Stufe 4.

Reifegradverteilung: Handwerkskammerbezirk Köln

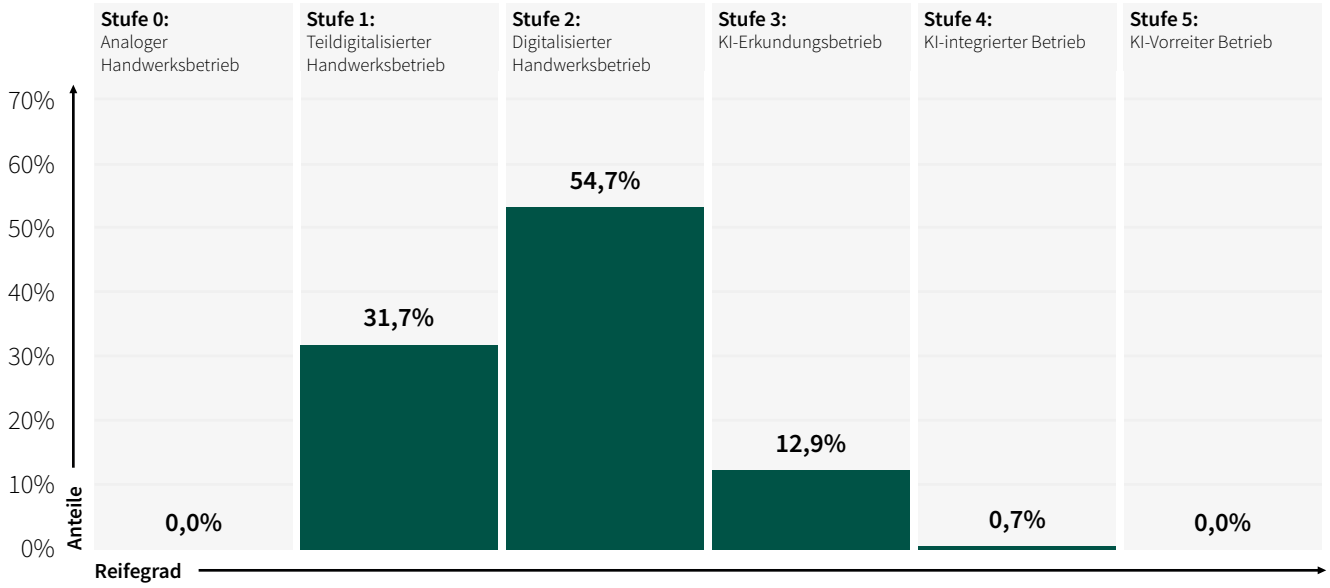

Abbildung 46: Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Köln.

Als nächstes blicken wir auf die Ergebnisse des Handwerkskammerbezirks Köln (siehe Abbildung 46). Hier befinden sich 31,7 % der Betriebe auf Stufe 1, 54,7 % auf Stufe 2, 12,9 % auf Stufe 3 und 0,7 % auf Stufe 4.

Reifegradverteilung: Handwerkskammerbezirk Münster

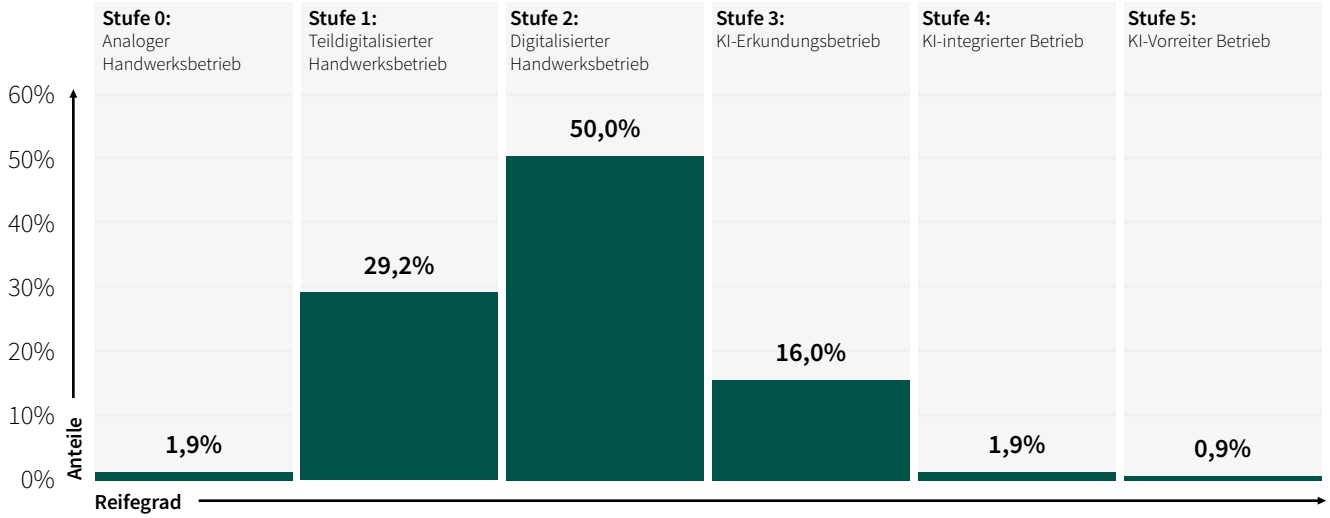

Abbildung 47: Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Münster.

Die Ergebnisse des Handwerkskammerbezirks stellen eine kleine Besonderheit dar (siehe Abbildung 47). Auch wenn dies nur sehr kleine Zahlen sind, so kann die Kuriosität festgehalten werden, dass sowohl die zwei Betriebe, die in dieser Befragung als analoge Handwerksbetriebe (Stufe 0) eingestuft wurden und der einzige Betrieb, der als KI-Vorreiterbetrieb (Stufe 5) eingestuft wurden, aus dem Handwerkskammerbezirk Münster kommen. Ansonsten ähnelt die Verteilung den anderen Bezirken: 29,2 % können der ersten Stufe zugeordnet werden, 50,0 % der zweiten Stufe, 16,0 % der dritten und 1,9 % der vierten.

