

## »» Fehlende Digitalkompetenzen erschweren die Besetzung offener Stellen in digital aktiven Unternehmen

Nr. 420, 7. März 2023

Autor: Dr. Volker Zimmermann, Telefon 069 7431-3725, [volker.zimmermann@kfw.de](mailto:volker.zimmermann@kfw.de)

Typische mittelständische Unternehmen, die ihre Digitalisierung ausbauen, haben mit einer Wahrscheinlichkeit von 63 % rund ein Sechstel-mal häufiger Probleme bei der Besetzung freier Fachkräftestellen als vergleichbare Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten (55 %).

Die erhöhten Stellenbesetzungsprobleme sind auf besondere Anforderungen an die Kompetenzen der Bewerberinnen und Bewerber zurückzuführen, die in Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten häufiger nicht erfüllt werden. Dies gilt etwa hinsichtlich zusätzlicher, fachlicher Qualifikationen, der statistisch-mathematischen Kompetenzen oder der sozialen Kompetenzen.

Am stärksten unterscheiden sich die Stellenbesetzungsprobleme zwischen Digitalisierern und Nicht-Digitalisierern jedoch hinsichtlich der Anforderungen an die Digitalkompetenzen. Fehlende grundlegende Digitalkompetenzen (z. B. Bedienung von Computern und Standardsoftware) als Einstellungshindernis nennen Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten rund ein Drittel mal häufiger; fehlende fortgeschrittene Kompetenzen (z. B. Programmier- und IT-Kenntnisse) sogar rund zwei Drittel mal öfter. Diese Probleme treten bei digitalen Vorreiterunternehmen in zugespitzter Form auf. So nennen Unternehmen mit einer hohen thematischen Breite an Digitalisierungsprojekten fehlende fortgeschrittene Digitalkompetenzen sogar knapp zweieinhalbmals so oft.

Die Stellenbesetzungsprobleme liegen jedoch nicht darin begründet, dass die freien Stellen in Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten unattraktiver wären. Die Reputation der Stelle, die Arbeitsbedingungen, die Bezahlung oder der Standort spielen dafür keine Rolle.

Die Untersuchungsergebnisse unterstreichen erneut, dass das Gelingen der digitalen Transformation kein Selbstläufer ist und wesentlich von der Verfügbarkeit ausreichender digitaler Kompetenzen abhängt. Viele Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten haben das erkannt. Sie setzen bereits verstärkt auf zielgerichtete Maßnahmen wie Investitionen in die Kompetenzen ihrer Beschäftigten und – zu einem geringeren Teil – auf die Einsparung von Fachkräften durch Rationalisierungsmaßnahmen.

Diese Anstrengungen der Unternehmen werden zukünftig noch weiter zunehmen müssen. Denn es zeichnet sich ab,

dass sich die Problematik fehlender Digitalkompetenzen weiter verstärken wird. Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung werden mehr Unternehmen digitale Kompetenzen nachfragen und die Anforderungen an diese Kompetenzen werden steigen. Gleichzeitig gilt, dass von der demografischen Entwicklung kaum Entlastung zu erwarten ist und digitale Inhalte nur unzureichend in die Bildungspläne integriert sind. Wie eine aktuelle Studie zeigt, liegt Deutschland bei der schulischen Vermittlung von Digitalkompetenzen im internationalen Vergleich zurück.

Die Wirtschafts- und Bildungspolitik kann die Unternehmen dabei unterstützen, indem sie die digitale Vorbildung von Schul- und (beruflichen wie akademischen) Ausbildungsgängern verbessert. Hinsichtlich der Weiterbildung gilt es, das Leitbild des „lebenslangen Lernens“ zu verwirklichen. Dazu bedarf es wirksamer Bildungsanreize durch finanzielle Förderung. Auch die Zertifizierung von Qualifikationen und die Navigation und Qualitätssicherung im Weiterbildungsmarkt bilden wichtige Ansatzpunkte. Nicht zuletzt kann auch von einem höheren digitalen Leistungsangebot von Behörden zusätzliche Anreize zum Aufbau digitaler Kompetenzen erwartet werden.

Der Digitalisierung wird für die Erschließung von zukünftigen Wachstumsfeldern und neuen Geschäftsmodellen eine zentrale Bedeutung beigemessen. Auch durchdringt sie immer stärker die traditionellen technologischen Stärken Deutschlands, wie z. B. die Produktionstechnologien oder den Automobilbau.<sup>1</sup> Daher gilt die Digitalisierung als wesentlicher Treiber für Innovationen, Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum auf Unternehmens- wie auf gesamtwirtschaftlicher Ebene.<sup>2</sup> Dem Gelingen der digitalen Transformation kommt für Deutschland daher eine zentrale Bedeutung zu.

Sorge bereitet diesbezüglich, dass Deutschland sowohl bei der Entwicklung wie bei der Anwendung digitaler Technologien nicht gerade ein Vorreiter ist. Die deutsche Wirtschaft liegt hinsichtlich der Durchdringung mit digitalen Technologien im europäischen Vergleich lediglich im hinteren Mittelfeld.<sup>3</sup> Ein wichtiger Grund hierfür ist, dass vielfältige Hemmnisse die Digitalisierung im Mittelstand bremsen. Fehlende IT-Kompetenzen bzw. der IT-Fachkräftemangel rangiert unter den Digitalisierungshemmnissen auf der dritten Position. Auch weitere Hemmnisse hängen oftmals mit fehlendem Knowhow in den Unternehmen zusammen.<sup>4</sup> Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie, inwieweit mittelständische Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten häufiger von Problemen bei

der Stellenbesetzung betroffen sind, welche Gründe dafür ausschlaggebend sind und welche Maßnahmen die Unternehmen ergreifen, um ihren Bedarf an Fachkräften zu decken (Kasten „Untersuchungsmethodik“ am Ende).

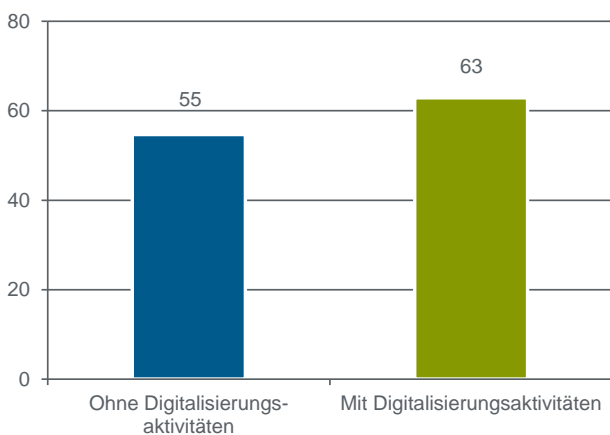
**Bei der Digitalisierung aktive Unternehmen sind häufiger von Stellenbesetzungsproblemen betroffen**

Der Mangel an Fachkräften ist in Deutschland ein verbreitetes und zunehmendes Problem. Dies gilt sowohl in der Breite der Wirtschaft wie auch speziell im Hinblick auf die Digitalisierung.<sup>5</sup> Seit langem sinkende Schulabgängerzahlen, eine geringe Erwerbsbeteiligung von Frauen sowie älterer Menschen und zunehmend das Ausscheiden der Babyboomer-Generation aus dem Erwerbsleben tragen wesentlich dazu bei. Hinsichtlich der Digitalisierung kommt hinzu, dass sie spezifisches Knowhow erfordert, das sich von dem in den Unternehmen bislang benötigtem Knowhow unterscheidet.

