

KfW Research

# KfW-Digitalisierungsbericht Mittelstand 2025

Digitalisierungsaktivitäten verlieren deutlich  
an Schwung

Bank aus Verantwortung

**KfW**

## Impressum

### Herausgeber

KfW Bankengruppe  
Abteilung Volkswirtschaft  
Palmengartenstraße 5-9  
60325 Frankfurt am Main  
Telefon 069 7431-0, Telefax 069 7431-2944  
[www.kfw.de](http://www.kfw.de)

### Redaktion

KfW Bankengruppe  
Abteilung Volkswirtschaft  
[research@kfw.de](mailto:research@kfw.de)

### Autor

Dr. Volker Zimmermann  
Telefon 069 7431-3725

Copyright Titelbild  
Quelle: Fotolia.com / Fotograf: xiaoliangge

Frankfurt am Main, April 2026

# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2. Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben</b>	<b>5</b>
<b>3. Art der durchgeführten Digitalisierungsvorhaben</b>	<b>11</b>
<b>4. Entwicklung der Digitalisierungsausgaben</b>	<b>17</b>
<b>5. Fazit</b>	<b>21</b>
<b>Anhang</b>	<b>27</b>
<b>Literatur</b>	<b>29</b>



# Zusammenfassung

Im aktuellen Berichtszeitraum 2022–2024 sind die Digitalisierungsaktivitäten im Mittelstand auf breiter Front eingebrochen. Der Anteil der Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben sinkt um 5 Prozentpunkte auf 30 %. Die Digitalisierungsausgaben nehmen gegenüber dem Vorjahr um rund 8 Mrd. EUR auf knapp 24 Mrd. EUR ab. Rückläufige Digitalisierungsaktivitäten können aktuell in allen untersuchten Unternehmensgruppen ermittelt werden. Mit -12 bzw. -6 Prozentpunkte fällt der Rückgang bei den Unternehmen des Forschungs- und Entwicklungs(FuE-)intensiven Verarbeitenden Gewerbes und den auslandsaktiven Unternehmen besonders hoch aus. In lediglich regionaltätigen Unternehmen sowie Unternehmen mit eigener FuE beläuft sich der Rückgang auf jeweils nur 3 Prozentpunkte. Der wesentliche Grund für den Rückgang dürfte die weiterhin angespannte gesamtwirtschaftliche Lage – insbesondere bei den Exporten – in Verbindung mit dem Auslaufen von Sondereffekten durch die Corona-Pandemie sein.

In der langfristigen Perspektive haben die Digitalisierungsaktivitäten im Mittelstand dennoch zugenommen. So liegen aktuell der Anteil der Unternehmen mit abgeschlossen Vorhaben, die aggregierten und die durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben (in bei der Digitalisierung aktiven Unternehmen) höher als vor einem knappen Jahrzehnt. Dies gilt für Unternehmen nahezu aller Unternehmensgrößen und Wirtschaftszweiggruppen.

Dennoch bleiben die Digitalisierungsaktivitäten weiterhin stark auf große und Vorreiterunternehmen konzentriert. Große bzw. FuE-treibende mittelständische Unternehmen gehen Digitalisierungsprojekte rund doppelt so häufig wie kleine bzw. Unternehmen ohne FuE an. Große Mittelständler geben das 19-Fache der kleinen dafür aus. Auch führen Vorreiterunternehmen häufig komplexere Digitalisierungsvorhaben durch, während Nachzügler sich oftmals noch mit grundlegenden Digitalisierungsschritten beschäftigen.

Mögliche Ansatzpunkte der Wirtschaftspolitik, um die Digitalisierungsaktivitäten zusätzlich zu unterstützen, sind die zentralen Digitalisierungshemmnisse. Sie betreffen sowohl Vorreiterunternehmen als auch Nachzügler:

Ein zentraler Ansatzpunkt ist die Verbesserung der Digitalkompetenzen. Dies betrifft einerseits die Verfügbarkeit von IT-Fachkräften als auch die Digitalkompetenzen in der Breite der Mitarbeiterschaft. Es ist erforderlich, mehr junge Menschen zur Aufnahme von Informatikstudiengängen zu motivieren und die Studienabbrecherzahlen zu senken. Auch müssen mehr IT-Fachkräfte im dualen System der Berufsausbildung ausgebildet werden. Die Integration von IT-Wissen in schulische, berufliche und akademische Ausbildungsinhalte stellt einen wichtigen Hebel dar, die digitale Vorbildung zu verbessern. Hinsichtlich der Weiterbildung ist es wichtig, das Leitbild des „lebenslangen Lernens“ zu verwirklichen.

Zur Linderung der Finanzierungsproblematik gilt es, zusätzliche, gezielte finanzielle Anreize für die Durchführung von Digitalisierungsvorhaben zu setzen. Mögliche Ansatzpunkte sind eine stärkere Verzahnung von FuE- und Digitalisierungsförderung, der Ausbau der Beteiligungsfinanzierung (hinsichtlich Start-ups) und zinsgünstige Kredite oder auch die Kombination von Krediten und Zuschüssen. Für technologisch hochstehende Digitalisierungsvorhaben stellen Zuschüsse und steuerliche FuE-Förderung wichtige Finanzierungsinstrumente dar.

Auch ist es erforderlich, dass die Unternehmen die strategische Bedeutung der Digitalisierung stärker in den Blick nehmen. Hinsichtlich digitaler Nachzügler bedeutet dies, ein Bewusstsein hierfür zu schaffen und die generelle Strategiefähigkeit des Unternehmens zu stärken. Hilfreich hierbei wären Kampagnen sowie eine stärkere Integration strategischer Überlegungen in die berufliche Bildung. Für fortgeschrittenere Unternehmen gilt es, bei der Planung von Digitalisierungsmaßnahmen verstärkt strategische Belange mit einzubeziehen und die Ausarbeitung und Umsetzung einer Digitalisierungsstrategie anzugehen.

Schließlich gilt es hinsichtlich der Rahmenbedingungen bei der digitalen Infrastruktur, bei der Datensicherheit und dem Datenschutz anzusetzen. Die Rahmenbedingungen für mittelständischen Unternehmen können z. B. durch die Förderung von akademischer Forschung und die Entwicklung digitaler Standards verbessert werden. Die Vollendung eines einheitlichen europäischen Binnenmarkts würde die Vermarktung digitaler Angebote erleichtern.



# 1. Einleitung

Als „General Purpose Technologie“<sup>1</sup> ist die Digitalisierung ein Hoffnungsträger für das Wiederanspringen des Produktivitätswachstums und die Erschließung neuer Wertschöpfungspotenziale in breiten Teilen der Wirtschaft. Sie gilt als ein wesentlicher Treiber der Wettbewerbsfähigkeit und des Wachstums. Dies gilt nicht nur im Hinblick auf die Erschließung neuer Technologiefelder. Auch traditionelle technologische Stärken Deutschlands werden zunehmend von digitalen Technologien durchdrungen.<sup>2</sup> Zukünftig wird es daher kaum möglich sein, neue Wertschöpfungspotenziale zu erschließen oder die bestehenden deutschen Stärken zu behaupten, wenn nicht adäquate Fähigkeiten im Bereich digitaler Technologien entwickelt werden.

Dabei spielt auch eine Rolle, dass zwischen der Digitalisierung und der Innovationstätigkeit vielfältige Wechselwirkungen bestehen. So stellt die Digitalisierung oftmals die technologische Basis dar, die Innovationen ermöglicht.<sup>3</sup> Andererseits zeigt sich, dass es gerade die innovativen Unternehmen sind, die die Digitalisierung in großen Schritten vorantreiben.<sup>4</sup> Aus Unternehmenssicht stellen Digitalisierungsaktivitäten wichtige Investitionen dar, um sich auf dem Markt zu positionieren.

Es überrascht daher nicht, dass eine Vielzahl von Studien positive Effekte der Digitalisierung auf gesamt- und einzelwirtschaftlicher Ebene ermitteln.<sup>5</sup> Welche Auswirkungen von der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt ausgehen, ist dagegen derzeit noch nicht abschließend erforscht.<sup>6</sup> Eine Studie für Deutschland kommt beispielsweise zum Ergebnis, dass der Einsatz von Industrierobotern die Produktivität des betreffenden Unternehmens steigert, ohne dabei bestehende Beschäftigungsverhältnisse zu gefährden, da Anpassungen bei der Arbeitsnachfrage in den betreffenden Unternehmen über eine Reduktion von Neueinstellungen, nicht aber über Entlassungen erfolgen. So sind die Beschäftigungsverhältnisse in Unternehmen, die stark auf den Einsatz von Robotern setzen, stabiler als

in Unternehmen, die solche Technologien nicht anwenden.<sup>7</sup> Hinsichtlich der zunehmenden Nutzung von KI erwartet eine weitere Studie, dass sich in Deutschland die Anzahl der Arbeitsplätze in den kommenden 15 Jahren nicht wesentlich verändern wird, da Einsparpotenzialen neue Betätigungsfelder gegenüberstehen.<sup>8</sup>

Die Durchdringung von Wirtschaft und Gesellschaft mit Informationstechnologien ist keine neue Entwicklung. Lediglich der Begriff „Digitalisierung“ wurde erst in der jüngeren Vergangenheit geprägt. Frühere Digitalisierungswellen waren beispielsweise der New Economy Boom in der zweiten Hälfte der 1990er-Jahre, der Siegeszug des PCs seit den 1980er-Jahren oder des Industrieroboters seit den 1970er-Jahren. Dennoch handelt es sich bei der aktuellen Digitalisierungswelle um einen tiefgreifenden Prozess, der zu starken Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft führt.

Sorge bereitet, dass die Entwicklung digitaler Technologien keine Stärke des deutschen Innovationssystems darstellt und Deutschland auch bei der Anwendung digitaler Technologien nicht zu den Vorreitern zählt.<sup>9</sup> So liegt Deutschland bei einer Vielzahl der von der EU erhobenen Indikatoren im europäischen Vergleich bestenfalls im Mittelfeld.<sup>10</sup> Dies gilt etwa für die Nutzung von Data Analytics und der elektronischen Rechnungsstellung, über Social Media bis hin zu Cloud-Nutzung und Online-Handel.

Diese Befunde dürften eine direkte Folge der vergleichsweise niedrigen Investitionen in Informationstechnologien in Deutschland sein.<sup>11</sup> So haben sich die Schwerpunkte des deutschen Innovationsökosystems und der deutschen Wirtschaft über einen langen Zeitraum hin zu anderen Technologiefeldern entwickelt.<sup>12</sup> Ausdruck davon ist nicht zuletzt die ausgesprochene Außenhandelschwäche Deutschlands bei digitalen Technologien.<sup>13</sup>

<sup>1</sup> Vgl. Bresnahan und Trajtenberg (1995), Brynjolfsson et al. (2017) oder Nolan (2020).

<sup>2</sup> Vgl. Zimmermann (2021a) sowie Schmoch et al. (2021).

<sup>3</sup> Vgl. Hassan et al. (2024), OECD (2020), OECD (2019) oder Keuper et al. (2013).

<sup>4</sup> Vgl. Zimmermann (2021b) sowie Rammer et al. (2021).

<sup>5</sup> Vgl. Acemoglu et al. (2023), Czarnitzki et al. (2023), Rammer et al. (2022), Truant et al. (2021), Behrens und Trunschke (2020), Niebel et al. (2019), Gal et al. (2019), Bertschek et al. (2013), Cardona et al. (2013) oder Kretschmer (2012).

<sup>6</sup> Vgl. Autor (2025) oder Acemoglu und Restrepo (2019).

<sup>7</sup> Vgl. Dauth et al. (2017).

<sup>8</sup> Vgl. Zika et al. (2025).

<sup>9</sup> Vgl. Zimmermann (2025a), Zimmermann (2024a), Zimmermann (2021a) sowie Schmoch et al. (2021).

<sup>10</sup> Vgl. <https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/data-sets/desi/charts>, zuletzt aufgerufen am 24.2.2026.

<sup>11</sup> Vgl. Zimmermann (2025a), Zimmermann (2024a) und Zimmermann (2021c).

<sup>12</sup> Vgl. Zimmermann (2026a), Zimmermann (2025b) und Zimmermann (2022a).

<sup>13</sup> Vgl. Kroll et al. (2022).



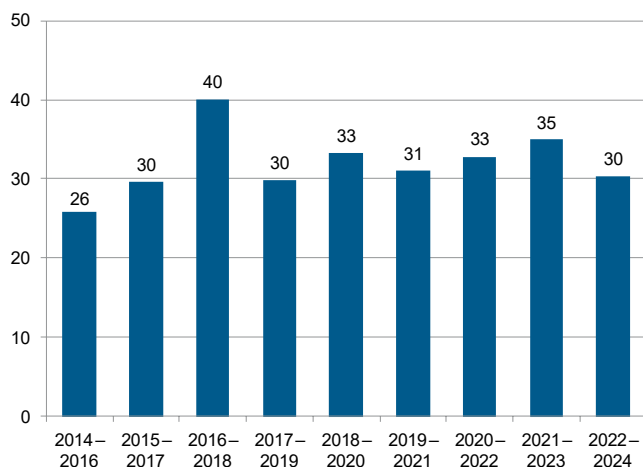
## 2. Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben

### Einbruch der Digitalisierungsaktivitäten

Der Anteil der Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsaktivitäten sinkt nach Zuwächsen in den zurückliegenden Jahren erstmalig wieder. In der aktuellen Erhebung des KfW-Mittelstandspanels, die den Zeitraum 2022–2024 umfasst, liegt der Anteil der mittelständischen Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben bei 30 % (Grafik 1). Gegenüber der Vorjahreserhebung bedeutet dies einen deutlichen Rückgang um 5 Prozentpunkte (Kasten: Erfassung der Digitalisierung im KfW-Mittelstandspanel). Die Anzahl der mittelständischen Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben nimmt gegenüber der Vorjahreserhebung um rund 200.000 auf knapp 1,2 Mio. Unternehmen ab.

### Grafik 1: Mittelständische Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Der Schub bei den Digitalisierungsaktivitäten seit Ausbruch der Corona-Pandemie setzt sich somit aktuell nicht fort. Ein wichtiger Grund hierfür dürfte die bereits im Verlauf des Jahres 2022 einsetzende Konjunkturertrübung sein, die auch im Jahr 2024 angehalten hat.<sup>14</sup> Denn hinsichtlich der Durchführung von Digitalisierungsaktivitäten besteht typischerweise eine Abhängigkeit von der aktuellen Lage im Konjunkturzyklus.<sup>15</sup> Sie besteht, da die finanziellen Spielräume der Unternehmen je nach Konjunkturlage unterschiedlich ausfallen. Auch zahlen sich Digitalisierungsmaßnahmen, die auf die Angebotsseite abzielen, – ähnlich wie Produktinno-

vationen – in konjunkturell günstigen Phasen für Unternehmen stärker aus und werden von den Unternehmen dementsprechend platziert.

### Erfassung der Digitalisierung im KfW-Mittelstandspanel

Für die Abgrenzung von Digitalisierung besteht bislang keine allgemein anerkannte Definition, wie sie beispielsweise mit dem Oslo Manual von OECD und Eurostat für Innovationen besteht.

Das KfW-Mittelstandspanel erfasst als Digitalisierungsaktivitäten Projekte zum erstmaligen oder verbesserten Einsatz von digitalen Technologien in den internen Prozessen und Produkten (inklusive Dienstleistungen) eines Unternehmens und in der Interaktion mit dem Unternehmensumfeld sowie den Aufbau von entsprechenden Kompetenzen.<sup>16</sup> Dazu zählen:

- Vorhaben zur Erneuerung der IT-Struktur bzw. zur Nutzung neuer digitaler Anwendungen,
- die Digitalisierung des Kontakts zu Kunden und Zulieferern,
- die Einführung neuer digitaler Marketing- und Vertriebskonzepte,
- der Aufbau von Digitalisierungsknowhow und
- die Digitalisierung von Produkten und Dienstleistungen.

Analog zur Vorgehensweise bei Innovationen wird im KfW-Mittelstandspanel erfragt, ob ein Unternehmen in der zurückliegenden Dreijahresperiode mindestens ein Digitalisierungsprojekt abgeschlossen hat sowie wieviel das Unternehmen im zurückliegenden Jahr für die Digitalisierung ausgegeben hat.

Nachdem die Corona-Pandemie in den zurückliegenden Jahren einen Schub bei der Digitalisierung ausgelöst hatte, scheint die durch die Pandemie ausgelöste Sondersituation hinsichtlich der Digitalisierungsaktivitäten nun beendet zu sein. Dafür scheint die Abhängigkeit der Digitalisierungsaktivitäten von der konjunkturellen Lage wieder an Bedeutung erlangt zu haben. Die Gründe für diese Sondersituation waren, dass viele Unternehmen ungeachtet der konjunkturellen Entwicklung eine große Notwendigkeit für Digitalisierungsmaßnahmen gesehen haben. So galt es für die Unternehmen, flexibel auf Nachfragerückgänge und Lieferengpässe zu reagieren, Distanz zu wahren und die Sichtbarkeit für Kunden und Kooperationspartner sicherzustellen.<sup>17</sup>

<sup>14</sup> Vgl. Scheuermeyer (2025).

<sup>15</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2018a).

<sup>16</sup> Vgl. Saam et al. (2016).

<sup>17</sup> Vgl. Köhler-Geib und Zimmermann (2022).

Gerade Digitalisierungsmaßnahmen konnten unter den Pandemie-Bedingungen maßgeblich dazu beitragen.<sup>18</sup>

Verstärkt wurde dieser Effekt dadurch, dass viele Unternehmen mit dauerhaften Nachfrageverschiebungen hin zu digitalen Angeboten und Vertriebswegen gerechnet haben. Bereits in einer Befragung im Herbst 2021 gaben knapp zwei Drittel der mittelständischen Unternehmen an, dass sie solche dauerhaften Veränderungen bei der Nachfrage zumindest teilweise erwarten.<sup>19</sup> Diese Überzeugungen dürften der Auslöser in den Unternehmen dafür gewesen sein, sich auf diesen Wandel durch eigene Digitalisierungsmaßnahmen vorzubereiten.

Für die aktuelle Entwicklung dürfte darüber hinaus von Bedeutung sein, dass die mittelständischen Unternehmen nach mehreren Jahren der Zurückhaltung bei der Innovationstätigkeit nun Innovationen wieder eine höhere Priorität einräumen und am aktuellen Rand verstärkt angehen.<sup>20</sup> Die dabei eingesetzten finanziellen Mittel dürften gerade in Zeiten einer angespannten konjunkturellen Lage die für die Finanzierung von Digitalisierungsvorhaben bereitstehenden Mittel verringert haben. Zumindest für die zurückliegenden Jahre zeichnet sich ab, dass eine Zunahme der Digitalisierungsaktivitäten mit einem Rückgang der Innovationsaktivitäten und umgekehrt einhergehen. Dies deutet darauf hin, dass mittelständische Unternehmen – ungeachtet des engen Zusammenhangs zwischen Innovationen und Digitalisierung – in den zurückliegenden Jahren freie finanzielle Mittel in einem gewissen Umfang alternierend auf Innovations- oder Digitalisierungsaktivitäten verteilt haben.