Reifegradverteilung: Handwerkskammerbezirk Südwestfalen

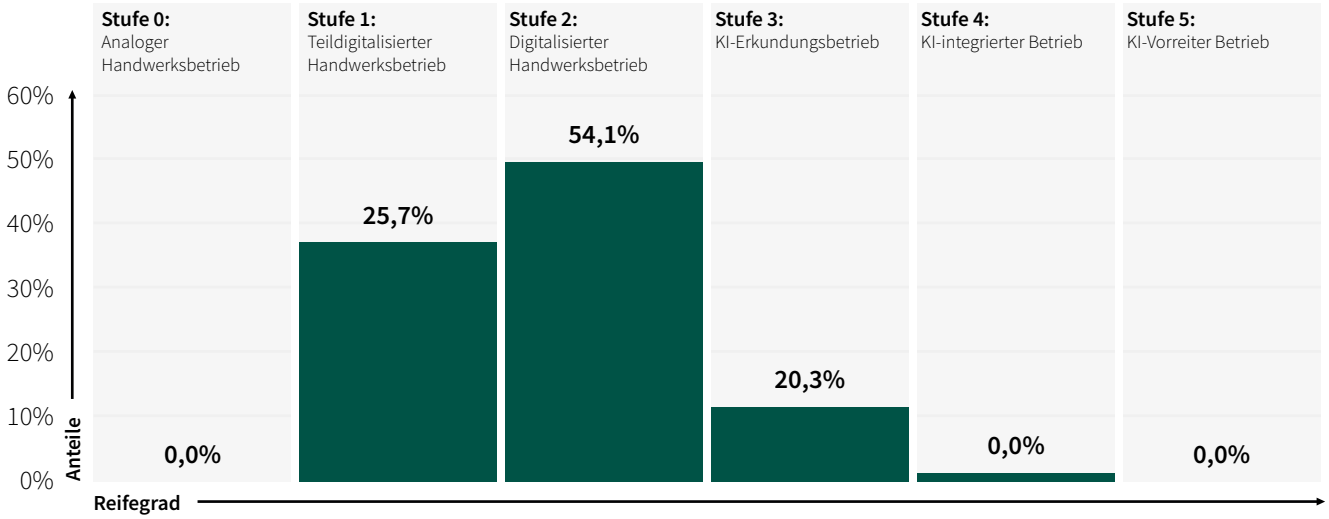

Abbildung 48: Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Südwestfalen.

Als letzten der Handwerkskammerbezirke betrachten wir Südwestfalen, der hinsichtlich des durchschnittlichen Indexwertes das zweitbeste Ergebnis erzielt hat. Die Ergebnisse sind in Abbildung 48 zu sehen.

In die erste Stufe können 25,7 %, in die zweite Stufe 54,1 % und in die dritte Stufe 20,3 % der Betriebe eingeordnet werden. Zu den anderen drei Stufen können keine Betriebe zugeordnet werden.

Gesamtverteilung der Reifegrade in den NRW-Handwerkskammerbezirken (prozentualer Anteil an der Gesamtmenge)

Abbildung 49: Gesamtverteilung der Reifegrade nach nordrhein-westfälischen Handwerkskammerbezirken mit Angabe der prozentualen Anteile an der Gesamtmenge.

Abschließend sei auch hier auf eine Übersichtabbildung (siehe Abbildung 49) verwiesen. Hier sind alle Reifegradverteilungen in den Handwerkskammerbezirken zu sehen. Die Prozentzahlen in der Abbildung beziehen sich auf den Anteil an der Gesamtmenge der an der Umfrage beteiligten Betriebe.

Hier lässt sich erneut sehen, dass die Unterschiede im Hinblick auf die Verteilung der KI-Reifegrade zwischen den Handwerkskammerbezirken gering sind.

7. FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

In der vorliegenden Veröffentlichung haben wir die Ergebnisse des KI-Indexes für das nordrhein-westfälische Handwerk vorgestellt. Die im Mai und Juni 2024 durchgeführte Online-Befragung wurde für das Handwerk insgesamt, als auch unterteilt nach Gewerbegruppen, Betriebsgrößen und geografischer Verteilung ausgewertet. Diese mit 823 vollständig ausgefüllten Fragebögen repräsentative Befragung zeigt, dass häufig bereits eine solide Digitalisierungsbasis und Rahmenbedingungen für eine Nutzung von Künstlicher Intelligenz vorhanden sind, die Betriebe jedoch erst wenig in die eigentliche Nutzung eingestiegen sind. Auf einer Bewertungsskala von 0 bis 5 haben die Betriebe einen Durchschnittswert von 1,78 erreicht. In die Wertung gingen die Antworten zu Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und zur eigentlichen KI-Nutzung ein.

Wie können Handwerksbetriebe KI stärker für sich nutzen? Auf Basis der Ergebnisse des KI-Indexes formulieren wir im Folgenden zehn Handlungsempfehlungen.

1. Veränderungen offen begegnen: Die grundsätzliche Bereitschaft, auf Veränderungen flexibel zu reagieren, ist eine wichtige Grundvoraussetzung für Erfolg in turbulenten Zeiten. Ideen und Ansätze sollten auf Ihren Nutzen hin überprüft und bestehende Vorgehensweisen regelmäßig hinterfragt werden. Nur so können neue Lösungen entdeckt werden. Dass neue Lösungen im Zusammenhang mit Digitalisierung und KI stehen, ist dabei zumindest eine Möglichkeit.

2. Informieren: Die Antworten in der Befragung zeigen, dass für viele Betriebe noch keine ausreichende Informationsbasis zum Thema KI vorhanden ist. Um die Chancen und Herausforderungen rund um dieses Thema abschätzen zu können, ist ein grundsätzlicher Überblick nötig. Unterstützung können hier u.a. die örtlichen Handwerksorganisationen bieten.