Angesichts des allgemeinen Fachkräftemangels ist es nicht überraschend, dass in der aktuellen Erhebung des KfW-Mittelstandspanels ein typisches Unternehmen (ohne Digitalisierungsaktivitäten) mit einer Wahrscheinlichkeit von 55 % erwartet, in den kommenden drei Jahren von Stellenbesetzungsproblemen betroffen zu sein. Unter den Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben – ansonsten jedoch identischen Merkmalen – liegt diese Wahrscheinlichkeit mit 63 % sogar rund ein Sechstel höher (Grafik 1).

**Grafik 1: Probleme bei der Stellenbesetzung im Mittelstand**

Wahrscheinlichkeit in Prozent



Anmerkung: Modellrechnung auf Basis einer Regressionsanalyse.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2022, eigene Berechnung.

Ein Grund für die höhere Betroffenheit von bei der Digitalisierung aktiven Unternehmen ist, dass diese Unternehmen häufiger zu besetzende Stellen in ihrem Unternehmen erwarten. Dies dürfte unter anderem darauf zurückzuführen sein, dass sie öfter wachsen, weil sie durch ihre Digitalisierungsmaßnahmen einen größeren Kundenkreis erreichen oder ihre Wettbewerbsfähigkeit durch die Erschließung von Effizienzpotenzialen bzw. durch neue, digitale Produkte und Dienstleistungen erhöhen.

Dies erklärt jedoch nur einen Teil der häufigeren Betroffenheit. Denn auch bei einer Beschränkung der Analyse auf Unternehmen mit zu besetzenden Stellen, erwarten Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten häufiger Stellenbesetzungsprobleme. Die häufigeren Stellenbesetzungsprobleme von

Unternehmen mit Digitalisierungsmaßnahmen rühren somit nicht ausschließlich daher, dass sie öfter freie Stellen haben, sondern auch, dass ihnen die Besetzung einer freien Stelle schwerer fällt.

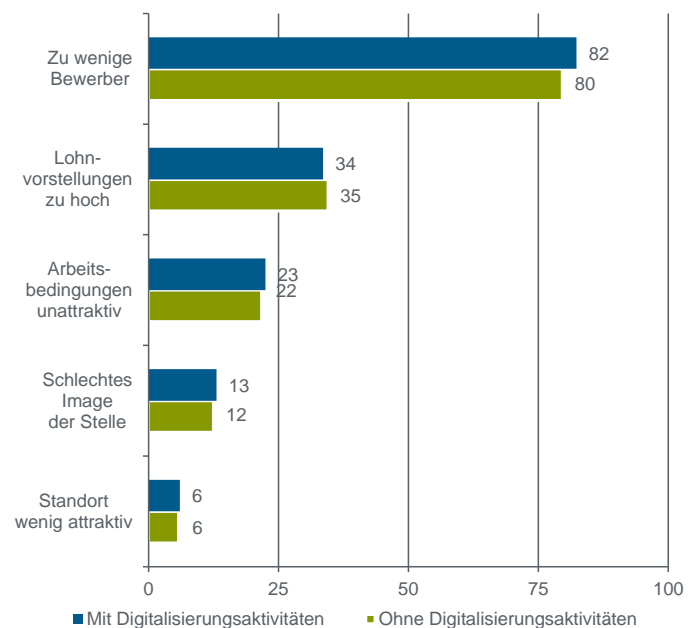
**Mangel an Bewerberinnen und Bewerber ist wichtigster Grund für Stellenbesetzungsprobleme**

Im Folgenden wird untersucht, welche Gründe die Unternehmen für die Probleme bei der Stellenbesetzung ausmachen. Das am häufigsten genannte Einstellungshindernis ist eine zu geringe Anzahl an Bewerberinnen und Bewerbern (Grafik 2). Die Wahrscheinlichkeit, dass ein typisches mittelständisches Unternehmen mit Stellenbesetzungsproblemen diesen Grund nennt, liegt bei 80 %. Die häufige Nennung dürfte der unmittelbare Ausdruck des Fachkräftemangels in Deutschland sein.

Unter den Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten liegt die Wahrscheinlichkeit, diesen Grund anzuführen, mit 82 % sogar noch etwas höher. Ein wichtiger Grund hierfür dürfte sein, dass die betreffenden Unternehmen für ihre Digitalisierungsaktivitäten häufig IT-Fachkräfte nachfragen. IT-Berufe zählen zu den Berufsfeldern mit dem größten Fachkräftemangel. In keinem Beruf ist die Stellenüberhangsquote – d. h. der Anteil der freien Stellen, für die bundesweit keine adäquaten Bewerber gefunden werden können – höher als bei IT-Fachkräften.<sup>6</sup>

**Grafik 2: Gründe für Schwierigkeiten bei der Besetzung offener Stellen**

Wahrscheinlichkeit in Prozent



Anmerkung: Modellrechnung auf Basis von Regressionsanalysen.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2022, eigene Berechnung.

**Keine Unterschiede hinsichtlich der Attraktivität der Stellen zwischen Digitalisierern und Nicht-Digitalisierern**

Mit deutlichem Abstand folgen die weiteren Ursachen. Unrealistische Lohnvorstellungen rangieren mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 35 % auf Position 2. Es folgen unattraktive Arbeitsbedingungen (22 %), ein schlechtes Image der zu besetzenden Stelle (12 %) sowie ein wenig attraktiver Standort (6 %). Bei allen diesen Faktoren unterscheidet sich die

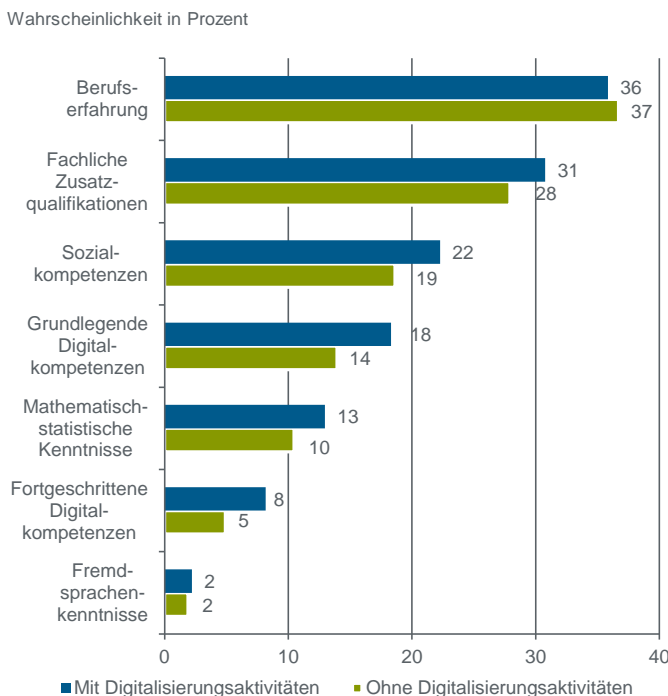
Betroffenheit zwischen Unternehmen mit und ohne Digitalisierungsaktivitäten nur vernachlässigbar.<sup>7</sup>

**Fehlende Kompetenzen sind ein häufiges Einstellungs-hindernis in Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten**

Der Blick auf die Anforderungen hinsichtlich der Kompetenzen zeigt, dass Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten häufiger als andere Unternehmen wichtige, spezifische Kompetenzen bei ihren Bewerbern als nicht vorhanden sehen (Grafik 3).

