

Kaum Unterschiede bei den Hemmnissen von Umwelt- und traditionellen Innovationen

Nr. 522, 9. Dezember 2025

Autoren: Dr. Elisabeth Grewenig, Tel. 069 7431-55722, elisabeth.grewenig@kfw.de

Dr. Volker Zimmermann, Tel. 069 7431-3725, volker.zimmermann@kfw.de

Umweltinnovationen spielen eine entscheidende Rolle bei der Bewältigung zentraler gesellschaftlicher Herausforderungen und können zugleich zum wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen beitragen. Allerdings sehen sich Unternehmen bei der Umsetzung von Umweltinnovationen einer Vielzahl spezifischer Hemmnisse gegenüber. Vor diesem Hintergrund untersucht diese Studie, mit welchen besonderen Herausforderungen Unternehmen im Bereich der Umweltinnovationen konfrontiert sind und wie sich diese Hemmnisse von jenen bei traditionellen Innovationsvorhaben unterscheiden. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Hemmnisse für Umweltinnovationen und für klassische Produkt- und Prozessinnovationen in deutschen Unternehmen weitgehend ähneln. Unterschiede bestehen letztlich in Nuancen. Insgesamt ergibt sich ein breites Spektrum an Innovationshemmnissen, deren Bewältigung differenzierte wirtschaftspolitische Maßnahmen erfordert, um das Innovationspotenzial im Unternehmenssektor bestmöglich auszuschöpfen.

Finanzierungs- und wirtschaftlichkeitsbezogene Herausforderungen stehen bei beiden Innovationsarten weit oben auf der Hemmnisliste. Hohe Kosten, Unsicherheit über den wirtschaftlichen Erfolg und lange Amortisationszeiten belasten die Innovationsbereitschaft und erschweren den Zugang zu externer Finanzierung – unabhängig davon, ob es sich um Umwelt- oder traditionelle Innovatoren handelt. Zum Abbau dieser Hürden sind sowohl allgemeine innovationspolitische Instrumente – etwa eine Ausweitung und zielgerichtete Differenzierung von Förderprogrammen – als auch spezifische umweltpolitische Maßnahmen erforderlich. Letztere umfassen beispielsweise einen verlässlich ansteigenden CO₂-Preispfad, zielgerichtete Investitionsanreize für grüne Technologien, oder Maßnahmen zur besseren Verfügbarkeit klimafreundlicher Energie.

Auch **bürokratische Hemmnisse** – wie Unsicherheit über zukünftige gesetzliche Rahmenbedingungen, rechtliche Vorgaben und langwierige Genehmigungsverfahren – sind bei beiden Innovationsarten ein bedeutender Hemmnisfaktor. Zwar sind viele Regelungen nicht primär darauf ausgerichtet, Innovationen einzuschränken, sondern dienen dem Schutz anderer Rechtsgüter. Dennoch werden sie dann zur Belastung, wenn sie mit erheblichem administrativem Aufwand oder mangelnder Planungssicherheit einhergehen. Wirtschaftspolitisch sind hier insbesondere eine konsequente Innovationsprüfung neuer Regelungen, eine verstärkte Rechtsklarheit sowie die fortschreitende

Digitalisierung von Verwaltungsprozessen zentrale Ansatzpunkte.

Ein deutlicherer Unterschied zeigt sich bei den **kompetenzbezogenen Hemmnissen**: Der Mangel an Fachpersonal und spezifischem Knowhow behindern traditionelle Innovationen stärker, was vor allem auf deren häufig höhere Anforderungen an technische Kompetenzen und Erfahrungswissen zurückzuführen ist. Doch auch Umweltinnovatoren nehmen zum Teil noch erhebliche kompetenzbezogene Hemmnisse wahr. Wirtschaftspolitische Ansatzpunkte liegen diesbezüglich in der Stärkung der Aus- und Weiterbildung, der gezielten Förderung von Qualifikationen für Innovations- und Nachhaltigkeitsthemen sowie in der gezielten Anwerbung und Integration von Fachkräften.

Umweltinnovationen können gesellschaftliche Probleme lösen und wirtschaftlichen Erfolg fördern

Umweltinnovationen spielen eine entscheidende Rolle bei der Gestaltung einer zukunftsorientierten Gesellschaft. Sie befähigen uns, große gesellschaftliche Herausforderungen, wie Klimawandel, Ressourcenknappheit oder Umweltverschmutzung, zu meistern und damit eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung voranzutreiben.

Aus Unternehmenssicht können Umweltinnovationen zugleich entscheidend für langfristigen wirtschaftlichen Erfolg sein.¹ Sie können zum einen zur Senkung der Herstellungskosten oder Verbesserungen in der Produktqualität beitragen, indem sie den Energieverbrauch und den Materialeinsatz reduzieren. Zum anderen können sie Markt- und Absatzchancen eröffnen, wenn nachhaltig produzierte Produkte oder solche mit geringerer Umweltbelastung weitere Kundengruppen ansprechen oder die Zahlungsbereitschaft der Kundschaft erhöhen. Vor diesem Hintergrund belegen verschiedene Studien, dass sich Umweltinnovationen in (deutschen) Unternehmen positiv auf Umsatzrentabilität² und Beschäftigung³ auswirken.

Der Aufrechterhaltung und Verbesserung der Innovationsfähigkeit kommt somit eine zentrale Bedeutung für die wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Entwicklung zu. Werden bestehende Innovationshemmnisse erkannt und überwunden, kann bislang ungenutztes Potenzial erschlossen werden. Diese Untersuchung beleuchtet deshalb die spezifischen Herausforderungen, denen Unternehmen im Bereich der Umweltinnovationen begegnen, und zeigt auf, wie sich diese Hemmnisse von

jenen bei traditionellen Innovationsvorhaben unterscheiden. Dabei werden die einzelnen Innovationsarten gemäß dem Oslo-Manual abgegrenzt (siehe Kasten „Innovationsdefinitionen in den KfW-Befragungen“ für Details).

Besondere Voraussetzungen bei Umwelt- und Klimaschutz-Innovationen

Die Entwicklung von Umweltinnovationen ist durch sogenannte „doppelte Externalitäten“ geprägt. Zum einen führen – wie auch bei traditionellen Innovationen – Wissensspillovers dazu, dass innovative Lösungen nicht allein dem entwickelnden Unternehmen zugutekommen, sondern auch Wettbewerber von diesem Wissen unentgeltlich profitieren können.⁴ Hinzu kommt im Fall von Umweltinnovationen, dass Klima- und Umweltschadenskosten bislang nicht vollständig in die Kostenrechnungen der Verursacher einbezogen werden (negative externe Effekte). Dadurch entstehen für Umwelt- und Klimaschutztechnologien häufig Wettbewerbsnachteile gegenüber konventionellen Technologien.⁵ Beides ist in der volkswirtschaftlichen Literatur als Marktversagenstatbestand bekannt und führt dazu, dass die Anreize für Unternehmen, in Umweltinnovationen zu investieren, geringer sind als gesamtwirtschaftlich wünschenswert. Ohne staatliche Eingriffe kann daher das Niveau von Entwicklung, Markteinführung und Verbreitung dieser Innovationen hinter dem notwendigen Maß zurückbleiben.