3. Wandel anstoßen: Wie u.a. aus der vorliegenden Befragung hervorgeht, steht eine große Menge vor Betrieben vor einem Generationenwechsel. Dies bietet Anlass, sich strategisch mit der Zukunftsfähigkeit des Betriebs auseinanderzusetzen. Themen wie Digitalisierung und Künstliche Intelligenz können einen wichtiges Puzzleteil in den Planungen ausmachen. Wenn mit Blick auf eine anstehende oder gerade vollzogene Unternehmensnachfolge Änderungen angestoßen werden, kann dies sowohl kurz-, als auch mittel- und langfristig von großem Vorteil sein.

4. Digitalisierungsgrundlagen schaffen: Unterschiedliche KI-Lösungen sind unterschiedlich voraussetzungsreich. Grundsätzlich kann jedoch festgehalten werden: Je umfangreicher die Digitalisierung im Betrieb realisiert wurde, desto besser können die Möglichkeiten von Künstlicher Intelligenz genutzt werden. Eine gute Basis an betriebsspezifischen Daten ist häufig besonders wichtig für eine effektive KI-Nutzung. Es gilt also, hier nicht den zweiten Schritt vor dem ersten zu gehen und zunächst darauf zu achten, wichtige Digitalisierungsschritte vorzunehmen, um dann KI ideal nutzen zu können.

5. Prozesse analysieren: KI ist kein Selbstzweck, sondern kann gezielt bei bestimmten betrieblichen Herausforderungen helfen. Um diese Herausforderungen zu identifizieren, sollte intensiv über die Prozesse im Betrieb nachgedacht und überlegt werden, wo eine technische Unterstützung sinnvoll ist. Eine erste grobe Orientierung, wohin geblickt werden kann, bieten die Kategorien der KI-Index-Befragung: interne Prozesse, Produktion/Herstellung und/oder Dienstleistung (je nach Gewerk) sowie Kommunikation (Lieferanten- und/oder Kundenkontakt).

6. Mitarbeitende einbeziehen: Der Einbezug der Mitarbeitenden bei der KI-Einführung ist mindestens auf zwei Ebenen von Bedeutung. Zum einen kann nur durch Kommunikation mit den Mitarbeitenden der Sinn von KI erläutert werden und mögliche Ängste und Zweifel adressiert werden. Zum anderen sind es die Mitarbeitenden, die am besten identifizieren können, wo Probleme liegen und wo der Einsatz von KI sinnvoll sein kann.

7. Beschäftigung mit KI ermöglichen: Wie sich in der Befragung gezeigt hat, verfügen die meisten Betriebe über niemanden, der sich für den Betrieb mit dem Thema KI auseinandersetzt. Die zeitlichen Ressourcen sind häufig knapp und es bleibt nur Zeit für das Tagesgeschäft. Wenn möglich, sollte sich für die Beschäftigung mit einem strategisch wichtigen Zukunftsthema wie KI jedoch Zeit genommen werden, um bei den Veränderungen, die mit dem technologischen Wandel einhergehen, nicht den Anschluss zu verlieren.

8. Externe Partner suchen: Dialog ist wichtig. Nur durch Austausch mit externen Partnern können Betriebe zu besseren Einschätzungen beim komplexen Thema KI kommen. Zum einen bietet sich ein Erfahrungsaustauch mit anderen Betrieben an, um voneinander zu lernen. Zum anderen können die örtlichen Handwerksorganisationen Hilfestellung leisten. Darüber hinaus bietet auch die Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen, z.B. im Rahmen von Forschungsprojekten, neue Entwicklungsmöglichkeiten für ambitionierte Betriebe.

9. Ausprobieren: Über das Thema KI kann man lange und viel nachdenken. Der mögliche Mehrwert eines KI-Einsatzes kann nur bei der eigentlichen Umsetzung erkannt werden – und sei es nur in Form kleinerer Experimente im Betrieb. Beim Ausprobieren kann dann genauer erkannt werden, ob eine KI-Lösung hilft oder nicht bzw. in welcher Form sie für den Betrieb noch modifiziert werden müsste.

10. Überprüfen: Gerade in einem dynamischen Feld wie KI ist es wichtig, immer wieder zu überprüfen, ob man den richtigen Weg eingeschlagen hat oder ob Veränderungen vorgenommen werden müssen.

GLOSSAR

Big Data

Big Data bezieht sich auf Datenmengen, die so umfangreich, komplex, schnelllebig oder unstrukturiert sind, dass herkömmliche Datenbanksysteme nicht in der Lage sind, sie effektiv zu verwalten und zu analysieren.[37]

Chatbot

Ein Bot ist im Allgemeinen ein Computerprogramm, das routinemäßige Aufgaben weitgehend selbstständig oder automatisch ausführt.[38] Ein Chatbot ist ein Programm, das darauf ausgelegt ist, menschenähnliche Gespräche mit Nutzern per Text oder Sprache zu führen. Durch den Einsatz von Machine-Learning-Techniken werden diese Bots so trainiert, dass sie auf die Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzern angemessen reagieren können. Chatbots finden häufig Anwendung im Kundenservice, in der Unterhaltung und in verschiedenen anderen Bereichen.[39]

ChatGPT

GPT steht für Generative Pretrained Transformer – ein vortrainiertes Modell, das Inhalte generieren kann. ChatGPT ist ein fortschrittliches Sprachmodell, das für die Interaktion mit Benutzerinnen und Benutzern in Dialogform entwickelt wurde. Es liefert zusammenhängende und kontextbezogene Antworten über mehrere Gesprächsschritte hinweg, was es besonders nützlich für die Beantwortung von Folgefragen macht.[40]

