

4.2 Chance Digitalisierung: Bei der Erforschung und Vermarktung digitaler Technologien und deren Anwendung aufholen

Die Erforschung digitaler Technologien und die Entwicklung darauf basierender Produkte und Dienstleistungen sind keine Stärken des deutschen Innovationsökosystems. Auch bei der Anwendung digitaler Technologien in der Breite der Wirtschaft zählt Deutschland nicht zu den Spitzenreitern. Hinzu kommt, dass Deutschland auch bei flankierenden Faktoren, wie der digitalen Infrastruktur oder dem E-Government im internationalen Vergleich oftmals in Hinterfeld rangiert.

Aufgrund der hohen Bedeutung der digitalen Technologien ist es zwingend erforderlich, hinsichtlich der Erforschung von digitalen Technologien und als deren Anbieter zu den führenden Ländern aufzuschließen. Dazu gilt es verstärkt Forschungskapazitäten und eine leistungsstarke Digital-Branche aufzubauen. Ansatzpunkte für wirtschaftspolitische Maßnahmen liegen im akademischen Bereich und bei den Unternehmen. Um ein Digitalökosystem in Deutschland aufzubauen, müssen sowohl forschungs- und innovationspolitische Maßnahmen als auch Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen eng aufeinander abgestimmt werden, wie es die Neue Missionsorientierung (siehe Kapitel 4.1) vorsieht.

Wegen des großen Vorsprungs der führenden Länder ist es jedoch wenig realistisch, innerhalb weniger Jahre den Anschluss zu erreichen. Daher gilt es aus einer kurzfristigen Perspektive Kompetenzen in der Anwendung digitaler Technologien aufzubauen. Der Adoption digitaler Technologien in der Breite der Wirtschaft stehen verschiedene Hemmnisse und Hürden entgegen, an denen sich wirtschaftspolitische Maßnahmen ausrichten müssen. Dazu zählen unter anderem die digitalen Kompetenzen der Beschäftigten, Schwierigkeiten bei der Finanzierung, Datenschutz und IT-Sicherheit, die strategische Orientierung der Unternehmen oder die digitale Infrastruktur.

General-Purpose-Technologien spielen für die Entwicklung des technologischen Fortschritts und damit

für die Produktivitätsentwicklung und die Wettbewerbsfähigkeit eine zentrale Rolle. Sie zeichnen sich durch eine dynamische technologische Entwicklung und eine breite Anwendbarkeit in einer Vielzahl von Wirtschaftszweigen aus.¹

Digitale Technologien, wie beispielsweise Künstliche Intelligenz, werden typischerweise zu den General-Purpose-Technologien gezählt. Sie sind daher ein Hoffnungsträger für die Realisierung von Effizienzpotenzialen in der Breite der Wirtschaft. Sie ermöglichen außerdem die Erschließung von zukünftigen Wachstumsfeldern und die Etablierung neuer Geschäftsmodelle. Gleichzeitig durchdringen sie immer stärker traditionelle technologische Stärken Deutschlands, wie z. B. den Maschinen- oder den Automobilbau.²

Ohne ausreichende Fähigkeiten im Bereich digitaler Technologien dürfte es daher zukünftig kaum möglich sein, die bestehenden deutschen Stärken zu behaupten und einseitige Abhängigkeiten zu vermeiden.³ Hinsichtlich der Beurteilung des Stands und der Förderung digitaler Technologien ist die Unterscheidung in die Erforschung dieser Technologien und der Etablierung einer Digital-Branche einerseits und der Nutzung solcher Technologien in der Breite der Wirtschaft andererseits von zentraler Bedeutung.

Deutschland hängt bei der Entwicklung digitaler Technologien im internationalen Vergleich zurück

Da Informationen zu den FuE-Ausgaben als dem „klassischen“ Indikator für Forschungsanstrengungen in den einzelnen Technologiebereichen für Deutschland nicht vorliegen, muss zur Untersuchung der Forschungsaktivitäten im Bereich Digitalisierung auf andere Indikatoren zurückgegriffen werden. Als Indikator für das Hervorbringen von schützenswerten, technischen Neuerungen können Patente herangezogen werden.⁴

Deutschland liegt bei den transnationalen Patentanmeldungen⁵ zu digitalen Technologien im

technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands.

¹ Vgl. Bresnahan, T.F. (2010): General Purpose Technologies, in: Hall, B.H. und N. Rosenberg (Hrsg.): Handbook of the Economics of Innovation 2, S. 761–791, North-Holland; Bresnahan, T.F. und M. Trajtenberg (1995): General purpose technologies 'Engines of growth'? Journal of Econometrics 65(1), S. 83–108.

² Vgl. Zimmermann, V. (2021): Informationstechnologien sind keine deutsche Stärke, aber von zentraler Bedeutung als Zukunftstechnologie, Fokus Volkswirtschaft 332, KfW Research.

³ Vgl. EFI-Kommission (2022): Gutachten zu Forschung Innovation und

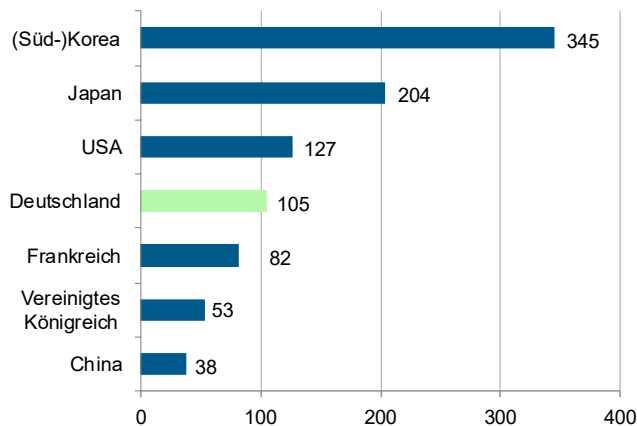
⁴ Die Verwendung von Patenten als Kennziffer für Innovationen oder Forschungsanstrengungen weist jedoch Schwächen auf. So werden nur ein Teil der Neuerungen patentiert und ein beachtlicher Teil an Patenten wird wirtschaftlich nicht genutzt.