Gerade aus diesem Grund spielen gesetzliche Regulierungen und staatliche Rahmenbedingungen für die Entstehung und Verbreitung von Umweltinnovationen oftmals eine besonders wichtige Rolle. Häufig sind Umweltinnovationen nicht nur das Ergebnis freiwilligen unternehmerischen Handelns oder

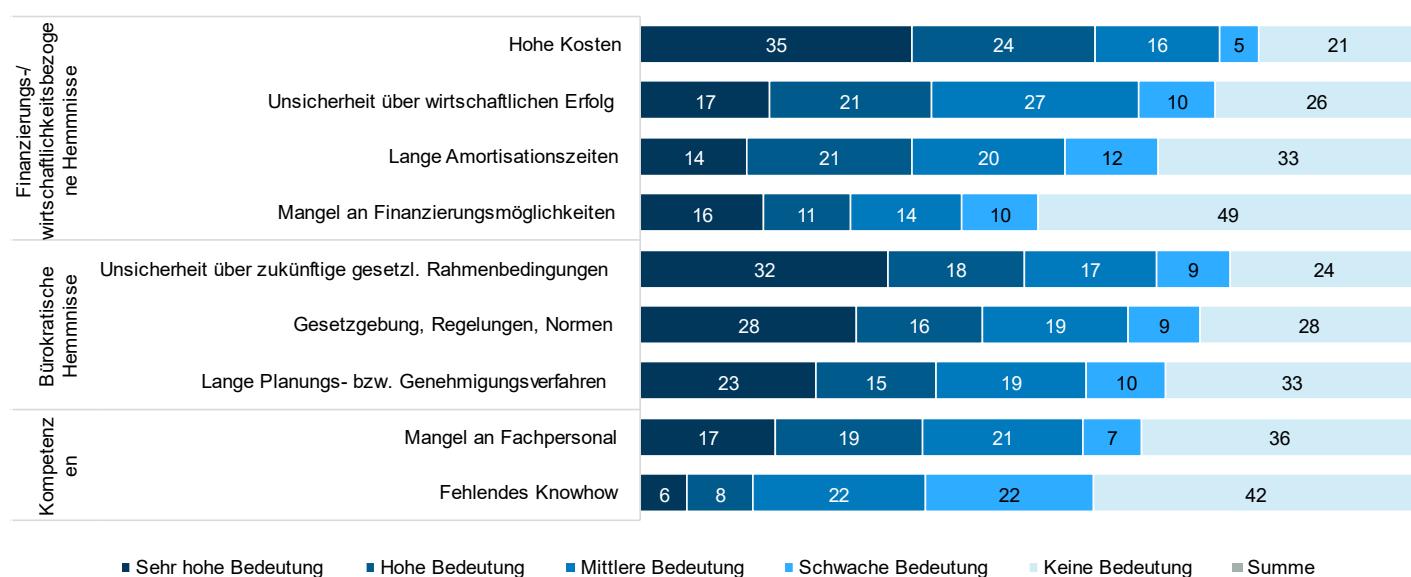
wirtschaftlicher Erwägungen, sondern werden teilweise direkt durch regulatorische Maßnahmen, Vorgaben und Verpflichtungen des Staates angestoßen. In Deutschland setzte bereits in den 1970er-Jahren mit wachsendem gesellschaftlichem Umweltbewusstsein ein verstärktes Engagement von Politik und Wirtschaft für ökologische Belange ein. Dies manifestierte sich in einer Vielzahl von Umweltgesetzen, die zum Ziel hatten, ökologische Nachhaltigkeit zu fördern und Unternehmen zur Entwicklung und Einführung umweltfreundlicher Technologien zu motivieren. Beispiele hierfür sind das Bundes-Immissionschutzgesetz von 1974, das Kreislaufwirtschaftsgesetz von 1994, das Erneuerbare-Energien-Gesetz von 2000 oder auch die europäischen Flottengrenzwerte für Kraftfahrzeuge.

Umweltinnovatoren sind mit einer Vielzahl von Hemmnissen konfrontiert

Im Rahmen unserer Befragung im Jahr 2024 wurden die teilnehmenden Unternehmen gebeten, die Relevanz verschiedener Innovationshemmnisse für ihr eigenes Unternehmen im Zeitraum von 2021 bis 2023 einzuschätzen. Die Einschätzung erfolgte auf einer fünfstufigen Skala von „keine Bedeutung“ bis „sehr hohe Bedeutung“.⁶ Grafik 1 vermittelt einen ersten Eindruck davon, wie die einzelnen Hemmnisse von Unternehmen mit Umweltinnovationen beurteilt wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass diese Unternehmen bei der Umsetzung von Umweltinnovationen mit einer Vielzahl unterschiedlicher Herausforderungen konfrontiert sind. Besonders auffällig ist, dass nahezu jedes Hemmnis von mindestens der Hälfte der betroffenen Unternehmen als mindestens von mittlerer Bedeutung eingestuft wird.

Grafik 1: Bedeutung von verschiedenen Innovationshemmnissen unter Umweltinnovatoren

Anteile in Prozent, nur Unternehmen mit Umweltinnovationen zwischen 2021 und 2023



Quelle: KfW-Klimabarometer / KfW-Mittelstandspanel 2024.

Am häufigsten werden hohe Kosten als Hemmnis genannt, denn 74 % der Unternehmen mit Umweltinnovationen eine mittlere bis hohe Bedeutung beimessen. Aber auch weitere finanzierte- und wirtschaftlichkeitsbezogene Hemmnisse treten vergleichsweise häufig auf: So bewerten 64 % der Umweltinnovatoren Unsicherheiten über wirtschaftlichen Erfolg als mindestens von mittlerer Bedeutung und 55 % nennen entsprechend lange Amortisationszeiten. Der eigentliche Mangel an Finanzierungsmöglichkeiten wird hingegen von deutlich weniger Unternehmen als mittleres bis großes Hemmnis wahrgenommen; hier sind es „nur“ 41 %.

An zweiter Stelle der am häufigsten genannten Hemmnisse steht Unsicherheit über zukünftige gesetzliche Rahmenbedingungen, der 66 % der Unternehmen mit Umweltinnovationen mindestens eine mittlere Bedeutung beimessen. Weitere bürokratische Hürden, wie Gesetzgebung, Regulierungen und Normen, sowie langwierige Planungs- und Genehmigungsverfahren werden von 56 bzw. 57 % der Unternehmen als Hemmnisse von mindestens mittlerer Bedeutung benannt.