Generative KI

Generative KI-Modelle werden verwendet, um neue Daten zu erstellen, die ähnliche statistische Merkmale wie ein vorhandener Datensatz aufweisen. Auf diese Weise können Texte, Bilder, Audiodateien, Videos, Programmcode, 3D-Modelle und Simulationen gemäß den Vorgaben der Benutzerinnen und Benutzern erzeugt werden.[41]

Halluzinieren

Generative Künstliche Intelligenz analysiert große Datenmengen, um Strukturen zu identifizieren und darauf basierend neue Inhalte in verschiedenen Formaten wie Bildern, Audiodateien oder Texten zu schaffen. Diese identifizierten Strukturen bilden die Basis für die Erzeugung von Antworten, die den ursprünglichen Daten ähnlich sind. Allerdings können bei diesem Prozess Fehler entstehen, die zu sogenannten „Halluzinationen" der KI führen können. Solche Fehler spiegeln oft die Qualität des verwendeten Trainingsmaterials wider und können irreführende Ausgaben zur Folge haben.[41]

Künstliche Intelligenz (KI)

Künstliche Intelligenz (kurz: KI) ist erstmal ein Bereich der Informatik, der die Automatisierung von intelligentem Verhalten untersucht. Dabei ist nicht klar definiert, was als „intelligent" gilt oder welche Technologien genutzt werden.[43] In der Praxis bezeichnet KI eine Art von Computertechnologie, die Maschinen in die Lage versetzt, Tätigkeiten zu bewältigen, die normalerweise menschliches Denkvermögen erfordern. Dazu zählen das Sprachverstehen, die Bild- und Mustererkennung sowie die Lösung komplexer Probleme.[44]

Machine Learning (ML) oder Maschinelles Lernen

Maschinelles Lernen ist ein Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz, das Computern erlaubt, durch Erfahrungen zu lernen, Muster zu identifizieren und Entscheidungen zu treffen, ohne dass diese explizit programmiert werden. Algorithmen werden eingesetzt, um aus Daten zu lernen und sich eigenständig zu verbessern. Je nach Art und Menge der verfügbaren Daten kommen verschiedene Methoden zum Einsatz.[45]

Predictive Maintenance oder Vorausschauende Wartung

Das Ziel der vorausschauenden Wartung besteht darin, mögliche Störungen bereits im Vorfeld zu identifizieren. Dies geschieht durch die Echtzeitanalyse von Sensordaten, die frühzeitige Anzeichen von Verschleiß oder Fehlern in der Produktionskette erkennen. Auf diese Weise können Wartungsmaßnahmen rechtzeitig eingeleitet werden, um Ausfälle und Produktionsfehler zu verhindern. Maschinelles Lernen hat sich dabei als effektives Werkzeug zur Vorhersage von Ausfällen bewährt.[46]

Trainings- / Testdaten

Ein Trainingsdatensatz ist eine Sammlung von Datenbeispielen, die genutzt werden, um einem Modell die Erkennung von Mustern und Zusammenhängen beizubringen. Ein Testdatensatz hingegen enthält Beispiele, die dazu verwendet werden, die Leistung und Genauigkeit des Modells zu überprüfen, nachdem es mit dem Trainingsdatensatz trainiert wurde.[47]

REFERENZEN

[1] Vgl. KI.NRW (o.D.).
[2] Vgl. Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk (2024a), S. 3.
[3] Vgl. Vgl. Jovy-Klein et. al. (2023), S. 13.
[4] Vgl. Handwerker Radio (2023).
[5] Vgl. Vgl. Meub, L./Proeger, T. (2022), S. 36.
[6] Diese Beispiele werden beleuchtet in: Schafmeister, K. et. al. (2024).
[7] Vgl. z.B. Köhler, T.R./Finkeisen, J. (2024), S. 122-124.
[8] Vgl. Lenzen, M. (2020), S. 92. Siehe zu KI und Nachhaltigkeit auch: Köhler, T.R./Finkeisen, J. (2024), S. 157-164.
[9] Vgl. z.B. Schwab, I. (2024).
[10] Vgl. Lenzen, M. (2020), S. 18.
[11] Vgl. Deutsche Industrie- und Handelskammer (2023).
[12] Vgl. für die neuste Auflage des Digitalisierungsindexes: Werning, E. et. al. (2024). Für eine Übersicht zu den Digitalisierungsindizes siehe: https://www.fh-mittelstand.com/forschung/digitalisierung-sicherheit/aktuelle-projekte/digitalisierungsindex-von-kmu/
[13] Vgl. Komus, A. et al. (2024).
[14] Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019).
[15] Vgl. für die neuste Auswertung: Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk (2024b).
[16] Vgl. Runst, P. (2023).
[17] Vgl. ZDH/bitkom (2022).
[18] Vgl. Vgl. z.B. Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk (2024a), Beuchel, S./Jantos, L./Meub, L. (2024), Brakmüller, S. (2024).
[19] Vgl. Heinz-Piest-Instituts für Handwerkstechnik (2024).
[20] Vgl. Der Fragebogen wurde im April 2024 mit vier Betrieben getestet und daraufhin überarbeitet.
[21] Vgl. Im Folgenden ist die Berechnung der Werte des KI-Index Handwerk NRW aufgeführt:

Bildung des Gesamtindex

$$\frac{\text{Indexwert aller Items}}{\text{Anzahl aller Items}} \quad \left.\begin{matrix}\text{Item 1}\\ \text{Item 2}\\ \ldots\end{matrix}\right\} \quad \frac{I_1 + I_2 + \ldots + I_n}{I_n}$$

Mittelwert in den jeweiligen Kategorien

$$\frac{\text{Wert aller Items der jeweiligen Kategorie}}{\text{Anzahl der Items in der Kategorie}} \quad \left.\begin{matrix}\text{Item 1}\\ \text{Item 2}\\ \ldots\end{matrix}\right\} \quad \frac{IN_1 + IK_2 + \ldots + IK_n}{IK_n}$$