Unter den kompetenzbezogenen Aspekten ist fehlende Berufserfahrung der häufigste Grund für Stellenbesetzungsprobleme. Mittelständische Unternehmen mit und ohne Digitalisierungsaktivitäten sind von diesem Einstellungs-hindernis mit einer Wahrscheinlichkeit von 37 bzw. 36 % nahezu gleich stark betroffen.<sup>8</sup>

**Grafik 3: Kompetenzbezogene Gründe für Schwierigkeiten bei der Besetzung offener Stellen**



Anmerkung: Modellrechnung auf Basis von Regressionsanalysen.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2022, eigene Berechnung.

Deutliche Unterschiede zeigen sich dagegen hinsichtlich fachlicher Zusatzqualifikationen. Fehlende fachliche Zusatzqualifikationen als Problem bei der Stellenbesetzung nennen Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten deutlich häufiger. Mit 31 % liegt die entsprechende Wahrscheinlichkeit bei einem typischen mittelständischen Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten um rund ein Zehntel höher als in Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten. Gerade bei den Digitalisierern kann dies darauf zurückzuführen sein, dass die Bedienung digitalisierter Maschinen und Anlagen sowie von bestimmter Software für Nicht-IT-Berufe als fachliche Zusatzqualifikation betrachtet wird, die aktuell in den Lehrplänen der Ausbildungsgänge nicht standardmäßig integriert ist. Auch führt die Nutzung digitaler Technologien zu erhöhten Anforderungen an übergreifende Kompetenzen, wie Prozess-Knowhow, interdisziplinäre Arbeitsweise oder überfachliche Fähigkeiten (z. B. Problemlösungskompetenzen). Dementsprechend konnte

bereits in zurückliegenden Studien ermittelt werden, dass Unternehmen, die in moderne, digitale Technologien investieren, verstärkt Fachkräfte nachfragen, die über zusätzliche, durch berufliche Fort- und Weiterbildung erworbene, fachliche Qualifikationen verfügen.<sup>9</sup>

Defizite bei den sozialen Kompetenzen rangieren unter den kompetenzbezogenen Hemmnissen auf Rang 3. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 22 % werden fehlende soziale Kompetenzen von einem typischen mittelständischen Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten rund ein Fünftel häufiger genannt als von Unternehmen ohne Digitalisierungsvorhaben.

Zu erklären ist dieses Untersuchungsergebnis damit, dass die Digitalisierung – insbesondere in einer fortgeschrittenen Phase – häufig auch mit einer Weiterentwicklung der Arbeitsorganisation einher geht. Diese neuen Formen der Arbeitsorganisation können erhöhte Anforderungen an die sozialen Kompetenzen der Beschäftigten stellen. Dies gilt etwa für vermehrtes Arbeiten in Teams oder die Zusammenarbeit über Abteilungsgrenzen oder betriebliche Funktionsbereiche hinweg, wie beispielsweise dem Agilen Arbeiten. Die intensivere Kommunikation zwischen Beschäftigten gerade mit unterschiedlichen Bildungshintergründen stellt somit auch höhere Anforderungen an die sozialen Kompetenzen der Beschäftigten. Außerdem gilt – wie im weiteren Verlauf dieser Untersuchung ermittelt wird –, dass Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten auch verstärkt auf innerbetrieblichen Erfahrungsaustausch zur Verbesserung der Digitalkompetenzen ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter setzen. Auch dies führt zu einer größeren Notwendigkeit von sozialen Kompetenzen in den betreffenden Unternehmen.

**Anforderungen an die digitalen Kompetenzen unterscheiden sich zwischen Unternehmen mit und ohne Digitalisierungsaktivitäten am stärksten**

Das Fehlen von grundlegenden digitalen Kompetenzen rangiert unter den kompetenzbezogenen Stellenbesetzungsproblemen mit einer Wahrscheinlichkeit von 18 % auf der 4. Position. Darunter werden beispielsweise Kenntnisse zur Bedienung von Computern und Standardsoftware subsumiert. Wenig überraschend nennen Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten solche Anforderungen an ihre Bewerber häufiger als Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten. Die entsprechende Wahrscheinlichkeit liegt bei Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten um nahezu ein Drittel höher als bei Unternehmen ohne.

Noch stärker unterscheidet sich die Problemlage zwischen Digitalisierern und Nicht-Digitalisierern nur noch hinsichtlich fortgeschrittener Digitalisierungskompetenzen. Das Fehlen dieser Kompetenzen nennt ein typisches mittelständisches Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten mit einer um zwei Drittel höheren Wahrscheinlichkeit als Einstellungs-hindernis als hinsichtlich der Digitalisierung inaktive Unternehmen. Zu den fortgeschrittenen Digitalisierungskompetenzen zählen Programmier- oder tiefergehende IT-Kenntnisse. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben dieses Problem nennt, zählt mit einer Wahrscheinlichkeit von 8 % jedoch nicht zu den sehr häufig genannten Problemen bei der Stellenbesetzung (Rang 6 unter den kompetenzbezogenen Gründen). Der Grund hierfür dürfte sein, dass die Mehrzahl der mittelständischen Unternehmen derzeit noch häufig grundlegende Schritte der Digitalisierung unternimmt, sodass

fortgeschrittene Digitalisierungskennnisse oftmals (noch) nicht benötigt werden.

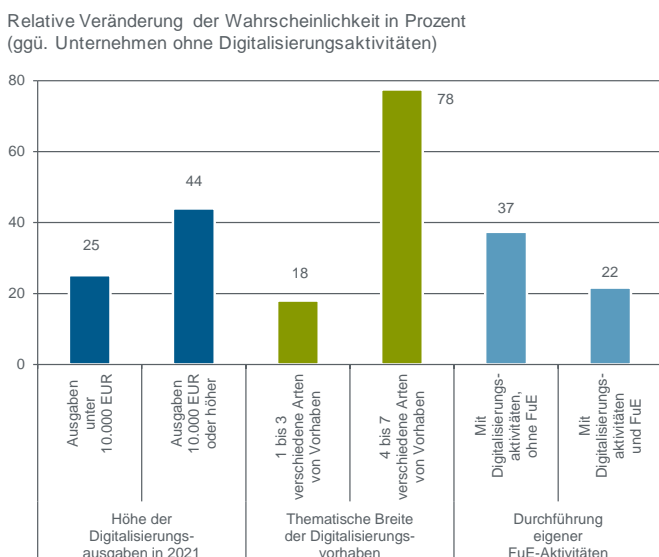
Fehlende mathematisch-statistische Kompetenzen rangieren als Einstellungshindernis noch vor den fortgeschrittenen Digitalkompetenzen (Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten: 13 %, Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten: 10 %). Wesentlicher Grund für die insgesamt häufigere Nennung ist, dass mathematisch-statistische Kenntnisse für verschiedene Tätigkeiten von Bedeutung sind, die nicht zwingend in einem Zusammenhang mit der Digitalisierung stehen müssen. Anforderungen an solche Kompetenzen konzentrieren sich somit nicht so stark auf Digitalisierungsaktivitäten, sodass auch Unternehmen ohne Digitalisierungsprojekte häufiger davon betroffen sein können.