### Rückgang der Digitalisierungsaktivitäten auf breiter Front

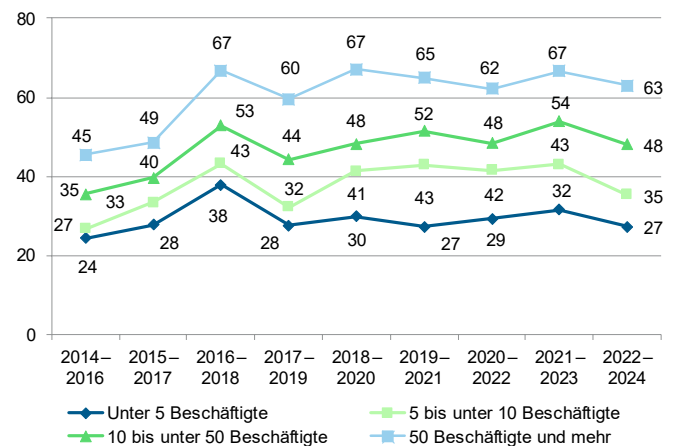
Der Rückgang des Anteils der Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsprojekten zeigt sich aktuell in allen Unternehmensgrößenklassen (Grafik 2).<sup>21</sup> Mit Werten zwischen -4 und -8 Prozentpunkten beläuft er sich auch in allen Unternehmensgrößenklassen in einem ähnlichen Umfang.

Im Vergleich zur Situation zu Beginn des Untersuchungszeitraums liegt der Anteil der bei der Digitalisierung aktiven Unternehmen jedoch in allen Unternehmensgrößenklassen weiterhin zumindest etwas höher. Dies unterstreicht die über den gesamten Untersuchungszeitraum gestiegene Bedeutung, die mittelständische Unternehmen in ihrer Breite der Digitalisierung

beimessen. Die Steigerung des Anteils der Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten fällt über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet jedoch bei den großen Mittelständlern stärker als bei den kleinen aus.

### Grafik 2: Mittelständische Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben nach Unternehmensgröße

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

### Große Mittelständler gehen Digitalisierung häufiger an

Daher zeigen sich nach wie vor zwischen den Größenklassen deutliche Unterschiede bei den Digitalisierungsaktivitäten. Der Anteil der Unternehmen mit abgeschlossenen Vorhaben liegt bei den großen Mittelständlern mehr als doppelt so hoch wie bei den kleinen Unternehmen. Im Vergleich zum Beginn dieser Erhebung ist dieser Abstand sogar gewachsen. So führen große Mittelständler Digitalisierungsvorhaben aktuell 2,3-mal häufiger durch als kleine. Im Zeitraum 2014–2016 belief sich dieser Wert auf das 1,9-Fache.

Die Gründe für die mit der Unternehmensgröße steigenden Anteile an Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben sind vielfältig: So haben größere Unternehmen komplexere Koordinationsprobleme zu lösen und benötigen dazu mehr Informationen.<sup>22</sup> Auch weisen größere Unternehmen häufig einen höheren Automatisierungsgrad und breiter gefächerte Aktivitäten auf. Dies führt zu umfangreicheren IT-Ausstattungen, die wiederum häufiger Ansatzpunkte für weitere Digitalisierungsmaßnahmen darstellen.

<sup>18</sup> Vgl. Bertschek (2020).

<sup>19</sup> Vgl. Zimmermann (2022b).

<sup>20</sup> Vgl. Zimmermann (2026b).

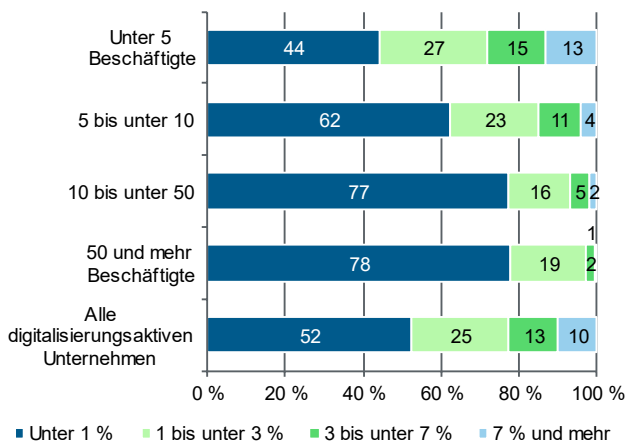
<sup>21</sup> Die Berechnung der Beschäftigtengröße erfolgt unter Einbeziehung der aktiven Inhaber, aber ohne Auszubildende. Zwei Teilzeitbeschäftigte zählen als ein Vollzeitbeschäftigter.

<sup>22</sup> Vgl. Dasgupta et al. (1999).

Bei der Umsetzung kommt größeren Unternehmen zu gute, dass sie die dabei entstehenden (Fix-)Kosten auf ein größeres Absatzvolumen umlegen können.<sup>23</sup> Dies führt zu einer besseren Absorptionsfähigkeit der dabei bestehenden Risiken sowie einer höheren Verfügbarkeit von internen und externen finanziellen Mitteln.<sup>24</sup> So führen Mindestprojektgrößen und Fixkostenanteile gerade bei kleinen Unternehmen zu einer stärkeren Belastung, sodass diese Unternehmen Digitalisierungsprojekte häufiger zurückstellen. Nicht zuletzt haben kleinere Unternehmen größere Schwierigkeiten bei der externen Finanzierung von Digitalisierungsvorhaben.<sup>25</sup>

**Grafik 3: Anteil der Digitalisierungsausgaben am Jahresumsatz nach der Unternehmensgröße**

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte, bezogen auf die Unternehmen mit Digitalisierungsausgaben

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Beispielsweise geben 78 % der großen, digitalisierungsaktiven Mittelständler (50 und mehr Beschäftigte) weniger als 1 % ihres Jahresumsatzes für Digitalisierungsvorhaben aus (Grafik 3). Bei den Unternehmen mit weniger als 5 Beschäftigten beträgt dieser Anteil dagegen nur 44 %. Dafür wenden 13 % der kleinen Unternehmen 7 % und mehr bzw. weitere 15 % zwischen 3 und 7 % ihres Umsatzes für Digitalisierung auf. Diese Anteile betragen bei den großen Mittelständlern lediglich 1 bzw. 2 %. Die oftmals höhere relative Belastung kleiner Unternehmen bedeutet, dass sie entweder eine hohe (relative) finanzielle Belastung stemmen oder

vollständig auf Digitalisierungsaktivitäten verzichten müssen. Führen sie Digitalisierungsmaßnahmen durch, können kleine Unternehmen zumeist weniger Projekte gleichzeitig durchführen. Sie können somit ihre Risiken durch die Digitalisierung weniger gut über ein breiteres Projektportfolio diversifizieren als große Unternehmen, was ebenfalls eine Erschwernis für ihre Digitalisierungstätigkeit darstellt.

**Rückgang des Anteils der Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben in allen Wirtschaftszweigen**

Bei der Branchenbetrachtung zeigt sich ein Rückgang des Anteils der Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben in allen Wirtschaftszweigen (Grafik 4). Vor allem im FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbe geht der Anteil der Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben mit -12 Prozentpunkte stark zurück.<sup>26</sup> Damit hat sich der Vorjahrestrend sogar nochmals verschärft. Gerade im FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbe sind die Konjunkturerwartungen, wie sie im KfW-Mittelstandspanel erhoben werden, besonders stark eingebrochen. Da die Unternehmen dieser Wirtschaftszweige häufig auslandsaktiv oder als Zulieferer für international agierende Unternehmen tätig sind, dürfte sich die schwache Exportkonjunktur gerade in diesen Wirtschaftszweigen dämpfend auswirken. Der Rückgang ist jedoch auch eine Folge des außerordentlich hohen Werts für den Zeitraum 2020–2022. Im Branchenvergleich führt das FuE-intensiv Verarbeitende Gewerbe jedoch unverändert das Ranking an.

Im Vergleich zum Beginn des Untersuchungszeitraums liegen die Anteile der bei der Digitalisierung aktiven Unternehmen auch in allen betrachteten Wirtschaftszweiggruppen zumindest geringfügig höher. Erfreulich ist dabei auch, dass insbesondere die Wirtschaftszweige mit einer zu Beginn vergleichsweise geringen Beteiligung an der Digitalisierung, wie das Baugewerbe oder das Sonstige Verarbeitende Gewerbe, etwas aufschließen konnten. So hat sich der Anteil der Unternehmen im Baugewerbe mit Digitalisierungsvorhaben gegenüber dem Beginn des Beobachtungszeitraums trotz des aktuellen Rückgangs nahe zu verdoppelt.

<sup>23</sup> Vgl. Baptista (2000) und Crepon et al. (1998).

<sup>24</sup> Vgl. Hwang et al. (2004); Premkumar und Roberts (1999) und Cohen und Levin (1989).

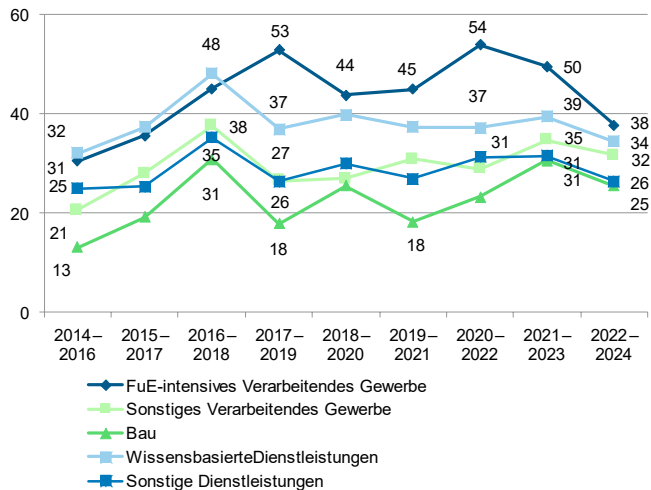
<sup>25</sup> Vgl. Zimmermann (2020), Zimmermann (2018b).

<sup>26</sup> Zu den FuE-intensiven Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes zählen z. B. die Wirtschaftszweige Maschinenbau, Elektrotechnik oder Chemie, zu jenen des Sonstigen Verarbeitenden Gewerbes z. B. Metallherzeugung

und -bearbeitung, Herstellung von Bekleidung oder Herstellung von Futtermitteln. Zu den Wissensbasierten Dienstleistungen gehören z. B. Mediendienstleister, IT- und Informationsdienstleister sowie Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatungen und zu jenen der Sonstigen Dienstleistungen z. B. das Gastgewerbe, Verkehr und Lagerei.

#### Grafik 4: Mittelständische Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben nach Wirtschaftszweigen

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

#### FuE-intensives Verarbeitendes Gewerbe und Wissensbasierte Dienstleister bei der Digitalisierung vorn

Wie in den Vorjahren nehmen das FuE-intensive Verarbeitende Gewerbe und die Wirtschaftszweige der Wissensbasierten Dienstleistungen die Spitzenpositionen hinsichtlich des Anteils an Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben ein. Auch hier zeigt sich eine Parallele zur Innovationstätigkeit: Die Unternehmen dieser Wirtschaftszweige liegen auch beim Anteil der Unternehmen mit Produkt- und Prozessinnovationen vorn und bestätigen somit, dass Innovationen und Digitalisierung in Unternehmen in einem engen Zusammenhang stehen. Im Vergleich zu den Vorjahren hat sich der Abstand zu den weiteren Wirtschaftszweigen jedoch deutlich verringert. Der Anteil der Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben liegt mit 38 % im FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbe nur 4 Prozentpunkte vor jenem bei den Wissensbasierten Dienstleistern.

Mit Werten zwischen 25 und 32 % folgen die weiteren Wirtschaftszweige dicht auf. Das Baugewerbe, das bislang teilweise deutlich hinter den anderen hier betrachteten Wirtschaftszweiggruppen zurück lag, konnte beinahe zu den Wirtschaftszweigen der Sonstigen Dienstleistungen aufschließen.

Dass die Digitalisierungsaktivitäten in den verschiedenen Wirtschaftszweigen unterschiedlich stark ausge-

prägt sind, stellt keine Überraschung dar. Die Wirtschaftszweigzugehörigkeit kann unterschiedliche Anforderungen an die Datenverarbeitung oder Unterschiede im Unternehmensumfeld widerspiegeln, welche die Unternehmen hinsichtlich ihrer Digitalisierungsaktivitäten unterschiedlich agieren lassen. Nicht zuletzt können Wirtschaftszweige auch unterschiedliche technologische Möglichkeiten im Hinblick auf die Digitalisierung bieten.

#### Intensiver Wettbewerb und Zugang zu neuem Wissen auf überregionalen Märkten befördern die Digitalisierung

Gegenüber der Vorjahreserhebung ist auch bei der Betrachtung nach der Ausdehnung des Absatzgebiets der Anteil der Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben in allen Gruppen gesunken (Grafik 5). Mit -6 Prozentpunkten fällt der Rückgang bei den international agierenden Unternehmen stärker als bei den Unternehmen mit anderen Absatzregionen aus. So beläuft sich der entsprechende Wert bei den regional agierenden Unternehmen auf -3 Prozentpunkte. Es ist davon auszugehen, dass die schwache Exportkonjunktur zu einem stärkeren Rückgang der Digitalisierungsaktivitäten bei den international agierenden Unternehmen beigetragen hat.

Darüber hinaus zeigt sich hinsichtlich der regionalen Ausdehnung des Absatzmarktes eine klare Schichtung in Bezug auf die Durchführung von Digitalisierungsprojekten. Mit zunehmender räumlicher Ausweitung des Absatzmarktes gehen mittelständische Unternehmen Digitalisierungsvorhaben häufiger an. Der Anteil der Digitalisierer liegt bei den Unternehmen mit einem internationalen Absatzgebiet mit aktuell 39 % deutlich höher als in lediglich regional agierenden Unternehmen mit 26 %. Auch dieses Muster ist für die Innovationstätigkeit von mittelständischen Unternehmen bekannt.<sup>27</sup>

Für mit der Absatzregion zunehmende Digitalisierungsaktivitäten sprechen mehrere Faktoren. So gilt die Ausdehnung des Absatzmarktes als Indikator für die Umkämpftheit eines Marktes. Insbesondere internationale Märkte gelten als besonders wettbewerbsintensiv.<sup>28</sup> Unternehmen, die auf solchen Märkten agieren, sind in einem besonderen Maß gezwungen, ihre Produkte „up to date“ und ihre Geschäftsabläufe effizient zu halten. Die frühzeitige Übernahme neuer Technologien und das Angebot technologisch hochwertiger Produkte und

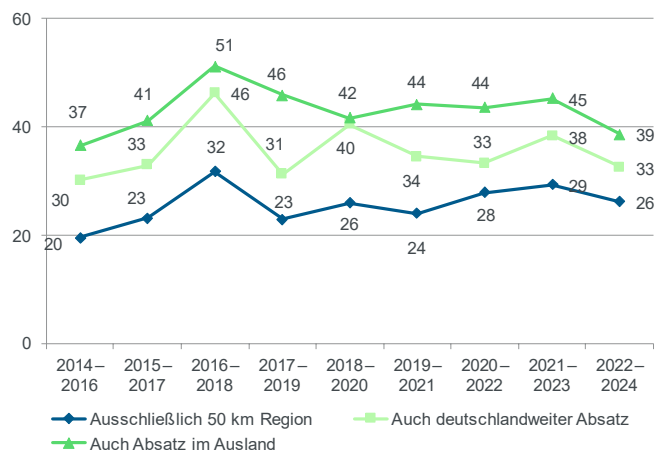
<sup>27</sup> Vgl. Zimmermann (2025c) und Zimmermann (2018a).

<sup>28</sup> Vgl. Fryges und Wagner (2010), Wagner (2007) und Greenaway und Knelner (2007).

Dienstleistungen bieten Wettbewerbsvorteile gegenüber Konkurrenten.<sup>29</sup>

### Grafik 5: Mittelständische Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben nach der Absatzregion

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Auch bietet der Einsatz digitaler Technologien Vorteile bei der Kommunikation über große Entfernungen. Dies gilt etwa in Bezug auf die Sichtbarkeit des Unternehmens in ausländischen Märkten oder die Kommunikation mit Kunden und anderen Geschäftspartnern.<sup>30</sup> Somit dürfte ein gewisser Digitalisierungsgrad auch eine wichtige Voraussetzung dafür sein, internationale Märkte überhaupt für sich zu erschließen.

Nicht zuletzt bedeutet die Präsenz auf überregionalen und ausländischen Märkten eine Quelle für Anregungen und den Zugang zu externem, neuem Wissen, von dem die dort agierenden Unternehmen lernen können.<sup>31</sup> Aufgrund ihrer begrenzten internen Ressourcen stellen gerade für mittelständische Unternehmen externe Quellen einen wichtigen Input für eigene kreative Tätigkeiten dar.<sup>32</sup>

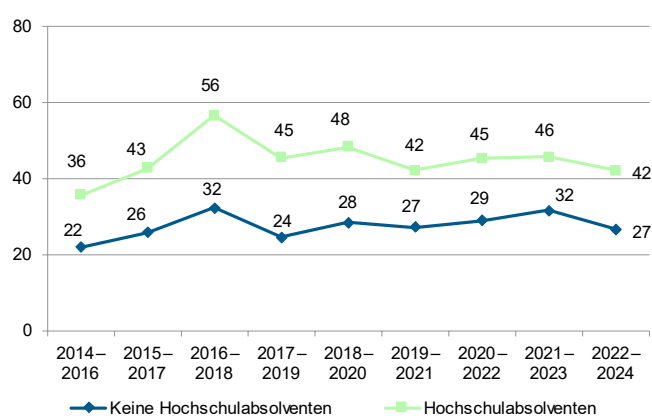
### Unternehmen, die Hochschulabsolventen beschäftigen, sind bei der Digitalisierung aktiver

Hinsichtlich der Einteilung mittelständischer Unternehmen danach, ob sie Hochschulabsolventen beschäftigen oder nicht, zeigen sich im Zeitablauf vergleichsweise geringe Schwankungen beim Anteil der Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten. Aktuell sinkt in

beiden Gruppen der Anteil der Unternehmen mit solchen Aktivitäten (Grafik 6). Mit einem Anteil von 42 % für die Unternehmen mit Hochschulabsolventen bzw. 27 % für die Unternehmen ohne Hochschulabsolventen liegen die Werte in beiden Gruppen ebenfalls höher als zu Beginn des Untersuchungszeitraums.