Mittelwert in den Dimensionen (Gewerbegruppen, Betriebsgröße und Handwerkskammernbezirke)

$$\frac{\text{Wert aller Items in einer Dimension}}{\text{Gesamtmenge einer Dimension (Anzahl der Ausprägungen in der Dimension)}} \quad \left.\begin{matrix}\text{Item 1}\\ \text{Item 2}\\ \ldots\end{matrix}\right\} \quad \frac{ID_1 + ID_2 + \ldots + ID_n}{N}$$

Mittelwert in den Dimensionen nach den verschiedenen Kategorien

$$\frac{\text{Wert aller Items in einer Dimension in den jeweiligen Kategorie-Clustern}}{\text{Anzahl der Items einer Dimension der Kategorie}} \quad \left.\begin{matrix}\text{Item 1}\\ \text{Item 2}\\ \ldots\end{matrix}\right\} \quad \frac{IK_1 + IK_2 + \ldots + IK_n}{N}$$

[22] Teilweise können in den Abbildungen leichte Abweichungen von der Gesamtsumme von 100 Prozent auftreten. Das ist auf Rundungen bei den einzelnen Werten zurückzuführen.

[23] Die Durchführung der Befragung wurde vom Institut für Technologie und Arbeit e.V. (https://www.ita-kl.de) begleitet.

[24] https://schober.de

[25] Vgl. Westdeutscher Handwerkskammertag (2023), S. 4.

[26] Die Repräsentativität kann folgendermaßen ermittelt werden:

Populationsgröße	197080	197080	197080
Stichprobengröße	823	ab 320 bis 570	823
Konfidenzintervall	95%	95%	99%
Fehlerspanne	3%	5%	4%

$$\textbf{Fehlerspanne} = z \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

n: Stichprobengröße x **σ** = Standartabweichung der Population x **z** = Z-wert

[27] Vgl. Jovy-Klein et. al (2020), S. 8.

[28] Vgl. Westdeutscher Handwerkskammertag (2023), S. 4.

[29] Für die Zahlen der realen Verteilung vgl. Westdeutscher Handwerkskammertag (2023), S. 4.

[30] Orientiert an: ZDH (2021).

[31] Der Abgleich mit der realen Verteilung fällt hier aufgrund der Datenlage etwas ungenauer aus. Da nicht für die 197.080 Betriebe, die es laut der Zählung des Westdeutschen Handwerkskammertags in NRW gibt, eine Einordnung in Betriebsgrößenklassen vorliegt, muss auf eine kleinere Auswahl von Handwerksunternehmen zurückgegriffen werden, nämlich auf 110.310, zu denen uns durch IT.NRW die Aufteilung nach Betriebsgrößenklassen zur Verfügung gestellt werden konnte. An dieser Stelle sei dem Westdeutschen Handwerkskammertag und IT.NRW herzlich für die Auskünfte hierzu gedankt.

[32] Für die Zahlen der realen Verteilung vgl. Westdeutscher Handwerkskammertag (2023), S. 4.

[33] Hierzu wurden die Korrelationen berechnet:

Korrelationstabelle: Indexwert x Gewerbegruppe, Größe, Gebiet

Mittelwerte, Standardabweichungen und Korrelationen mit Konfidenzintervallen

Variable	1	2	3
1. Reifegrad			
2. Gewerk	.06 [-.01, .13]		
3. Größe	.26** [.20, .33]	.20** [.13, .26]	
4. Gebiet	.02 [-.04, .09]	.03 [-.04, .10]	-.00 [-.07, .06]

Hinweis: Angegeben sind hier Mittelwert und Standardabweichung. Werte in eckigen Klammern geben das 95%-Konfidenzintervall für jede Korrelation an. Das Konfidenzintervall ist ein plausibler Bereich von Populationskorrelationen, die die Stichprobenkorrelation verursacht haben könnten (vgl. Cumming, G. (2014)). * zeigt p < .05 an. ** zeigt p < .01 an.

[34] Vgl. Werning, E. et. al. (2024).

[35] Zum Thema Handwerkersoftware vgl. Handwerksblatt (2021). Zu den Themen Daten- und Hardware-Grundlage vgl. Technologie-Initiative SmartFactory KL e. V. (2023), S. 20-21.

[36] Der Gesamtindexwert weicht in den einzelnen Kategorien leicht vom Gesamtindexwert über alle Kategorien hinweg ab, da der Durschnitt hier anders berechnet ist. Zur Berechnung vgl. Referenz 20.

[37] Vgl. KI.NRW (o.D.).

[38] Vgl. KI.NRW (o.D.).

[39] Vgl. Mittelstand-Digital Zentrum Berlin (2024).

[40] Vgl. Mittelstand-Digital Zentrum Berlin (2024).

[41] Vgl. KI.NRW (o.D.).

[42] Vgl. Mittelstand-Digital Zentrum Berlin (2024).

[43] Vgl. KI.NRW (o.D.).

[44] Vgl. Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk (2024), S. 3.

[45] Vgl. Mittelstand-Digital Zentrum Berlin (2024).

[46] Vgl. KI.NRW (o.D.).

[47] Vgl. Mittelstand 4.0 Kompetenzzentren Deutschlandweit (2021), S. 66.