Gleichzeitig gilt jedoch auch, dass ausgeprägte mathematisch-statistische Kompetenzen nur für sehr fortgeschrittene Digitalisierungsvorhaben benötigt werden, wie etwa Big Data-Analysen oder für bestimmte Anwendungen der Künstlichen Intelligenz. In der Summe bedeutet dies, dass bei der Digitalisierung aktive Unternehmen „lediglich“ knapp ein Viertel häufiger davon betroffen sind als Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten.

### Digitale Vorreiter vermissen Digitalkompetenzen häufiger

Da Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten häufiger von Stellenbesetzungsproblemen aufgrund von mangelnden Digitalkompetenzen betroffen sind, wird dieser Aspekt im Folgenden tiefergehend untersucht. Dazu wird bei den Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten zwischen Unternehmen mit hohen Digitalisierungsanstrengungen – sogenannten „Vorreiterunternehmen“ – und Unternehmen mit moderaten Digitalisierungsanstrengungen unterschieden.

**Grafik 4: Fehlende grundlegende Digitalkompetenzen nach der Intensität der Digitalisierungsaktivitäten**



Anmerkung: Modellrechnung auf Basis von Regressionsanalysen.

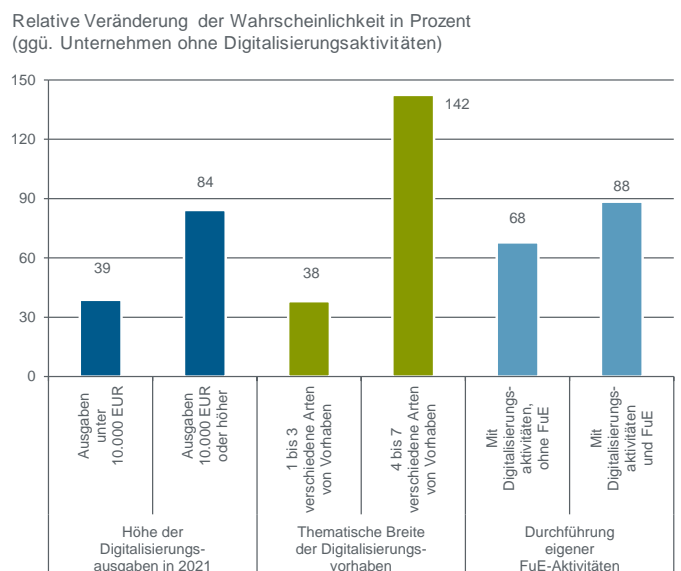
Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2022, eigene Berechnung.

Sowohl hinsichtlich der Höhe der Digitalisierungsausgaben als auch hinsichtlich der thematischen Breite der durchgeführten Vorhaben<sup>10</sup> kann ermittelt werden: Die Betroffenheit von fehlenden grundlegenden Digitalkompetenzen als

Einstellungshindernis nimmt mit zunehmenden Digitalisierungsaktivitäten zu (Grafik 4). Unternehmen mit hohen Digitalisierungsausgaben bzw. einer hohen thematischen Breite an Vorhaben nennen dieses Hindernis um 44 bzw. 78 % häufiger als Unternehmen mit weniger ausgeprägten Digitalisierungsaktivitäten mit +25 bzw. +18 % (ggü. Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten).

Auch Unternehmen, die Forschung und Entwicklung (FuE) betreiben und digital aktiv sind, können zu den Vorreitern gezählt werden. Dies gilt, da diese Unternehmen häufig inhaltlich anspruchsvolle Projekte durchführen.<sup>11</sup> Ergebnis dieser Untersuchung ist jedoch, dass digitalisierende Unternehmen ohne FuE grundlegende Digitalkompetenzen zu 37 % häufiger und damit am stärksten von fehlenden grundlegenden Digitalkompetenzen bei ihren Bewerberinnen und Bewerbern betroffen sind. Der Grund für die geringere Betroffenheit der FuE-treibenden Unternehmen ist möglicherweise, dass fortgeschrittene Vorhaben zumeist erst von jenen Unternehmen angegangen werden, wenn die grundlegenden Digitalisierungsschritte bereits vollzogen sind.<sup>12</sup> Für die FuE-treibenden Unternehmen könnte dies bedeuten, dass die bereits in der Vergangenheit stattgefundenene Verbreitung grundlegender digitaler Technologien im Unternehmen dafür gesorgt hat, dass die Beschäftigten mittlerweile über die benötigten grundlegenden Kompetenzen verfügen, sodass bei der Einstellung neuer Mitarbeiter weniger dringend auf solche Digitalkompetenzen abgezielt werden muss. Auch ist möglich, dass digitale Vorreiter mit eigener FuE häufiger als solche bekannt sind, sodass sich dementsprechend auch zumeist nur Personen mit ausgeprägteren digitalen Kompetenzen bei diesen Unternehmen bewerben.

**Grafik 5: Fehlende fortgeschrittene Digitalkompetenzen nach der Intensität der Digitalisierungsaktivitäten**



Anmerkung: Modellrechnung auf Basis von Regressionsanalysen.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2022, eigene Berechnung.

Weitgehend analoge, aber noch stärker ausgeprägtere Befunde lassen sich für das Fehlen fortgeschrittener Digitalkompetenzen ermitteln (Grafik 5). Unternehmen mit hohen Digitalisierungsausgaben bzw. einer hohen thematischen Breite an Projekten sind vom Fehlen fortgeschrittener Digitalkompetenzen sogar um 84 bzw. 142 % häufiger betroffen als

Unternehmen mit weniger ausgeprägten Digitalisierungsaktivitäten mit 39 bzw. 38 % (ggü. Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten). Hinsichtlich der Digitalisierung mit eigener FuE zeigt sich, dass sie hinsichtlich fortgeschrittener Digitalkompetenzen – analog wie die anhand anderer Kriterien ermittelten Vorreiterunternehmen – ebenfalls höhere Stellenbesetzungsprobleme haben. Mit +88 % (ggü. Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten) sind sie tendenziell etwas häufiger betroffen als ihre Pendanten ohne FuE (+68 %).<sup>13</sup>

Unternehmen mit einer hohen thematischen Breite an Digitalisierungsvorhaben haben somit sowohl hinsichtlich grundlegender wie fortgeschrittener Digitalkompetenzen am häufigsten Schwierigkeiten, ihren Fachkräftebedarf durch Einstellungen zu decken. Möglicherweise ist dies darauf zurückzuführen, dass ihre Digitalisierungsmaßnahmen auch viele verschiedene Unternehmensbereiche betreffen und sie somit in vielen betrieblichen Funktionsbereichen zusätzliche Digitalkompetenzen benötigen.