Auch kompetenzbezogene Hemmnisse spielen eine wichtige Rolle. So geben 56 % der Umweltinnovatoren an, dass der Mangel an qualifiziertem Fachpersonal eine mindestens mittlere Herausforderung darstellt; damit zählt dieses Hemmnis zu den häufiger genannten und belegt Rang 6 unter den abgefragten Faktoren. Im Gegensatz dazu wird ein fehlendes technologisches oder anwendungsbezogenes Knowhow im eigenen Unternehmen erheblich seltener als relevantes Problem wahrgenommen: Nur 37 % der Befragten stuften diesen Aspekt als Hemmnis von mindestens mittlerer Bedeutung ein.

Innovationsdefinitionen in den KfW-Befragungen

Die gängige Innovationsdefinition wurde von der OECD in Zusammenarbeit mit Eurostat entwickelt. Sie bildet die Grundlage der Erhebung der Innovationstätigkeit in der EU – und vielen weiteren Ländern – und wird auch im KfW-Klimabarometer bzw. im KfW-Mittelstandspanel verwendet.⁷

Gemäß dieser Definition sind Innovationen durch drei zentrale Eigenschaften gekennzeichnet: So muss eine Produktinnovation im Markt bzw. eine Prozessinnovation im Unternehmen eingeführt sein („Implementierung“). Außerdem ist erforderlich, dass eine Innovation aus Sicht des innovierenden Unternehmens neu oder merklich verbessert sein muss („Subjektive Sichtweise“). Schließlich muss sich eine Innovation deutlich von der zuvor im Unternehmen geübten Praxis bzw. den bisherigen Angeboten abheben („Merklicher Unterschied“).

Im Jahr 2018 wurde die Innovationsdefinition geändert. Auch organisatorische und Marketinginnovationen gelten nun als Produkt- bzw. Prozessinnovationen. Der überwiegende Teil der Marketing- und organisatorischen Innovationen wird zu den Prozessinnovationen gezählt. Maßgebliche Veränderungen im Design zählen jedoch zu den Produktinnovationen.

Auch Umweltinnovationen werden häufig gemäß den Richtlinien im Oslo-Handbuch definiert. Umweltinnovationen können demnach als Produkt- oder Prozessinnovationen verstanden werden, die die Umweltauswirkungen entweder während der Produktionsphase oder während der Nutzung des Gutes oder der

Dienstleistung verringern. Ihre wesentlichen Eigenschaften sind: (i) Der Schwerpunkt der Umweltinnovationen liegt auf den Ergebnissen. Es spielt also keine Rolle, ob umweltfreundliche Verbesserungen das primäre Ziel eines neuen Produkts oder Prozesses waren, sondern nur ob die Innovation positive Umweltauswirkungen erzeugt hat. (ii) Sie müssen im Vergleich zu relevanten (d. h. konventionellen) Alternativen einen merklichen positiven Effekt auf die Umwelt im Vorher-Nachher-Vergleich aufweisen.⁸

Untersuchung mithilfe statistischer Verfahren

Im Folgenden wird untersucht, ob sich die Hemmnisse, die Umweltinnovationen entgegenstehen, von jenen unterscheiden, die bei traditionellen Produkt- und Prozessinnovationen (inklusive organisatorischer und Marketinginnovationen) gemäß dem Oslo Manual (siehe Kasten „Innovationsdefinitionen in den KfW-Befragungen“ für Details) auftreten. Da sich die Einflüsse verschiedener Unternehmensmerkmale überlagern können, geht aus einfachen, deskriptiven Auswertungen oftmals nicht klar hervor, welche Faktoren bestimmen für einen beobachteten Zusammenhang sind. Daher wird zur Analyse auf die statistische Methode der Regressionsanalyse zurückgegriffen. (siehe Kasten „Untersuchungsmethodik“ am Ende dieser Studie). Als von einem Hemmnis betroffen gilt ein Unternehmen dann, wenn es diesem Hemmnis mindestens eine mittlere Bedeutung für seine Innovationsaktivitäten beimisst.

Die zugrunde liegenden Befragungsdaten enthalten deutlich mehr Informationen über mittelständische Unternehmen als über Großunternehmen. Daher konzentriert sich die nachfolgende Analyse ausschließlich auf den Mittelstand. Dies ermöglicht es, ein umfassenderes Bild über die Unterschiede und Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Innovationshemmnisse bei den verschiedenen Innovationsarten zu gewinnen.

Finanzierungs- und wirtschaftlichkeitsbezogene Hemmnisse unterscheiden sich nur geringfügig zwischen Umwelt- und Produkt-/Prozessinnovationen

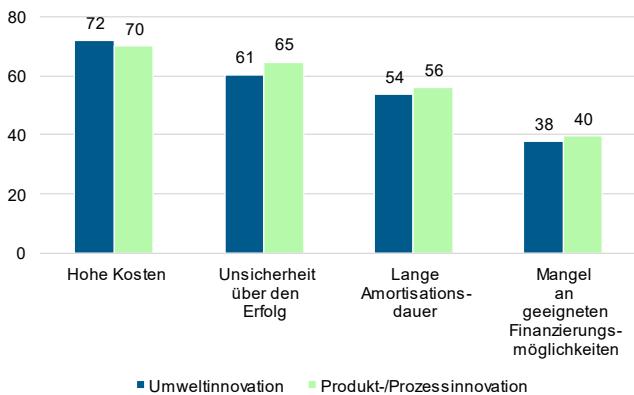
Wie bereits dargelegt, sind Innovationen von externen Effekten geprägt. Wenn aufgrund von Wissensspillovers die Erträge von Innovationsprojekten nicht ausschließlich dem innovierenden Unternehmen selbst zugutekommen, sondern auch von Wettbewerbern unentgeltlich oder zu geringen Kosten genutzt werden können,⁹ sinkt das Rendite-Kosten-Verhältnis von Innovationsvorhaben, sodass auch bei den Innovatoren die Bereitschaft sinkt, Ausgaben für die Entwicklung von Innovationen zu tätigen.¹⁰ Insofern als Klima- und Umweltschadenskosten häufig nicht vollständig in die Kostenrechnung der Verursacher einzogen werden, können Umweltinnovationen in ihrem Rendite-Risiko-Profil zudem schlechter abschneiden als „traditionelle“ Innovationen, was die Innovationsbereitschaft in diesem Bereich noch weiter senken kann.

Nicht zuletzt gilt für beide Innovationsarten, dass Finanzierungsprobleme durch Unsicherheiten über den Projekterfolg entstehen können. Diese Unsicherheit steht insbesondere einer externen Finanzierung von Innovationsprojekten entgegen. Besonders hohen Gewinnpotenzialen von manchen Innovationsprojekten steht oftmals eine hohe Unsicherheit über den Erfolg gegenüber, was die Beurteilung der Erfolgsaussichten von Innovationsvorhaben erschwert.¹¹ Entscheidend hierbei ist, dass

die Beurteilung der Erfolgsaussichten eines Innovationsvorhabens potenziellen, externen Geldgebern deutlich schwerer fällt als dem innovativen Unternehmen selbst.¹² Dies führt dazu, dass externe Geldgeber weniger bereit sind, entsprechende Projekte zu finanzieren.¹³

Grafik 2: Betroffenheit von finanziungs- und wirtschaftlichkeitsbezogenen Innovationshemmnissen

Wahrscheinlichkeit in Prozent



Anmerkung: Modellrechnung für ein typisches mittelständisches Unternehmen. In die Untersuchung gehen alle befragten Unternehmen ein, die in der Grafik ausgewiesenen Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf ein typisches mittelständisches Unternehmen, das Umwelt- bzw. Produkt- oder Prozessinnovationen abgeschlossen hat.