### Grafik 6: Mittelständische Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben nach der Beschäftigung von Hochschulabsolventen

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Ein Grund für die häufigeren Digitalisierungsaktivitäten von Unternehmen mit Hochschulabsolventen dürfte sein, dass eine hohe Ausstattung mit Humankapital generell eine wichtige Quelle für das Hervorbringen von Neuerungen – z. B. von Innovationen –, aber auch für die Durchführung von Digitalisierungsvorhaben, darstellt.<sup>33</sup> Darüber hinaus erleichtern die mit einem höheren formalen Bildungsabschluss erworbenen Fertigkeiten die Nutzung von Informationstechnologien, wie dies auch für die Nutzung anderer fortschrittlicher Technologien gilt.<sup>34</sup> Dies kann unter anderem darauf zurückzuführen sein, dass die betreffenden Unternehmen organisatorisch besser auf die Nutzung von Informationstechnologien vorbereitet sind, sowie darauf, dass akademische Bildungsgänge stärker als andere Bildungsgänge die zur Nutzung notwendigen Fertigkeiten vermitteln, etwa in dem sie stärker auf die Vermittlung von Problemlösungsfähigkeiten abzielen. Da beide Aspekte den Nutzen aus der Anwendung solcher Technologien erhöhen können, gehen wiederum Anreize auf einen verstärkten Einsatz solcher Technologien aus.<sup>35</sup>

<sup>29</sup> Vgl. Gattignon und Robertson (1989).

<sup>30</sup> Vgl. Premkumar und Roberts (1999).

<sup>31</sup> Vgl. Anderson und Lööf (2009) Vendrell-Herrero et al. (2025).

<sup>32</sup> Vgl. Ugur et al. (2020), Jirjahn und Kraft (2011), Czarnitzki und Kraft (2012) und Cappelli et al. (2014).

<sup>33</sup> Vgl. Hottenrott und Peters (2012); Zimmermann (2018a).

<sup>34</sup> Vgl. Nelson und Phelps (1966), Griliches (1969), Welch (1970), Schultz (1975), Tinbergen (1975), Wozniak (1987), Blechinger und Pfeiffer (1999), Rubart (2007), Gebhardt et al. (2015) oder Biagi und Falk (2017).

<sup>35</sup> Vgl. Doms et al. (1997), Arvanitis (2005) und Falk (2005).

### FuE-treibende Unternehmen führen häufiger Digitalisierungsvorhaben durch

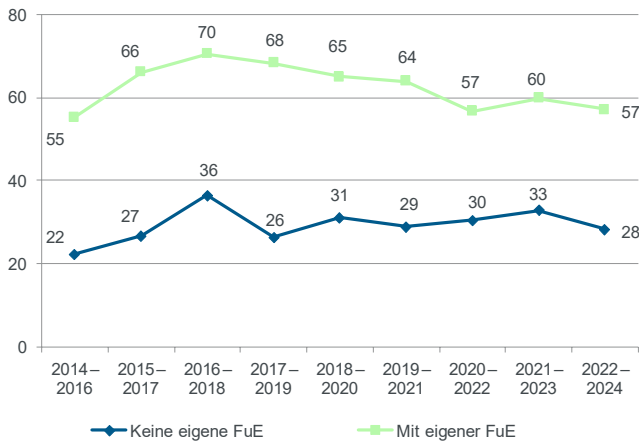
FuE ist definiert als „schöpferische und systematische Arbeit zur Erweiterung des Wissensstands [...] und zur Entwicklung neuer Anwendungen auf Basis des vorhandenen Wissens“<sup>36</sup>. Sie kann eine Quelle für die Konzeption und Umsetzung von Digitalisierungsprojekten darstellen. So können beispielsweise neue digitale Produkte und Produktionsprozesse, aber auch weitere betriebliche Anwendungen im Rahmen von FuE-Projekten entwickelt werden. Darüber hinaus ist auch denkbar, dass Digitalisierungsideen in FuE-treibenden Unternehmen nicht unmittelbar aus eigener Forschungstätigkeit entstehen. Vielmehr kann die Durchführung von eigener FuE auch ein Hinweis darauf sein, dass sich das Unternehmen in einem innovativen Umfeld bewegt und sich dies auch in höheren Digitalisierungsaktivitäten widerspiegelt – ohne dass es explizit FuE mit Zielrichtung Digitalisierung betreibt. Wie zurückliegende Untersuchungen gezeigt haben, befördern sich Innovations- und Digitalisierungsaktivitäten gegenseitig.<sup>37</sup>

Diese Überlegungen bestätigen sich auch für den Mittelstand: Unternehmen mit eigener FuE führen über den gesamten Untersuchungszeitraum Digitalisierungsvorhaben deutlich häufiger durch als Unternehmen ohne eigene FuE (Grafik 7). Aktuell belaufen sich die entsprechenden Werte auf 57 bzw. 28 %. Somit liegt der Anteil der Unternehmen mit Digitalisierungsprojekten bei den FuE-treibenden Mittelständlern rund doppelt so hoch wie bei den Unternehmen ohne FuE. Unternehmen mit eigener FuE zählen somit zu den Vorreitern bei der Digitalisierung. Sie verfügen neben den großen Mittelständlern über die höchste Digitalisierungsquote der hier betrachteten Unternehmensgruppen.

Gegenüber der Vorjahreserhebung ist der Anteil der Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben in beiden Gruppen gesunken. Während sich bei FuE-treibenden Unternehmen der Rückgang auf -3 Prozentpunkte beläuft, kann für die Unternehmen ohne eigene FuE ein Wert von -5 Prozentpunkte ermittelt werden.

**Grafik 7: Mittelständische Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben nach eigener FuE-Tätigkeit**

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

<sup>36</sup> Vgl. OECD (2015).

<sup>37</sup> Vgl. Zimmermann (2021d) und Zimmermann (2018a).

### 3. Art der durchgeführten Digitalisierungsvorhaben

#### Hohe Stabilität im Ranking der verschiedenen Arten von Digitalisierungsvorhaben

Über den gesamten Beobachtungszeitraum herrscht eine hohe Stabilität im Ranking der verschiedenen Arten der durchgeführten Digitalisierungsprojekte vor. So haben sich die Rangpositionen der einzelnen Projektarten nur selten verändert. Dennoch verstecken sich dahinter im Detail verschiedene Schwankungen im Zeitablauf.<sup>38</sup>

#### Digitalisierung des Kontakts zu Kunden und Zulieferern unverändert häufigstes Digitalisierungsvorhaben

Nahezu über den gesamten Beobachtungszeitraum ist die Digitalisierung des Kontakts zu Kunden und Zulieferern die am häufigsten durchgeführte Projektart. Aktuell ist der Anteil der bei der Digitalisierung aktiven Unternehmen, die diese Projektart durchführen, von seinem Höchststand (63 %) auf 54 % zurückgegangen. Damit liegt dieser Anteil wiederum auf dem über den gesamten Untersuchungszeitraum üblichen Niveau (Grafik 8). Abgesehen von der Vorjahreserhebung haben auch zu Beginn der Corona-Pandemie mittelständische Unternehmen verstärkt ihre Kontakte innerhalb der Wertschöpfungskette und zu Endkunden digitalisiert (58 %). Hinter dieser Projektart dürften sich häufig die Neugestaltung von Webseiten und die Nutzung von Internetanwendungen verbergen, wie Onlinebestell- und -bezahlsysteme, die Nutzung von Social Media oder das Ermöglichen von Kundenfeedback. Auch der Datenaustausch innerhalb der Wertschöpfungskette zählt dazu.

Nur wenig dahinter rangiert die Erneuerung von IT-Strukturen mit aktuell 50 % der Nennungen. Die Modernisierung der IT ist somit die am zweithäufigsten durchgeführte Projektart. Darunter fällt die Installation neuer Hardware, die Implementierung neuer IT-Systeme oder einzelner neuer Anwendungen. Auch die Erneuerung der IT-Strukturen erzielte zu Beginn der Corona-Pandemie einen Spitzenwert. Über den Beobachtungszeitraum ist die Bedeutung dieser Projektart jedoch insgesamt etwas zugunsten anderer Projekte zurückgegangen.

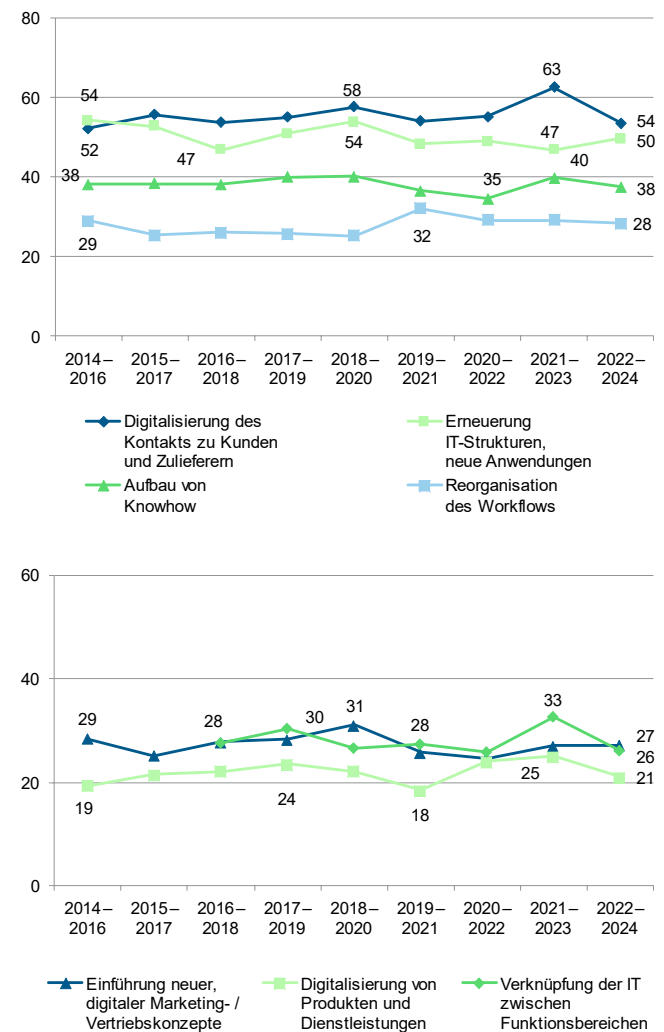
#### Aufbau von Knowhow drittwichtigste Projektart

Über den gesamten Untersuchungszeitraum folgen mit deutlichem Abstand auf Rang 3 Projekte, die den Aufbau von Digitalisierungsknowhow zum Ziel haben. Nach einem Rückgang solcher Maßnahmen während der Corona-Pandemie widmen sich die Unternehmen

wieder stärker solchen Vorhaben. Aktuell liegt der Anteil der Unternehmen mit Projekten, die dem Aufbau von Knowhow dienen, mit 38 % wieder auf dem Niveau zu Beginn des Untersuchungszeitraums.

Grafik 8: Art der Digitalisierungsvorhaben

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte, bezogen auf alle Unternehmen mit abgeschl. Digitalisierungsprojekten.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Zu den Projekten zum Aufbau von Digitalisierungsknowhow zählen die Inanspruchnahme von Beratungsdienstleistungen oder die Weiterbildung von Beschäftigten. Die Durchführung dieser Art von Projekten stellt einen wichtigen Baustein bei der Digitalisierung dar, weil fehlende Kompetenzen im Unternehmen zu den wichtigsten Digitalisierungshemmnissen zählen. So

<sup>38</sup> Vgl. Zimmermann (2025d).

sind sowohl die IT-Kenntnisse in der Breite der Mitarbeiterschaft als auch IT-Fachkräfte – insbesondere mit Hochschulabschluss – gleichermaßen ein Engpassfaktor für die Unternehmen.<sup>39</sup> Dies gilt insbesondere, da es für die Unternehmen schwierig ist, solche Kompetenzen durch Einstellungen zu erwerben.<sup>40</sup> Die gesuchten Digitalkompetenzen erstrecken sich von Grundfertigkeiten, wie der Bedienung von Computern und Standardsoftware, über den Umgang mit Spezialsoftware oder digitalen Produktionsmaschinen bis hin zu Programmierkenntnissen und komplexen statistischen Analysen.<sup>41</sup>

Die Rangposition 3 für den Aufbau von Knowhow zeigt, dass ein nicht zu vernachlässigender Teil der mittelständischen Unternehmen dem Kompetenz-Hemmnis aktiv entgegentritt und seine digitalen Kompetenzen ausbaut. Gerade fortgeschrittene Anwendungen können oftmals nur dann angewendet werden, wenn adäquate Kompetenzen in einem Unternehmen vorhanden sind. Der Verbesserung digitaler Kompetenzen kommt daher ein besonderer Stellenwert hinsichtlich der Digitalisierung zu.

### Reorganisation der Workflows von etwas höherer Bedeutung als vor der Pandemie

Digitalisierungsmaßnahmen, die auf die Reorganisation von Workflows abzielen, folgen aktuell mit einer Nennung von 28 % auf dem vierten Rang. Die Reorganisation von Workflows dürfte dann erfolgen, wenn der digitale Wandel tief in die bestehenden Prozesse und die Organisation der Unternehmen eingreift. Dies spricht dafür, dass die betreffenden Unternehmen häufiger komplexe Digitalisierungsschritte vornehmen, die längerfristig angelegt sind. Ähnlich wie bei der Verknüpfung der IT zwischen den betrieblichen Funktionsbereichen (Rang 6) werden solche Projekte häufiger von Unternehmen durchgeführt, die mit ihren Digitalisierungsvorhaben strategische Ziele verfolgen.

Die betreffenden Projekte wurden insbesondere etwas zeitlich verzögert im Verlauf der Corona-Pandemie häufiger durchgeführt, was ebenfalls darauf hindeutet, dass diese Vorhaben keine schnelle Reaktion zur Bewältigung der Corona-Krise dargestellt haben, sondern eine gewisse Vorlaufzeit benötigen. In der Nach-Corona-Phase wurde ein höheres Niveau bei diesen Aktivitäten beibehalten.

Nur knapp dahinter rangiert die Einführung neuer, digitaler Marketing- und Vertriebskonzepte mit aktuell 27 % der Nennungen auf der sechsten Position. Nachdem

vor allem im ersten Pandemiejahr häufig Anpassungen beim Marketing und den Vertriebskanälen vorgenommen wurden, war der Anteil der Unternehmen, der solche Projekte durchführt, zwischenzeitlich zurückgegangen und hat sich erst in der zurückliegenden Erhebung wieder etwas erholt.

Die Einführung neuer, digitaler Marketing- und Vertriebskonzepte kann im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Kundenschnittstelle stehen. Die häufige Nennung dieses Aspekts im ersten Pandemiejahr dürfte darauf zurückzuführen sein, dass im Zuge der Krisenbewältigung auch viele digitale Nachzügler solche Projekte durchgeführt haben. Eine typische Maßnahme dürfte dabei beispielsweise die Einführung von Abhol- und Lieferdiensten in der Gastronomie gewesen sein. Allerdings nennen gerade auch FuE-treibende Unternehmen sowie Unternehmen, die auf innovativen Produkten und Services basierende, expansive Strategien setzen, diese Art von Digitalisierungsprojekten häufig.<sup>42</sup> Dies deutet darauf hin, dass es sich bei diesen Projekten zumindest teilweise auch um komplexere Vorhaben handelt. Ein Beispiel hierfür sind statistische Analysen zum Kundenverhalten und darauf basierende Marketingkonzepte.

Die Verknüpfung der IT zwischen unterschiedlichen betrieblichen Funktionsbereichen dürfte zumeist aus einer längerfristigen Perspektive erfolgen. Sie zielt auf eine umfassende Vernetzung von IT-Anwendungen im Gesamtunternehmen ab. Sie kann daher als ein langfristig angelegtes Vorhaben aufgefasst werden, mit dem der Digitalisierungsgrad eines Unternehmens ein neues Niveau erreicht. Unternehmen, die mit ihren Digitalisierungsaktivitäten strategische Ziele – wie beispielsweise die Verfolgung einer Vorreiterstrategie, die Standardisierung und Verbesserung ihrer Angebotspalette oder die Erhöhung der Flexibilität des Unternehmens – verfolgen, führen verstärkt solche Vorhaben durch.<sup>43</sup> Die Durchführung setzt eine gewisse Unternehmensgröße voraus, denn nur in größeren mittelständischen Unternehmen bestehen abgegrenzte betriebliche Funktionsbereiche, die verknüpft werden können. Dies und die Verknüpfung dieser Projektart mit strategischen Digitalisierungszielen dürfte mit dazu führen, dass die Durchführung solcher Projekte mit aktuell 26 % der Nennungen lediglich auf der vorletzten Position liegt.

<sup>39</sup> Vgl. Zimmermann (2022c), Zimmermann (2019) und Zimmermann (2017).

<sup>40</sup> Vgl. Zimmermann (2023a).

<sup>41</sup> Vgl. Leifels (2021).

<sup>42</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2024b) und Zimmermann, V. (2022d).

<sup>43</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2022d).

### Digitalisierung der Angebotspalette eher selten

Ebenso wie in den Vorperioden rangiert die Digitalisierung von Produkten und Dienstleistungen auf der letzten Position. Nach dem Einbruch dieser Projektart im Zuge der Corona-Pandemie hat der Anteil der Unternehmen, der solche Vorhaben abgeschlossen hat, zunächst nahe zu den davor liegenden Projektarten abgeschlossen. Maßgeblich hierfür dürfte in erster Linie sein, dass hier nach zwei Jahren Pandemie ein gewisser Nachholbedarf bestand, obwohl das konjunkturelle Umfeld für die Einführung neuer Produkte und Dienstleistungen nicht gerade optimal war.<sup>44</sup> Der aktuelle Rückgang dürfte darauf zurückzuführen sein. Mit 21 % liegt der betreffende Anteil aktuell ungefähr im Durchschnitt über den gesamten Beobachtungszeitraum. Ein klarer Trend hin zu digitalen Produkt- bzw. Service-Angeboten und damit weg von der häufig geäußerten Klage einer zu starken Ausrichtung auf Effizienzgewinne<sup>45</sup> ist über den gesamten Untersuchungszeitraum nicht zu beobachten.

### Anspruchsvolle Digitalisierungsprojekte vor allem bei großen und FuE-treibenden Mittelständlern

Auch die Verhaltensmuster bezüglich der Durchführung der verschiedenen Arten von Digitalisierungsvorhaben durch einzelne Unternehmenstypen sind im Zeitablauf vergleichsweise stabil. So ist nach wie vor die Digitalisierung der Kunden- und Zuliefererschnittstellen bei kleinen Unternehmen (unter 5 Beschäftigte) mit 53 % der Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben das am häufigsten durchgeführte Digitalisierungsprojekt (Grafik 9). Dies deutet darauf hin, dass es sich hierbei oftmals um erste Schritte von Nachzüglerunternehmen in diese Richtung handelt. Denn gerade größere und bereits stärker digitalisierte Mittelständler dürften solche Schritte schon vollzogen haben. Zwar fallen auch anspruchsvollere Vorhaben in diese Kategorie, wie ein automatisierter Datenaustausch, und dementsprechend spielt diese Art von Digitalisierungsprojekten auch in großen und FuE-treibenden Unternehmen (Grafik 12) eine wichtige Rolle. Gleichzeitig widmen diese Unternehmen aber auch anderen Vorhabensarten verstärkt ihre Aufmerksamkeit, sodass ihre Digitalisierungsaktivitäten weniger stark auf die Digitalisierung des Kontakts zum Unternehmensumfeld konzentriert sind als bei den kleinen Unternehmen.