### Fehlende schulische Vorbildung als Ursache für unzureichende Digitalkompetenzen

Die Ursachen für unzureichende Digitalkompetenzen werden im deutschen Bildungssystem bereits früh angelegt. Eine aktuelle Studie<sup>14</sup> identifiziert als zentralen Grund hierfür, dass Informatik als Pflichtschulfach in Deutschland kaum etabliert ist. In nur fünf Bundesländern ist Informatikunterricht ein eigenes Pflichtfach, in weiteren zwei Bundesländern Teil eines anderen Pflichtfachs. Deutschland zählt damit zu den neun von insgesamt 37 untersuchten europäischen Ländern, in denen Schülerinnen und Schüler die allgemeinbildenden Schulen verlassen können, ohne dabei eine Grundbildung in Informatik durchlaufen zu haben. Dagegen wird in einem Viertel der untersuchten europäischen Länder Informatik sogar von der Grundschule bis zum Ende der Sekundarstufe I gelehrt.

### Maßnahmen der Unternehmen zur Deckung ihres Fachkräftebedarfs

Die Stellenbesetzungsprobleme in Mittelstand legen die Frage nahe, welche Maßnahmen die Unternehmen ergreifen, um ihren Fachkräftebedarf zu sichern. In der aktuellen Erhebungswelle des KfW-Mittelstandspanels wurde dazu erfragt, mit welcher Priorität sie insgesamt neun verschiedene Maßnahmen zur Fachkräftesicherung derzeit verfolgen. Die abgefragten Maßnahmen reichen beispielsweise von der eigenen, betrieblichen Ausbildung, über die „bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf“ bis hin zur „Verringerung des Fachkräftebedarfs durch Einführung arbeitssparender Prozesse“ bzw. durch Reorganisation des Unternehmens.

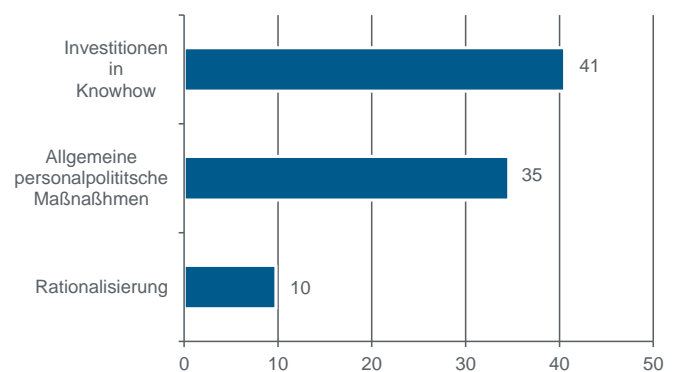
Um die abgefragten Maßnahmen zu verdichten und die dahinterliegenden übergeordneten Strategien herauszuarbeiten, werden für die Analyse die Einzelmaßnahmen mithilfe einer statistischen Methode („Faktoranalyse“) zusammengefasst (Kasten „Untersuchungsmethodik“ am Ende). Die Faktoranalyse bündelt ähnliche Antwortmuster mithilfe eines mathematischen Verfahrens. Diese Bündelung hat den Vorteil, dass tiefergehende Analysen weniger Einzelaspekte berücksichtigen müssen und sich stattdessen auf die zentralen Zusammenhänge konzentrieren können. Im Folgenden wird mithilfe weiterer statistischer Methoden („Probitmodelle“) untersucht, inwiefern die Verfolgung der identifizierten Maßnahmenbündel von den Digitalisierungsaktivitäten eines Unternehmens abhängt.

### Drei übergeordnete Maßnahmenbündel adressieren den Fachkräftebedarf

Ergebnis der Faktoranalyse ist, dass sich die Maßnahmen zur Fachkräftesicherung zu drei übergeordneten Maßnahmenbündeln zusammenfassen lassen. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 41 % investieren Unternehmen vor allem in Kompetenzen, um ihren Fachkräftebedarf zu decken (Grafik 6). Dazu zählen beispielsweise Aus- und Weiterbildung. Auf Position 2 rangieren allgemeine personalpolitische Maßnahmen mit einer Wahrscheinlichkeit von 35 %. Dahinter verbirgt sich z. B. das längere Halten von älteren Beschäftigten oder die Verbesserung der Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Rationalisierungsmaßnahmen zur Verringerung des Fachkräftebedarfs kommen mit einer Wahrscheinlichkeit 10 % dagegen deutlich seltener vor.

Grafik 6: Strategien zur Deckung des Fachkräftebedarfs

Anteile in Prozent



Anmerkung: Modellrechnung auf Basis von Regressionsanalysen.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2022, eigene Berechnung.

Dies dürfte zum einen darauf zurückzuführen sein, dass Rationalisierungsmaßnahmen allein das Fachkräfteproblem von Unternehmen nicht lösen, sondern lediglich flankierend eingesetzt werden können. Zum anderen erfordern die Konzeption und Durchführung von Rationalisierungsmaßnahmen ein hohes Maß an Innovationsfähigkeit. Welche Einzelziele im Detail zu einer übergeordneten Wettbewerbsstrategie zusammengefasst werden konnten, gibt der Kasten: „Zusammenfassung der Einzelziele zu übergreifenden Wettbewerbsstrategien“ wieder.

### Zusammenfassung der Einzelmaßnahmen zu übergreifenden Maßnahmenbündeln

Ergebnis der Faktoranalyse ist, dass sich die neun Einzelmaßnahmen zu drei übergeordneten Maßnahmenbündeln zusammenfassen lassen. Eines dieser Maßnahmenbündel lässt sich als „**Investitionen in das Knowhow der Mitarbeiter**“ beschreiben. Diese Strategie verdichtet die Einzelmaßnahmen „Ausbildung von Fachkräften“, „betriebliche Weiterbildung“ sowie in einem schwächeren Ausmaß auch „Qualifizierung durch innerbetrieblichen Erfahrungsaustausch“ und die „Förderung und langfristige Bindung von Schlüsselpersonal“.

Das Maßnahmenbündel „**allgemeine personalpolitische Maßnahmen**“ konzentriert die Einzelmaßnahmen „längeres Halten älterer Mitarbeiter“ sowie in einem schwächeren Ausmaß Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf,

zur Anwerbung ausländischer Fachkräfte sowie ebenfalls der „Förderung und langfristigen Bindung von Schlüsselpersonal“.

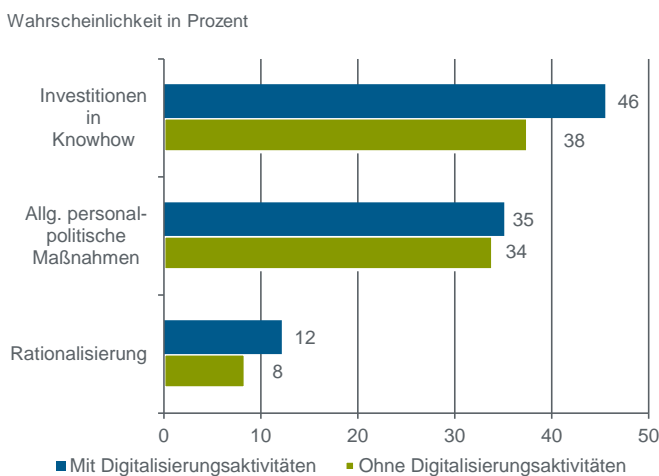
Das Maßnahmenbündel „**Rationalisierung**“ fasst die Einzelmaßnahmen „Fachkräftebedarf verringern durch Investition in arbeitssparende Prozesse“ sowie „Fachkräftebedarf verringern durch Reorganisation des Unternehmens“ zusammen.