LITERATURVERZEICHNIS

Beuchel, S./Jantos, L./Meub, L. (2024):
Digitalisierung im Handwerk zwischen Zettelwirtschaft und KI: Eine Status Quo-Analyse, ifh Forschungsbericht, No. 23, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Göttingen, https://doi.org/10.47952/gro-publ-220

Brakmüller, S. (2024):
Whitepaper. Künstliche Intelligenz für die Elektro-Handwerke. Watts Up Community, [online] https://www.wattsup.de/whitepaper-ki-fur-die-elektro-handwerke [Zugriff: 19.06.2024]

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019):
Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft, [online] https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/einsatz-von-ki-deutsche-wirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=8 [Zugriff: 13.08.2024]

Cumming, G. (2014):
The New Statistics: Why and How. Psychological Science, Jg. 25, Nr. 1, S. 7-29, https://doi.org/10.1177/0956797613504966

Deutsche Industrie- und Handelskammer (2023):
Digitalisierung tritt auf der Stelle. Die IHK-Umfrage zur Digitalisierung, [online] https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/wirtschaft-digital/digitalisierung/digitalisierungsumfrage-2023 [Zugriff: 13.08.2024]

Handwerksblatt (2021):
Software für das digitale Handwerksbüro, [online] https://www.handwerksblatt.de/betriebsfuehrung/mehr-zeit-fuers-kerngeschaeft-software-fuer-das-digitale-handwerksbuero [Zugriff: 30.08.2024]

Handwerker Radio (2023):
Handwerk erleben. Der Talk im Handwerker Radio. #57 Christoph Krause, wie kann Künstliche Intelligenz dem Handwerk helfen?, [online] https://handwerk-erleben.podigee.io/58-krause [Zugriff: 13.08.2024]

Heinz-Piest-Instituts für Handwerkstechnik (2024):
Künstliche Intelligenz im Handwerk, [online] https://hpi-hannover.de/Innovation_Technologietransfer/KI_im_Handwerk.php [Zugriff: 19.09.2024]

Jovy-Klein, F./ Morad, M./ Enns, C./ Temath, C. (2023):
Künstliche Intelligenz im Handwerk – KI-Potenziale mit der Methodik des AI.Shadowings identifizieren. Fraunhofer IAIS / KI.NRW, [online] https://www.ki.nrw/wp-content/uploads/2023/03/AIShadowing_Studie_web.pdf [Zugriff: 18.06.2024]

KI.NRW (o.D.): Glossar:
KI-Schlüsselbegriffe, [online] https://www.ki.nrw/ki-schluesselbegriffe/#6 [Zugriff: 13.08.2024]

Köhler, T.R./Finkeisen, J. (2024):
Business 5.0. Der Praxis Guide für Künstliche Intelligenz im Unternehmen. Frankfurt a.M.: Campus

Komus, A. et. al. (2024):
Studie KI in Unternehmen – Strategien, Trends & Herausforderungen, [online] https://www.hs-koblenz.de/fileadmin/media/fb_wirtschaftswissenschaften/Forschung_Projekte/Forschungsprojekte/BPM-Labor/Endbericht_KI_in_Unternehmen_.pdf [Zugriff: 13.08.2024]

Lenzen, M. (2020):
Künstliche Intelligenz. Fakten, Chancen, Risiken. München: CH Beck.

Meub, L./ Proeger, T. (2022):
Künstliche Intelligenz in Handwerk und Mittelstand. Ein Forschungsbericht. Göttingen: ifh Göttingen. DOI: https://doi.org/10.47952/gro-publ-105

Mittelstand-Digital Zentrum Berlin (2024):
Begriffe erklärt: Das umfangreiche KI-Glossar, [online] https://digitalzentrum-berlin.de/ki-glossar [Zugriff: 07.08.2024]

Mittelstand 4.0 Kompetenzzentren Deutschlandweit (2021):
KI Kochbuch. Rezepte für den Einsatz Künstlicher Intelligenz in Unternehmen, [online] https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/zentrum-kommunikation-ki-kochbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [Zugriff: 07.08.2024]

Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk (2024a):
Künstliche Intelligenz. Anwendungen und Chancen für das Handwerk, [online] https://handwerkdigital.de/deulocal/textbilder/images/Themenseiten/ki/Themenheft%20K%C3%BCnstliche%20Intelligenz%20-%20Anwendungen%20und%20Chancen%20f%C3%BCr%20das%20Handwerk.pdf [Zugriff: 13.08.2024]

Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk (2024b):
Stand der digitalen Transformation im Handwerk in 2023. Auswertung des Digitalisierungs-Checks des Mittelstand-Digital Zentrums Handwerk, [online] https://handwerkdigital.de/deulocal/textbilder/images/Publikationen%20und%20Flyer/Stand%20der%20digitalen%20Transformation%20im%20Handwerk%20in%202023.pdf [Zugriff: 13.08.2024]

Runst, P. (2023):
Digitalisierungsmuster im Handwerk. Eine regionale und sektorale Analyse des Digitalisierungs-Checks, ifh Forschungsbericht 11, https://dx.doi.org/10.47952/gro-publ-128.

Schafmeister, K./Boeke, T./Petersen, M./Sandoval, C./Stangier, Y./Tawalalli, J. (2024):
KI im Handwerk. Beispiele, Trends und neue Perspektiven. Bielefeld: Fachhochschule des Mittelstands (FHM).

Schwab, I. (2024):
Stefan Schicker zum AI Act: Darauf sollten Handwerksbetriebe bei der KI-Nutzung achten. Handwerk Magazin, [online] https://www.handwerk-magazin.de/interview-mit-stefan-schicker-zum-ai-act-auf-was-handwerksbetriebe-achten-sollten-316068/ [Zugriff: 13.08.2024]

Technologie-Initiative SmartFactory KL e. V. (2023):
Handbuch Künstliche Intelligenz. Ein Praxisleitfaden für Unternehmen, [online]] https://digitalzentrum-kaiserslautern.de/wp-content/uploads/2023/01/Handbuch-Kuenstliche-Intelligenz_Mittelstand-Digital-Zentrum-Kaiserslautern.pdf [Zugriff: 05.09.2024]

Werning, E./Wittberg, V./ Petersen, M./Sandoval, C. (2024):
Digitalisierungsindex NRW 2024. Münster: Sparkassenverband Westfalen-Lippe.