⁵ Das sind Patentanmeldungen, die am Europäischen Patentamt für

internationalen Vergleich deutlich hinter den führenden Ländern zurück. So rangiert Deutschland mit 105 Patenten je 1 Mio. Beschäftigten deutlich hinter (Süd-)Korea (345), Japan (204) und den USA (127). Es liegt jedoch vor anderen großen europäischen Ländern – wie Frankreich (82) und dem Vereinigten Königreich (53) – oder China mit 38 transnationalen Patenten (Grafik 4.2.1).

Grafik 4.2.1: Patentanmeldungen zu digitalen Technologien in ausgewählten Ländern 2023

Anzahl je 1 Mio. Beschäftigte



Quelle: PATSTAT, KfW Research.

Digitale Technologien sind kein Schwerpunkt des deutschen Innovationsökosystems

In absoluten Werten melden China, die USA, Japan bzw. (Süd-)Korea zwischen 5,8 und 2,0-mal so viele Patente zu Digitaltechnologien wie Deutschland an. Die Dominanz dieser Länder zeigt sich auch an den hohen Anteilen dieser Länder an den Digitalisierungspatenten insgesamt (Grafik 4.2.2). So stellen allein China und die USA 29,4 bzw. 21,6 % aller Patentanmeldungen bei digitalen Technologien. Zusammen vereinen die vier genannten Länder knapp 76 % aller Patentanmeldungen zu digitalen Technologien auf sich.

Mit einem Anteil von 5,0 % für Deutschland bestätigt sich auch bei dieser Betrachtungsweise der große Abstand Deutschlands zu den führenden sowie der Vorsprung vor anderen europäischen Ländern. Der Vergleich zum Anteil Deutschlands an allen Patenten (ungeachtet des Technologiefelds) in Höhe von 8,4 % verdeutlicht, dass das deutsche Innovationsökosystem nicht auf die Entwicklung digitaler Technologien ausgerichtet ist.⁶

europäische Länder oder als Patent Cooperation Treaty (PCT)-Anmeldung für außereuropäische Länder eingereicht werden. Da solche Patente typischerweise in mehreren Ländern angemeldet werden, spiegeln transnationale Patentanmeldungen Patentaktivitäten von hoher Bedeutung wider.

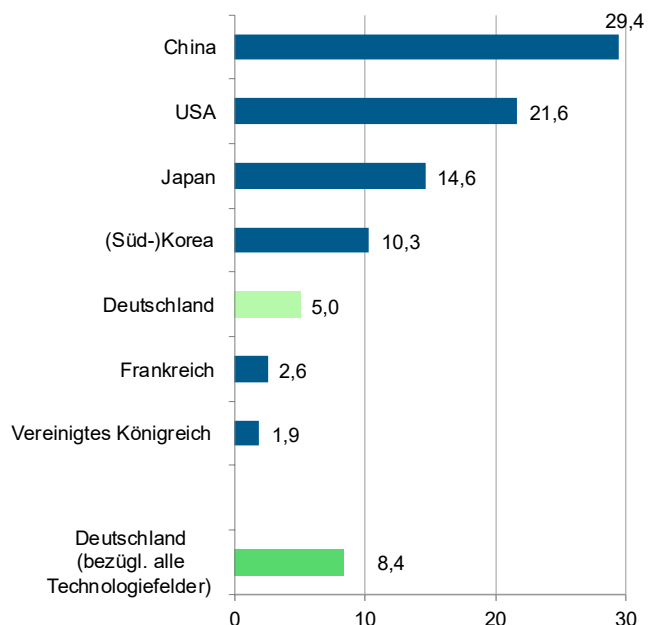
⁶ Vgl. hierzu auch das Kapitel 4.1.

Schwache Dynamik bei den deutschen Patentanmeldungen zu digitalen Technologien

Zum Rückstand Deutschlands gegenüber den führenden Ländern hat maßgeblich beigetragen, dass die Patentanmeldungen in Deutschland mit einem Zuwachs von lediglich 6 % gegenüber der Jahrtausendwende deutlich hinter den USA oder Japan mit +66 bzw. +48 % zurückfallen (Grafik 4.2.3). Die „Newcomer“-Länder (Süd-)Korea und China haben in diesem Zeitraum ihre Patentanmeldungen bei digitalen Technologien sogar auf das 8,5- bzw. knapp das 14-Fache gesteigert.

Grafik 4.2.2: Anteil ausgewählter Länder an den Patentanmeldungen zu digitalen Technologien 2023

Anteil in Prozent



Quelle: PATSTAT, KfW Research.

Publikationen und Handelsbilanz bestätigen Schwäche bei Entwicklung und Kommerzialisierung

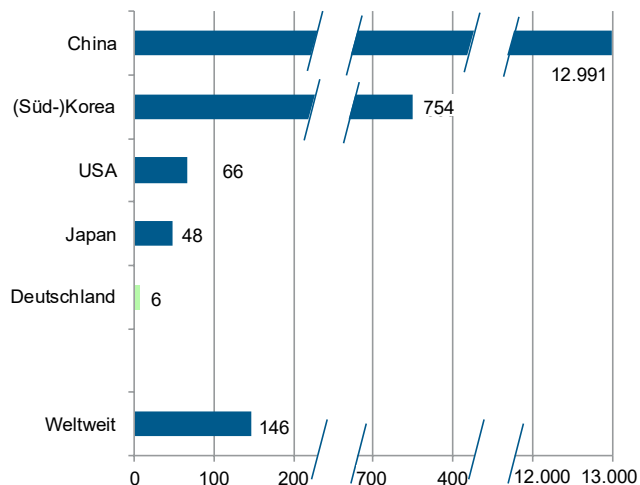
Weitere Kennziffern bestätigen die Schwäche des deutschen Innovationssystems bei der Entwicklung digitaler Technologien. So liegt Deutschland bei den wissenschaftlichen Publikationen als Indikator für die akademische Forschung ebenfalls deutlich hinter den führenden Ländern, wie China und den USA, zurück.⁷ Dass sich Deutschland als Anbieter überlegener IT-Lösungen bislang nicht auf den Weltmärkten etabliert hat, zeigt die in den letzten zwei Jahrzehnten

⁷ Vgl. Zimmermann, V. (2024): Deutschlands Position bei der Digitalisierung im internationalen Vergleich, Fokus Volkswirtschaft 469, KfW Research; EFI-Kommission (2022): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands.

durchgängig negative Handelsbilanz mit Waren, die auf digitalen Technologien basieren.⁸

Grafik 4.2.3: Zuwachs der Patentanmeldungen zu digitalen Technologien zwischen 2000 und 2023

In Prozent



Quelle: PATSTAT, KfW Research.