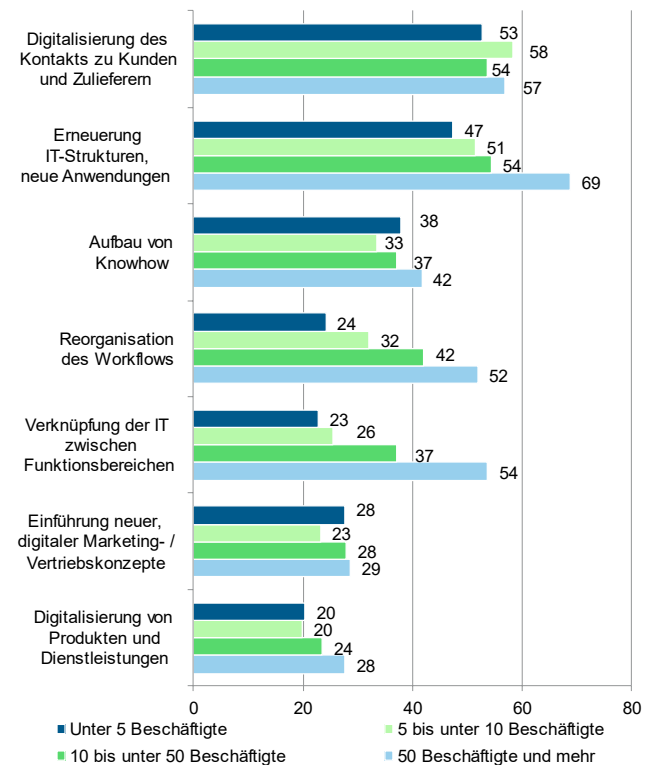
Hinsichtlich der Region des Absatzmarktes zeigt sich, dass mit zunehmender Ausweitung des Absatzgebiets, Unternehmen solche Vorhaben häufiger durchführen (Grafik 11). So steigt der Anteil der Unternehmen mit diesen Vorhaben von 48 bei den regional bis auf 59 % bei den international agierenden Unternehmen. Der Grund hierfür dürfte sein, dass für regional agierende

Unternehmen aufgrund der kürzeren Distanzen digitalisierte Schnittstellen weniger relevant sind als für Unternehmen, die auf internationalen Märkten vertreten sind.

Bei den großen Mittelständlern (50 und mehr Beschäftigte) steht dagegen die Erneuerung der IT-Strukturen bzw. die Einführung neuer Anwendungen mit 69 % der Nennungen im Mittelpunkt. Für große Mittelständler gilt darüber hinaus, dass Vorhaben, die die Verknüpfung von Funktionsbereichen (54 %), eine Reorganisation der Workflows (52 %) und den Aufbau von Knowhow (42 %) beinhalten, besonders häufig durchgeführt werden.

**Grafik 9: Art der Digitalisierungsvorhaben nach Unternehmensgröße 2022–2024**

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte, bezogen auf alle Unternehmen mit abgeschl. Digitalisierungsprojekten.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Bei der häufigeren Erneuerung der IT-Strukturen und Einführung neuer Anwendungen sowie der Verknüpfung von Funktionsbereichen dürfte es sich teilweise um einen Größeneffekt handeln. Denn große Unternehmen weisen auch häufiger solche Digitalisierungsanlässe auf. Insbesondere hinsichtlich der Reorganisation von Workflows dürfte es aber auch darauf zurückzuführen sein, dass es sich hierbei in der Regel um Unternehmen handelt, die generell innovativer und bereits

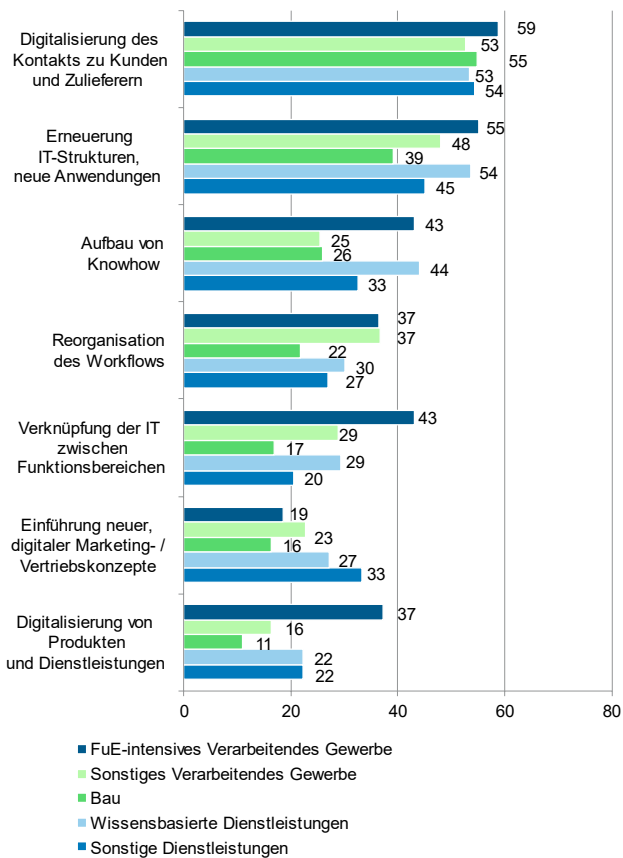
<sup>44</sup> Vgl. Poschen und Zimmermann (2014) und Zimmermann (2010).

<sup>45</sup> Vgl. Zimmermann (2018b).

digitalisierter als andere Unternehmen sind. Solche Unternehmen führen auch komplexe Digitalisierungsvorhaben öfter als andere Unternehmen durch.

**Grafik 10: Art der Digitalisierungsvorhaben nach Wirtschaftszweigen 2022–2024**

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte, bezogen auf alle Unternehmen mit abgeschl. Digitalisierungsprojekten.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

**Digitale Vorreiter verbessern ihr Digitalisierungs-knowhow ...**

Insbesondere Unternehmen mit eigener FuE verfolgen mit 50 % Vorhaben häufiger, die den Aufbau von Knowhow zum Ziel haben (Grafik 10). Mit Anteilen von 43 bzw. 44 % an den Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben sind hier insbesondere Unternehmen des FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbes sowie der Wissensintensiven Dienstleistungen aktiv (Grafik 9). Nicht zuletzt gehen außerdem große Mittelständler solche Projekte häufiger an (42 %). Somit weisen die betreffenden Unternehmen Merkmale auf, die typischerweise mit Vorreitern in Verbindung gebracht werden. Der Befund steht im Einklang mit Untersuchungsergebnissen, wonach gerade Unternehmen mit intensiven Digitalisierungsanstrengungen fehlende digitale

<sup>46</sup> Vgl. Zimmermann (2022c).

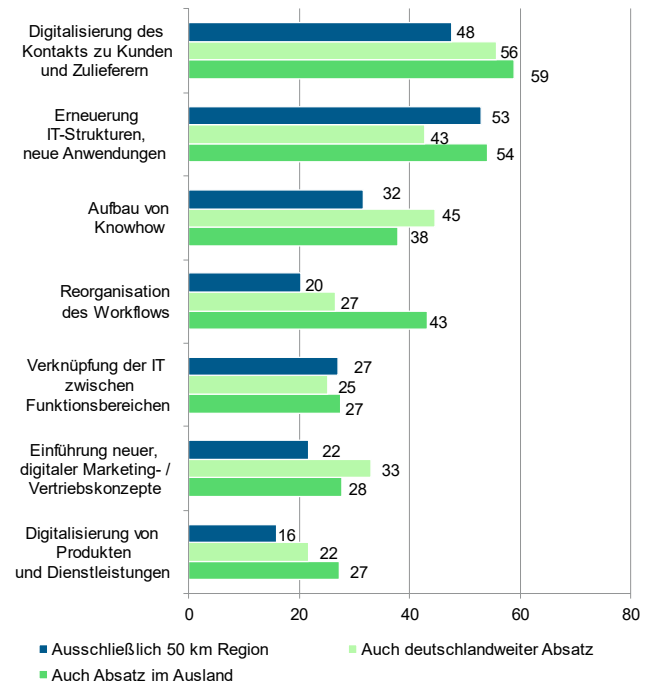
Kompetenzen besonders häufig als Digitalisierungshemmnis wahrnehmen.<sup>46</sup>

**... und reorganisieren ihre Workflows im Zuge von Digitalisierungsvorhaben**

Die Reorganisation von Workflows im Rahmen von Digitalisierungsprojekten ist – abgesehen von den großen Mittelständlern – ebenfalls in überregional agierenden (43 %) sowie in FuE-treibenden Unternehmen (42 %) am stärksten verbreitet. Dies bestätigt die Überlegung, wonach es sich hierbei um tieferegreifende Vorhaben handelt, die typischerweise eher von Vorreiterunternehmen durchgeführt werden.

**Grafik 11: Art der Digitalisierungsvorhaben nach der Absatzregion 2022–2024**

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte, bezogen auf alle Unternehmen mit abgeschl. Digitalisierungsprojekten.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Projekte, die die Verknüpfung der IT zwischen Funktionsbereichen beinhalten, werden ebenfalls insbesondere von großen, FuE-treibenden Mittelständlern sowie Unternehmen aus dem FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbe durchgeführt. Dies dürfte zu einem Teil den bereits dargelegten Größeneffekt widerspiegeln, da nur Unternehmen ab einer bestimmten Größe über deutlich voneinander abgegrenzte Funktionsbereiche verfügen, die verknüpft werden können. Aber auch die Art der Leistungserstellung sowie der Grad der Innovationsfähigkeit der betreffenden Unternehmen dürfte dabei eine

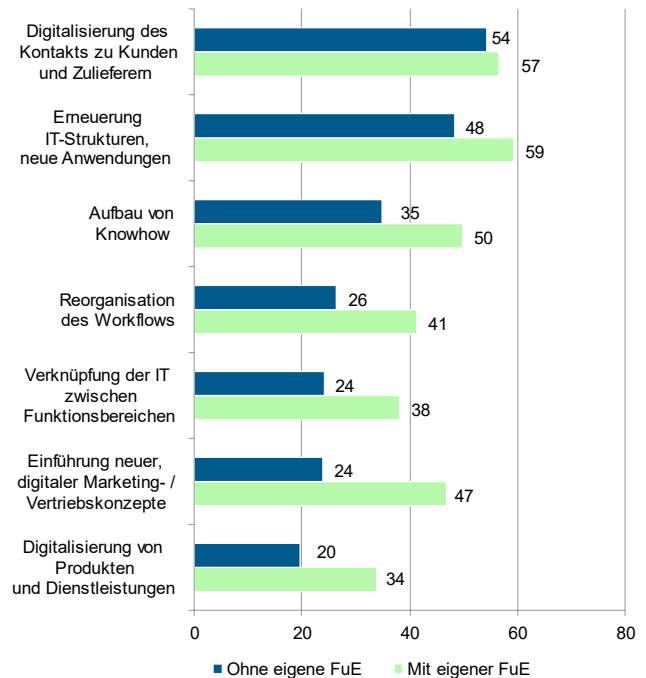
Rolle spielen.

**Einführung neuer, digitaler Marketing- und Vertriebskonzepte sowohl durch überregional agierende als auch FuE-treibende Mittelständler**

Die Einführung neuer digitaler Marketing- und Vertriebsprojekte unterscheidet sich nach der Größe der Unternehmen nur geringfügig (23 bis 29 %). Eine größere Abweichung zeigt sich hinsichtlich der Durchführung von FuE (47 vs. 24 % bei Nicht-FuE-Treibenden) sowie bezüglich der Absatzmärkte (international bzw. überregional agierende Unternehmen: 28 bzw. 33 %, regional tätige Unternehmen: 22 %). Dies bestätigt die diskutierte große Bandbreite der darunter subsumierten Projekte, die sowohl von Unternehmen angegangen werden, die typischerweise häufiger zu den Nachzüglern zählen (wie etwa kleinere Unternehmen), als auch von Vorreiterunternehmen.

**Grafik 12: Art der Digitalisierungsvorhaben nach eigener FuE-Tätigkeit 2022–2024**

Anteil in Prozent



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte, bezogen auf alle Unternehmen mit abgeschl. Digitalisierungsprojekten.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Abschließend bringen vor allem FuE-Treibende (34 %) und Unternehmen des FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbes (jeweils 37 %) digitalisierte Produkte und Dienstleistungen auf den Markt. Auch große und im Ausland aktive Unternehmen heben sich von den anderen Unternehmen ab. Hinsichtlich dieser Merkmale konzentriert sich die Digitalisierung von Produkten und Dienstleistungen somit weiterhin auf Vorreiterunternehmen mit einem hohen Innovationspotenzial.



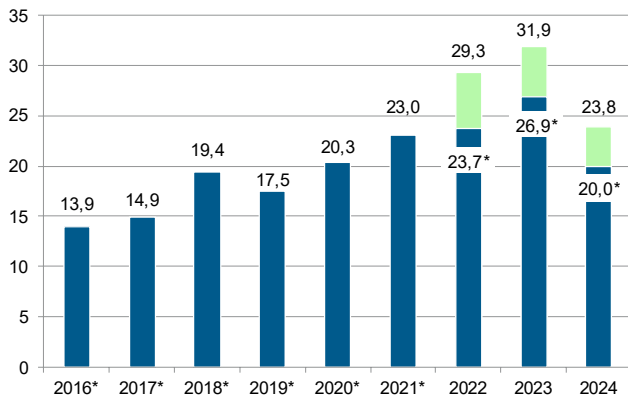
## 4. Entwicklung der Digitalisierungsausgaben

### Rückgang der Digitalisierungsausgaben am aktuellen Rand

Die mittelständischen Unternehmen geben im Jahr 2024 23,8 Mrd. EUR für Digitalisierungsprojekte aus (Grafik 13). Gegenüber dem Vorjahr bedeutet dies in laufenden Preisen ein Minus von 8,1 Mrd. EUR. Preisbereinigt stellt es einen noch etwas höheren Rückgang dar (preisbereinigt: -8,6 Mrd. EUR).<sup>47</sup> Die anhaltende schwache gesamtwirtschaftliche Entwicklung im Jahr 2024 dürfte sich somit bei den Digitalisierungsausgaben des Mittelstands negativ bemerkbar gemacht haben und den durch die Corona-Pandemie ausgelösten Schub zum Erliegen gebracht haben.

### Grafik 13: Aggregierte Digitalisierungsausgaben im Mittelstand

In Mrd. EUR



Anmerkung: \* nur Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben, nominal, mit der Anzahl der Beschäftigten hochgerechnete Werte.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Analog zu den Erhebungen der beiden Vorjahre wurden in der aktuellen Erhebung auch die Digitalisierungsausgaben jener Unternehmen erfragt, deren Digitalisierungsprojekte im betreffenden Jahr noch nicht abgeschlossen waren. Die Hinzuziehung der Digitalisierungsausgaben dieser Unternehmen ergibt ein Plus bei den Digitalisierungsausgaben in Höhe von 3,8 Mrd. EUR. Ohne die Digitalisierungsausgaben dieser Unternehmen – also bei analoger Vorgehensweise wie bei den Erhebungen bis einschließlich 2021 – beliefen sich die aktuellen Digitalisierungsausgaben im Mittelstand auf 20,0 Mrd. EUR. Diese Betrachtungsweise zeigt, dass – trotz des deutlichen Einbruchs – die

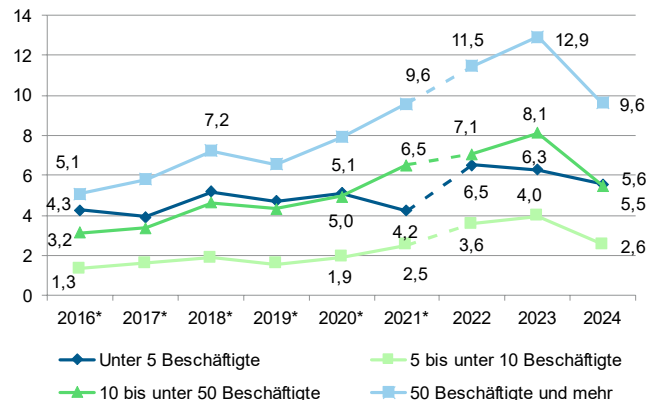
<sup>47</sup> Die Deflationierung der Digitalisierungsausgaben ist nicht trivial, da Angaben zur exakten Berechnung für Deutschland nicht vorliegen. Hier erfolgt sie mit einem zusammengesetzten Deflator, der zu 37 % aus der Veränderung der Preise für Ausrüstungsinvestitionen und zu 63 % aus der Veränderung der Preise für Sonstige Anlagen gemäß den Angaben in Statistisches Bundesamt (2024) (Hrsg.) Fachserie 18 Reihe 1.4, Blatt 2.3.11 besteht. Dieser Deflator kann als Annäherung an die Inflationsrate von Digitalisierungsausgaben betrachtet werden, da Digitalisierungsausgaben zu rund 37 % aus

Digitalisierungsausgaben ungefähr auf dem Niveau des Jahres des Ausbruchs der Corona-Pandemie und rund 44 % höher als zu Beginn des Untersuchungszeitraums liegen (in laufenden Preisen).

Der Vergleich zu den Sachinvestitionen (in Maschinen, Anlagen u. ä.) zeigt, dass die Digitalisierungsausgaben im Mittelstand nach wie vor stark zurückliegen. Die Investitionsausgaben der mittelständischen Unternehmen belaufen sich im Jahr 2024 auf 256 Mrd. EUR (in gebrauchte und neue Güter).<sup>48</sup> Somit geben mittelständische Unternehmen für traditionelle Investitionen knapp 11-mal so viel wie für ihre Digitalisierung aus.

### Grafik 14: Aggregierte Digitalisierungsausgaben nach Unternehmensgröße

In Mrd. EUR



Anmerkung: \* nur Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben, nominal, mit der Anzahl der Beschäftigten hochgerechnete Werte.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

### Deutliche Konzentration der Digitalisierungsausgaben auf große Mittelständler

Auf Unternehmen mit weniger als 5 Beschäftigten entfallen 5,5 Mrd. EUR bzw. knapp ein Viertel der Digitalisierungsausgaben im Mittelstand (Grafik 14). Damit liegt der Anteil der kleinen Unternehmen an den Digitalisierungsausgaben höher als jener der Unternehmen mit 5 bis unter 10 Beschäftigten. Dies überrascht auf den ersten Blick, denn der Anteil der Unternehmen mit Digitalisierungsprojekten ist bei den kleinen Unternehmen vergleichsweise niedrig. Zurückzuführen ist dieser Befund darauf, dass Unternehmen mit weniger als

Sachinvestitionen bestehen und die Sonstigen Anlagen unter anderem Ausgaben für Geistiges Eigentum, wie Forschung und Entwicklung enthalten, die den Aktivitäten für die Durchführung von Digitalisierungsvorhaben nahekommen. Für den Anteil der materiellen Investitionen an den Digitalisierungsausgaben vgl. Zimmermann, V. (2023b).