Quelle: KfW-Klimabarometer / KfW-Mittelstandspanel 2024, eigene Berechnung.

Vor diesem Hintergrund ist es intuitiv plausibel, dass finanziungs- und wirtschaftlichkeitsbezogene Hemmnisse von einer Mehrheit der Unternehmen bei beiden Innovationsarten als besonders relevant bewertet werden (Grafik 2). Dabei rangieren hohe Kosten sowohl bei Umwelt- als auch Produkt- und Prozessinnovationen gemäß dem Oslo Manual auf der ersten Position und liegen hinsichtlich ihrer Bedeutung nahezu gleich auf. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein typisches mittelständisches Unternehmen mit Umwelt- bzw. Produkt- oder Prozessinnovation davon betroffen ist, beläuft sich auf 72 bzw. 70 % (Grafik 2). Hohe Kosten aufgrund von bei Innovationsvorhaben bestehenden Un teilbarkeiten und Fixkostenanteilen dürften gerade im konjunktuell schwierigen Umfeld der zurückliegenden Jahre für die betreffenden Unternehmen eine Herausforderung dargestellt haben. Die Erfolgsunsicherheit belegt den zweiten Rang (65 bzw. 61 %), gefolgt von langen Amortisationsdauern (56 bzw. 54 %). Auch die Dauer, bis sich Innovationsvorhaben ausgezahlt haben, dürfte gerade aufgrund der Unsicherheit über die weitere konjunkturelle Entwicklung während der Multikrise die Planungen der Unternehmen erschwert haben.

Last but not least folgen der „Mangel an geeigneten Finanzierungsinstrumenten“ mit Wahrscheinlichkeiten von 38 bzw. 40 % für Umwelt- bzw. Produkt- und Prozessinnovationen. Gerade der im Mittelstand ansonsten weitverbreiteten Kreditfinanzierung stehen oftmals die begrenzte Risikotragfähigkeit von Bankkrediten sowie unzureichende Kreditsicherheiten entgegen. Denn ein Kreditgeber trägt zwar die hohe Unsicherheit hinsichtlich des Erfolgs mit, kann jedoch aufgrund des üblicherweise erfolgsunabhängigen Zinssatzes nicht an möglichen, hohen Gewinnen im Erfolgsfall partizipieren. Verstärkend kommt hinzu, dass Innovationsprojekte nur zu einem kleinen Anteil aus

materiellen Investitionen bestehen. Dies hat zur Folge, dass bei Innovationsvorhaben nur in einem geringen Umfang Vermögenswerte entstehen, die zur Sicherung von Bankkrediten herangezogen werden können. Auch Beteiligungsfinanzierungen kommen zumeist nicht infrage, da die Wertsteigerungen der betreffenden Unternehmen aus Sicht der potenziellen Beteiligungsgeber zumeist zu gering ausfallen und viele mittelständische Unternehmen oftmals nicht bereit sind, Kontroll- und Entscheidungsrechte an externe Investoren abzugeben. Die Innovationsfinanzierung mittelständischer Unternehmen muss sich daher maßgeblich auf die intern zur Verfügung stehenden Mittel stützen.

Vergleicht man die Bedeutung der finanziungs- und wirtschaftlichkeitsbezogenen Innovationshemmnisse in Unternehmen mit Umweltinnovationen und solchen mit traditionellen Innovationen zeigt sich, dass die Hemmnisse in beiden Gruppen ähnlich stark ausgeprägt sind. So unterscheiden sich die in der Untersuchung ermittelten Werte zumeist – im statistischen Sinn – nicht signifikant voneinander. Lediglich für die Unsicherheit über den Erfolg kann eine geringfügig höhere Wahrscheinlichkeit bei Produkt- und Prozessinnovationen ermittelt werden. Mit +4 Prozentpunkten fällt dieser Unterschied jedoch ebenfalls sehr moderat aus.

Zwar könnte man aufgrund des öffentlichen Gut-Charakters der Umwelt annehmen, dass Unsicherheiten über den wirtschaftlichen Erfolg als Hemmnis eher bei Umweltinnovationen stärker ausgeprägt sind. Gleichzeitig weisen Umweltinnovationen aber auch eine 70 % bei von Eigenschaften auf, die deren wirtschaftliches Risiko wiederum abmildern: So orientieren sich Umweltinnovationen häufig an der Nachfrage nach nachhaltigen Produkten und Herstellungsweisen und lassen sich teilweise schon durch eine gezielte Auswahl der Zulieferer oder bestimmter Absatzwege realisieren, ohne dass das Produkt oder der Herstellungsprozess selbst verändert werden muss. Dagegen zielen traditionelle Innovationen unmittelbar auf die Veränderung der Leistungsmerkmale von Produkten und Prozessen ab, was mit größerer technologischer Komplexität und damit mit einer höheren Erfolgsunsicherheit verbunden sein kann. Zudem kommen bei Prozessinnovationen im Umweltbereich teilweise End-of-Pipe-Technologien zum Einsatz.¹⁴ Diese ergänzen bestehende Prozesse, ohne sie grundlegend zu verändern, was ebenso mit geringeren wirtschaftlichen Risiken verbunden sein kann. Nicht zuletzt werden viele Umweltinnovationen durch regulatorische Vorgaben angestoßen. Ist eine Innovation notwendig, um gesetzliche Anforderungen zu erfüllen, dürfte die Nachfrage nach entsprechenden Lösungen durch den regulatorischen Rahmen kalkulierbarer sein, als wenn Innovationen rein auf Marktentwicklungen beruhen.