Westdeutscher Handwerkskammertag (2023):
Handwerksstatistik 2022/2023, [online] https://www.handwerk.nrw/fileadmin/user_upload/Fakten/Dokumente/Handwerksstatistik_2022-2023.pdf
[Zugriff: 30.08.2023]

ZDH (2021):
Verteilung der Handwerksunternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen 2021, [online] https://www.zdh.de/fileadmin/Oeffentlich/Wirschaft_Energie_Umwelt/Themen/Daten_Fakten/Betriebe_Beschaeftigte_Umsaetze/Verteilung-BKL-2021.pdf [Zugriff: 30.08.2024]

ZDH/bitkom (2022):
Die Digitalisierung des Handwerks, [online] https://www.zdh.de/fileadmin/Oeffentlich/Wirschaft_Energie_Umwelt/Themen/Digitalisierung/BitkomZDH_DigitalisierungHandwerk_Charts_final.pdf [Zugriff: 13.08.2024]

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Verteilung der effektiven Stichprobe nach Gewerbegruppen	14
Abbildung 2:	Verteilung der effektiven Stichprobe nach Betriebsgröße	15
Abbildung 3:	Verteilung der effektiven Stichprobe nach Handwerkskammerbezirken	16
Abbildung 4:	Gesamtergebnis KI-Index Handwerk NRW	18
Abbildung 5:	Verteilung der Reifegrade für das nordrhein-westfälische Handwerk insgesamt	19
Abbildung 6:	Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 1: Technische Infrastruktur und Stand der Digitalisierung	20
Abbildung 7:	Antworten zur Aussage „Unsere bisherigen Anstrengungen im Bereich Digitalisierung bieten eine gute Grundlage für die Nutzung von Künstlicher Intelligenz“	21
Abbildung 8:	Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 2: KI-Rahmenbedingungen im Betrieb	22
Abbildung 9:	Antworten zur Aussage „Wir haben uns zum Thema Künstliche Intelligenz informiert"	23
Abbildung 10:	Antworten zur Aussage „Wir haben uns über spezifische KI-Technologien und KI-Anwendungen informiert"	23
Abbildung 11:	Angaben zu den Bereichen von KI-Technologien und -Anwendungen, über die sich Handwerksbetriebe informiert haben	24
Abbildung 12:	Antworten zur Aussage „Wir führen bereits KI in unserem Betrieb ein"	25
Abbildung 13:	Angaben zu den Bereichen von KI-Technologien und -Anwendungen, die bereits in Handwerksbetrieben eingeführt werden	26
Abbildung 14:	Angaben der Handwerksbetriebe darüber, was Sie von der Nutzung von KI abhält	27
Abbildung 15:	Antworten zur Aussage „Wir benötigen Unterstützung von außen zum Thema KI"	28
Abbildung 16:	Angaben der Handwerksbetriebe darüber, vom wem sie sich Unterstützung in Bezug auf KI wünschen	28
Abbildung 17:	Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 3: Mitarbeitende	30
Abbildung 18:	Antworten zu der Aussage „Wir haben einen oder mehrere Personen im Betrieb, die sich für uns mit dem Thema KI auseinandersetzen"	30

Abbildung 19:	Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 4: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in internen Prozessabläufen	31
Abbildung 20:	Antworten zu der Frage „Bei welchen internen Verwaltungsprozessen würden Sie am liebsten mit Künstlicher Intelligenz zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?"	32
Abbildung 21:	Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 5: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Produktion/Herstellung oder bei Dienstleistungen	33
Abbildung 22:	Antworten zu der Frage „Bei welchen Produktions- und/oder Dienstleistungsprozessen würden Sie am liebsten mit KI zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?"	34
Abbildung 23:	Verteilung der Reifegrade in der Fragenkategorie 6: Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Lieferanten- und/oder Kundenkontakt	35
Abbildung 24:	Antworten auf die Frage „Bei welchen Kommunikationsprozessen mit Lieferanten und/ oder der Kundschaft würden Sie am liebsten mit KI zu weiteren Effizienzvorteilen gelangen?"	36
Abbildung 25:	Reifegradverteilung im Handwerk für den privaten Bedarf	39
Abbildung 26:	Reifegradverteilung im Gesundheitsgewerbe	40
Abbildung 27:	Reifegradverteilung im Lebensmittelgewerbe	41
Abbildung 28:	Reifegradverteilung im Kraftfahrzeuggewerbe	41
Abbildung 29:	Reifegradverteilung im Handwerk für den gewerblichen Bedarf	42
Abbildung 30:	Reifegradverteilung im Bauhauptgewerbe	42
Abbildung 31:	Reifegradverteilung im Ausbaugewerbe	43
Abbildung 32:	Verteilung der Reifegrade in den Gewerbegruppen mit Angabe der prozentualen Anteile an der Gesamtmenge	44
Abbildung 33:	Reifegradverteilung in Betrieben mit weniger als fünf Mitarbeitenden	47
Abbildung 34:	Reifegradverteilung in Betrieben mit 5 bis 9 Mitarbeitenden	48
Abbildung 35:	Reifegradverteilung in Betrieben mit 10 bis 19 Mitarbeitenden	48
Abbildung 36:	Reifegradverteilung in Betrieben mit 20 bis 49 Mitarbeitenden	49
Abbildung 37:	Reifegradverteilung in Betrieben mit 50 bis 199 Mitarbeitenden	49
Abbildung 38:	Reifegradverteilung in Betrieben mit 200 oder mehr Mitarbeitenden	50
Abbildung 39:	Gesamtverteilung der Reifegrade nach Betriebsgröße mit Angabe der prozentualen Anteile an der Gesamtmenge	51
Abbildung 40:	Indexwerte nach Handwerkskammern in Nordrhein-Westfalen	52
Abbildung 41:	Durchschnittliche Indexwerte in den Kreisen und kreisfreien Städten Nordrhein-Westfalen	53
Abbildung 42:	Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Aachen	55
Abbildung 43:	Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Ostwestfalen-Lippe zu Bielefeld	55
Abbildung 44:	Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Dortmund	56
Abbildung 45:	Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Düsseldorf	56
Abbildung 46:	Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Köln	57
Abbildung 47:	Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Münster	57
Abbildung 48:	Reifegradverteilung im Handwerkskammerbezirk Südwestfalen	58
Abbildung 49:	Gesamtverteilung der Reifegrade nach nordrhein-westfälischen Handwerkskammerbezirken mit Angabe der prozentualen Anteile an der Gesamtmenge	59