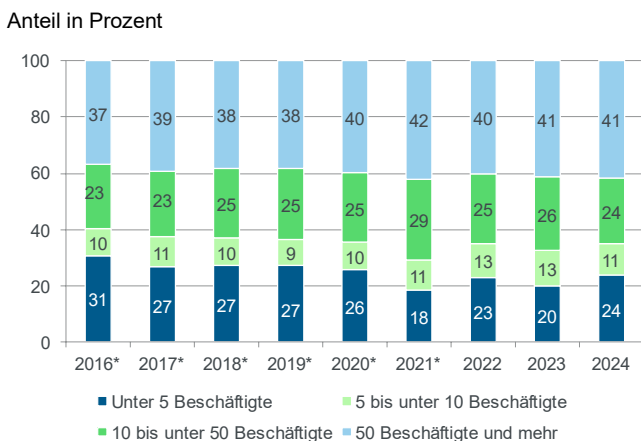
<sup>48</sup> Vgl. Schwartz und Gerstenberger (2025).

5 Beschäftigten mit 81 % die Masse der mittelständischen Unternehmen ausmachen.

Im Vergleich zu den anderen Unternehmensgrößenklassen fällt der aktuelle Rückgang bei den kleinen Unternehmen gering aus, sodass ihr Anteil an den mittelständischen Digitalisierungsausgaben insgesamt im Jahr 2024 steigt.

Auf große Mittelständler (50 und mehr Beschäftigte) entfällt trotz ihres geringen Anteils an den mittelständischen Unternehmen (2 %) mit 9,2 Mrd. EUR oder 41 % der größte Anteil der Digitalisierungsausgaben (Grafik 15). Im Zeitablauf ist der Anteil der Digitalisierungsausgaben, der auf große Mittelständler entfällt, auf 42 % im Jahr 2021 gestiegen. Im Jahr 2016 betrug dieser Anteil nur 37 %. Im Gegenzug sank der Anteil, der auf die Kleinstunternehmen entfällt, um 13 Prozentpunkte bis zum Jahr 2021. Seit der Umstellung der Erhebung im Jahr 2022 entwickeln sich die Anteile ohne klaren Trend. Insgesamt hat die Konzentration der Digitalisierungsausgaben auf große Mittelständler allerdings trotz des Anstiegs der Digitalisierungsausgaben in allen Unternehmensgrößenklassen seit Beginn der Erhebung spürbar zugenommen.

**Grafik 15: Verteilung der Digitalisierungsausgaben nach der Unternehmensgröße**



Anmerkung: \* nur Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben, nominal, ohne Unternehmen der sonstigen Wirtschaftszweige, mit der Anzahl der Beschäftigten hochgerechnete Werte.

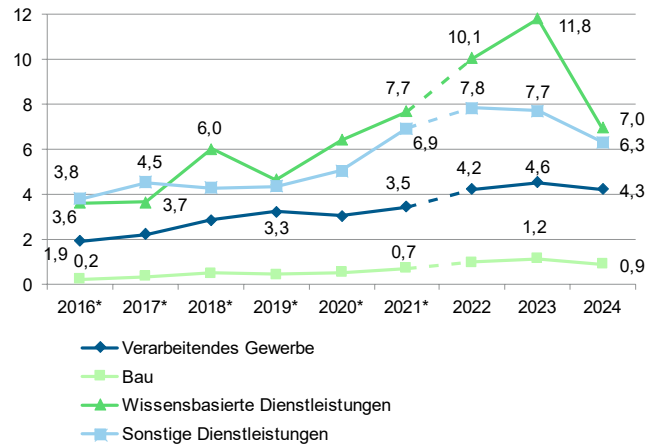
Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Der von 2021 auf 2022 zu beobachtende Anstieg des Anteils der kleineren Mittelständler (unter 10 Beschäftigte) an den Digitalisierungsausgaben dürfte auf die Anpassung des Erhebungsdesigns zurückzuführen sein. Die Erfassung der Ausgaben der Unternehmen ohne abgeschlossene Vorhaben dürfte, gerade bei den kleineren Unternehmen, die oftmals in unregelmäßigen Abständen nur einzelne und kleinere Vorhaben durch-

führen, zu einer exakteren Erfassung und damit zu einem Anstieg der erfassten Digitalisierungsausgaben geführt haben.

**Grafik 16: Aggregierte Digitalisierungsausgaben im Mittelstand nach Wirtschaftszweigen**

In Mrd. EUR



Anmerkung: \* nur Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben, nominal, ohne Unternehmen mit weniger als 5 Beschäftigten, mit der Anzahl der Beschäftigten hochgerechnete Werte.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Die Betrachtung nach Wirtschaftszweigen zeigt, dass aktuell die Digitalisierungsausgaben in allen Wirtschaftszweiggruppen gesunken sind (Grafik 16). Besonders stark ist der Rückgang bei den Wissensbasierten Dienstleistern mit 4,8 Mrd. EUR. Er ist auf den gesunkenen Anteil der Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben sowie den Rückgang der durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben in digitalisierungsaktiven Unternehmen zurückzuführen (siehe unten). Dienstleistungsunternehmen weisen jedoch nach wie vor mit 7,0 Mrd. (Wissensbasierte Dienstleister) bzw. 6,3 Mrd. EUR (sonstige Dienstleister) die höchsten aggregierten Digitalisierungsausgaben auf. Beide Gruppen nehmen auch die größten Anteile an den mittelständischen Unternehmen ein. Das deutlich kleinere Verarbeitende Gewerbe vereint 4,3 Mrd. EUR Digitalisierungsausgaben auf sich. Die Unternehmen des Baugewerbes geben mit 0,9 Mrd. EUR am wenigsten für Digitalisierungsvorhaben aus. Somit bestätigt sich auch hinsichtlich der Höhe der Ausgaben die vergleichsweise niedrigen Digitalisierungsaktivitäten der zuletzt genannten Unternehmen.

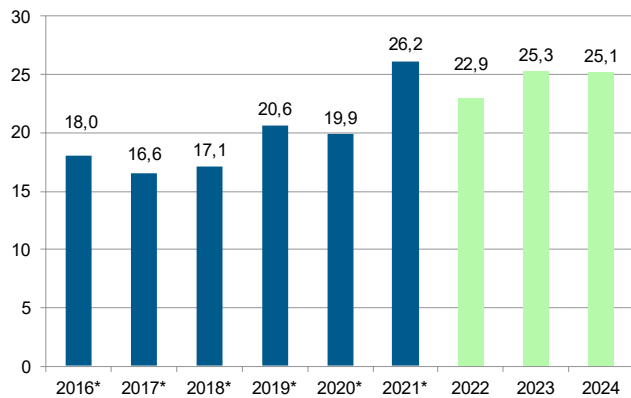
**Durchschnittliche Digitalisierungsausgaben entwickeln sich stabil**

Um die Konzentration der Ausgaben auf unterschiedliche Typen von Unternehmen näher zu beleuchten, zeigen die folgenden Grafiken die durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben in mittelständischen Unterneh-

men. Im Durchschnitt geben – hinsichtlich der Digitalisierung aktive – Mittelständler im Jahr 2024 rund 25.000 EUR für ihre Digitalisierung aus (Grafik 17). Gegenüber dem Vorjahr bedeutet dies nominell einen minimalen, zu vernachlässigenden Rückgang. Trotz der dämpfenden Wirkung der Erfassung der Digitalisierungsausgaben der Unternehmen ohne abgeschlossene Projekte, liegen die durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben im Vergleich zur Situation vor Ausbruch der Corona-Pandemie um 22 % höher.

**Grafik 17: Durchschnittliche Digitalisierungsausgaben im Mittelstand**

In Tsd. EUR



Anmerkung: \* nur Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben, nominal, mit der Anzahl der Beschäftigten hochgerechnete Werte, nur Unternehmen mit Digitalisierungsausgaben.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Insgesamt zeichnet sich auch hinsichtlich der durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben in den zurückliegenden Jahren ein höheres Niveau als zu Beginn des Untersuchungszeitraums ab. Der Schub der zurückliegenden Jahre bei der Digitalisierung zeigt sich somit auch bei dieser Betrachtungsweise.

**Starke Spreizung der durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben zwischen kleinen und großen Mittelständlern**

Die Höhe der durchschnittlichen Ausgaben ist stark von der Unternehmensgröße abhängig. Unternehmen mit weniger als 5 Beschäftigten geben im Jahr 2024 im Durchschnitt nur knapp 10.000 EUR für ihre Digitalisierung aus. Dieser Betrag steigt beinahe exponentiell auf knapp 189.000 EUR bei den Unternehmen mit 50 und mehr Beschäftigten (Grafik 18). Auffällig ist, dass seit Ausbruch der Corona-Pandemie die durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben bei den großen Mittelständlern am stärksten gestiegen sind. Große Mittelständler geben 2024 somit im Durchschnitt knapp das 19-Fache der kleinen Unternehmen für ihre Digitalisierung aus. Vor Ausbruch der Corona-Pandemie betrug diese Spanne, etwa in den Jahren 2019 oder 2016, „lediglich“ das 17-Fache.

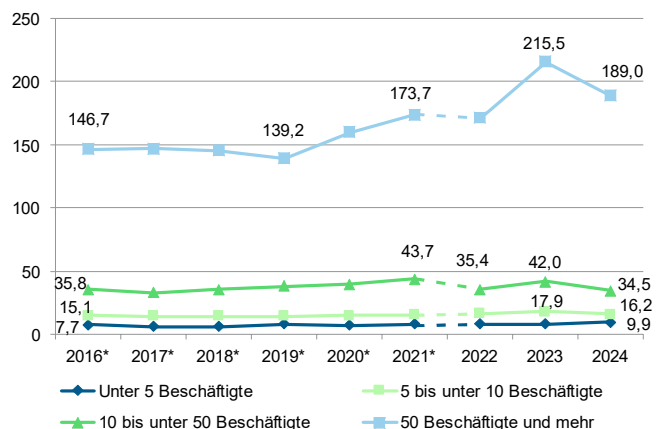
Grundsätzlich muss beim Vergleich nach der Unternehmensgröße jedoch berücksichtigt werden, dass kleine Unternehmen – größenbedingt – absolut betrachtet auch nur geringere Beträge in ihre Digitalisierung investieren müssen. Dies gilt beispielsweise, weil ihr Bestand an Hard- und Software niedriger ist und sich bei einem größeren Anteil an Arbeitsabläufen eine Automatisierung nicht rechnet. Im Verhältnis zum Jahresumsatz zeigt sich, dass gerade kleine Unternehmen relativ zu ihrer Größe überdurchschnittlich hohe Beträge für ihre Digitalisierung ausgeben und damit stärker als größere Unternehmen durch die Digitalisierungskosten belastet werden (Grafik 3).

**Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes geben am meisten für die Digitalisierung aus**

Bei der Betrachtung nach Wirtschaftszweigen liegen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes mit knapp 60.000 EUR auf der ersten Position (Grafik 19). Die Unternehmen dieser Wirtschaftszweige sind aktuell die einzigen Unternehmen, die ihre durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben (bezogen auf die digitalisierungsaktiven Unternehmen) gegenüber dem Vorjahr deutlich gesteigert haben, was zur Dämpfung des Rückgangs der aggregierten Digitalisierungsausgaben in dieser Wirtschaftszweiggruppe beigetragen hat. Mit deutlichem Abstand folgen Unternehmen der Wissensbasierten sowie der Sonstigen Dienstleistungen, die mit Werten von 24.000 bzw. 23.000 EUR nahezu gleichauf liegen. Das Baugewerbe rangiert mit knapp 11.000 EUR auf der vierten Position.

**Grafik 18: Durchschnittliche Digitalisierungsausgaben im Mittelstand nach Unternehmensgröße**

In Tsd. EUR



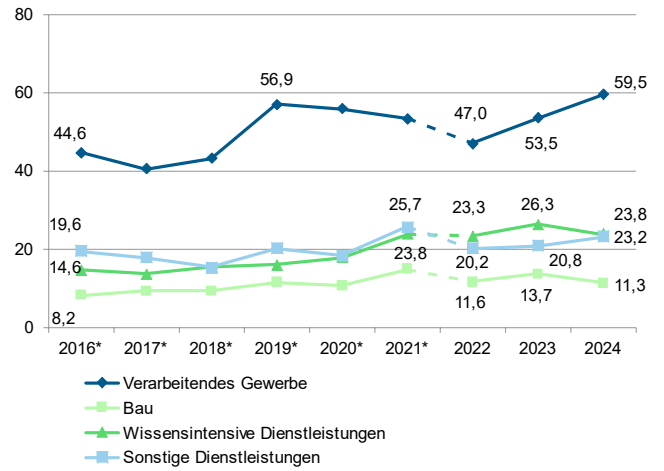
Anmerkung: \* nur Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben, nominal, ohne Unternehmen der sonstigen Wirtschaftszweige, mit der Anzahl der Beschäftigten hochgerechnete Werte, nur Unternehmen mit Digitalisierungsausgaben.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Der Grund für die hohen Digitalisierungsausgaben im Verarbeitenden Gewerbe dürfte vor allem darin liegen, dass die Digitalisierung in der Produktion im Verarbeitenden Gewerbe hohe Ausgaben verlangt, da dies häufig den Austausch oder die Nachrüstung von Maschinen und Anlagen bedeutet. Gerade Unternehmen, bei denen die materiellen Investitionen einen hohen Anteil an den Digitalisierungskosten ausmachen, geben hohe Beträge für ihre Digitalisierung aus.<sup>49</sup> Bei den Dienstleistungsunternehmen sind die Prozesse der Leistungserbringung dagegen typischerweise weniger kapitalintensiv. Anpassungen lassen sich hier mit einem geringeren Aufwand vornehmen. Auch im Baugewerbe konzentrieren sich Digitalisierungsaktivitäten oftmals auf Geschäftsprozesse in der Verwaltung und seltener auf die unmittelbare Leistungserbringung. Sie dürften daher ebenfalls weniger kapitalintensiv sein.

**Grafik 19: Durchschnittliche Digitalisierungsausgaben im Mittelstand nach Wirtschaftszweigen**

In Tsd. EUR



Anmerkung: \* nur Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben, nominal, mit der Anzahl der Beschäftigten hochgerechnete Werte, nur Unternehmen mit Digitalisierungsausgaben.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

<sup>49</sup> Vgl. Zimmermann (2023b).

## 5. Fazit

### Zentrale Befunde zur Entwicklung der Digitalisierungsaktivitäten im Mittelstand

Im aktuellen Berichtszeitraum, der die Jahre 2022–2024 umfasst, sind die Digitalisierungsaktivitäten im Mittelstand auf breiter Front eingebrochen. Gegenüber der Vorerhebung sinkt der Anteil der Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben um 5 Prozentpunkte auf 30 %. Die Digitalisierungsausgaben nehmen um rund 8 Mrd. EUR auf knapp 24 Mrd. EUR ab. Der durch die Corona-Pandemie ausgelöste Schub bei der Digitalisierung ist somit zum Erliegen gekommen. Da sich die durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben der bei der Digitalisierung aktiven Unternehmen gegenüber der Vorjahreserhebung stabil entwickelt haben, bedeutet dies, dass der aktuelle Rückgang bei den Digitalisierungsausgaben auf eine sinkende Anzahl an Unternehmen zurückzuführen ist, die Maßnahmen zur Digitalisierung durchgeführt haben.

Unbenommen von der aktuellen Entwicklung haben in der langfristigen Perspektive die Digitalisierungsaktivitäten im Mittelstand dennoch zugenommen. So liegt aktuell der Anteil der Unternehmen mit abgeschlossen Vorhaben, die aggregierten und die durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben (in digitalisierungsaktiven Unternehmen) höher als zu Beginn der Erhebung dieser Daten durch KfW Research im Jahr 2017. Dies gilt für Unternehmen nahezu aller Unternehmensgrößen und Wirtschaftszweiggruppen. Eine Ausnahme bilden lediglich die Unternehmen mit 10 bis unter 50 Beschäftigten, bei denen die durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben geringfügig gesunken sind.

Allerdings ist insgesamt der Anteil der bei der Digitalisierung aktiven Unternehmen bei den großen Mittelständlern stärker gewachsen als bei den kleinen. Auch nimmt die Konzentration der Digitalisierungsausgaben auf die großen Mittelständler seit Beginn der Untersuchung zu. Hinzu kommt, dass sich Unterschiede zwischen Vorreiter- und Nachzüglerunternehmen auch bei der Art der durchgeführten Digitalisierungsvorhaben zeigen. So führen Vorreiterunternehmen häufig komplexere Digitalisierungsvorhaben durch, während Nachzügler sich oftmals noch mit grundlegenden Digitalisierungsschritten beschäftigen. Gerade hinsichtlich der Unterscheidung in große und kleine Mittelständler hat sich die Kluft im langfristigen Trend somit vertieft.

### Mögliche Ansatzpunkte der Wirtschaftspolitik

Deutschland verfügt über ein ausdifferenziertes Angebot an Maßnahmen zur Förderung der Digitalisierung, das insgesamt alle Akteure adressiert. Der Förderumfang variiert jedoch in den einzelnen Teilbereichen, so dass verschiedene Potenziale für eine Weiterentwicklung des Förderangebots bestehen. Derzeit liegen die Förderschwerpunkte vor allem in der Spitzenförderung. Förderaktivitäten bei der Überführung neuer digitaler Lösungen in breite Einsatzbereiche und der Anwendungsunterstützung bei der Digitalisierung bestehen dagegen nur in einem geringeren Umfang.<sup>50</sup> Es ist jedoch wichtig, dass Fördermaßnahmen die Digitalisierungsaktivitäten sowohl der Vorreiter wie auch der digitalen Nachzügler ausreichend stark adressieren. Nur so können gleichzeitig zukünftige Wachstumsfelder erschlossen, gesamtwirtschaftlich messbare Ergebnisse hinsichtlich der Digitalisierung erzielt<sup>51</sup> sowie eine Spaltung des Mittelstands hinsichtlich der Digitalisierung verhindert werden.

### Verbesserung der Erforschung digitaler Technologien

Die Erforschung digitaler Technologien und die Entwicklung darauf basierender Produkte und Dienstleistungen ist keine Stärke des deutschen Innovationsökosystems. Dies zeigen die Positionierungen Deutschlands bei diesen Technologien hinsichtlich wissenschaftlicher Publikationen, Patenten und im Außenhandel. Der Abstand zu den führenden Ländern ist seit der Jahrtausendwende vor allem hinsichtlich der Patentanmeldungen gewachsen.<sup>52</sup>

Um die Position Deutschlands bei der Erforschung digitaler Technologien zu stärken, gilt es, die diesbezügliche Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen auszubauen. Mögliche Ansatzpunkte hierbei sind ein weiterer Aufbau entsprechender Lehrstühle sowie die Aufstockung von Mitteln für die Durchführung von Forschungsprojekten. Auch erscheint es als erforderlich, die Unternehmensforschung auf dem Gebiet digitaler Technologien zu stärken. Dazu gilt es, die FuE-Aktivitäten der Unternehmen zu unterstützen.<sup>53</sup>

Um bei der Erforschung digitaler Technologien zu den führenden Ländern aufzuschließen und sich als Anbieter hochwertiger digitaler Problemlösungen zu etablieren, ist ein langer Atem notwendig. Die führenden Länder haben in den zurückliegenden Jahrzehnten einen

<sup>50</sup> Vgl. Kulicke et al. (2023).

<sup>51</sup> Vgl. Andrews et al. (2015), Andrews et al. (2016) und Gal et al. (2019).