Keine Unterschiede bei bürokratischen Hemmnissen zwischen Umwelt- und Produkt-/Prozessinnovationen

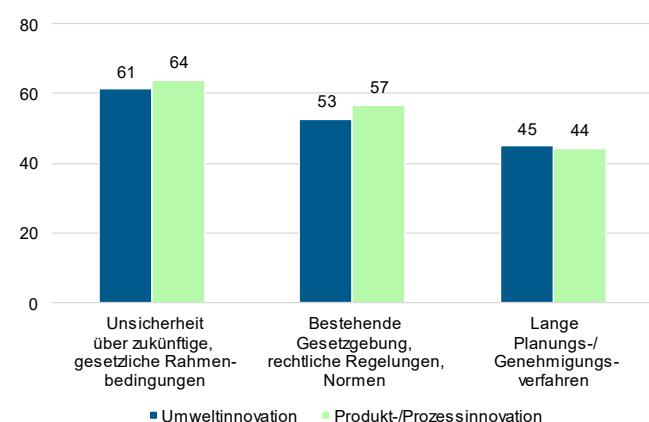
Bürokratie ermöglicht das Handeln nach allgemeinen und berechenbaren Regeln und bildet einen Gegenpol zu Willkür und der Abhängigkeit von persönlichen Beziehungen.¹⁵ Gerade für das Funktionieren hochkomplexer Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme wird bürokratischen Regelungen eine wichtige Bedeutung beigemessen.¹⁶ Dies gilt auch für Innovationsaktivitäten. So ist beispielsweise die Einhaltung gesetzlicher

Reglungen eines der von Unternehmen am häufigsten genannte Motive für ihre Umweltinnovationsbemühungen.¹⁷

Gleichzeitig können bürokratische Regelungen jedoch auch unternehmerisches Handeln einengen und der Entwicklung neuer Problemlösungen entgegenstehen. Dementsprechend werden bürokratische Hemmnisse von Unternehmen sowohl mit traditionellen Innovationen als auch mit Umweltinnovationen vergleichsweise häufig genannt (Grafik 3): Unsicherheit über zukünftige gesetzliche Rahmenbedingungen rangieren bei Umweltinnovationen wie bei Produkt- und Prozessinnovationen mit Wahrscheinlichkeiten von 61 bzw. 64 % auf der ersten Position, gefolgt von bestehenden rechtlichen Regelungen und Normen mit 53 und 57 % (Grafik 3). Auf dritter Position rangieren lange Planungs- und Genehmigungsverfahren (45 bzw. 44 %). Die zwischen den Umwelt- sowie Prozess- bzw. Produktinnovationen ermittelten Unterschiede in der Wahrnehmung von bürokratischen Hemmnissen fallen vergleichsweise gering aus und sind im statistischen Sinn nicht signifikant.

Grafik 3: Betroffenheit von bürokratischen Innovationshemmnissen

Wahrscheinlichkeit in Prozent



Anmerkung: Modellrechnung für ein typisches mittelständisches Unternehmen. In die Untersuchung gehen alle befragten Unternehmen ein. Die in der Grafik ausgewiesenen Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf ein typisches mittelständisches Unternehmen, das Umwelt- bzw. Produkt-/Prozessinnovationen abgeschlossen hat.

Quelle: KfW-Klimabarometer / KfW-Mittelstandspanel 2024, eigene Berechnung

Eine zurückliegende Untersuchung hinsichtlich Prozess- und Produktinnovationen gemäß dem Oslo Manual hat gezeigt, dass eine Vielzahl von Gesetzen, Regulierungen und weiteren bürokratischen Regelungen als Innovationshemmnisse wahrgenommen werden, die vom Steuer- und Arbeitsrecht über den Verbraucher-, Umwelt- und Klimaschutz bis hin zu Arbeitssicherheit und Datenschutz, Verwaltungsverfahren, Standards und Normen reichen.¹⁸ Ob eine bürokratische Regelung als Hemmnis empfunden wird, hängt auch von der Ausprägung der Unternehmersubjektivität ab. So spielen für die Bürokratiewahrnehmung stark der empfundene Aufwand für die Erfüllung im Vergleich zum wahrgenommenen Nutzen sowie der Grad der Emotionalität eine Rolle, den das Thema Bürokratie hervorruft. Auch das von den Unternehmen wahrgenommene Verhältnis zwischen Vertrauen und Kontrolle staatlicher Institutionen ihnen gegenüber¹⁹ sowie das Verständnis über die zu erfüllenden Anforderungen und deren Sinn sind dabei von

Bedeutung.²⁰ Es kann vermutet werden, dass diese Befunde für Innovationen gemäß dem Oslo Manual auch auf Umweltinnovationen übertragen werden können.

Die mit 64 bzw. 61 % hohen Werte für die zukünftigen gesetzlichen Rahmenbedingungen verdeutlichen, wie zentral Planungssicherheit für Unternehmen ist – besonders im Innovationsbereich. Innovative Vorhaben erfordern häufig langfristige Entscheidungen und den Einsatz größerer personeller und finanzieller Kapazitäten. Politische und gesetzliche Änderungen können aber auch dazu führen, dass bereits getätigte Bemühungen an Wert verlieren oder sich Anpassungsbedarf ergibt, was das Risiko für Unternehmen deutlich erhöht – auch wenn eine zu enge regulatorische Festlegung auf bestimmte technologische Pfade ebenfalls Unsicherheit erzeugen kann (siehe hierzu das Beispiel aus der Baubranche im folgenden Abschnitt). Gerade im aktuellen Umfeld verstärkter gesamtwirtschaftlicher Unsicherheit gewinnen Risiken durch unklare oder sich ändernde politische und gesetzliche Rahmenbedingungen jedoch weiter an Bedeutung. Bereits seit dem Jahr 2022 zeigt der so genannte Economic Policy Uncertainty Index für Deutschland kontinuierlich höhere Werte als in anderen großen Volkswirtschaften. Als Ursachen hierfür werden beispielsweise die wiederholte Uneinigkeit in der letzten Bundesregierung oder „das politische Management der Energiewende“ genannt.²¹

Für Umweltinnovationen kommt hinzu, dass – wie bereits dargelegt – die Umwelt- und Klimaschutzbestimmungen eine zentrale Voraussetzung für solche Innovationen darstellen und Unternehmen dadurch in hohem Maße von künftigen regulatorischen Entwicklungen abhängig sind. Aber auch bei traditionellen Innovationen dürften entsprechende Regelungen ebenfalls Rückwirkungen auf die Entwicklung unterschiedlicher Technologiefelder haben. So hängt beispielsweise die Entwicklung von Elektroantrieben oder Steuerungselektronik für Batteriespeicher vom Umstieg auf die Elektromobilität und dem Ausbau der erneuerbaren Energien ab. Für Unternehmen, die typischerweise als Zulieferer größerer Unternehmen fungieren, ergeben sich Innovationsprojekte häufig direkt aus den Anforderungen innerhalb ihrer Wertschöpfungsketten. Der Übergang von „üblichen“ Produkt- und Prozessinnovationen hin zu spezifischen Umweltinnovationen ist oftmals fließend. Als weiteres Beispiel kann das Baugewerbe herangezogen werden. Vorschriften regeln hier detailliert beispielsweise die zugelassenen Materialien. Erst Änderungen dieser Bestimmungen nach eingehenden Überprüfungsverfahren erlauben beispielsweise den Einsatz von neu entwickelten Materialien. Schließlich dürften aufwendige Planungs- und Genehmigungsverfahren vor allem bei großen und technologisch aufwändigen Vorhaben von Bedeutung sein.

