

# IfM-Materialien

Institut für  
Mittelstandsforschung

**IfM**  
BONN

[www.ifm-bonn.org](http://www.ifm-bonn.org)

## Innovationstätigkeit des nicht-forschenden Mittelstands

von Siegrun Brink, Sebastian Nielen, Eva May-Strobl

IfM-Materialien Nr. 266

## Impressum

### Herausgeber

Institut für Mittelstandsforschung Bonn  
Maximilianstr. 20, 53111 Bonn  
Telefon +49/(0)228 / 72997 - 0  
Telefax +49/(0)228 / 72997 - 34

### Ansprechpartner

Siegrun Brink  
Sebastian Nielen

### IfM-Materialien Nr. 266

ISSN 2193-1852 (Internet)  
ISSN 2193-1844 (Print)

Bonn, Januar 2018

Das IfM Bonn ist eine Stiftung  
des privaten Rechts.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## **Innovationstätigkeit des nicht-forschenden Mittelstands**

Innovation activity of non-researching SMEs

Siegrun Brink, Sebastian Nielen, Eva May-Strobl

IfM-Materialien Nr. 266

### **Zusammenfassung**

Die vorliegende Studie widmet sich nicht-forschenden, mittelständischen Innovatoren. Diese meist kleinen Unternehmen sind vorrangig im Dienstleistungsbereich zu finden. Ziel war es zu ermitteln, welche alternativen Strategien nicht-forschende Innovatoren umsetzen, um Innovationen zu generieren und inwiefern diese FuE ersetzen können. Es zeigt sich, dass der eigenen FuE-Tätigkeit für die Erstellung von Produktinnovationen eine entscheidende Rolle zukommt. Dabei nimmt die Relevanz eigener FuE mit dem Neuigkeitsgrad der Produktinnovation zu. Prozess- und nicht-technologische Innovationen sind im Gegenzug auch ohne eigene FuE realisierbar.

**Schlagwörter:** *Innovation, Mittelstand*

### **Abstract**

The underlying study deals with companies being part of the German Mittelstand which are innovative without conducting own RnD. These firms are mostly small and operate in service sectors. Furthermore, we analyze whether own RnD could be replaced by other activities within the innovation process. We find that for realizing product innovations RnD is the most important factor. Thereby the role of RnD is higher the more radical an innovation is. In contrast, process and non-technological innovations could be implemented without conducting own RnD.

**JEL:** O31, O32

**Keywords:** *Innovation, German Mittelstand*



## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	II
Verzeichnis der Tabellen und Übersichten	III
1 Einleitung	1
2 Innovationen	3
2.1 Was sind Innovationen und wie werden sie gemessen	3
2.2 Bedeutung von FuE für Innovationen	5
3 Datenquellen und methodische Herangehensweise	8
4 Ergebnisse der empirischen Untersuchungen	10
4.1 Zum Zusammenhang von FuE und Innovation	10
4.1.1 Innovationstätigkeit mittelständischer Unternehmen ohne FuE	11
4.1.2 Innovationsarten mittelständischer Unternehmen ohne FuE	12
4.1.3 Innovationen ohne FuE im Handwerk	16
4.2 Merkmale und Strategien innovativer, mittelständischer Unternehmen ohne FuE	18
4.3 Hemmnisse innovierender Unternehmen	22
5 Fazit	25
Literatur	27
Anhang A: Datensätze und Variablen	31
Anhang B: Multivariate Ergebnisse	34

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Bedeutung von FuE für die Innovationsaktivitäten mittelständischer und nicht-mittelständischer Unternehmen	10
Abbildung 2:	Innovationen mit und ohne FuE im Mittelstand	11
Abbildung 3:	Innovationsarten innovierender, mittelständischer Unternehmen	13
Abbildung 4:	Innovationsarten mittelständischer Unternehmen – Vergleich IKT und Verarbeitendes Gewerbe	15
Abbildung 5:	Innovationen in Abhängigkeit von FuE – nach Zugehörigkeit zum Handwerk im Verarbeitenden Gewerbe	16
Abbildung 6:	Innovationsarten innovierender Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe – Handwerk und Nicht-Handwerk im Vergleich	17
Abbildung 7:	Merkmale innovativer, mittelständischer Unternehmen mit und ohne FuE im Vergleich	19
Abbildung 8:	Strategische Maßnahmen nicht-forschender, mittelständischer Unternehmen: marginale Effekte	20
Abbildung 9:	Innovationshemmnisse für innovative IKT-Unternehmen	22