Deutschlands Position bei Künstlicher Intelligenz

Unter den digitalen Schlüsseltechnologien wird vor allem der Künstlichen Intelligenz (KI) ein hohes transformatives Potenzial beigemessen. Verschiedene Untersuchungen belegen den engen, positiven Zusammenhang zwischen der Nutzung von KI und Unternehmenskennziffern.⁹ Aufgrund der hohen Bedeutung, der KI – etwa hinsichtlich der Produktivitäts- oder der Marktentwicklung – zuerkannt wird, steht sie aktuell im besonderen Fokus der öffentlichen Diskussion.

Deutschland liegt auch bei der Entwicklung von KI hinter den weltweit führenden Ländern zurück. So melden Länder wie die USA, China, Japan und (Süd-)Korea deutlich mehr Patente zu KI als Deutschland an. Mit Anteilen zwischen 27 und 11 % des weltweiten Patentaufkommens dominieren diese Länder auch bei der Entwicklung von KI (Grafik 4.2.4). Deutschland liegt mit einem Anteil von wiederum 5 % mit deutlichem Abstand hinter diesen Ländern.

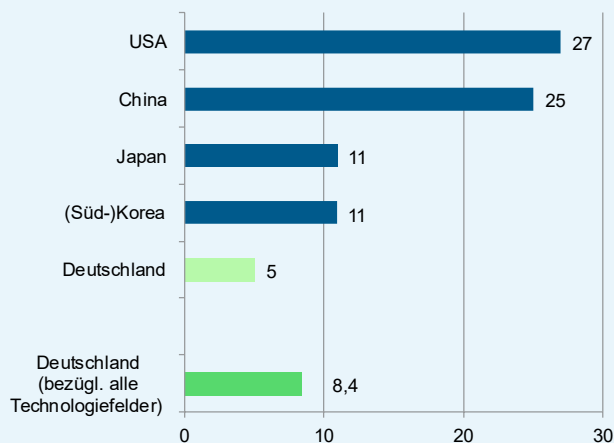
Der Vergleich mit dem Anteil Deutschlands an allen Patenten weltweit (ungeachtet des Technologiefelds)

zeigt, dass das deutsche Innovationssystem unterdurchschnittlich stark auf die Entwicklung von KI ausgerichtet ist. Dabei verfügt Deutschland in der akademischen Forschung über eine leistungsfähige Basis, an der angeknüpft werden kann.¹⁰

Als transformative Schlüsseltechnologie stellen Ansätze der Neuen Missionsorientierung, wie sie in Kapitel 4.1 beschrieben sind, den zentralen Ansatzpunkt der Wirtschaftspolitik dar, um die deutsche Position bei der Entwicklung und Kommerzialisierung von KI zu stärken. Wie Grafik 4.2.5 für den Mittelstand zeigt, profitieren Unternehmen auf vielfacherweise vom KI-Einsatz.¹¹

Grafik 4.2.4: Anteil ausgewählter Länder an den Patentanmeldungen zu Künstlicher Intelligenz 2022

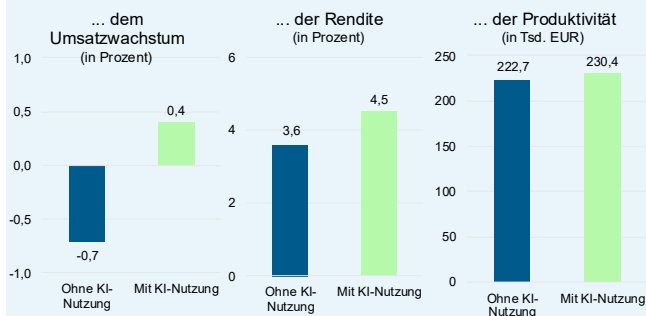
Anteil in Prozent



Quelle: EFI-Kommission.

Grafik 4.2.5: Zusammenhang zwischen der KI-Nutzung und der Unternehmensperformance 2024

Zusammenhang zwischen KI-Nutzung und...



Quelle: KfW-Mittelstandspanel, KfW Research.

⁸ Vgl. Kroll, H. et al. (2022): Schlüsseltechnologien, Studie zum deutschen Innovationssystem 7-2022, EFI.

⁹ Vgl. Acemoglu, D. et al. (2023): Advanced Technology Adoption: Selection or Causal Effect? AEA Papers and Proceedings 113, S. 210–214; Czarnitzki, D. et al. (2023): Artificial intelligence and firm-level productivity, Journal of Economic Behavior and Organization 211, S. 188–205; Rammer, C. et al. (2022): Artificial Intelligence and Industrial Innovation: Evidence from German

Firm-Level Data, Research Policy 51(7), 104555.

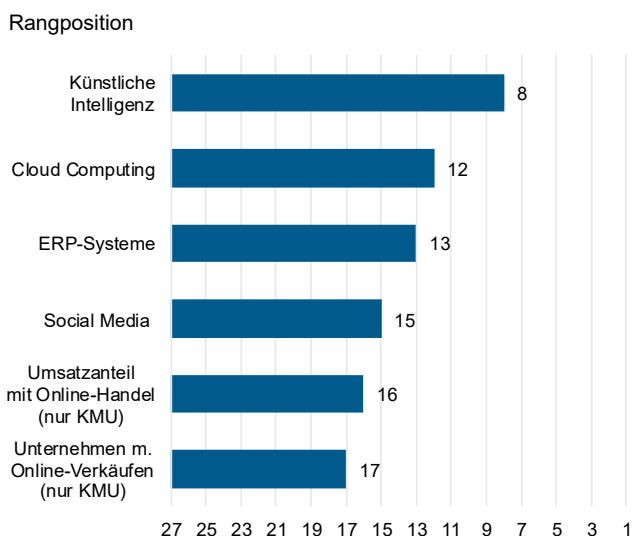
¹⁰ Vgl. Zimmermann, V. (2024): Künstliche Intelligenz in Deutschland: aktueller Stand, Chancen und Handlungsoptionen der Wirtschaftspolitik, Fokus Volkswirtschaft 463, KfW Research.