<sup>52</sup> Vgl. Zimmermann (2025a), Zimmermann (2024a), Zimmermann (2021a)

und Schmoch et al. (2021).

<sup>53</sup> Vgl. Kulicke et al. (2023).

deutlichen Vorsprung aufgebaut, der kurz- oder mittelfristig kaum aufgeholt werden kann. Vielmehr ist insbesondere hinsichtlich der Erforschung digitaler Technologien zu erwarten, dass ein Aufholprozess langfristig angelegt sein muss.

### Digitale Technologien in die Anwendung bringen

Aus kurzfristiger Perspektive bietet es sich für die Wirtschaftspolitik an, die Nutzung digitaler Technologien in der Breite der Wirtschaft voranzubringen und Anwendungen digitaler Technologien in die Angebotspaletten zu integrieren.

Eine Möglichkeit besteht darin, den Wissenstransfer akademischer Forschungsergebnisse in die Wirtschaft zu verbessern. Ein wichtiger Kanal hierfür ist die Etablierung neuer Unternehmen. Gerade Start-ups sind ein wichtiger Akteur beim Transfer von wissenschaftlichen Ergebnissen, da sie neue Erkenntnisse oftmals als erste aufgreifen und in marktgängige Produkte und Dienstleistungen überführen. Der Start-up-Förderung, beispielsweise durch die Bereitstellung von Wagniskapital und beteiligungskapitalähnlichen Finanzierungsformen, kommt daher eine wichtige Bedeutung zu. Weitere mögliche Ansatzpunkte zur Verbesserung des Wissenstransfers können sein, Transfereinrichtungen zu stärken oder Wissenschaftseinrichtungen bei der Verwertung ihrer Forschungsergebnisse stärker zu unterstützen.

Auch der Adoption digitaler Technologien durch mittelständische Unternehmen stehen verschiedene Hemmnisse und Hürden entgegen, an denen wirtschaftspolitische Maßnahmen ansetzen können. Wichtig ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Masse der Unternehmen keine eigenen FuE-Aktivitäten durchführt und mit Maßnahmen der FuE-Förderung somit nicht angesprochen werden kann.

Die Hemmnisse können zu vier Gruppen zusammengefasst werden. Unter den Hindernissen, die aus dem Unternehmensumfeld herrühren, lassen sich die Qualität der Internetverbindung sowie Anforderungen bei Datenschutz und Datensicherheit bündeln. Probleme bei der Anpassung manifestieren sich als konkrete Schwierigkeiten bei der Umstellung der vorhandenen IT-Systeme sowie in Schwierigkeiten bei der Anpassung der Arbeits- und Unternehmensorganisation. Mangelndes IT-Knowhow drückt sich in fehlenden IT-Fachkräften, unzureichenden Digitalkenntnissen in der Breite der Mitarbeiterschaft sowie in Unsicherheit über

die zukünftige technologische Entwicklung aus. Last but not least stellen auch Schwierigkeiten bei der Finanzierung eine wichtige Hürde für die Unternehmen dar.<sup>54</sup>

Außerdem kann ermittelt werden, dass viele Unternehmen die strategische Bedeutung der Digitalisierung noch zu wenig berücksichtigen. So liegt der Anteil der Unternehmen mit einer unternehmensweiten Digitalisierungsstrategie auf einem überschaubaren Niveau.<sup>55</sup> Auch erfolgt die Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen nur beim kleineren Teil der mittelständischen Unternehmen explizit im Hinblick auf das Erreichen strategischer Ziele.<sup>56</sup> Darüber hinaus zeigt sich, dass die verfolgte Wettbewerbsstrategie eines Unternehmens für die Digitalisierungsaktivitäten eine geringere Rolle spielt als für die Innovationsaktivitäten.<sup>57</sup> Die Masse der mittelständischen Unternehmen geht seine Digitalisierung somit weniger auf einer systematischen als auf einer ad-hoc-Basis an.

Hinsichtlich möglicher Ansatzpunkte der Wirtschaftspolitik lassen sich aus diesen Überlegungen die folgenden Optionen ableiten:

### Finanzierungsmöglichkeiten ausweiten

Zur Linderung der Finanzierungsproblematik gilt es, zusätzliche, gezielte finanzielle Anreize für die Durchführung von Digitalisierungsvorhaben zu setzen. So weisen Digitalisierungsvorhaben verschiedene Merkmale auf, die eine Finanzierung im Vergleich zu Sachinvestitionen erschweren. Etwa ist es insbesondere für potenzielle externe Geldgeber schwierig, die Erfolgsaussichten im Voraus zu bewerten.<sup>58</sup> Mit lediglich 37 % ist der Anteil materieller Investitionen an den Projektkosten niedrig. Daher entstehen bei Digitalisierungsvorhaben kaum Vermögenswerte, die als Kreditsicherheit eingesetzt werden können.<sup>59</sup> Gerade einer externen Finanzierung von Digitalisierungsvorhaben, beispielsweise mithilfe von Bankkrediten, stehen diese Faktoren entgegen.

Finanzierungsangebote müssen sich am Reifegrad der digitalen Technologien orientieren. Im Hinblick auf den Unternehmenssektor bedeutet dies in der frühen Phase die Ausweitung des Engagements der öffentlichen Hand durch Zuschuss- und steuerliche FuE-Förderung. Im internationalen Vergleich fällt die Förderung von Unternehmens-FuE in Deutschland eher gering aus.<sup>60</sup> Um bei der Erforschung einzelner, erfolgversprechender Technologien, wie etwa der künstlichen Intelligenz oder

<sup>54</sup> Vgl. Zimmermann (2023c) und Zimmermann (2022c).

<sup>55</sup> Vgl. Zimmermann (2022e).

<sup>56</sup> Vgl. Zimmermann (2022d).

<sup>57</sup> Vgl. Zimmermann (2024c).

<sup>58</sup> Vgl. Zimmermann (2020).

<sup>59</sup> Vgl. Zimmermann (2023b).

<sup>60</sup> Vgl. Rammer (2025), Zimmermann (2022a) und Rammer und Trunschke (2022).

dem Quantencomputing, voranzukommen, sind technologiespezifische Förderansätze sowie eine Richtungsweisung und Koordination durch die Wirtschaftspolitik notwendig, wie sie derzeit durch die Förderung von Schlüsseltechnologien oder missionsorientierten Komponenten der Innovationspolitik verfolgt werden. Die Identifikation von Schlüsseltechnologien und Missionen sowie die konkrete Ausgestaltung von Maßnahmen stellt hohe Anforderungen an die wirtschaftspolitischen Entscheider. Um mögliche Fehlentscheidungen zu verhindern, bedarf es einer guten Informationsgrundlage und fundierter Beratung, ohne sich dabei den Gefahren eines Lobbyismus auszusetzen. Eine wichtige Forderung hierbei ist die Einrichtung wissenschaftlicher Foresight- und Monitoring-Prozesse, um relevante Trends und Technologien frühzeitig zu identifizieren.<sup>61</sup>

Ein zusätzlicher Ansatzpunkt in der Spitzenförderung wäre, die FuE- und Digitalisierungsförderung stärker zu verschränken. Dazu könnten Investitionen in die Digitalisierung, wie etwa für Software und Datenbanken, durch entsprechende Anpassungen der Förderrichtlinien ebenfalls als förderfähige Aktivitäten geltend gemacht werden. Vor allem im Dienstleistungssektor ist eine Trennung zwischen FuE- und Digitalisierungsprojekten schwierig, da die Neu- und Weiterentwicklung von Dienstleistungsangeboten und -prozessen fast immer neue Digitalisierungsansätze und digitale Lösungen erfordern.<sup>62</sup> Wie bereits dargelegt, hilft die Verbesserung des Angebots von Beteiligungsfinanzierungen und eigenkapitalähnlichen Finanzierungsinstrumenten für Start-ups, dass neue digitale Technologien und Geschäftsmodelle zügig in den Markt finden.

Zinsgünstige Kredite unterstützen die Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen in der Breite der Unternehmen und somit die Diffusion von digitalen Technologien. Finanzielle Förderung darf bei diesen Unternehmen nicht an den FuE-Ausgaben, sondern muss an den Kosten für die Implementation neuer digitaler Anwendungen und Technologien sowie den Ausgaben für Produktdesign und Dienstleistungskonzeption ansetzen.

Eine Möglichkeit stellt auch die Kombination von Krediten und Zuschüssen dar, mit der zusätzliche Hebeleffekte erzielt werden können: Ein spürbarer Anteil der Zuschusskomponente erhöht den finanziellen Spielraum der Unternehmen und trägt dazu bei, die finanzi-

ellen Risiken solcher Vorhaben zu senken. Die Kreditkomponente hilft umfangreiche Projektvolumina insbesondere bei der Adoption neuer Technologien zu stemmen. Dazu könnten auch bestehende Förderinstrumente enger verzahnt bzw. kombiniert werden.

Weitere Optionen könnten eine Kombination solcher Finanzierungslösungen mit einem Beratungsangebot oder eine Stärkung der Transferförderung in der Art sein, dass Forschungseinrichtungen bei Kooperationsprojekten von der Zuschusskomponente profitieren und die beteiligten Unternehmen die Kreditfinanzierung für die Umsetzung der Forschungsergebnisse in Anspruch nehmen.<sup>63</sup> Darüber hinaus gilt es zu prüfen, inwieweit der Einsatz eigenkapitalschonender Finanzierungsinstrumente, wie Leasing oder Mezzanine-Kapital, auch für die Finanzierung von Digitalisierungsvorhaben weiterentwickelt werden kann.

### Digitale Kompetenzen verbessern

Ein zentrales Digitalisierungshemmnis in mittelständischen Unternehmen sind die dazu benötigten Kompetenzen. Wenig überraschend sind es gerade die Digitalkompetenzen, die bei der Digitalisierung aktive Unternehmen häufiger benötigen und nicht decken können als andere Unternehmen.<sup>64</sup>

In Bezug auf die Digitalkompetenzen gilt es einerseits den Mangel bei den IT-Fachkräften zu lindern. Dazu ist es wichtig, das Arbeitskräfteangebot insgesamt auszuweiten und der zunehmenden Knappheit an Arbeitskräften durch das Ausscheiden der Babyboomer-Generation aus dem Arbeitsmarkt entgegenzuwirken. Daher müssen mehr Menschen für den Arbeitsmarkt mobilisiert werden. Dazu gilt es, das inländische Arbeitskräfteangebot besser auszuschöpfen (z. B. hinsichtlich der Erwerbsbeteiligung von Frauen und älteren Menschen) und Zuwanderung als Potenzial für die Fachkräftegewinnung zu begreifen.<sup>65</sup>

Auch wenn der Einsatz künstlicher Intelligenz möglicherweise in der Zukunft die Nachfrage nach IT-Fachkräften bremsen wird, gilt es heute mehr IT-Fachkräfte auszubilden. Dazu müssen mehr junge Menschen zur Aufnahme von Informatikstudiengängen motiviert und die Studienabbrecherzahlen gesenkt werden. Eine Möglichkeit zur Steigerung der Studierendenzahl besteht in einer verstärkten Ansprache von Schülerinnen, denn der Anteil weiblicher Informatik-Studierender liegt bei lediglich knapp einem Viertel.<sup>66</sup> Um hier Abhilfe zu schaffen, ist ein Ansatzpunkt, die Berufsberatung in der

<sup>61</sup> Vgl. EFI-Kommission (2026), Kapitel A1.

<sup>62</sup> Vgl. Zimmermann (2022f).

<sup>63</sup> Vgl. Zimmermann (2023d) und Kulicke et al. (2023).

<sup>64</sup> Vgl. Zimmermann (2023a).

<sup>65</sup> Vgl. Kuhn et al. (2025), Müller (2025), Zimmermann (2023a) und Zimmermann (2024d).

<sup>66</sup> Vgl. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Hochschulen/Tabellen/studierende-mint-faechern.html>, zuletzt aufgerufen am 3.3.2026.

gymnasialen Oberstufe zu verbessern.<sup>67</sup> Mit Blick auf die berufliche Ausbildung von IT-Fachkräften gilt es für die Unternehmen, ihre Ausbildungsanstrengungen, ihre Attraktivität als Arbeitgeber sowie die Erreichung potenzieller Auszubildender zu erhöhen.

Die Digitalkompetenzen in der Breite der Arbeitnehmererschaft können durch eine Verbesserung der Vorbildung von Schul- und (beruflichen wie akademischen) Ausbildungsabgängern gesteigert werden. Dazu gilt es, IT-Wissen verstärkt in die Ausbildungsinhalte der schulischen, beruflichen und universitären Ausbildung zu integrieren. Deutschland liegt bei der schulischen Vermittlung von Digitalkompetenzen im europäischen Vergleich deutlich zurück,<sup>68</sup> mit der Folge, dass – im europäischen Vergleich – auch die Digitalkompetenzen in der Breite der Bevölkerung niedriger ausfallen.

Unternehmen, die ihre Digitalisierung ausbauen, sind bei der Sicherung des Fachkräftebedarfs schon heute aktiver als andere Unternehmen und gehen den Fachkräftemangel mit einer breiten Palette an Maßnahmen an.<sup>69</sup> Die Aus- und Weiterbildungsanstrengungen der Unternehmen können durch verschiedene Maßnahmen der Wirtschaftspolitik unterstützt werden. Hinsichtlich der beruflichen Ausbildung gilt es, bestehende Hürden vor allem für kleine Unternehmen zu senken und deren Attraktivität als Ausbildungsbetriebe zu erhöhen. In Bezug auf die Weiterbildung muss das Leitbild des „lebenslangen Lernens“ verwirklicht werden. Um die Beteiligung an der Weiterbildung zu steigern, bedarf es einerseits wirksamer Bildungsanreize durch finanzielle Förderung, wie beispielsweise durch Förderkredite, direkte Kostenerstattung oder durch die Etablierung einer steuerlichen Förderung von Weiterbildungsausgaben. Auch die Zertifizierung von Qualifikationen und die Navigation und Qualitätssicherung im unübersichtlichen Weiterbildungsmarkt bilden wichtige Ansatzpunkte.<sup>70</sup>

Für den Kompetenzaufbau spielen auch Beratungsangebote eine wichtige Rolle. Die bestehenden Beratungsangebote, wie Digital Jetzt, go-digital sowie die Mittelstand-Digital-Zentren, weisen eine hohe Nachfrage auf. Es kann vermutet werden, dass die Nachfrage das Angebot übersteigt, sodass durch den Ausbau solcher Angebote weitere Unternehmen erreicht werden könnten.<sup>71</sup>

### Digitale Infrastruktur ausbauen

Die Verfügbarkeit von schnellem Internet steigert die Produktivität und das Wachstum sowohl auf unternehmens- wie auf gesamtwirtschaftlicher Ebene.<sup>72</sup> Trotz des Ausbaus in den zurückliegenden Jahren rangiert Deutschland insbesondere bei der Abdeckung mit schnellem, stationärem Internet lediglich im hinteren europäischen Mittelfeld.<sup>73</sup> Im KfW-Mittelstandspanel äußern sich Engpässe darin, dass auch Unternehmen aus Ballungsräumen häufig über eine unzureichende Internetverbindung als Digitalisierungshemmnis klagen. Dieses Hemmnis ist somit nicht nur auf ländliche Regionen begrenzt.<sup>74</sup> Auch in den derzeit besser versorgten Räumen ist es daher notwendig, kontinuierlich zu prüfen, ob die bereitgestellten Leistungen noch den Anforderungen gerecht werden. Während sich der Ausbau in dichter besiedelten Räumen zumeist selbst trägt, bedarf es in ländlichen Räumen zusätzlicher Maßnahmen der Wirtschaftspolitik.

Um den Ausbau zu beschleunigen, kann die Vereinfachung der Förderbedingungen helfen. Dies könnte die Inanspruchnahme von Förderprogrammen durch kleine Anbieter und damit die Bereitstellung von Breitbandnetzen auch in marktwirtschaftlich weniger rentablen Gebieten befördern. Die begrenzte Zahlungsbereitschaft der privaten Nutzer für hohe Bandbreiten könnte durch Zuschüsse für Glasfaseranschlüsse adressiert werden. Die für einen Ausbau notwendigen regionalen Nutzerquoten könnten auf diese Weise häufiger erreicht werden.<sup>75</sup>

Mit der zunehmenden Nutzung von Cloud Computing und dem erwarteten Anstieg bei den notwendigen Rechenkapazitäten durch die Nutzung (und Entwicklung) von Künstlicher Intelligenz gerät die verfügbare Kapazität von Rechenzentren zunehmend in den Blickpunkt. Um die erwarteten Bedarfe zu decken, sind deutliche Steigerungen der Rechenkapazitäten notwendig, damit die Abhängigkeit von ausländischen Anbietern nicht weiter ansteigt. Der Aufbau neuer Rechenzentren in Deutschland und in der EU wird derzeit durch Engpässe im Stromnetz, hohe Stromkosten und administrative Hemmnisse gebremst. So wirken etwa langwierige Genehmigungs- und Planungsverfahren hemmend auf den Ausbau der Rechenzentrums-Infrastruktur.<sup>76</sup> Für die Wirtschaftspolitik bedeutet dies, erwartete Bedarfe frühzeitig zu identifizieren und den Ausbau von Rechenzentren – und die Voraussetzungen dafür – in

<sup>67</sup> Vgl. Anger et al. (2023).

<sup>68</sup> Vgl. Suessenbach et al. (2023).

<sup>69</sup> Vgl. Zimmermann (2023e).

<sup>70</sup> Vgl. Leifels (2021).

<sup>71</sup> Vgl. Kulicke et al. (2023).

<sup>72</sup> Vgl. Briglauer et al (2025), Duso et al. (2025) und Bertschek et al. (2013).

<sup>73</sup> Vgl. <https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts>; zuletzt aufgerufen am 4.5.2026.

<sup>74</sup> Vgl. Zimmermann (2022c).

<sup>75</sup> Vgl. Zimmermann (2022g).

<sup>76</sup> Vgl. EFI-Kommission (2026), Kapitel B3.

den Blick zu nehmen.

### Datensicherheit und Datenschutz als Hemmnis verringern

Im Mittelstand wurde in den zurückliegenden Jahren knapp ein Drittel der Unternehmen Opfer von Cyberkriminalität.<sup>77</sup> Davon betroffen sind vorrangig größere Unternehmen sowie Vorreiterunternehmen. Mit dem Ausbau der Digitalisierung stellen jedoch auch zunehmend kleinere Unternehmen lohnenswerte Ziele für Kriminelle dar. Gerade in mittelständischen Unternehmen wird die Bedrohungslage oftmals nicht richtig eingeschätzt. Daher gilt es, die Unternehmen für die Bedrohung durch Internetkriminalität zu sensibilisieren. Dazu können attraktive Schulungsangebote hilfreich sein. Auch die Auslagerung der IT-Sicherheit an spezialisierte IT-Dienstleister kann eine Lösung darstellen. Dazu wäre es hilfreich, das Angebot und die Transparenz darüber gerade bei kleinen und mittleren Unternehmen zu erhöhen. Auch die weitere Etablierung spezifischer IT-Sicherheitsstandards und -zertifizierungen kann dabei helfen, die IT-Sicherheit und das Bewusstsein der Beschäftigten zum Umgang mit Informationstechnik zu schärfen.