**Verzeichnis der Tabellen und Übersichten**

Tabelle A1:	Branchen- und Größenstruktur der Originärdatensätze	32
Tabelle B1:	Multivariate Ergebnisse: Strategien mittelständischer Unternehmen ohne eigene FuE	35
Tabelle B2:	Multivariate Ergebnisse: Vergleich alternativer Maßnahmen mit FuE für mittelständische Unternehmen	36
Tabelle B3:	Multivariate Ergebnisse: Innovationshemmnisse mittelständischer Innovatoren	37
Übersicht A1:	Überblick über die Originärdatensätze	31
Übersicht A2:	Originalfragen zu den Innovationsvariablen	33



## **Kurzfassung**

Innovationen ohne FuE sind im Mittelstand weit verbreitet. Die mittelständischen Unternehmen, die Innovationen ohne eigene FuE-Tätigkeit generieren, sind jedoch eher klein und vor allem im Dienstleistungsbereich tätig. Mittelständische Innovatoren mit eigener FuE sind hingegen eher groß und im Verarbeitenden Gewerbe aktiv. Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes ist die Innovationsfähigkeit speziell der Handwerksunternehmen stärker von FuE abhängig.

## **Relevanz eigener FuE steigt mit dem Neuheitsgrad einer Produktinnovation**

Vor allem bei der Generierung von Produktinnovationen spielt die eigene FuE-Tätigkeit eine entscheidende Rolle. Hier zeigen die Ergebnisse, dass alternative Strategien und Maßnahmen die Durchführung eigener FuE nicht vollständig ersetzen können. Dabei gilt: Je größer der Neuheitsgrad einer Produktinnovation, desto wichtiger sind FuE, um das notwendige Wissen für marktfähige Innovation zu schaffen. Während die Weiterentwicklung eines bereits im Unternehmen vorhandenen Produktes auch ohne eigene FuE möglich ist, erfordert die Imitation eines bereits am Markt vorhandenen Produktes diese schon eher. Eine zentrale Rolle spielen FuE jedoch bei der Generierung von Marktneuheiten.

## **Vor allem Prozess- und nicht-technologische Innovationen ohne eigene FuE umsetzbar**

Anders stellt es sich bei Prozess- und nicht-technologischen Innovationen dar. Hier deuten die Ergebnisse auf eine Substituierbarkeit von FuE durch andere Strategien und Maßnahmen hin. Dies sind vor allem die Aus- und Weiterbildung der Belegschaft, Investitionen in neue Anlagen und Technologien sowie Digitalisierungsmaßnahmen. Unternehmen, die diese Maßnahmen umsetzen, führen auch ohne eigene FuE eher Prozess- oder nicht-technologische Innovationen durch.

## **FuE als Indikator für die Innovationstätigkeit ungeeignet**

Mittelständische Unternehmen im Dienstleistungsbereich sind mitunter äußerst innovativ. Gleichwohl zeigt sich, dass im Bereich der Dienstleistungen FuE im Innovationsprozess eine weniger wichtige Rolle spielen. Dies gilt vor allem für den IKT-Bereich. Hier lassen sich insbesondere Dienstleistungsverbesserun-

gen, aber auch Dienstleistungsneuheiten und nicht-technologische Innovationen ohne eigene FuE-Tätigkeit verwirklichen.

Im Verarbeitenden Gewerbe kommt der eigenen FuE-Tätigkeit zwar nach wie vor eine relativ große Bedeutung für einen erfolgreichen Neuerungsprozess zu. Dienstleistungs- und nicht-technologische Innovationen werden jedoch angesichts der zunehmenden Anreicherung des industriellen Leistungsangebots um produktnahe Dienstleistungen immer wichtiger. Da für diese Innovationsarten FuE eine untergeordnetere Rolle spielen, sind FuE auch für das Verarbeitende Gewerbe nur noch bedingt als Innovationsindikator geeignet. Dieser Trend wird im Zuge der zunehmenden Digitalisierung weiter voranschreiten.