¹¹ Vgl. Zimmermann, V. (2026): Mittelständische KI-Nutzer sind erfolgreicher, Fokus Volkswirtschaft, KfW Research, im Erscheinen.

Deutsche Unternehmen liegen bei der Anwendung digitaler Technologien nur im Mittelfeld

Auch hinsichtlich der Anwendungen digitaler Technologien zählen deutsche Unternehmen nicht zu den Vorreitern. Im europäischen Vergleich liegen deutsche Unternehmen bei vielen Indikatoren hinsichtlich der Nutzung digitaler Technologien lediglich im Mittelfeld.¹² Dies gilt etwa für Cloud Computing (Rang 12), ERP-Systeme (Rang 13), Social Media (Rang 15), oder Data Analytics (Rang 20). Bei Indikatoren für den Online-Handel liegen deutsche Unternehmen nur auf den Rängen 16 und 17. Lediglich bei der Nutzung von Künstlicher Intelligenz liegen deutsche Unternehmen mit Rang 8 im ersten Drittel unter den EU-Ländern (Grafik 4.2.6).

Grafik 4.2.6: Rangposition deutscher Unternehmen bei der Nutzung digitaler Technologien und Anwendungen im europäischen Vergleich 2025



Anmerkung: Nur Unternehmen mit 10 oder mehr Beschäftigten

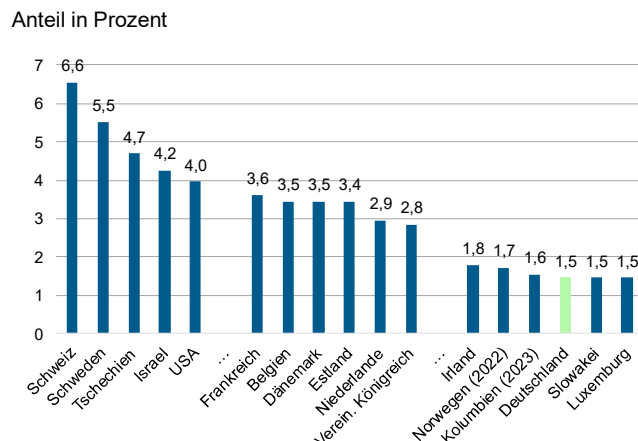
Quelle: EU-Kommission (2026).¹³

Niedrige IT-Investitionen in Deutschland

Ein Grund für die vergleichsweise niedrige Verbreitung digitaler Technologien in der deutschen Wirtschaft dürften die niedrigen IT-Investitionen in Deutschland sein. Unter dem Stichwort „IT-Investitionen“ erfasst die OECD alle Sachinvestitionen in Computer-Hardware und Telekommunikationsausrüstungen sowie die Ausgaben für Software und Datenbanken.¹⁴ Bezogen auf das BIP rangiert Deutschland mit einem Wert von 1,5 % bei diesem Indikator lediglich auf dem 29. Rang (Grafik 4.2.7). In anderen großen und hoch entwickelten Ländern wie USA, Frankreich, Niederlande oder

dem Vereinigten Königreich, liegen die IT-Investitionen bezogen auf das BIP mit Werten zwischen 2,8 bis 4,0 % knapp doppelt bis 2,7-mal so hoch als in Deutschland.

Grafik 4.2.7: IT-Investitionen bezogen auf das BIP 2024



Quelle: OECD (2026).¹⁵

Digitalisierung steigert die Produktivität

Wie groß das Potenzial der Digitalisierung für die Steigerung der Produktivität ist, zeigt eine aktuelle Studie von KfW Research und dem Leibniz Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim. Zentrales Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass eine stärker ausgeprägte Digitalisierung mit einer höheren Produktivität des betreffenden mittelständischen Unternehmens einhergeht. So fällt die Produktivität im Durchschnitt um 0,159 % höher aus, wenn der Digital-Kapitalstock um 10 % höher liegt (Grafik 4.2.8).

Bereits stärker digitalisierte, mittelständische Unternehmen profitieren überdurchschnittlich von zusätzlichen Digitalisierungsausgaben: So ist der Zusammenhang in der Gruppe der 25 % der – im Branchenvergleich – am stärksten digitalisierten Unternehmen und der Produktivität um das 20-Fache stärker ausgeprägt als in dem Viertel an Unternehmen mit dem niedrigsten Anfangsbestand an Digital-Kapital.¹⁶ Der Vergleich zur gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung – die in den zurückliegenden Jahren bei rund 0,2 % betrug – zeigt, dass der Beitrag der Digitalisierung zum Produktivitätswachstum eine signifikante Größenordnung einnimmt.

¹² Vgl. <https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi> [Zugriff 07.05.2026].

¹³ EU-Kommission (2026): DESI indicators – Digital Decade [Zugriff 21.07.2026].

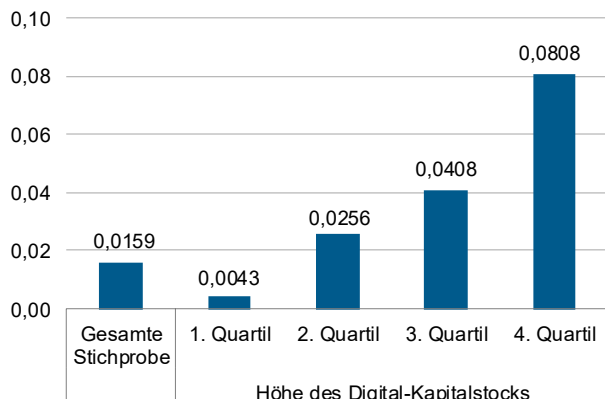
¹⁴ Vgl. <https://goingdigital.oecd.org/> [Zugriff 07.05.2026].

¹⁵ OECD (2026): OECD going digital toolkit [Zugriff 07.05.2026].

¹⁶ Vgl. Zimmermann, V. et al. (2026): Stärker digitalisierte Unternehmen weisen eine höhere Produktivität auf, Fokus Volkswirtschaft 546, KfW Research.