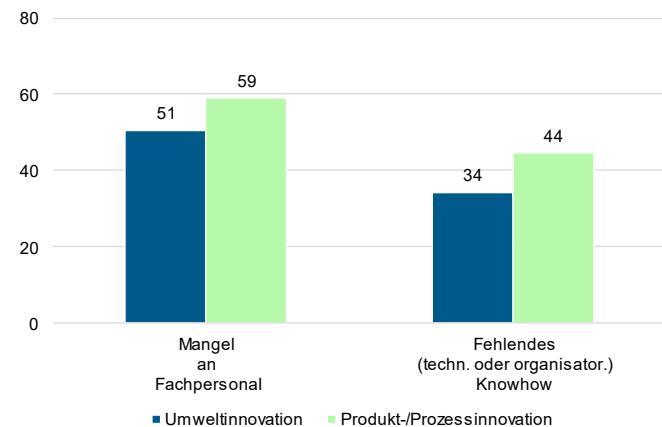
Kompetenzbezogene Hemmnisse bei Produkt- und Prozessinnovationen von höherer Bedeutung als bei Umweltinnovationen

Hinsichtlich kompetenzbezogener Innovationshemmnisse kann in dieser Untersuchung zwischen dem Mangel an Fachpersonal sowie fehlendem technischen oder organisatorischem Knowhow unterschieden werden (Grafik 3). Anders als bei den bislang behandelten Innovationshemmnissen zeigen sich hier deutliche Unterschiede zwischen Unternehmen mit Umweltinnovationen sowie Unternehmen mit Produkt- und Prozessinno-

vationen. Sowohl der Mangel an Fachpersonal als auch fehlendes organisatorisches und technisches Knowhow wird von Unternehmen mit traditionellen Innovationen mit 59 bzw. 44 % häufiger wahrgenommen als von Unternehmen mit Umweltinnovationen mit 51 bzw. 34 %.

Grafik 4: Betroffenheit von kompetenzbezogenen Hemmnissen

Wahrscheinlichkeit in Prozent



Anmerkung: Modellrechnung für ein typisches mittelständisches Unternehmen. In die Untersuchung gehen alle befragten Unternehmen ein, die in der Grafik ausgewiesenen Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf ein typisches mittelständisches Unternehmen, das Umwelt- bzw. Produkt-/Prozessinnovationen abgeschlossen hat.

Quelle: KfW-Klimabarometer / KfW-Mittelstandspanel 2024, eigene Berechnung.

Als Erklärung hierfür spielt möglicherweise wiederum eine Rolle, dass Produkt- und Prozessinnovationen gemäß dem Oslo Manual häufiger technische Entwicklungsschritte umfassen, während dies bei Umweltinnovationen seltener gilt. So konnte in einer zurückliegenden Studie belegt werden, dass technisches Knowhow, wie es etwa durch die Durchführung eigener Forschung und Entwicklung (FuE) widergespiegelt wird, bei Umweltinnovationen eine kleinere Rolle spielt als bei Unternehmen mit Produkt- und Prozessinnovationen.²² Entsprechende Fähigkeiten müssen in Unternehmen, die Produkt- und Prozessinnovationen hervorbringen, somit in einem ausreichenden Umfang zu Verfügung stehen. Sie sind jedoch auf dem Arbeitsmarkt schwierig zu rekrutieren. So haben Unternehmen mit Produkt- und Prozessinnovationen häufiger Schwierigkeiten bei der Besetzung offener Stellen und machen dies unter anderem an unzureichenden digitalen sowie mathematisch-statistischen Fähigkeiten der Bewerber fest.²³

Wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass Unternehmen – unabhängig davon, ob sie Umweltinnovationen oder klassische Innovationen umsetzen – vor ähnlichen Hemmnissen stehen. Unterschiede betreffen vor allem einzelne Detailaspekte, insbesondere sind kompetenzbezogene Hemmnisse bei Umweltinnovatoren tendenziell etwas weniger stark ausgeprägt. Um die Entstehung und Umsetzung von Umweltinnovationen nachhaltig zu fördern, gilt es, die identifizierten Hemmnisse gezielt anzugehen. Angesichts der zahlreichen Gemeinsamkeiten mit traditionellen Innovationsarten bieten sich zunächst allgemeine innovationspolitische Maßnahmen an, um die Innovationsaktivität in beiden

Bereichen wirkungsvoll zu unterstützen. Spezifische umweltpolitische Maßnahmen können diese jedoch sinnvoll ergänzen.

Finanzierungs- und wirtschaftlichkeitsbezogene Hemmnisse stehen sowohl bei traditionellen Innovatoren als auch bei Umweltinnovatoren oben auf der Agenda. Dem wirkungsvoll entgegenzuwirken ist eine wirtschaftspolitische Daueraufgabe.²⁴ Um die allgemeine Innovationsaktivität anzukurbeln, sollten Förderinstrumente gezielt am Neuigkeitsgrad und technologischen Reifegrad der angestrebten Innovationen ausgerichtet werden. Ein weiterhin oft schwieriger Zugang zu Finanzierungsmitteln bleibt dabei eine zentrale Barriere für mehr Innovationen. Hier können eine Ausweitung bewährter FuE- und Innovationsförderprogramme sowie zusätzliche niedrigschwellige Fördermodule, speziell für innovationsorientierte Unternehmen ohne eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, helfen, Hemmnisse zu überwinden und das Innovationspotenzial breiter zu entfalten.²⁵

Um die negativen externen Effekte bei Umweltinnovationen gezielt zu adressieren, sind zudem umweltpolitische Maßnahmen geboten. Es gilt, die Wirtschaftlichkeit von Umwelt- und Klimagütern so zu stärken, dass entsprechende Innovationen auch kurzfristig attraktiv und rentabel werden. Ein verlässlich ansteigender CO₂-Preispfad ist dafür zentral. Ebenfalls können zinsgünstige Förderkredite oder Zuschüsse die höheren Kosten grüner Technologien abfedern, insbesondere wenn sie mit Elementen der Risikoteilung – etwa Carbon Contracts for Difference – kombiniert werden. Maßnahmen der öffentlichen Beschaffung spielen ebenfalls eine Rolle, um die Marktdurchdringung klimafreundlicher Lösungen zu beschleunigen.