Die genannten Maßnahmenbündel schließen sich nicht gegenseitig aus. Vielmehr ist möglich, dass ein Unternehmen mehrere dieser Bündel intensiv verfolgt.

### Investitionen in Knowhow insbesondere durch Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten

Investitionen in das Knowhow der Beschäftigten stellt das am häufigsten ergriffene Maßnahmenbündel mittelständischer Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten dar. Ein typisches mittelständisches Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten verfolgt eine solche Strategie mit einer Wahrscheinlichkeit von 46 % intensiv (Grafik 7). Damit setzen Digitalisierer gut ein Fünftel mal häufiger auf eine solche Strategie als vergleichbare Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten mit 38 %. Vor dem Hintergrund, dass insbesondere bei der Digitalisierung aktive Unternehmen öfter als vergleichbare Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten unzureichende Kompetenzen als Einstellungshindernis melden, bestätigt dieser Befund, dass viele Unternehmen sich des Problems bewusst sind und zielgerichtete Maßnahmen eingeleitet haben.

**Grafik 7: Maßnahmen zur Deckung des Fachkräftebedarfs nach der Durchführung von Digitalisierungsaktivitäten**



Anmerkung: Modellrechnung auf Basis von Regressionsanalysen.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2022, eigene Berechnung.

Die Unterscheidung in digitale Vorreiter und moderate Digitalisierer zeigt, dass insbesondere Unternehmen mit einem breiten Spektrum an unterschiedlichen Digitalisierungsvorhaben in das Knowhow ihrer Mitarbeiter investieren (ohne Grafik). Die entsprechende Wahrscheinlichkeit liegt in diesen Unternehmen um gut zwei Fünftel höher als in Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten. Auch für diese Gruppe von Unternehmen konnte ermittelt werden, dass sie besonders häufig von fehlenden Digitalkompetenzen ihrer Bewerberinnen und Bewerber als Einstellungshindernis betroffen sind.

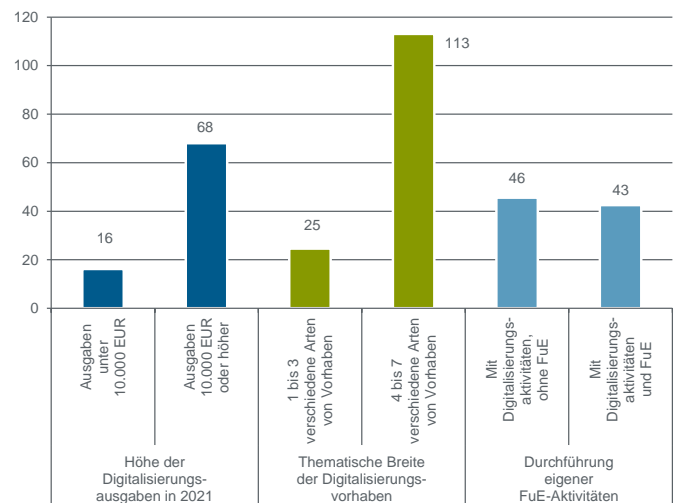
Hinsichtlich der allgemeinen personalpolitischen Maßnahmen unterscheiden sich Unternehmen mit oder ohne Digitalisierungsmaßnahmen nur vernachlässigbar.<sup>15</sup>

### Maßnahmen zur Rationalisierung konzentrieren sich auf Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten

Rationalisierungsmaßnahmen kommt zur Deckung des Fachkräftebedarfs insgesamt nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 12 % sind es insbesondere die bei der Digitalisierung aktiven Unternehmen, die auf diese Art von Maßnahmen setzen. Die entsprechende Wahrscheinlichkeit liegt bei diesen Unternehmen um knapp die Hälfte höher als in vergleichbaren Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten. Die starke Konzentration von Rationalisierungsmaßnahmen auf Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten ist darauf zurückzuführen, dass das Hervorbringen von Innovationen und Digitalisierung in einem engen Zusammenhang stehen.<sup>16</sup> Unternehmen mit Digitalisierungsmaßnahmen verfügen somit häufiger über die notwendigen Innovationsfähigkeiten, um ihre Prozesse und ihre Unternehmensorganisation entsprechend anzupassen.

**Grafik 8: Rationalisierung als Maßnahmen zu Deckung des Fachkräftebedarfs nach der Intensität der Digitalisierungsaktivitäten**

Relative Veränderung der Wahrscheinlichkeit in Prozent (ggü. Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten)



Anmerkung: Modellrechnung auf Basis von Regressionsanalysen.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2022, eigene Berechnung.

Hinsichtlich der Durchführung von Rationalisierungsmaßnahmen zeigt die Unterscheidung in digitale Vorreiter und moderate Digitalisierer, dass wiederum Vorreiterunternehmen verstärkt solche Maßnahmen durchführen. Dies kann bezüglich der Höhe der Digitalisierungsausgaben und der thematischen Breite der Vorhaben ermittelt werden (Grafik 8). Mit einer Steigerung der Wahrscheinlichkeit, solche Vorhaben durchzuführen, um 113 % ggü. Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten sind es auch hier die Unternehmen mit einer hohen thematischen Breite – und damit jene Unternehmen, die am häufigsten Einstellungsschwierigkeiten aufgrund fehlender Digitalisierungskompetenzen ihrer Bewerber melden.

FuE-treibende Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten investieren dagegen nicht häufiger in Knowhow als Digitalisierer ohne FuE. Ebenfalls führen sie nicht häufiger

Rationalisierungsmaßnahmen als Instrument zur Deckung des Fachkräftebedarfs durch. Anders als die über die Höhe der Ausgaben bzw. über die thematische Breite der Vorhaben definierten Vorreiterunternehmen heben sie sich damit hinsichtlich der ergriffenen Maßnahmen nicht von den moderaten Digitalisierern ab. Dies mag auf den ersten Blick etwas überraschen, steht aber im Einklang damit, dass diese Unternehmen auch nicht wesentlich häufiger von fehlenden Digitalkompetenzen betroffen sind.

### Fazit

Mittelständische Unternehmen, die ihre Digitalisierung ausbauen, haben häufiger Probleme bei der Besetzung freier Fachkräftestellen als Unternehmen ohne Digitalisierungsaktivitäten. Dieser zentrale Befund unterstreicht zurückliegende Untersuchungsergebnisse, wonach Fachkräftemangel und fehlende Kompetenzen zu den wichtigsten Digitalisierungshemmnissen im Mittelstand zählen.

Diese erhöhten Stellenbesetzungsprobleme liegen jedoch nicht darin begründet, dass die freien Stellen in Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten unattraktiver wären – etwa hinsichtlich der Reputation, der Arbeitsbedingungen, der Bezahlung oder des Standorts. Vielmehr sind sie auf besondere Anforderungen an die Kompetenzen zurückzuführen, die bei den Stellen von Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten häufiger von den Bewerbern nicht erfüllt werden. Dies gilt in einem bestimmten Ausmaß etwa hinsichtlich zusätzlicher, fachlicher Qualifikationen, der mathematisch-statistischen Kompetenzen oder der sozialen Kompetenzen.