Die Anforderungen an den Datenschutz haben sich mit der Einführung der DSGVO im Jahr 2018 deutlich verändert. Viele Unternehmen sehen die Datenschutzanforderungen als Hemmnis für ihre Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten an.<sup>78</sup> Neben restriktiven und teilweise widersprüchlichen Bestimmungen<sup>79</sup> werden auch die bestehenden Auslegungs- und Interpretationsspielräume als hinderlich erachtet, da sie ein hohes Maß an Unsicherheit erzeugen.<sup>80</sup> Wie stark bürokratische Hemmnisse konkret bremsen, ist jedoch schwierig zu beziffern, denn sie sind auch ein Ausdruck davon, wie intensiv und anspruchsvoll Digitalisierungsaktivitäten ausgestaltet sind. So kommt eine aktuelle Studie unter Verwendung anspruchsvoller statistischer Methoden zum Ergebnis, dass die Einführung der neuen Datenschutzverordnung (DSGVO) die Innovationstätigkeit insgesamt sogar angeregt hat.<sup>81</sup> Eine andere Studie weist darauf hin, dass sich eine hohe Regulierungsdichte nicht per se negativ auf die Unternehmensperformance auswirken muss, sondern deren Umsetzung und die Qualität der Verwaltung eine wesentliche Rolle dabei spielt.<sup>82</sup>

Um eine unverhältnismäßig starke Belastung der Digitalisierungsaktivitäten durch Bürokratie zu vermeiden, ist es erforderlich, bürokratische Regelungen darauf zu prüfen, ob die intendierten Schutzwirkungen in einem sinnvollen Verhältnis zur hemmenden Wirkung auf die Digitalisierung stehen. Dies ist ein kleinteiliger Prozess, bei dem eine Vielzahl von Regelungen im Detail bewertet werden muss. Dazu sind Expertenwissen und ein langer Atem notwendig. Das aktuell vorgestellte Reformpaket der EU-Kommission<sup>83</sup> zur Vereinfachung und Harmonisierung des europäischen Digitalrechts ist möglicherweise ein erster Schritt, um hier Linderung zu schaffen.<sup>84</sup> Möglicherweise kann auch eine Meldestelle für bürokratische Digitalisierungshemmnisse eine niederschwellige Beteiligungsmöglichkeit für Unternehmen zur Senkung der Bürokratiebelastung darstellen.

Eine Ansatzmöglichkeit, um das Entstehen neuer bürokratischer Belastungen zu verhindern, ist die Umsetzung einer konsequenten Prüfung neuer rechtlicher Regelungen und ein Design, das genügend Freiräume belässt.<sup>85</sup> Wichtig ist hierbei auch, dass neue bürokratische Regelungen in sich widerspruchsfrei und eindeutig hinsichtlich der Interpretation formuliert werden. Ein weiterer Weg, die Belastung der Unternehmen durch Bürokratie generell zu verringern, ist die Digitalisierung von Verwaltungsvorgängen und der Schnittstelle zu den Unternehmen. Der zentrale Vorteil der Digitalisierung ist, dass nicht einzelne Regelungen im Detail geprüft und bewertet werden müssen, sondern der Verwaltungskontakt für die Unternehmen insgesamt effizienter abgewickelt werden kann.

### Forschung stärken, europäische Fragmentierung überwinden

Im Bereich der Spitzenförderung wäre ein möglicher Ansatzpunkt zur Unterstützung der Digitalisierungsanstrengungen der Ausbau der Förderung der Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen.<sup>86</sup> Abgesehen von der Verbesserung der deutschen Position bei der Erforschung digitaler Technologien verschafft der Ausbau der FuE-Kapazitäten in der Wissenschaft vor allem den Vorreiterunternehmen im Mittelstand die Basis, um die eigenen Digitalisierungsanstrengungen weiter zu erhöhen, beispielsweise weil qualifizierte Hochschulabsolventen sowie Partner für gemeinsame Forschungsaktivitäten in einer höheren Anzahl zur Verfügung stehen. Die positiven Wech-

<sup>77</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2023f).

<sup>78</sup> Vgl. Zimmermann (2025e), Zimmermann, V. (2024e) und Zimmermann (2022c).

<sup>79</sup> Vgl. Appl et al. (2017).

<sup>80</sup> Vgl. Bertschek et al (2024).

<sup>81</sup> Vgl. Blind et al. (2024).

<sup>82</sup> Vgl. Kritikós et al. (2023).

<sup>83</sup> Vgl. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/de/library/digital-omnibus-regulation-proposal>, zuletzt aufgerufen am 3.3.2026.

<sup>84</sup> Vgl. EFI-Kommission (2026), Kapitel B3.

<sup>85</sup> Vgl. Holz et al. (2025) und EFI-Kommission (2026), Kapitel B3.

<sup>86</sup> Vgl. Zimmermann (2025f), Zimmermann (2024a) und Zimmermann (2024f).

selwirkungen zwischen der Wissenschaft und den Forschungsanstrengungen der Wirtschaft kann am Beispiel der Entwicklung der FuE-Aktivitäten in Deutschland gut nachvollzogen werden.<sup>87</sup>

Auch die Entwicklung digitaler Standards, wie sie von Bund und Ländern sowie der EU vorgenommen werden (z. B. GAIA-X), ist eine hilfreiche Maßnahme, die außerhalb des Unternehmenssektors ansetzt. Beispielsweise ist die Datenschutzproblematik auch Ausdruck der rechtlichen Fragmentierung digitaler Märkte, die es Unternehmen erschwert, europaweit zu agieren und so eine kritische Größe zu erreichen. Die Vollendung eines einheitlichen Binnenmarktes würde die Weiterentwicklung und Vermarktung digitaler Technologien auch in dieser Hinsicht unterstützen. Denn trotz der Freiheit des Binnenmarkts bestehen weiterhin erhebliche Barrieren, die dazu führen, dass viele Unternehmen die Marktgröße der EU nicht voll ausschöpfen können. Für mittelständische Unternehmen in Europa existieren damit Wettbewerbsnachteile im Vergleich zu großen, integrierten Märkten wie den USA oder China.<sup>88</sup>

**Wahrnehmung der strategischen Bedeutung erhöhen**  
Mittelständische Unternehmen, die die Digitalisierung unter strategischen Gesichtspunkten angehen, geben mehr dafür aus und gehen die Digitalisierung breiter an. Auch führen sie anspruchsvollere Digitalisierungsvorhaben durch.<sup>89</sup> Gleichzeitig spielen die strategische Ausrichtung oder strategische Überlegungen für die Digitalisierungsaktivitäten mittelständischer Unternehmen nur eine begrenzte Rolle. Von einer Stärkung der Strategiefähigkeit der Unternehmen kann daher eine Steigerung der Digitalisierungsaktivitäten erwartet werden.

Denn viele kleine Unternehmen mit gut etablierten, aber wenig innovativen Geschäftsmodellen widmen dem Aspekt der strategischen Weiterentwicklung des Unternehmens wenig Aufmerksamkeit. Begrenzte Ressourcen und die Priorisierung des Tagesgeschäfts versperren bei diesen Unternehmen oftmals den Blick für

die Notwendigkeit, sich mit Neuerungen und der Weiterentwicklung des eigenen Unternehmens insgesamt zu befassen.<sup>90</sup> Gerade bei diesen Unternehmen kann eine Stärkung der generellen Strategiefähigkeit sowie die Verdeutlichung der möglichen Rolle der Digitalisierung für die Unternehmensstrategie ein Hebel sein, um auch bei der Digitalisierung stärker strategische Aspekte zu berücksichtigen.

Um die Potenziale der Digitalisierung besser zu erschließen, erscheint es daher als angebracht, die Vorteile der Digitalisierung für Unternehmen insbesondere aus der strategischen Perspektive verstärkt zu verdeutlichen. Die Anstrengungen müssen intensiviert werden, die Unternehmen für die strategische Bedeutung der Digitalisierung, etwa hinsichtlich der Positionierung auf Märkten, der Erschließung neuer Kundengruppen oder der Weiterentwicklung der bestehenden Geschäftsmodelle zu sensibilisieren.

Zu den Ansätzen zur Verbesserung der Strategiefähigkeit zählen unter anderem Sensibilisierungskampagnen, die konkrete Vorbilder und Praxisbeispiele aufzeigen, die Verstetigung niedrigschwelliger Informationsangebote für mittelständische Unternehmen zu Digitalisierungs- und Wettbewerbsstrategien, eine kontinuierliche Überprüfung und gegebenenfalls Weiterentwicklung der Beratungsqualität. Darüber hinaus kann das Bewusstsein für die Bedeutung strategischer Überlegungen durch eine stärkere Berücksichtigung solcher Aspekte in der beruflichen Bildung, etwa in der Fachkräfte- und Meisterausbildung, gefördert werden. Für fortgeschrittenere Unternehmen gilt es, bei der Planung von Digitalisierungsmaßnahmen verstärkt strategische Belange mit einzubeziehen und die Ausarbeitung und Umsetzung einer Digitalisierungsstrategie anzugehen. Nicht zuletzt kann die explizite Berücksichtigung von strategischen Fragen im Rahmen der Digitalisierungsförderung ein hilfreicher Ansatzpunkt sein.

<sup>87</sup> Vgl. Zimmermann (2022e).

<sup>88</sup> Vgl. EFI-Kommission (2026), Kapitel A4 und Dorn et al. (2024).

<sup>89</sup> Vgl. Zimmermann (2024c), Zimmermann (2022d) und Zimmermann

(2022h).

<sup>90</sup> Vgl. Zimmermann (2024g) und Astor et al. (2016)

# Anhang

## Die Struktur mittelständischer Innovatoren

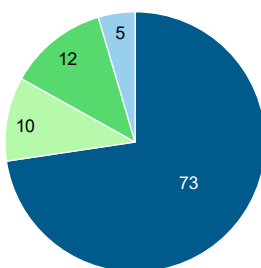
Zum Mittelstand zählen gemäß der Definition der KfW sämtliche Unternehmen in Deutschland, deren Jahresumsatz 500 Mio. EUR nicht übersteigt. Gemäß dieser Definition gibt es aktuell 3,87 Mio. mittelständische Unternehmen. Der Mittelstand stellt damit 99,95 % aller Unternehmen in Deutschland. Von diesen haben knapp 1,2 Mio. Unternehmen Digitalisierungsvorhaben erfolgreich abgeschlossen.

Mittelständische Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben sind in der Mehrzahl kleine Unternehmen. Mit knapp 0,9 Mio. Unternehmen (oder 73 %) hat die überwiegende Anzahl der mittelständischen der Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben weniger als 5 Beschäftigte. Zurückzuführen ist dieser hohe Anteil auf die Struktur mittelständischer Unternehmen insgesamt. 81 % aller Mittelständler weisen weniger als 5 Beschäftigte auf. 7 % der Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben stammen aus dem Verarbeitenden Gewerbe, weitere 84 % zählen zum Dienstleistungssektor.

83 % der mittelständischen Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben führt keine eigene FuE durch. Lediglich 17 % haben in den zurückliegenden drei Jahren eigene FuE betrieben.

## Grafik 20: Mittelständische Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben nach Unternehmensgröße

Anteile in Prozent



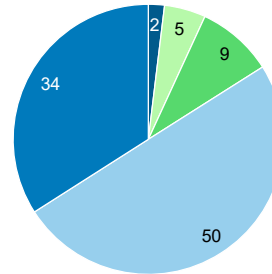
- Unter 5 Beschäftigte
- 5 bis unter 10 Beschäftigte
- 10 bis unter 50 Beschäftigte
- 50 Beschäftigte und mehr

Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

## Grafik 21: Mittelständische Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben nach Wirtschaftszweig

Anteile in Prozent



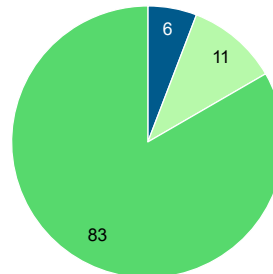
- FuE-intensives Verarbeitendes Gewerbe
- Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe
- Bau
- Wissensbasierte Dienstleistungen
- Sonstige Dienstleistungen

Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

## Grafik 22: Mittelständische Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben nach eigener FuE-Tätigkeit

Anteile in Prozent



- Kontinuierliche FuE
- Gelegentliche FuE
- Ohne eigene FuE

Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

## **KfW-Mittelstandspanel**

Das KfW-Mittelstandspanel wird seit dem Jahr 2003 als schriftliche Wiederholungsbefragung der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland mit einem Umsatz von bis zu 500 Mio. EUR im Jahr durchgeführt. Mit einer Datenbasis von bis zu 15.000 Unternehmen pro Jahr stellt das KfW-Mittelstandspanel die einzige repräsentative Erhebung im deutschen Mittelstand und damit die wichtigste Datenquelle für mittelstandsrelevante Fragestellungen dar. Durch die Repräsentativität für sämtliche mittelständische Unternehmen aller Größenklassen und Branchen in Deutschland bietet das KfW-Mittelstandspanel die Möglichkeit, Hochrechnungen auch für Kleinunternehmen mit weniger als 5 Beschäftigten durchzuführen. An der aktuellen Welle haben sich 13.079 mittelständische Unternehmen beteiligt.

Auf Basis des KfW-Mittelstandspanels werden Analysen zur langfristigen strukturellen Entwicklung des Mittelstands durchgeführt. Das KfW-Mittelstandspanel liefert ein repräsentatives Abbild der gegenwärtigen Situation, der Bedürfnisse und der Pläne mittelständischer Unternehmen in Deutschland. Den Schwerpunkt bilden jährlich wiederkehrende Informationen zum Unternehmenserfolg, zur Investitionstätigkeit, zu den Innovations- und Digitalisierungsaktivitäten und zur Finanzierungsstruktur. Dieses Instrument bietet die einzigartige Möglichkeit, quantitative Kennziffern mittelständischer Unternehmen, wie Investitionsausgaben, Kreditnachfrage oder Eigenkapitalquoten zu bestimmen.

Zur Grundgesamtheit des KfW-Mittelstandspanels gehören alle mittelständischen Unternehmen in Deutschland. Hierzu zählen private Unternehmen sämtlicher Wirtschaftszweige, deren jährlicher Umsatz die Grenze von 500 Mio. EUR nicht übersteigt. Ausgeschlossen sind der öffentliche Sektor, Banken sowie Non-Profit Organisationen. Derzeit existiert keine amtliche Statistik, die die Anzahl mittelständischer Unternehmen und die Zahl ihrer Beschäftigten adäquat abbildet. Zur Bestimmung der aktuellen Grundgesamtheit mittelständischer Unternehmen wurden das Unternehmensregister sowie die Erwerbstätigenrechnung als Ausgangsbasis verwendet. Die Stichprobe des KfW-Mittelstandspanels ist so konzipiert, dass repräsentative, verlässliche und möglichst genaue Aussagen generiert werden. Die Stichprobe wird dazu in vier Schichtgruppen unterteilt: Fördertyp, Branchenzugehörigkeit, Beschäftigtengrößenklasse, Region. Um von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen zu können, werden die Befragungsergebnisse gewichtet bzw. hochgerechnet. Für die Bestimmung der Hochrechnungsfaktoren werden die vier Schichtungsmerkmale verwendet: Die Hochrechnungsfaktoren setzen dabei die Verteilung der Nettostichprobe (entsprechend den vier Schichtungsmerkmalen) ins Verhältnis zur Verteilung in der Grundgesamtheit. Es werden zwei Hochrechnungsfaktoren ermittelt: Ein ungebundener Faktor zur Hochrechnung qualitativer Größen auf die Anzahl mittelständischer Unternehmen in Deutschland und ein gebundener Faktor zur Hochrechnung quantitativer Größen auf die Anzahl der Beschäftigten in mittelständischen Unternehmen in Deutschland.

Durchgeführt wird die Befragung von der GfK GmbH im Auftrag der KfW Bankengruppe. Wissenschaftlich beraten wurde das Projekt vom Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in Mannheim. Der Befragungszeitraum der Hauptbefragung der 23. Welle des KfW-Mittelstandspanels lief vom 10.02.2025 bis zum 20.06.2025.

Weiterführende Informationen finden Sie im Internet unter: [www.kfw-mittelstandspanel.de](http://www.kfw-mittelstandspanel.de).

## Literatur

- Acemoglu, D., Anderson, G., Beede, D., Buffington, C., Childress, E., Dinlersoz, E., Foster, L., Goldschlag, N., Haltiwanger, J., Kroff, Z., Restrepo, P. und N. Zolas. (2023):** Advanced Technology Adoption: Selection or Causal Effect? AEA Papers and Proceedings 113, S. 210–214.
- Acemoglu, D. und P. Restrepo (2019):** Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *Journal of Economic Perspectives* 33(2), S. 3–30.
- Anderson, M. und H. Löff (2009):** Learning by Exporting Revisited – the role of intensity and persistence, *Scandinavian Journal of Economics* 111(4), S. 893–913.
- Andrews, D., Criscuolo, C. und P. N. Gal (2016):** The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy, OECD Productivity Working Paper No.5.
- Andrews, D., Criscuolo, C. und P. N. Gal (2015):** Frontier Firms, Technology Diffusion and Public Policy: Micro Evidence from OECD Countries, OECD Productivity Working Paper no. 2.
- Anger, S., Lerche, A. und M. Sandner, M. (2023):** Berufsorientierung und Berufsberatung am Gymnasium, ifo Schnelldienst 12/2023, S. 20–24.
- Appl., C., Ekelhart, A., Fenz, N., Keiseberg, P., Leo, H., Kirrane, S., Polleres, A., Taudes, A., Treitl, V., Singer, C. und M. Winner (2017):** Big Data, Innovation und Datenschutz. Studie für eine DSGVO kompatible Vorgangsweise zur Entwicklung einer Big Data Anwendung, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien.
- Arvanitis, S. (2005):** Computerization, workplace organization, skilled labour and firm productivity: evidence for the Swiss business sector; *Economic of Innovation and New Technology* 14 (4), S. 225–249.
- Astor, M., Rammer, C., Klaus, C. und G. Klöse (2016):** Innovativer Mittelstand 2025 – Herausforderungen, Trends und Handlungsempfehlungen für Wirtschaft und Politik, Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft.
- Autor, D. H. (2025):** Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation, *Journal of Economic Perspectives* 29(3), S. 3–30.
- Baptista, R. (2000):** Do innovations Difuse faster within Geographical Clusters? *International Journal of Industrial Organisation* 18: 515–535.
- Behrens, V. und M. Trunschke (2020):** Industry 4.0 Related Innovation and Firm Growth, ZEW Discussion Paper No. 20 – 070.
- Bertschek, I. (2020):** Digitalisierung – der Corona-Impfstoff für die Wirtschaft, *Wirtschaftsdienst* 2020/9, S. 653–656.
- Bertschek, I., Bünstorf, G., Cantner, U., Häussler, C., Requate, T. und F. Welter (2024):** Zur Leistungsfähigkeit und Attraktivität des Forschungs- und Innovationsstandorts Deutschland, ifo Schnelldienst 4/2024, S. 19–23.
- Bertschek, I., Cerquera, D. und G. J. Klein (2013):** More Bits – More Bucks? Measuring the Impact of Broadband Internet on Firm Performance, *Information Economics and Policy* 25(3), S. 190–203.
- Biagi, F. und M. Falk (2017):** The Impact of ICT and E-Commerce on Employment in Europe, *Journal of Policy Modeling*, 39(1), S.1–18.
- Blechinger, D. und F. Pfeiffer (1999):** Qualifikation, Beschäftigung und technischer Fortschritt, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 218(1+2), S. 128–146.
- Blind, K., Niebel, C. und C. Rammer (2024):** The impact of the EU General data protection regulation on product innovation, *Industry and Innovation* 31(4), S. 311–351.
- Bresnahan, T. F. und M. Trajtenberg (1995):** General purpose technologies, engines of growth? *Journal of Econometrics* 65(1), S. 83–108.
- Briglauer, W., Cambini, C. und L. Sabatino (2025):** Economic benefits of new broadband network coverage and service adoption: evidence from OECD member states, *Industrial and Corporate Change* 43(4), S. 696–721.