Daneben stellen **bürokratische Hemmnisse** für viele Unternehmen – unabhängig von der durchgeföhrten Innovationsart – eine wichtige Herausforderung dar. Bei der Bewertung bürokratischer Innovationshemmnisse ist zu berücksichtigen, dass viele rechtliche Normen und Verwaltungsverfahren nicht primär auf die Regulierung von Innovationen abzielen, sondern andere Rechtsgüter schützen oder der allgemeinen Gefahrenabwehr dienen. Eine gewisse hemmende Wirkung ist dabei systemimmanent und mitunter auch gewollt. Um eine unverhältnismäßige Belastung durch Bürokratie dennoch zu vermeiden, kann es sinnvoll sein, bestehende und neue Regelungen im Hinblick auf ihre tatsächlichen Schutzwirkungen und ihre potenzielle Innovationshemmnis zu prüfen. Ziel sollte sein, dass Regelungen einerseits notwendige Schutzziele – etwa im Umwelt-, Verbraucher- oder Arbeitsschutz – wirksam erfüllen, andererseits aber den Freiraum für unternehmerische Initiative und Innovation möglichst wenig einschränken.²⁶ Ein zusätzlicher Ansatz liegt in der systematischen Innovationsprüfung neuer Regelungen sowie deren verständlicher und widerspruchsfreier Ausgestaltung. Darüber hinaus bietet die Digitalisierung der Verwaltung große Potenziale, bürokratischen Aufwand für Unternehmen spürbar zu senken und Abläufe effizienter zu gestalten. Dadurch werden nicht nur Ressourcen frei, sondern auch digitale Kompetenzen innerhalb der Unternehmen gestärkt. Nicht zuletzt kann eine stärkere Einbindung der Unternehmen in den wirtschaftspolitischen Reformprozess – beispielsweise durch niedrigschwellige Beteiligungsformate wie eine Meldestelle für bürokratische Innovationshemmnisse – dazu beitragen, bestehende

Hindernisse gezielter zu identifizieren und praxisnah abzubauen.

Dennoch gilt: Ein wirksamer Bürokratieabbau ist stets ein kleinteiliger, kontinuierlicher Prozess, der die detaillierte Überarbeitung zahlreicher Einzelregelungen und oft auch komplexe Abstimmungen zwischen Verwaltung, Wirtschaft und Expertenwissen erfordert. Einzelmaßnahmen mit sofort spürbarer Wirkung bleiben die Ausnahme. Umso bedeutsamer sind umfassende Reformanstrengungen wie zuletzt vom Entlastungskabinett für Bürokratieabbau, das ein Paket von rund 50 konkreten Maßnahmen zur spürbaren Entlastung und Reduzierung bürokratischer Auflagen vorgeschlagen hat.²⁷

Die Untersuchung unterstreicht weiterhin, dass **kompetenzbezogene Hemmnisse** – allen voran der Mangel an qualifiziertem Fachpersonal – für alle betrachteten Unternehmensgruppen ein zentrales Innovationshemmnis darstellen. Bereits frühere Studien haben in diesem Zusammenhang gezeigt, dass sich viele Betriebe bereits heute im Tagesgeschäft durch Personalmangel eingeschränkt sehen, was es zusätzlich erschwert, Kapazitäten für die Entwicklung und Umsetzung von Innovationsvorhaben bereitzustellen.²⁸

Daher sind alle politischen und unternehmerischen Maßnahmen, die das Angebot an qualifizierten Fachkräften auf dem deutschen Arbeitsmarkt erhöhen, auch als Innovationsfördermaßnahmen zu verstehen. Neben einer Stärkung der schulischen, beruflichen und akademischen Aus- und Weiterbildung bieten sich gezielte Maßnahmen zur Mobilisierung der inländischen Erwerbspersonen und eine migrationspolitisch ausgerichtete Rekrutierung ausländischer Fachkräfte an, insbesondere für Engpassberufe und nachgefragte Qualifikationen.²⁹

Darüber hinaus gewinnt die kontinuierliche Weiterentwicklung der Kompetenzen der Beschäftigten angesichts eines sich wandelnden technologischen und wirtschaftlichen Umfelds zunehmend an Bedeutung. Hier gilt es, gezielt solche Fähigkeiten zu fördern, die für den Einstieg und die Umsetzung von Innovationen erforderlich sind. Dazu zählen sowohl breit angelegte Innovations- und Managementkompetenzen als auch spezifische Schnittstellenqualifikationen, die insbesondere für Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen relevant sind.³⁰ Solche Schlüsselkompetenzen sollten systematisch in bestehende Bildungsprogramme integriert, Weiterbildungsangebote im Bereich Innovationsmanagement ausgebaut und Innovationsaspekte stärker in die berufliche Ausbildung einbezogen werden. Nur so kann

langfristig eine qualitativ hochwertige und nachhaltige Innovationskultur geschaffen werden.

Untersuchungsmethodik

Die Regressionsanalyse basiert auf der 22. Welle des KfW-Mittelstandspansels, die im Frühjahr 2024 erhoben wurde. In dieser Welle wurde erfragt, ob das betreffende Unternehmen im Zeitraum 2021–2023 Umweltinnovationen bzw. Produkt- oder Prozessinnovationen gemäß der OECD/Eurostat-Definition (Oslo Manual) hervorgebracht hat und ob für die Durchführung bzw. das Unterlassen von Innovationsaktivitäten Innovationshemmnisse eine Rolle gespielt haben. Die Intensität jedes Innovationshemmnisses wurde dabei auf einer 5-stufigen Skala von „sehr hohe Bedeutung“ bis „keine Bedeutung“ erfragt.

Die Analyse erfolgt mithilfe von Probitmodellen. Darin gehen neben der Unterscheidung in Unternehmen mit Umwelt- bzw. Produkt-/Prozessinnovationen die folgenden Merkmale ein: Beschäftigtengröße (in Vollzeitäquivalenten), Beschäftigung von Hochschulabsolventen, Unternehmensalter, aggregierte Wirtschaftszweigzugehörigkeit, Verdichtungsgrad der Region des Unternehmenssitzes, Rechtsform, Förderstatus, Zugehörigkeit zu einem Konzern, Region des Unternehmenssitzes (Ost- vs. Westdeutschland) sowie der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten des Unternehmens. Insgesamt gut 5.500 Unternehmensantworten gehen in die Untersuchung ein. Die Regressionsergebnisse werden anhand von Modellrechnungen für ein typisches mittelständisches Unternehmen verdeutlicht. Der Einfluss der Durchführung von Umwelt- bzw. traditionellen Innovationen auf die Betroffenheit von den einzelnen Innovationshemmnissen wird dargestellt, indem bei den Modellrechnungen das betreffende Merkmal variiert wird, während gleichzeitig alle anderen Unternehmensmerkmale unverändert bleiben.