Die deutlichsten Unterschiede zwischen Unternehmen mit und ohne Digitalisierungsaktivitäten können jedoch bezüglich der Digitalkompetenzen ermittelt werden. Dabei zählen fehlende Digitalkompetenzen mit Wahrscheinlichkeiten von 18 % für grundlegende bzw. 8 % für fortgeschrittene Kompetenzen auch unter den digitalisierenden Unternehmen nicht zu den am häufigsten genannten Stellenbesetzungsproblemen. Dies spiegelt zum einen das hohe Ausmaß des allgemeinen Fachkräftemangels wider. Zum anderen ergreifen Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten auch besonders häufig aktiv Maßnahmen, um die spezifischen, von ihnen benötigten Kompetenzen zu decken.

Relativ gesehen sind fehlende Digitalkompetenzen jedoch ein Problem, dass bei einer Vielzahl von digitalisierenden Unternehmen zusätzlich zum allgemeinen Fachkräftemangel noch hinzukommt. Typische Unternehmen mit Digitalisierungsaktivitäten nennen dieses Einstellungshemmnis in Bezug auf grundlegende Digitalkompetenzen rund ein Drittel häufiger als andere vergleichbare Unternehmen. Hinsichtlich der fortgeschrittenen Digitalkompetenzen kommt dies sogar zwei Drittel öfter vor. Das Problem fehlender Digitalkompetenzen als Einstellungs Hindernis ist bei digitalen Vorreiterunternehmen mit hohen Digitalisierungsausgaben und einer hohen thematischen Breite an Projekten besonders stark ausgeprägt. Beispielsweise nennen Unternehmen mit einer hohen thematischen Breite an Digitalisierungsprojekten fehlende fortgeschrittene Digitalkompetenzen knapp zweieinhalbmal so häufig als Unternehmen ohne Digitalisierungsvorhaben.

Die Problematik fehlender Digitalkompetenzen verdeutlicht erneut, dass die Digitalisierung kein Selbstläufer ist. Um sie zu bewältigen, bedarf es nicht nur materieller Investitionen in

Computer, weitere Endgeräte, Software, digitalisierte Maschinenparks oder in die Breitbandinfrastruktur. Die ausreichende Versorgung mit digitalen Kompetenzen ist die Basis dafür, dass Unternehmen Digitalisierungsprojekte angehen können und im Nachhinein auch die Erträge aus der Digitalisierung ernten können.

Wie der Blick auf die digitalen Vorreiterunternehmen zeigt, kann erwartet werden, dass die Anforderungen an die digitalen Fähigkeiten der Beschäftigten zukünftig weiter steigen werden. Da zunehmend mehr Unternehmen die Digitalisierung angehen, ist außerdem zu erwarten, dass immer mehr Unternehmen auch grundlegende Digitalkompetenzen in ihren Unternehmen benötigen. Gleichzeitig ist hinsichtlich der demografischen Entwicklung in den kommenden Jahren kaum Entspannung zu erwarten. Daher zeichnet sich ab, dass unzureichende Digitalkompetenzen als Digitalisierungshemmnis zukünftig noch stärker an Bedeutung gewinnen werden.

Fehlende digitale Kompetenzen in der Erwerbsbevölkerung sind auch eine Folge davon, dass digitale Inhalte nur unzureichend in die Bildungspläne integriert sind. Wie bereits dargestellt wurde, liegt Deutschland bei der schulischen Vermittlung von Digitalkompetenzen im internationalen Vergleich zurück. Das Problem ist den Verantwortlichen in der Kultusministerkonferenz bewusst.<sup>17</sup> Die Umsetzung erfordert jedoch ihre Zeit. So müssen beispielsweise die dazu benötigten Lehrkräfte erst ausgebildet werden. Auch hinsichtlich der beruflichen und akademischen Bildung gilt es permanent zu prüfen, ob angesichts der rasanten Entwicklung der Digitalisierung die benötigten digitalen Kompetenzen in einem adäquaten Umfang vermittelt werden.

Für die Unternehmen bedeutet dies, dass sie in erster Linie selbst verstärkt in die Kompetenzen ihrer Beschäftigten investieren müssen. Aus- und Weiterbildung, aber auch informeller Austausch sowie Maßnahmen zur Bindung von Schlüsselpersonal sind Strategien, die von digitalisierenden Unternehmen bereits heute häufig ergriffen werden. Auch Rationalisierungsmaßnahmen zur Begrenzung des Fachkräftebedarfs sowie eine bessere Ausschöpfung des Erwerbspersonalpotenzials können in einem gewissen Ausmaß zur Linderung des Problems beitragen. Die Unternehmen müssen sich darauf einstellen, solche Anstrengungen zukünftig noch weiter zu intensivieren.

Die Wirtschafts- und Bildungspolitik kann die Unternehmen dabei unterstützen, indem sie die digitale Vorbildung von Schul- und (beruflichen wie akademischen) Ausbildungsgängern verbessert. Hinsichtlich der Weiterbildung gilt es, das Leitbild des „lebenslangen Lernen“ zu verwirklichen. Dazu bedarf es wirksamer Bildungsanreize durch finanzielle Förderung. Auch die Zertifizierung von Qualifikationen und die Navigation und Qualitätssicherung im Weiterbildungsmarkt bilden wichtige Ansatzpunkte.<sup>18</sup> Zusätzliche Anreize für Unternehmen, Knowhow in der Nutzung digitaler Technologien aufzubauen, gehen auch von einem höheren digitalen Leistungsangebot von Behörden aus. Dies würde es den Unternehmen ermöglichen, Verwaltungsangelegenheiten effizienter online zu erledigen und auf diese Weise zusätzliche Anreize zum Aufbau digitaler Kompetenzen erzeugen.

### Untersuchungsmethodik

Die statistische Analyse basiert auf der 20. Welle des KfW-Mittelstandspanels, die im Frühjahr 2022 erhoben wurde. Die Analyse erfolgt mit Probitmodellen, wobei die Betroffenheit von Stellenbesetzungsproblemen, der Grund hierfür sowie das ergriffene Maßnahmenbündel die jeweils zu erklärende Variable darstellt. In diese Analysen gehen als erklärende Variablen die folgenden Merkmale ein: Beschäftigtengröße (in Vollzeitäquivalenten), Unternehmensalter, Beschäftigung von Akademikern, Anteil der Beschäftigten jünger als 40 Jahre, Durchführung von FuE, Region des Absatzmarktes, aggregierte Wirtschaftszweigzugehörigkeit, Verdichtungsgrad des Kreises des Unternehmenssitzes, Rechtsform, Förderstatus, Zugehörigkeit zu einem Konzern und Region des Unternehmenssitzes.