### **Bildung und Wissenstransfer mobilisieren Innovationen ohne FuE**

Um die Innovationskraft des nicht-forschenden Mittelstands zu erhalten, kommt es darauf an, durch geeignete Bildungs- und Ausbildungsinstitutionen die Fachkompetenz der Mitarbeiter zu bewahren und zu steigern. Vor allem für die digitale Bildung von Schülern und Berufstätigen sollten verstärkt Maßnahmen eingeleitet werden. Ferner sollte die Mittelstandspolitik stärker für den Wissenstransfer sensibilisieren und die Inanspruchnahme von Einrichtungen der Wissensvermittlung forcieren.

## 1 Einleitung

Innovationen im Mittelstand oder der Beitrag kleiner und mittlerer Unternehmen zum technischen Fortschritt werden seit jeher kritisch betrachtet. Die Innovationsberichte der letzten Jahre vermitteln den Eindruck, dass insbesondere mittelständische Unternehmen zu wenig für Forschung ausgeben und damit im Wettbewerb zurückzufallen drohen. So sei die Innovationsdynamik vor allem im Mittelstand rückläufig (vgl. DIHK-Innovationsreport 2017). Im Zukunftspanel Mittelstand wird am Beispiel der Digitalisierung deutlich, dass die Experten hinterfragen, ob der Mittelstand ausreichend befähigt ist, auf die Herausforderungen der Digitalisierung mit der erforderlichen Geschwindigkeit zu reagieren (vgl. Kranzusch et al. 2017). Der Expertenkommission Forschung und Innovation (2017, S. 72) zufolge gab die rückläufige Entwicklung der Innovationsintensität der KMU in den letzten zehn Jahren Anlass zur Sorge. Rammer et al. (2017) stellen fest, dass seit 2008 der Anteil der Unternehmen, die Produkt- oder Prozessinnovationen eingeführt haben, rückläufig ist. Und zwar obwohl zuletzt (im Beobachtungsjahr 2015) sowohl die finanziellen Mittel, die Unternehmen in Innovationsvorhaben investiert, als auch die Erfolge, die Unternehmen mit Innovationen erzielt haben, gestiegen sind. Insbesondere der Rückzug von Unternehmen ohne eigene FuE-Aktivitäten aus der Innovations-tätigkeit soll zu dieser Entwicklung beigetragen haben. Die Folge ist, dass sich die Innovationsanstrengungen auf immer weniger und größere Unternehmen konzentrieren.

Als Schlüssel zur Hervorbringung und Durchsetzung von Innovationen werden vor allem unternehmenseigene Forschung und Entwicklung gesehen. Auf diesem Gebiet gelten Großunternehmen aufgrund ihrer höheren Sach- und Humankapitalausstattung als besser geeignet, um neues Wissen zu generieren, daraus Innovationen zu schaffen und diese in am Markt verwertbare Produkte und Dienstleistungen umzusetzen. Allerdings hat die Innovationsforschung gezeigt, dass nicht allein Großunternehmen mit ihren hohen FuE-Aufwendungen das Innovationsgeschehen beeinflussen. Neues Wissen als Treiber von Innovationen setzt nicht notwendigerweise gezielte Forschung und Entwicklung voraus. Es kann auch aus dem alltäglichen Arbeitsprozess heraus entstehen.

Existiert also eine grundsätzliche Innovationslücke im Mittelstand? Das Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn legt regelmäßig Forschungsergebnisse zur Innovationstätigkeit des Mittelstands vor. In der Studie "Innovationstätigkeit

von Familienunternehmen" verneinen Werner et al. (2013), dass Familienunternehmen auf dem Feld der technologischen Innovationen weniger innovativ seien als Nicht-Familienunternehmen. Durch die Identität von Eigentum und Leitung, flachere Hierarchien und gute interne Kommunikation gibt es geringere interne Widerstände, eine effizientere Weitergabe von Ideen und eine höhere Geschwindigkeit bei der Durchsetzung dieser, was Innovationen antreibt.