Folgen Sie KfW Research auf X:

https://x.com/KfW_Research

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)

Oder beziehen Sie unseren Newsletter auf LinkedIn:

<https://www.linkedin.com/build-relation/newsletter-follow?entityUrn=7386681947676160000>

-
- ¹ Vgl. Carraro, C., De Cian, E., Nicita, L., Massetti, E. und E. Verdolini (2010). Environmental Policy and Technical Change: A Survey. International Review of Environmental and Resource Economics, 4(2), 63–219 und Hermundsdottir, F. und A. Aspelund (2021). Sustainability innovations and firm competitiveness: A review. Journal of Cleaner Production 280.
- ² Vgl. Axenbeck A. (2019): Environmental Innovation and Firm Profitability – An Analysis with Respect to Firm Size. ZEW Discussion Paper No. 19–033.
- ³ Vgl. Rennings, K., Ziegler, A. und T. Zwick (2004). The Effect of Environmental Innovations on Employment Changes: An Econometric Analysis. Business Strategy and the Environment 13 (6), 374–387
- ⁴ Vgl. Dechezleprêtre, A., Martin, R. und M. Mohnen (2014). Knowledge spillovers from low-carbon technologies: A patent citation analysis. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper, 135.
- ⁵ Vgl. Del Rio, P., Peñasco, C. und D. Romero-Jordán (2016). What drives eco-innovators? A critical review of the empirical literature based on econometric methods. Journal of Cleaner Production, 112, S. 2158–2170.
- ⁶ In dieser Erhebung wurde neben den üblichen Innovationen gemäß der Definition im Oslo Manual auch das Hervorbringen von Umweltinnovation erfragt. Die Frage nach den Hemmnissen erfolgte im Kontext beider Innovationsarten.
- ⁷ Vgl. OECD und Eurostat (2018) (Hrsg.), Oslo Manual 2018. Guidelines for collecting, reporting and using innovation data. OECD Publishing.
- ⁸ Vgl. Rennings, K. und C. Rammer (2011): The impact of regulation-driven environmental innovation on innovation success and firm performance, Industry and Innovation 18(3), 255–283.
- ⁹ Vgl. Nelson, R. (1959): The Simple Economics of Basic Scientific Research, Journal of Political Economy 49, S. 297–306 und Arrow, K. (1962): Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention, in: Nelson, R. (Hrsg.): The Rate and Direction of Inventive Activity, Economic and Social Factors, S. 609–625.
- ¹⁰ Vgl. Ugur, M. et al. (2020), What do we know about R&D spillovers and productivity? Meta-analysis on heterogeneity and statistical power, Research Policy 49(1); Bloom, N. et al. (2013), Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry, Econometrica 81(4), S. 1347–1393 oder Mohnen, P. (1996), R&D externalities and productivity growth, sti review 18:39–66, OECD, zuletzt aufgerufen am 06.03.2019.
- ¹¹ Vgl. Carpenter R. und B. Petersen (2002), Capital market imperfections, high-tech investment and new equity financing. The Economic Journal 112, S. 54–72 oder Scherer F. M. und D. Harhoff (2000), Technology policy for a world of skew-distributed out-comes. Research Policy 29(4–5), S. 559–566.
- ¹² Vgl. Holmstrom, B. (1989): Agency costs and innovation. Journal of Economic Behavior and Organization, 12, S. 305–327; Guiso, L. (1998): High-tech firms and credit rationing. Journal of Economic Behavior and Organization, 35, S. 39–59 oder Magri, S. (2009): The financing of small innovative firms: The Italian case. Economics of Innovation and New Technology, 18(2), S. 181–204.
- ¹³ Vgl. Myers, S. C. und N. S. Majluf (1984), Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have, Journal of Financial Economics 13, S. 187–221 und Stiglitz, J. E. und A. Weiss (1981), Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. American Economic Review 71(3), S. 393–410.
- ¹⁴ Vgl. Frondel, M., Horbach J., und K. Rennings (2007). End-of-pipe or cleaner production? An empirical comparison of environmental innovation decisions across OECD countries. *Business strategy and the environment* 16.8. 571–584.
- ¹⁵ Vgl. Weber, M. (1922): Wirtschaft und Gesellschaft, Tübingen.
- ¹⁶ Vgl. De Jong, G. und A. Van Witteloostuijn, (2015): Regulatory Red Tape and Private Firm Performance, Public Administration, 93 (1), S. 34–51; Kitching, J. et al. (2015): Burden or benefit? Regulation as a dynamic influence on small business performance, International Small Business Journal 33 (2), S. 130–147 sowie Kitching, J. (2006): A Burden on Business? Reviewing the Evidence Base on Regulation and Small-Business Performance, Environment and Planning C: Government and Policy, 24 (6), S. 799–814.
- ¹⁷ Vgl. Rammer C. und T. Schubert (2022). Dokumentation zur Innovationserhebung 2017 bis 2021. Mannheim und Karlsruhe.
- ¹⁸ Vgl. Zimmermann, V. (2025): Datenschutz, Steuer- und Arbeitsrecht sowie lange Verwaltungsverfahren mit Blick auf Bürokratie am häufigsten genannte Innovationshemmnisse, Fokus Volkswirtschaft Nr. 448, KfW Research
- ¹⁹ Vgl. Holz, M. et al. (2019): Bürokratiewahrnehmung von Unternehmen, IfM-Materialien Nr. 274, Bonn sowie Chittenden, F. et al. (2002): Regulatory burdens of small business: A literature review, Manchester.
- ²⁰ Vgl. Mallett, O. et al. (2018): How Do Regulations Affect SMEs? A Review of the Qualitative Evidence and a Research Agenda, International Journal of Management Reviews, S. 1–23.
- ²¹ Vgl. Gemeinschaftsdiagnose (2023), Kaufkraft kehrt zurück – Politische Unsicherheit hoch, Herbst 2023.
- ²² Vgl. Grewenig, E. und V. Zimmermann (2025): Verbreitung und Bestimmungsfaktoren von Umweltinnovationen in deutschen Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 509, KfW Research
- ²³ Vgl. Zimmermann, V. (2024): Hohe Anforderungen an die Kompetenzen erschweren die Stellenbesetzung vor allem in innovativen Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 451, KfW Research.
- ²⁴ Vgl. Zimmermann, V. (2025). Innovationshemmnisse in mittelständischen Unternehmen. Fokus Volkswirtschaft Nr. 513, KfW Research.
- ²⁵ Vgl. dazu auch Zimmermann, V. (2022): Innovationsfinanzierung im Mittelstand: Selbst die externe Finanzierung wenig anspruchsvoller Vorhaben ist schwierig, Fokus Volkswirtschaft N. 397, KfW Research.
- ²⁶ Vgl. Zimmermann, V. (2025): Datenschutz, Steuer- und Arbeitsrecht sowie lange Verwaltungsverfahren mit Blick auf Bürokratie am häufigsten genannte Innovationshemmnisse, Fokus Volkswirtschaft Nr. 448, KfW Research
- ²⁷ Vgl. Bundesregierung (2025). Weniger Vorschriften – mehr Pragmatismus. Kabinett mit Schwerpunkt Bürokratierückbau | Bundesregierung [aufgerufen am: 10.11.2025]
- ²⁸ Vgl. Zimmermann, V. (2024): Hohe Anforderungen an die Kompetenzen erschweren die Stellenbesetzung vor allem in innovativen Unternehmen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 451, KfW Research.
- ²⁹ Vgl. Grewenig, E. und J. Gerstenberger (2025): Mittelstand stellt sich auf Herausforderungen durch demografischen Wandel ein, Fokus Volkswirtschaft Nr. 489, KfW Research.
- ³⁰ Vgl. Grewenig E. (2023): Vielfältiger Kompetenzbedarf zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen – Stellschraube Weiterbildung? Fokus Volkswirtschaft Nr. 444, KfW Research.