Grafik 4.2.8: Zusammenhang zwischen der Höhe des Digital-Kapitalstocks und der Produktivität mittelständischer Unternehmen

In Prozent

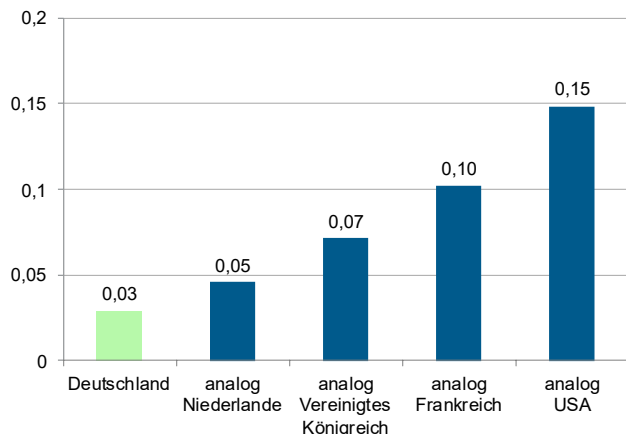


Anmerkung: Dargestellt ist der marginale Effekt, d. h. die durchschnittliche Steigerung der Produktivität in Prozent bei einem Anstieg des Digital-Kapitalstocks um 1 %.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, KfW Research.

Grafik 4.2.9: Simulation: Bei Digitalisierungsanstrengungen wie in anderen großen Ländern läge das mit der Digitalisierung im Zusammenhang stehende Produktivitätswachstum bei ...

Produktivitätswachstum in Prozent



Anmerkung: Dargestellt ist der jährliche Anstieg der Produktivität, wenn die Dynamik der IT-Ausgaben in Deutschland der durchschnittlichen Dynamik der Vergleichsländer in den zurückliegenden 5 Jahren entspräche.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, OECD, KfW Research.

Unter der Annahme, dass sich der durchschnittliche, für den Mittelstand ermittelte Zusammenhang auf die gesamte Volkswirtschaft übertragen lässt und die Dynamik des Digital-Kapitalstocks in Deutschland jener des IT-Kapitalstocks – berechnet aus den inflationsbereinigten IT-Investitionen abzüglich der Abschreibungen – der in Grafik 4.2.9 dargestellten Länder

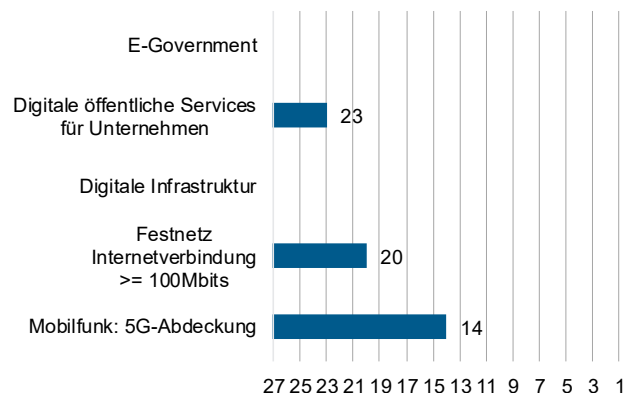
entspricht, könnte das mit der Digitalisierung im Zusammenhang stehende Produktivitätswachstum in Deutschland bis zu 0,15 % p. a. betragen und somit deutlich höher liegen als die mit dieser Überschlagerrechnung ermittelten 0,03 %.

Bei E-Government und digitaler Infrastruktur liegt Deutschland weit hinten

Hinsichtlich der digitalen Infrastruktur und der Nutzung digitaler Technologien in der Verwaltung liegt Deutschland zum Teil ebenfalls deutlich im Hinterfeld (Grafik 4.2.10). So rangiert Deutschland beim Anteil der staatlichen Dienstleistungen für Unternehmen, die online abgewickelt werden können, im EU-Vergleich lediglich auf der Position 23. Bei der digitalen Infrastruktur liegt Deutschland beim Anteil der Festnetzinternetanschlüsse mit einer Geschwindigkeit von mindestens 100 Mbits auf dem 20. Rang. Bei der Mobilfunkabdeckung mit dem 5G Standard erreicht es mit dem 14. Rang immerhin einen Platz im Mittelfeld.

Grafik 4.2.10: Rangposition Deutschlands bei E-Government und digitaler Infrastruktur 2025

Rangposition



Quelle: EU-Kommission 2026.¹⁷

Digitalisierungsaktivitäten im Mittelstand: langfristig gestiegen ...

Im deutschen Mittelstand haben die Digitalisierungsaktivitäten in der langfristigen Perspektive zugenommen (Grafik 4.2.11). So liegen aktuell der Anteil der Unternehmen mit abgeschlossenen Vorhaben, die aggregierten und die durchschnittlichen Digitalisierungsausgaben (in bei der Digitalisierung aktiven Unternehmen)¹⁸ höher als vor einem knappen Jahrzehnt. Dies gilt für Unternehmen nahezu aller Unternehmensgrößen und Wirtschaftszweiggruppen.

¹⁷ EU-Kommission (2026): DESI indicators - Digital Decade [Zugriff 21.07.2026].

¹⁸ Als Digitalisierungsausgaben werden im KfW-Mittelstandspanel jene Ausgaben erfasst, die bei der Durchführung von Projekten zum erstmaligen oder verbesserten Einsatz digitaler Technologien in den Prozessen, den

Arbeitsabläufen, in Produkten und Dienstleistungen eines Unternehmens sowie im Kontakt zu Kunden und Zulieferern getätigt werden. Dazu zählen auch Vorhaben zum Aufbau entsprechender Kompetenzen im Unternehmen sowie zur Umsetzung von neuen digitalen Marketing- und Vertriebskonzepten.

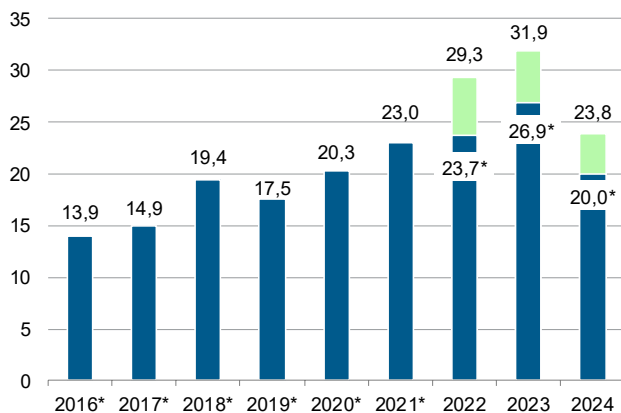
... aber Einbruch am aktuellen Rand und starke Unterschiede zwischen Unternehmenssegmenten

Aktuell sind die Digitalisierungsaktivitäten nach dem durch die Corona-Pandemie ausgelösten Boom jedoch spürbar eingebrochen (Grafik 4.2.11). Auch 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. Nach wie vor betragen die Digitalisierungsausgaben im Mittelstand nur einen Bruchteil der Ausgaben für Sachinvestitionen dieser Unternehmen.¹⁹

Grafik 4.2.11: Aggregierte Digitalisierungsausgaben im Mittelstand

In Mrd. EUR



Anmerkung: *nur Unternehmen mit abgeschlossenen Digitalisierungsausgaben.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, KfW Research.