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Durchschnittliche Indexwerte der Gewerbegruppen (nach Kategorien und gesamt)	38
Tabelle 2:	Durchschnittliche Indexwerte der Betriebsgrößen (nach Kategorien und gesamt)	46
Tabelle 3:	Durchschnittliche Indexwerte der Handwerkskammerbezirke (nach Kategorien und gesamt)	54

ÜBER DAS PROJEKT KIDiHa

KIDiHa steht für „Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive für das HANDwerk in NRW“. In dem Projekt werden Bildungs-, Informations- und Transformationsangebote aus den Bereichen KI (Künstliche Intelligenz) und Digitalisierung für das Handwerk entwickelt. Ziel ist es, handwerkliches Wissen und Können mit neuen Technologien und Instrumenten zu verbinden und zu zeigen, wie KI dem Handwerk nutzen kann. In dem Projekt arbeiten die Fachhochschule des Mittelstands (FHM), die Kreishandwerkerschaft Paderborn-Lippe und das Fraunhofer IOSB-INA aus Lemgo zusammen. Assoziierter Partner ist KI.NRW. KIDiHa wird durch das Land NRW gefördert. Das Projekt läuft vom 1. Juli 2023 bis zum 30. Juni 2027.

Zu den Angeboten, die in dem Projekt für Handwerksbetriebe u.a. entwickelt werden, zählen die folgenden:

KI-Index: Im Rahmen des Projektes „Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive für das HANDwerk in NRW“ wurde von Anfang Mai bis Ende Juni 2024 eine groß angelegte Befragung zur Nutzung von Künstlicher Intelligenz unter Handwerksbetrieben in Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Die Befragung richtete sich an alle Gewerke.

KI-Pilot: Dieses Reifegradtool ist als Test zur Selbsteinschätzung für Handwerksbetriebe konzipiert. Es bildet ab, wie es um die Integration von KI im eigenen Betrieb steht und welche Potentiale vorhanden sind. Es beleuchtet den Ist-Zustand und zeigt gleichzeitig Möglichkeiten und Potentiale zu Verbesserung und Veränderung.

Bildungs- und Weiterbildungsangebote für das Handwerk: Wissen und Kompetenz rund um das Thema Digitalisierung und KI ist für Mitarbeitende von Handwerksbetrieben fundamental. Dieses zu vermitteln steht im Fokus von zu konzipierenden spezifischen Aus-, Weiter- und Fortbildungsmaßnahmen.

Handwerkerfrühstücke: Informations- und Vernetzungveranstaltungen rund um Digitalisierung und KI an verschiedenen Orten in NRW.

Showroom: In einem Showroom im Innovation Spin in Lemgo wird ab 2026 anhand von Demonstratoren die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von KI aufgezeigt.

Ausstellung: In einer interaktiven Wanderausstellung wird es ab 2026 viel zum Thema KI-Einsatz zu entdecken geben.

Diese und weitere Angebote sollen nordrhein-westfälischen Handwerksbetrieben dazu dienen, sich über Digitalisierung und KI zu informieren und die damit verbundenen Potenziale für sich zu nutzen.

KIDiHa

Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive
für das HANDwerk in NRW

IMPRESSUM

Herausgegeben von:

KIDiHa
Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive
für das HANDwerk in NRW

Projekt Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive für das HANDwerk in NRW (KIDiHa)

c/o:
Fachhochschule des Mittelstands (FHM)
Ravensberger Straße 10 G
33602 Bielefeld

Gefördert von:

Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Berger Allee 25
40213 Düsseldorf
Deutschland
wirtschaft.nrw

Autorinnen und Autoren:
Prof. Dr. Klaus Schafmeister
Dr. Mirko Petersen
Charlotte Sandoval

Begleitung der Befragung:
Institut für Technologie und Arbeit e.V. (Kaiserslautern)

Projekt- und Ansprechpartner:

Fachhochschule des Mittelstands

Fachhochschule des Mittelstands (FHM)

Ravensberger Straße 10 G
33602 Bielefeld

Geschäftsführerin: Prof. Dr. Anne Dreier

Prodekan für Forschung & Entwicklung: Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Wittberg

Leiter Institut für den Mittelstand: Landrat a.D. Friedel Heuwinkel

Projektleiter KIDiHa: Prof. Dr. Klaus Schafmeister

Wissenschaftliche MitarbeiterInnen KIDiHa: Dr. Mirko Petersen, Charlotte Sandoval, Julia Tawalalli

Kreishandwerkerschaft PADERBORN LIPPE

Kreishandwerkerschaft Paderborn-Lippe

Forum des Handwerks 1 (ehemals: Waldenburger Straße 19)
33098 Paderborn

Hauptgeschäftsführer: Michael H. Lutter

Geschäftsführer: Markus Rempe

Leiter Digitale Werkstatt InnovationSPIN: Yannic Stangier

Projektmitarbeiter KIDiHa: Tobias Böke

Fraunhofer IOSB-INA

Fraunhofer IOSB-INA

Campusallee 1
32657 Lemgo

Direktor: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite

Projektmitarbeiterin KIDiHa: Nissrin Arbesun Perez

Projektmitarbeiter KIDiHa: Carmine Politano

Grafische Gestaltung:

MAXIMUS CONCEPT

Maximus Concept
Kirchstraße 92
33161 Hövelhof

KIDiHa

Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive
für das HANDwerk in NRW

Gefördert von:

Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen

www.ki-di-ha.de