- Brynjolfsson, E., Rock, D. und C. Syverson (2017):** Artificial intelligence and the modern productivity paradox: a clash of expectations and statistics. In Agrawal, A. et al. (Hrsg.). *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*. University of Chicago Press, S. 23–57.
- Cappelli, R., Czarnitzki, D. und K. Kraft (2014):** Sources of Spillovers for imitation and innovation, *Research Policy* 43(1), S. 115–120.
- Cardona, M., Kretschmer, T. und T. Strobel (2013):** ICT and productivity: conclusions from the empirical literature, *Information Economics and Policy* 25, S. 109–125.
- Cohen, W. und R. Levin (1989):** Empirical studies of innovation and market structure. In: Schmalensee, R. und R. Willing (Hrsg.), *Handbook of Industrial Organization*, Vol. II., S. 1059–1107.
- Crepon, B. E., Duguet, E. und J. Mairesse (1998):** Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the firm level, *Economics of Innovation and New Technology* 21(3), S. 223–245.
- Czarnitzki, D., Fernández, G. und C. Rammer (2023):** Artificial intelligence and firm-level productivity, *Journal of Economic Behavior and Organization* 211, S. 188–205.
- Czarnitzki, D. und K. Kraft (2012):** Spillovers of innovation activities and their profitability, *Oxford Economic Papers* 64(2), S. 302–322.
- Dasgupta, S., Agarwal, D., Ioannidis, A. und S. Gopalakrishnan (1999):** Determinants of information technology adoption: an extension of existing models to firms in a developing country, *Journal of Global Information Management* 7 (3), S. 30–40.
- Dauth, W., Findeisen, S., Südekum, J., und N. Wößner (2017):** German Robots – The Impact of Industrial Robots on Workers, IAB Discussion Paper 30/2017.
- Doms, M., Dunne, T. und K. Troske (1997):** Workers, wages and technology. *The Quarterly Journal of Economics* 112 (1), S. 253–290.
- Dorn, F., Flach, L. und I. Gourevich (2024):** EU-Binnenmarkt stärken: Die ungenutzten Potenziale eines vertieften Dienstleistungshandels, ifo Schnelldienst 5/2024, S. 24–29.
- Duso, T., Nardotto, M. und A. Schiersch (2025):** Broadband and productivity: Structural estimates for Germany, *Journal of Economic Behavior and Organization* 2025, 107133.
- EFI-Kommission (2026)** (Hrsg.): Gutachten zu Forschung Innovation und Technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Gutachten 2026.
- Falk, M. (2005):** ICT-linked firm reorganisation and productivity gains. *Technovation* 25(11), S. 1229–1250.
- Fryges, H. und J. Wagner (2010):** Exports and Profitability: First Evidence for German Manufacturing Firms, *The World Economy* 33(3), S. 399–423.
- Gal, P., Nicoletti, G., Renault, T., Sorbe, S. und C. Timiliotis (2019):** Digitalisation and productivity: In search of the holy grail – Firm-level empirical evidence from EU countries; OECD Economics Department Working Papers Nr. 1533.
- Gattignon, H. und T. S. Robertson (1989):** Technology diffusion: an empirical test of competitive effects. *Journal of Marketing* 53 (1), S. 35–49.
- Gebhardt, J., Grimm, A. und L. M. Neugebauer (2015):** Developments 4.0 Prospects on future requirements and impacts on work and vocational education, *Journal of Technical Education* 3(2): S. 45–61.
- Greenaway, D. und R. Kneller (2007):** Firm heterogeneity, exporting and foreign direct investment, *The Economic Journal* 117(517), S. F134–F161.
- Griliches, Z. (1969):** Capital Skill Complementarity. *Review of Economics and Statistics* 5, S. 465–468.
- Hassan, S. S., Meisner, K., Krause, K., Bzhalava, L. und P. Moog (2024):** Is digitalization a source of innovation? Exploring the role of digital diffusion in SME innovation performance, *Small Business Economics* 62, S. 1469–1491.
- Holz, M., Icks, A., Kranzusch, P., Löher, J. und A. Pahnke (2025):** Praxischecks - ein wirksames Instrument zum Abbau bürokratischer Belastungen? IfM-Materialien Nr. 308.
- Hottenrott, H und B. Peters (2012):** Innovative capability and financing constraints for innovation – more money, more innovation? *Review of Economics and Statistics* 94(4), S. 1126–1142.

- Hwang, H.-G., KU, C.-Y., Yen, D. C. und C.-C. Cheng (2004):** Critical factors influencing the adoption of data warehouse technology: a study of the banking industry in Taiwan. *Decision Support Systems* 37(1), S. 1–21.
- Jirjahn, U. und K. Kraft (2011):** Do Spillovers Stimulate Incremental or Drastic Product Innovations? Evidence from German Establishment Data, *Oxford Bulletin of Economics* 73(4), S. 509–539.
- Keuper, F., Hamidian, K., Verwaayen, E und T. Kalinowski (2013):** Digitalisierung und Innovation. Planung – Entstehung – Entwicklungsperspektiven. Springer, Gabler Verlag.
- Köhler-Geib, F. und V. Zimmermann (2022):** Die Auswirkungen der Coronapandemie auf die finanzielle Lage unterschiedlicher Gruppen von mittelständischen Unternehmen und deren Folgen für den Kreditzugang, *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung* 2 / 2021, S. 31–48.
- Kretschmer, T. (2012):** Information and Communication Technologies and Productivity Growth: A Survey of the Literature; OECD Digital Economy Papers, No.195, OECD Publishing.
- Kritikos, A., Amoroso, S. und B. Herrmann (2023):** Verwaltungsqualität entscheidet mehr als Regulierungsdichte über Wachstumspotenziale von Unternehmen, *DIW Wochenbericht* 42-2023, S. 586–592.
- Kroll, H., Berghäuser, H., Blind, K., Neuhäusler, P., Scheifele, F., Thielmann, A. und S. Wydraet (2022):** Schlüsseltechnologien, Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2022.
- Kuhn, S., Schwengler, B., Seibert, H. und D. Wiethöfner (2025):** Ausländische Beschäftigte spielen eine wichtige Rolle auf dem Arbeitsmarkt, *IAB-Kurzbericht* 8/2025.
- Kulicke, M., Beckert, B. und C. Stolz (2023):** Studie zum Förderfeld „Digitalisierung und Innovation“ im Auftrag der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.
- Leifels, A. (2021):** Engpässe bei Digitalkompetenzen – mehr Weiterbildung nötig, *Fokus Volkswirtschaft* Nr. 346, KfW Research.
- Müller, M. (2025):** Wachstumsschwäche durch Fachkräftemangel: Wohin führt ein „weiter so“, was können wir tun? *Fokus Volkswirtschaft* Nr. 505, KfW Research.
- Nelson, R. R. und E. S. Phelps (1966):** Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth. *American Economic Review* 56, S. 69–75.
- Niebel, T., Rasel, F. und S. Viète (2019):** BIG Data – BIG gains? Understanding the link between Big Data Analytics and Innovation; *Economics of Innovation and New Technology* 28(3), S. 296–316.
- Nolan, A. (2020):** Artificial intelligence, digital technology and advanced production. In OECD (Hrsg.). *The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies*. OECD Publishing, S. 119–142.
- OECD (2020)** (Hrsg.): *The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2019)** (Hrsg.): *Digital Innovation. Seizing Policy Opportunities*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2015)** (Hrsg.): *Frascati Manual 2015. Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development*, OECD Publishing.
- Poschen, K. und V. Zimmermann (2014):** Sinkende Umsatzerwartungen bremsen die Innovationstätigkeit im Mittelstand, *Volkswirtschaft Kompakt* Nr. 58, KfW Economic Research.
- Premkumar, G. und M. Roberts (1999):** Adoption of new information technologies in rural small business, *OMEGA, International Journal of Management Science* 27 (4), S. 467–484.
- Rammer, C. (2025):** Forschungszulage: Ein neues Förderinstrument wächst und gedeiht, *ZEW policy brief* Nr. 09, Juli 2025.
- Rammer, C., Fernández, G. und D. Czarnitzki (2022):** Artificial Intelligence and Industrial Innovation: Evidence from German Firm-Level Data, *Research Policy* 51(7), 104555.
- Rammer, C., Füner, L., Gottschalk, S., Marks, H., Heimer, T., Nachtigall, H. und Treperman, J. (2021):** Zusammenhang zwischen der Durchführung von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben im Mittelstand, *Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung und technopolis*.

**Rammer, C. und M. Trunschke (2022):** Studie zur Entwicklung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Deutschland im internationalen Vergleich, ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.

**Rubart, J. (2007):** The employment effects of technological change: heterogenous labor, wage inequality and unemployment, Publications of Darmstadt Technical University, Institute for Business Studies (BWL), Darmstadt Technical University, Department of Business Administration, Economics and Law, Institute for Business Studies (BWL).

**Saam, M., Viete, S. und S. Schiel (2016):** Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen, Forschungsprojekt im Auftrag der KfW Bankengruppe, Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim.

**Scheuermeyer, P. (2025):** Keine Stimmungsaufhellung im Mittelstand, KfW-ifo-Mittelstandsbarometer: Februar 2025, KfW Research.

**Schmoch, U., Beckert, B., Reiß, T., Neuhäusler, P. und O. Rothengatter (2021):** Identifizierung und Bewertung von Zukunftstechnologien für Deutschland, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung.

**Schultz, T. W. (1975):** The Value of the Ability to Deal with Disequilibria. *Journal of Economic Literature* 13(3), S. 827–846.

**Schwartz, M. und J. Gerstenberger (2025):** KfW-Mittelstandspanel 2025. Stetiger Kurs, aber Gegenwind voraus: Mittelstand stabil im Rezessionsjahr, Handelskonflikte am Horizont, KfW Research.

**Suessenbach, F., Schröder, E. und M. Winde (2023):** Informatikunterricht: Deutschland abgehängt in Europa, Policy Paper Ausgabe 1 / Januar 2023, Stifterverband und Heinz Nixdorf Stiftung

**Tinbergen, J. (1975):** Income Differences: Recent Research, Amsterdam: North Holland.

**Truant, E., Broccardo, L. und L.-P. Dana (2021):** Digitalisation boosts company performance: an overview of Italian listed companies, *Technological Forecasting and Social Change* 173(C).

**Ugur, M., Churchill, S. A. und H. M. Luong (2020):** What do we know about R&D spillovers and productivity? Meta-analysis on heterogeneity and statistical power, *Research Policy* 49(1), 103866.

**Vendrell-Herrero, F., Gomes, E., Darko, C. K. und D. W. Lehman (2025):** When do firms learn? Learning before versus after exporting, *Small Business economics* 64(1), S. 203–219.

**Wagner, J. (2007):** Exports and productivity: A survey of the evidence from firm-level data, *The World Economy* 30(1), S. 60–82.

**Welch, F. (1970):** Education in Production. *Journal of Political Economy* 78(1), S. 35–59.

**Wozniak, G. D. (1987):** Human Capital, Information, and the early Adoption of new Technology, *The Journal of Human Resources* 22(1), S. 101–112.

**Zika, G., Hassemer, T.-M., Hummel, M., Krebs, B., Maier, T., Mönnig, A., Schneemann, C., Weber, E. und J. Zenket (2025):** Künstliche Intelligenz: Potenzielle Effekte für den deutschen Arbeitsmarkt, IAB-Forschungsbericht 23/2025.

**Zimmermann, V. (2026a):** Innovationsökosystem in Deutschland. Leistungsfähig, aber zunehmend unter Druck, KfW Research Chartbook, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2026b):** KfW Innovationsbericht Mittelstand 2025. Innovationen legen trotz ungünstiger gesamtwirtschaftlicher Lage zu, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2025a):** Digitalisierung – Deutschland hängt zurück, in: KfW Research (Hrsg.): Wettbewerb(sfähigkeit) neu denken: Deutschlands Industrie am Scheideweg, S. 37–40, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2025b):** Innovationswettbewerb: Deutsches Innovationsökosystem ist leistungsfähig, gerät aber zunehmend unter Druck, in: KfW Research (Hrsg.): Wettbewerb(sfähigkeit) neu denken: Deutschlands Industrie am Scheideweg, S. 41–46, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2025c):** Welche Unternehmen bringen Innovationen mit bzw. ohne FuE hervor? Fokus Volkswirtschaft Nr. 513, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2025d):** Digitalisierung im Mittelstand: Zuwächse bei digitalen Services – Vorreiter bauen Vorsprung bei komplexen Vorhaben und Knowhow aus, Fokus Volkswirtschaft Nr. 502, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2025e):** Innovationshemmnisse in mittelständischen Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 520, KfW Research.

- Zimmermann, V. (2025f):** Wie können Forschung und Innovation in Deutschland gestärkt werden? in: KfW Research (Hrsg.): Wettbewerb(sfähigkeit) neu denken: Deutschlands Industrie am Scheideweg, S. 91–93, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2024a):** Deutschlands Position bei der Digitalisierung im internationalen Vergleich, Fokus Volkswirtschaft Nr. 469, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2024b):** Unternehmen mit Vorreiterstrategien gehen Innovationen und Digitalisierung breiter an und führen ambitioniertere Vorhaben durch, Fokus Volkswirtschaft Nr. 473, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2024c):** Unternehmen mit Wettbewerbsstrategie sind erfolgreicher und haben höhere Innovations- und Digitalisierungsaktivitäten, Fokus Volkswirtschaft Nr. 467, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2024d):** Hohe Anforderungen an die Kompetenzen erschweren die Stellenbesetzung vor allem in innovativen Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 451, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2024e):** Datenschutz, Steuer- und Arbeitsrecht sowie lange Verwaltungsverfahren mit Blick auf Bürokratie am häufigsten genannte Innovationshemmnisse, Fokus Volkswirtschaft Nr. 448, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2024f):** Künstliche Intelligenz in Deutschland: aktueller Stand, Chancen und Handlungsoptionen der Wirtschaftspolitik, Fokus Volkswirtschaft Nr. 463, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2024g):** Interne Ressourcen und Umfeld bestimmen die Wettbewerbsstrategie von mittelständischen Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 464, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2023a):** Fehlende Digitalkompetenzen erschweren die Besetzung offener Stellen in digital aktiven Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 420, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2023b):** Geringer Anteil materieller Investitionen an den Digitalisierungsvorhaben – dies erschwert die Kreditfinanzierung, Fokus Volkswirtschaft Nr. 431, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2023c):** Digitalisierungshemmnisse treffen vor allem Unternehmen mit ambitionierten Wettbewerbsstrategien, Fokus Volkswirtschaft Nr. 432, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2023d):** Wo steht Deutschland bei Innovation und Digitalisierung im internationalen Vergleich? Fokus Volkswirtschaft Nr. 412, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2023e):** Mittelständische Unternehmen setzen auf Qualifizierung und allgemeine personalpolitische Maßnahmen zur Sicherung des Fachkräftebedarfs, Fokus Volkswirtschaft Nr. 445, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2023f):** Cyberkriminalität bedroht vor allem die Vorreiter der Digitalisierung; Fokus Volkswirtschaft Nr. 419, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2022a):** Die Entwicklung der FuE-Ausgaben in Deutschland im internationalen Vergleich, Fokus Volkswirtschaft Nr. 404, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2022b):** Erwartete Verschiebung der Nachfrage hin zu digitalen Angeboten beschleunigt die Digitalisierung im Mittelstand, Fokus Volkswirtschaft Nr. 372, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2022c):** Vielfältige Hemmnisse bremsen die Digitalisierung im Mittelstand, Fokus Volkswirtschaft Nr. 380, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2022d):** Digitalisierungsaktivitäten im Mittelstand zielen nur selten auf die Verfolgung von Wettbewerbsstrategien, Fokus Volkswirtschaft Nr. 407, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2022e):** Digitalisierungsstrategien in kleinen, regional agierenden und nicht-innovativen Unternehmen selten, Fokus Volkswirtschaft Nr. 382, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2022f):** Investitionen in immaterielles Kapital steigern die Produktivität, Fokus Volkswirtschaft Nr. 408, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2022g):** Vielfältige Hemmnisse bremsen die Digitalisierungsaktivitäten deutscher Unternehmen, Rubrik: zur Diskussion gestellt, ifo-Schnelldienst 2022(2), S. 8–11.
- Zimmermann, V. (2022h):** Mittelständische Unternehmen mit Digitalisierungsstrategie gehen die Digitalisierung aktiver an, Fokus Volkswirtschaft Nr. 387, KfW Research.
- Zimmermann, V. (2021a):** Informationstechnologien sind keine deutsche Stärke, aber von zentraler Bedeutung als Zukunftstechnologie, Fokus Volkswirtschaft Nr. 332, KfW-Research.

**Zimmermann, V. (2021b):** Innovationen und Digitalisierung in Unternehmen bedingen sich gegenseitig, Fokus Volkswirtschaft Nr. 338, KfW Research

**Zimmermann, V. (2021c):** Digitalisierung im internationalen Vergleich: Deutschland liegt bei IT-Investitionen weit hinten, Fokus Volkswirtschaft Nr. 352, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2021d):** Innovationen und Digitalisierung in Unternehmen bedingen sich gegenseitig, Fokus Volkswirtschaft Nr. 338, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2020):** Die Finanzierung von Digitalisierung und Investitionen in mittelständischen Unternehmen im Vergleich, Fokus Volkswirtschaft Nr. 280, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2019):** Unternehmensbefragung 2019. Immer mehr Unternehmen gehen Digitalisierungsvorhaben an, auch Hemmnisse werden stärker wahrgenommen, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2018a):** Bestimmungsfaktoren des Digitalisierungs- und Innovationsverhaltens im Mittelstand, Fokus Volkswirtschaft Nr. 236, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2018b):** Unternehmensbefragung 2018. Digitalisierung nimmt Fahrt auf, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2017):** Unternehmensbefragung 2017. Digitalisierung der Wirtschaft: Breite Basis vielfältige Hemmnisse, KfW Research.

**Zimmermann, V. (2010):** Innovation und Konjunktur, Standpunkt Nr. 10, KfW Economic Research.