Dazu trägt auch bei, 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.²⁰ Auch erfolgt die Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen nur beim kleineren Teil der mittelständischen Unternehmen explizit im Hinblick auf das Erreichen strategischer

Ziele.²¹ Darüber hinaus zeigt sich, dass die verfolgte Wettbewerbsstrategie eines Unternehmens für die Digitalisierungsaktivitäten eine geringere Rolle spielt als für die Innovationsaktivitäten.²² Die Masse der mittelständischen Unternehmen geht die Digitalisierung somit weniger auf einer systematischen als auf einer ad-hoc-Basis an.

Handlungsempfehlungen

Um die Defizite im digitalen Bereich zu überwinden, stellen aus unserer Sicht die folgenden Maßnahmen vielversprechende Ansatzpunkte für die Wirtschaftspolitik dar:



Bei Erforschung digitaler Technologien zu den führenden Ländern aufschließen.

Vor dem Hintergrund der hohen Bedeutung der digitalen Technologien erscheint es als zwingend erforderlich, hinsichtlich der Erforschung von digitalen Technologien und als deren Anbieter zu den führenden Ländern aufzuschließen. Dazu empfehlen wir verstärkt Forschungskapazitäten und eine leistungsstarke Digital-Branche aufzubauen. Im Bereich der Spitzenförderung ist ein möglicher Ansatzpunkt zur Unterstützung der Digitalisierungsanstrengungen der Ausbau der Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

Mögliche Ansatzpunkte hierbei sind ein weiterer Ausbau entsprechender Lehrstühle für Informatik sowie die Aufstockung von Mitteln für die Durchführung von Forschungsprojekten, beispielsweise über die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG).²³ Abgesehen von der Ausweitung der akademischen Erforschung digitaler Technologien sind auch positive Rückwirkungen vor allem auf digitale Vorreiterunternehmen zu erwarten, beispielsweise weil qualifizierte Hochschulabsolventen sowie Partner für gemeinsame Forschungsaktivitäten in einer höheren Anzahl zur Verfügung stehen.



Rückstand bei zentralen digitalen Schlüsseltechnologien reduzieren und eine Digital-Industrie in Deutschland aufbauen. Um Deutschlands Rückstand bei zentralen Schlüsseltechnologien, wie der Künstlichen Intelligenz, abzubauen und Deutschland als Anbieter überlegender IT-Lösungen zu etablieren, bedarf es des Aufbaus eines Digitalökosystems aus akademischer Forschung, leistungsfähiger

¹⁹ Vgl. Zimmermann, V. (2026): KfW-Digitalisierungsbericht Mittelstand 2025, KfW Research.

²⁰ Vgl. Zimmermann, V. (2022): Digitalisierungsstrategien in kleinen, regional agierenden und nicht-innovativen Unternehmen selten, Fokus Volkswirtschaft 382, KfW Research.

²¹ Vgl. Zimmermann, V. (2022): Digitalisierungsaktivitäten im Mittelstand zielen nur selten auf die Verfolgung von Wettbewerbsstrategien, Fokus Volkswirtschaft 407, KfW Research.

²² Vgl. Zimmermann, V. (2024): Unternehmen mit Wettbewerbsstrategie sind

erfolgreicher und haben höhere Innovations- und Digitalisierungsaktivitäten, Fokus Volkswirtschaft 467, KfW Research.

²³ Vgl. Zimmermann, V. (2025): Wie können Forschung und Innovation in Deutschland gestärkt werden? in: KfW Research (Hrsg.): Wettbewerb(sfähigkeit) neu denken: Deutschlands Industrie am Scheideweg, S. 91–93; Zimmermann, V. (2024): Deutschlands Position bei der Digitalisierung im internationalen Vergleich, Fokus Volkswirtschaft 469, KfW Research; Zimmermann, V. (2024): Künstliche Intelligenz in Deutschland: aktueller Stand, Chancen und Handlungsoptionen der Wirtschaftspolitik, Fokus Volkswirtschaft 463, KfW Research.

Unternehmen sowie entsprechenden Rahmenbedingungen. Eine Steigerung der Unternehmens-FuE sowie eine Beschleunigung transformativer Prozesse können durch die in Kapitel 4.1 beschriebenen Maßnahmen der Neuen Missionsorientierung vorangebracht werden.

Ein zusätzlicher Ansatzpunkt in der Spitzenförderung ist, die FuE- und Digitalisierungsförderung stärker zu verschränken. Eine leicht umzusetzende Maßnahme wäre, in den Förderrichtlinien für Maßnahmen zur FuE-Förderung auch Ausgaben für Software und Datenbanken als förderfähige Aktivitäten aufzunehmen.²⁴



Digitale Technologien in die breite Anwendung bringen.

Aufgrund des großen Vorsprungs der führenden Länder bei Patenten und wissenschaftlichen Publikationen ist es jedoch wenig realistisch, bei der Erforschung und der Etablierung als Anbieter von überlegenden IT-Lösungen in wenigen Jahren international den Anschluss zu erreichen. Vielmehr dürfte dies erst in einer langfristigen Perspektive möglich sein. Daher gilt es bei diesen Technologien ein besonderes Augenmerk auf den Aufbau von Kompetenzen in ihrer Anwendung zu legen. So können kurzfristig Produktivitätspotenziale und neue Betätigungsfelder erschlossen werden.²⁵

Auch der Adoption digitaler Technologien in der Breite der Wirtschaft stehen verschiedene Hemmnisse und Hürden entgegen, an denen wirtschaftspolitische Maßnahmen ansetzen können (Grafik 4.2.12). Wichtig ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Masse der Unternehmen keine eigenen FuE-Aktivitäten durchführt und digitale Anwendungen zumeist nicht selbst entwickelt. Mit Maßnahmen der FuE-Förderung können viele Unternehmen daher nicht angesprochen werden. Vielmehr müssen für diese Zielgruppe wirtschaftspolitische Maßnahmen unterhalb der FuE-Schwelle ansetzen und konkrete Digitalisierungshürden adressieren.