Die Regressionsergebnisse werden anhand von Modellrechnungen für ein typisches mittelständisches Unternehmen verdeutlicht. Der Einfluss eines Merkmals auf die Zielgrößen kann dargestellt werden, indem bei den Modellrechnungen das betreffende Merkmal variiert wird, während gleichzeitig alle anderen Unternehmensmerkmale unverändert bleiben. Die Bündelung der einzelnen Maßnahmen zur Deckung des Fachkräftebedarfs erfolgt mithilfe der Faktoranalyse. Mit ihr können zahlreiche Variablen auf nur wenige relevante Faktoren – hier Maßnahmenbündel oder übergeordnete Strategien

– reduziert werden. Mit den in dieser Analyse identifizierten drei Maßnahmenbündeln kann mit gut 70 % der Großteil der Varianz im Antwortverhalten der Unternehmen erklärt werden. Des Weiteren ist jedes der Einzelmaßnahmen mit mindestens einer der übergeordneten Maßnahmenbündeln stark korreliert (Faktorladung von  $\geq 0,5$ ), sodass die übergreifenden Maßnahmenbündel auch inhaltlich die zugrunde liegenden Einzelmaßnahmen gut widerspiegeln. Das Ausmaß, ab wann ein Maßnahmenbündel als „intensiv verfolgt“ eingestuft wird, wurde so gewählt wurde, dass der Score-Wert eines Unternehmens für das betreffende Maßnahmenbündel, d. h. der Wert für die Intensität, mit der die jeweilige Strategie verfolgt wird, in den oberen zwei Fünftel der Spanne der Scorewerte liegt.

Followen Sie KfW Research auf Twitter:

<https://twitter.com/KfW>

Oder abonnieren Sie unseren kostenlosen E-Mail-Newsletter, und Sie verpassen keine Publikation:

[https://www.kfw.de/%C3%9Cber-die-KfW/Service/KfW-Newsdienste/Newsletter-Research-\(D\)/index.jsp](https://www.kfw.de/%C3%9Cber-die-KfW/Service/KfW-Newsdienste/Newsletter-Research-(D)/index.jsp)

<sup>1</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2021): Informationstechnologien sind keine deutsche Stärke, aber von zentraler Bedeutung als Zukunftstechnologie, Fokus Volkswirtschaft Nr. 322, KfW-Research sowie Schmoch, U. et al. (2021): Identifizierung und Bewertung von Zukunftstechnologien für Deutschland, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung..

<sup>2</sup> Vgl. Czarnitzki, D. Fernández, G. und C. Rammer (2022): Artificial intelligence and firm-level productivity, ZEW Discussion Papers 22-005, ZEW; Truant, E., Broccardo, L. und L. Dana (2021): Digitalisation boosts company performance: an overview of Italian listed companies, Technological Forecasting and Social Change 173, issue C; Behrens, V. und M. Trunschke (2020), Industry 4.0 Related Innovation and Firm Growth, ZEW Discussion Paper No. 20 –070; Niebel, T. et al. (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; Gal, P., et al. (2019): Digitalisation and productivity: In search of the holy grail – Firm-level empirical evidence from EU countries; OECD Economics Department Working Papers Nr. 1533; Bertschek, I. et al. (2013), More Bits – More Bucks? Measuring the Impact of Broadband Internet on Firm Performance, Information Economics and Policy 25(3), S. 190–203; Cardona, M.; et al. (2013), ICT and productivity: conclusions from the empirical literature, Information Economics and Policy 25, S. 109–125 oder Kretschmer, T. (2012), Information and Communication Technologies and Productivity Growth: A Survey of the Literature; OECD Digital Economy Papers, No.195, OECD Publishing.

<sup>3</sup> Vgl. DESI (2022); DESI | Shaping Europe's digital future (europa.eu); zuletzt aufgerufen am 12.1.2023.

<sup>4</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2022): Vielfältige Hemmnisse bremsen die Digitalisierung im Mittelstand, Fokus Volkswirtschaft Nr. 380, KfW Research und Zimmermann, V. (2019), Unternehmensbefragung 2019. Immer mehr Unternehmen gehen Digitalisierungsvorhaben an, auch Hemmnisse werden stärker wahrgenommen, KfW Research sowie Zimmermann, V. (2017): Unternehmensbefragung 2017. Digitalisierung der Wirtschaft: Breite Basis vielfältige Hemmnisse, KfW Research.

<sup>5</sup> Vgl. Müller, M. (2023): Zeitenwende durch Fachkräftemangel: Die Ära gesicherten Wachstums ist vorbei, Fokus Volkswirtschaft Nr. 414, KfW Research oder beispielsweise Hickmann, H. und L. Malin (2022): Fachkräftereport März 2022 – offene Stellen und Fachkräftelücke auf Rekordniveau. KOFA Kompakt 4/2022. Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung, IW Köln.

<sup>6</sup> Vgl. Hickmann, H und F. Koneberg (2022): Die Berufe mit den aktuell größten Fachkräftelücken. IW-Kurzbericht 67/2022, IW Köln.

<sup>7</sup> Die ermittelten Unterschiede erweisen sich als im statistischen Sinne nicht signifikant.

<sup>8</sup> Auch dieser Unterschied erweist sich als im statistischen Sinne nicht signifikant.

<sup>9</sup> Vgl. Arntz, M. et al. (2016): Tätigkeitswandel und Weiterbildungsbedarf in der digitalen Transformation, ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.

<sup>10</sup> Im KfW-Mittelstandspanel wird die Durchführung von insgesamt 7 verschiedene Arten von Digitalisierungsvorhaben unterschieden. Daraus werden für die Analyse 3 Gruppen von Unternehmen gebildet: Unternehmen ohne Digitalisierungsvorhaben, Unternehmen mit 1 bis 3 verschiedenen Arten von Digitalisierungsvorhaben sowie Unternehmen mit mehr als 3 verschiedenen Arten von Vorhaben.

<sup>11</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2022): KfW-Digitalisierungsbericht Mittelstand 2021 Corona-Pandemie löst Digitalisierungsschub aus, die Digitalisierung wird aber nicht zu einem Selbstläufer, KfW Research.

<sup>12</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2016): Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 138, KfW Research sowie Saam, M. et al. (2016): Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen, Forschungsprojekt im Auftrag der KfW Bankengruppe, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim.

<sup>13</sup> Ein zusätzlich durchgeführter Chi2-Test auf Gleichheit der unterliegenden Regressionskoeffizienten lieht die Nullhypothese nicht ab.

<sup>14</sup> Vgl. Suessenbach, F. et al. (2023): Informatikunterricht: Deutschland abgehängt in Europa, Policy Paper Ausgabe 1 / Januar 2023, Stifterverband und Heinz Nixdorf Stiftung.

<sup>15</sup> Die ermittelten Unterschiede erweisen sich als im statistischen Sinne nicht signifikant.

<sup>16</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2021): Marktumfeld und Wettbewerbsstrategien prägen die Innovations- und Digitalisierungstätigkeit mittelständischer Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 347, KfW Research sowie Rammer, C. et al. (2021): Zusammenhang zwischen der Durchführung von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben im Mittelstand, Bericht an die KfW Bankengruppe, ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung und Technopolis.

<sup>17</sup> Vgl. Suessenbach, F. et al. (2023): Informatikunterricht: Deutschland abgehängt in Europa, Policy Paper Ausgabe 1 / Januar 2023, Stifterverband und Heinz Nixdorf Stiftung.

<sup>18</sup> Vgl. Leifels, A. (2021): Engpässe bei Digitalkompetenzen im Mittelstand – mehr Weiterbildung nötig, Fokus Volkswirtschaft Nr. 346, KfW Research.