Die für den Mittelstand konstatierte Innovationslücke resultiert auch aus einer Beobachtungslücke. So findet die Heterogenität des Mittelstands in der Innovationsberichterstattung zu wenig Beachtung: Bestimmte Unternehmenssegmente und Teilgruppen werden systematisch in ihrem Innovationspotenzial unterschätzt, wie Brink et al. (2014) am Beispiel frauengeführter Unternehmen aufzeigen. Die Verengung auf bestimmte Innovationsarten und deren Treiber vernachlässigt bei der Messung und Bewertung wichtige Aspekte der im Mittelstand verbreiteten Innovationsaktivitäten (vgl. Maaß/Führmann 2012; Maaß/May-Strobl 2016). Wenn aber Forschung und Entwicklung als Innovationstreiber im Mittelstand weniger bedeutsam sind als im Nicht-Mittelstand, wovon hängt das Innovationsverhalten mittelständischer Unternehmen ab? Dieser Thematik widmet sich die vorliegende Studie. Eine kurze Einführung in die Begrifflichkeit und die Messkonzepte von Innovationen bietet Kapitel 2. Für die empirische Analyse werten wir drei zu unterschiedlichen Fragestellungen erhobene Unternehmensdatensätze aus, die in Kapitel 3 beschrieben werden. In Kapitel 4.1 wird geprüft, wie eng der Zusammenhang zwischen FuE und Innovationen ist. Dazu werden zunächst die Teilgruppen des Mittelstands, die überwiegend ohne FuE innovieren, charakterisiert (Kapitel 4.1.1) und analysiert, welche Innovationen sich ohne FuE realisieren lassen (Kapitel 4.1.2). Besonderheiten des Handwerks werden in Kapitel 4.1.3 aufgezeigt. Schließlich wird in Kapitel 4.2 der Frage nachgegangen, welche alternativen Unternehmensstrategien im Mittelstand zu Innovationserfolgen beitragen. Kapitel 4.3 untersucht, ob spezifische Hemmnisse nicht-forschender, mittelständischer Innovatoren existieren. Abschließend ziehen wir ein Fazit für die Messung und Beurteilung der Innovationsaktivitäten mittelständischer Unternehmen und geben Hinweise, welche wirtschaftspolitischen Maßnahmen zur Stärkung der Innovationsfähigkeit nicht-forschender, mittelständischer Unternehmen beitragen (Kapitel 5).

## 2 Innovationen

### 2.1 Was sind Innovationen und wie werden sie gemessen

Die wissenschaftliche Diskussion bietet eine Vielzahl theoretischer Ansätze zur Definition des Innovationsbegriffes, wobei die auf Schumpeter (1961) zurückgehende Terminologie den Ursprung der ökonomischen Innovationsforschung bildet. Innovationen im Wirtschaftsleben bezeichnen demnach allgemein die Durchsetzung neuer Kombinationen bzw. das "Andersmachen", wobei die Verbesserung der wirtschaftlichen Position eines Unternehmens im Mittelpunkt steht (vgl. Schumpeter 1961, S. 95). Zu unterscheiden ist dabei grundsätzlich zwischen der Herstellung neuer Produkte, der Verbesserung der Produktqualität, der Einführung neuer Produktionsmethoden, der Erschließung neuer Absatzmärkte oder neuer Bezugsquellen sowie der Durchführung von Neuorganisationen (vgl. Schumpeter 1961, S. 95; Schumpeter 1911). Auch die OECD wählt im Oslo Manual, die als führende Quelle für Richtlinien zur Sammlung und Nutzung von Daten zu Innovationsaktivitäten gilt, ein ähnlich breit angelegtes Innovationsverständnis: "An innovation is the implementation of new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organisational method in business practices, workplace organisation or external relations" (OECD/Eurostat 2005, S. 46). Innovationen stellen demzufolge mindestens für das betreffende Unternehmen Neuerungen dar, die die Geschäftsbereiche positiv verändern, den Absatz steigern oder die Produktivität des Unternehmens verbessern (vgl. Maaß/May-Strobl 2016, S. 4). Innerhalb des wissenschaftlichen Diskurses hat sich allerdings bisher kein einheitliches Verständnis des Innovationsbegriffs durchgesetzt (vgl. Maaß/Führmann 2012; Specht/Möhrle 2002). Es erfolgt vielmehr eine breit angelegte Auseinandersetzung, die zu einem vielschichtigen Verständnis von Innovationen führt.<sup>1</sup>