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.²⁶

²⁴ Vgl. Zimmermann, V. (2022): Investitionen in immaterielles Kapital steigern die Produktivität, Fokus Volkswirtschaft 408, KfW Research.

²⁵ Vgl. Zimmermann, V. (2021): Informationstechnologien sind keine deutsche Stärke, aber von zentraler Bedeutung als Zukunftstechnologie, Fokus Volkswirtschaft 332, KfW Research.

²⁶ Vgl. Zimmermann, V. (2023): Fehlende Digitalkompetenzen erschweren die Besetzung offener Stellen in digital aktiven Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft 420, KfW Research.

Grafik 4.2.12: Betroffenheit von Digitalisierungshemmnissen

Anteil in Prozent



Quelle: KfW-Mittelstandspanel, KfW Research.

Dazu gilt es einerseits den Mangel bei den IT-Fachkräften zu lindern.²⁷ Andererseits können die Digitalkompetenzen in der Breite der Arbeitnehmerschaft durch eine Verbesserung der Vorbildung von Schul- und (beruflichen wie akademischen) Ausbildungsabgängen gesteigert werden. Dazu empfehlen wir, IT-Wissen verstärkt in die Ausbildungsinhalte zu integrieren. Für den Kompetenzaufbau spielen auch Beratungsangebote eine wichtige Rolle. Die bestehenden Angebote weisen eine hohe Nachfrage auf und sollten daher weiter ausgebaut werden.²⁸ Als hilfreich erscheint auch die Digitalisierung von Verwaltungsdienstleistungen für Unternehmen, da davon zusätzliche Anreize zum Aufbau von digitalisierungsrelevantem Knowhow ausgehen.



Finanzierungsmöglichkeiten ausweiten.

Zur Linderung der Finanzierungsproblematik gilt es, zusätzliche, gezielte finanzielle Anreize für die Durchführung von Digitalisierungsvorhaben zu setzen. Digitalisierungsvorhaben weisen 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.²⁹ Auch ist der Anteil materieller Investitionen an den Projektkosten niedrig.

²⁷ Vgl. dazu Kapitel 3.1.

²⁸ Vgl. Kulicke, M. et al. (2023): Studie zum Förderfeld „Digitalisierung und Innovation“ im Auftrag der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Fraunhofer ISI.

²⁹ Vgl. Zimmermann, V. (2020): Die Finanzierung von Digitalisierung und Investitionen in mittelständischen Unternehmen im Vergleich, Fokus Volkswirtschaft 280, KfW Research.

Daher entstehen bei Digitalisierungsvorhaben kaum Vermögenswerte, die als Kreditsicherheit eingesetzt werden können.³⁰ Gerade einer externen Finanzierung von Digitalisierungsvorhaben, beispielsweise mithilfe von Bankkrediten, stehen diese Faktoren entgegen.

Zinsgünstige Förderkredite unterstützen die Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen in der Breite der Unternehmen und somit die Diffusion von digitalen Technologien. 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 finanziellen 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.³¹

 **Datenschutz und IT-Sicherheit als Hemmnis verringern.** Datenschutz und IT-Sicherheit werden von vielen Unternehmen als Hemmnis für ihre Digitalisierungsaktivitäten wahrgenommen.³² Mit der Einführung der DSGVO im Jahr 2018 haben sich die Anforderungen an den Datenschutz deutlich verändert. Viele Unternehmen sehen die Datenschutzanforderungen auch als Hemmnis für ihre Innovationsaktivitäten an.³³ Neben restriktiven und teilweise widersprüchlichen Bestimmungen³⁴ werden auch die bestehenden Auslegungs- und Interpretationsspielräume als hinderlich erachtet, da sie ein hohes Maß an Unsicherheit erzeugen.³⁵ Die in der Reformagenda angesprochene

Initiative zur Reform der Datenschutzbestimmungen ist daher zu begrüßen.

Daher gilt es unseres Erachtens sicherzustellen, dass bürokratische Regelungen einerseits notwendige Schutzziele wirksam erfüllen, andererseits aber den Freiraum für unternehmerische Initiative und Innovation möglichst wenig einschränken. Eine niederschwellige Beteiligungsmöglichkeit für Unternehmen kann eine Meldestelle für bürokratische Innovationshemmnisse sein.

Ein weiterer Ansatz liegt in der systematischen Prüfung neuer Regelungen sowie deren verständlicher und widerspruchsfreier Ausgestaltung. Die Digitalisierung von Verwaltungsvorgängen und der Schnittstelle zu den Unternehmen ist ein weiterer Weg bürokratische Belastungen zu senken. Der zentrale Vorteil davon ist, dass nicht einzelne Regelungen im Detail geprüft und bewertet werden müssen, sondern der Verwaltungskontakt für die Unternehmen insgesamt effizienter abgewickelt werden kann.

 **Digitale Infrastruktur ausbauen.** Schnelles Internet steigert die Produktivität und das Wachstum sowohl auf unternehmens- wie auf gesamtwirtschaftlicher Ebene.³⁶ Da Deutschland trotz des Ausbaus der zurückliegenden Jahre – insbesondere bei schnellem Festnetzinternet – weiterhin zurückliegt, erscheinen zusätzliche Ausbauanstrengungen notwendig. 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

³⁰ Vgl. Zimmermann, V. (2023): Geringer Anteil materieller Investitionen an den Digitalisierungsvorhaben – dies erschwert die Kreditfinanzierung, Fokus Volkswirtschaft 431, KfW Research.

³¹ Vgl. Zimmermann, V. (2023): Wo steht Deutschland bei Innovation und Digitalisierung im internationalen Vergleich? Fokus Volkswirtschaft 412, KfW Research; Kulicke, M. et al. (2023): Studie zum Förderfeld „Digitalisierung und Innovation“ im Auftrag der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Fraunhofer ISI.

³² Vgl. Zimmermann, V. (2022): Vielfältige Hemmnisse bremsen die Digitalisierung im Mittelstand, Fokus Volkswirtschaft 380, KfW Research.

³³ Vgl. Zimmermann, V. (2025): Innovationshemmnisse in mittelständischen Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft 520, KfW Research; Zimmermann, V. (2024): Datenschutz, Steuer- und Arbeitsrecht sowie lange Verwaltungsverfahren mit Blick auf Bürokratie am häufigsten genannte

Innovationshemmnisse, Fokus Volkswirtschaft 448, KfW Research.

³⁴ Vgl. Appl, C. et al. (2017): Big Data, Innovation und Datenschutz. Studie für eine DSGVO kompatible Vorgangsweise zur Entwicklung einer Big Data Anwendung, BMVIT, Wien.

³⁵ Vgl. Bertschek, I. et al. (2024): Zur Leistungsfähigkeit und Attraktivität des Forschungs- und Innovationsstandorts Deutschland, ifo Schnelldienst 4/2024, S. 19–23.

³⁶ Vgl. Briglauer, W. et al. (2025): Economic benefits of new broadband network coverage and service adoption: evidence from OECD member states, Industrial and Corporate Change 33(4), S. 696–721; Duso, T. et al. (2025): Broadband and productivity: Structural estimates for Germany, Journal of Economic Behavior and Organization, 107133; 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.

Nutzerquoten könnten auf diese Weise häufiger erreicht werden.³⁷

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 Rechenzentrumsinfrastruktur.³⁸ Für die Wirtschaftspolitik bedeutet dies, erwartete Bedarfe frühzeitig zu identifizieren und den Ausbau von Rechenzentren – und die Voraussetzungen dafür – in den Blick zu nehmen.



Europäische Fragmentierung überwinden.

Die bestehenden, vielfältigen Fragmentierungen erschweren sowohl die Nutzung als auch die Entwicklung digitaler Technologien in Europa. Dies gilt etwa hinsichtlich der Entwicklung digitaler Standards. Auch die rechtliche Fragmentierung digitaler Märkte – etwa hinsichtlich der Auslegung von Datenschutzbestimmungen – erschwert es Unternehmen, 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. Dies schafft Wettbewerbsnachteile im Vergleich zu großen, integrierten Märkten, wie den USA oder China.³⁹



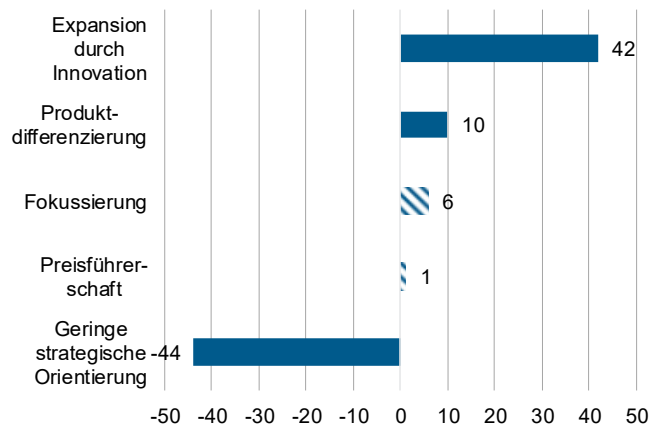
Wahrnehmung der strategischen Bedeutung erhöhen.

Mittelständische Unternehmen, die die Digitalisierung unter strategischen Gesichtspunkten angehen, geben mehr dafür aus, gehen die Digitalisierung breiter an und führen anspruchsvollere Digitalisierungsvorhaben durch (Grafik 4.2.13).⁴⁰ Von einer

Stärkung der Strategiefähigkeit der Unternehmen kann daher eine Steigerung der Digitalisierungsaktivitäten erwartet werden.

Grafik 4.2.13: Zusammenhang zwischen der Wettbewerbsstrategie und der Durchführung von Digitalisierungsvorhaben

Abweichung in Prozent (ggü. Unternehmen mit einer mittelstark ausgeprägten Wettbewerbsstrategie)



Anmerkung: Modellrechnung auf der Basis einer Regressionsanalyse; schraffierte Balken bedeuten, dass die gemessenen Effekte sich im Unsicherheitsbereich der Analyse befinden, d. h. im statistischen Sinne nicht signifikant sind.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, KfW Research.

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.⁴¹ 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.

Zu den Ansätzen zur Verbesserung der Strategiefähigkeit zählen unter anderem Sensibilisierungskampagnen, niedrigschwellige Informations- sowie Beratungsangebote zu Digitalisierungs- und Wettbewerbsstrategien. Darüber hinaus kann das Bewusstsein für die Bedeutung strategischer Überlegungen durch eine

erfolgreicher und haben höhere Innovations- und Digitalisierungsaktivitäten, Fokus Volkswirtschaft 467, KfW Research; Zimmermann, V. (2022): Digitalisierungsaktivitäten im Mittelstand zielen nur selten auf die Verfolgung von Wettbewerbsstrategien, Fokus Volkswirtschaft 407, KfW Research; Zimmermann, V. (2022): Mittelständische Unternehmen mit Digitalisierungsstrategie gehen die Digitalisierung aktiver an, Fokus Volkswirtschaft 387, KfW Research.

⁴¹ Vgl. Zimmermann, V. (2024): Interne Ressourcen und Umfeld bestimmen die Wettbewerbsstrategie von mittelständischen Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft 464, KfW Research.

³⁷ Vgl. Zimmermann, V. (2022): Vielfältige Hemmnisse bremsen die Digitalisierungsaktivitäten deutscher Unternehmen, ifo-Schnelldienst 2, S. 8–11.

³⁸ Vgl. EFI-Kommission (2026): Gutachten zu Forschung Innovation und Technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Kapitel B3.

³⁹ Vgl. EFI-Kommission (2026): Gutachten zu Forschung Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Kapitel A4; Dorn, F. et al. (2024): EU-Binnenmarkt stärken: Die ungenutzten Potenziale eines vertieften Dienstleistungshandels, ifo Schnelldienst 5, S. 24–29.

⁴⁰ Vgl. Zimmermann, V. (2024): Unternehmen mit Wettbewerbsstrategie sind

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.