In der empirischen Innovationsforschung lässt sich hingegen eine Verengung auf ein technologisch geprägtes Innovationsverständnis feststellen. So erfolgt häufig eine Fokussierung auf technologische Innovationen, wobei die unternehmerische Innovationstätigkeit mit technologisch basierten Produkt- und Prozessinnovationen gleichgesetzt wird (vgl. Blake/Hanson 2005). Obwohl immer mehr Studien zu dem Schluss kommen, dass Innovationen mehr sind als reine Produkt- und Prozessinnovationen, stellt die bisherige Innovations-

---

<sup>1</sup> Einen Überblick bieten beispielsweise Brink et al. (2014, S. 3 ff.).

messung mehrheitlich auf diesen, vergleichsweise leicht operationalisierbaren Innovationsbegriff ab (vgl. Brink et al. 2014; Hirsch-Kreinsen 2004, S. 8). Technologische Innovationen entstehen im Zusammenspiel von technisch-naturwissenschaftlich qualifizierten Arbeitskräften, Investitionen in FuE sowie innovationsfördernden Rahmenbedingungen (vgl. Erdmann et al. 2012). Entsprechend wird bei der Messung der unternehmerischen Innovationstätigkeit in erster Linie der FuE-Aufwand eines Unternehmens herangezogen, um über diesen Input-Indikator die unternehmerischen Innovationsaktivitäten zu bestimmen. Sowohl der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (SV), das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) als auch das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) greifen jeweils in ihren Innovationserhebungen auf diesen Indikator zurück (vgl. Maaß/Führmann 2012, S. 24).

Das Antonym zu technologischen Innovationen bilden nicht-technologische Innovationen, die per definitionem vor allem im Anwendungskontext entstehen (vgl. Maaß/May-Strobl 2016, S. 2). Nicht-technologische Innovationen haben häufig keinen direkten Produktionsbezug, sondern dienen der Verbesserung der Produktionsbedingungen oder betreffen die hierfür erbrachten Vorleistungen. Neben Organisations- und Marketinginnovationen zählen auch sog. Führungsinnovationen, durch die beispielsweise Unternehmensstrategien neu bestimmt oder die Prozesssteuerung (weiter-)entwickelt wird, zu den nicht-technologischen Innovationsformen (vgl. Maaß/May-Strobl 2016, S. 6f.). Ziel nicht-technologischer Innovationen ist die Vergrößerung der Wissensbasis im Unternehmen und die Steigerung der Lernfähigkeiten der Beschäftigten (vgl. Günther 2014, S. 77).

Die Messung von Innovationen über Indikatoren der FuE-Intensität vernachlässigt solche Innovationen, die keine formalen FuE-Aktivitäten in Form von FuE-Beschäftigten bzw. einer unternehmenseigenen FuE-Abteilung erfordern (vgl. Handke 2005). Die Fokussierung des Innovationsindikatorensystems auf ein technologisch geprägtes Innovationsverständnis schließt also bereits von vorneherein andere, abseits von FuE entstehende Innovationsformen und alternative Wettbewerbsstrategien aus und wird der Realität nicht gerecht (vgl. Hirsch-Kreinsen 2004, S. 7). Darüber hinaus wird im Rahmen der Erhebungen des Innovationsberichtswesens auch bei den berücksichtigten Sektoren eine Vorauswahl danach getroffen, inwieweit man FuE erwarten kann und damit auf FuE-affine Unternehmen fokussiert (vgl. Handke 2005; Maaß/Führmann 2012; Rammer et al. 2017, S. 2). Diese Herangehensweise führt insgesamt zu einer

substanziellen Untererfassung des Innovationsgeschehens in Deutschland, die insbesondere zu Lasten von KMU bzw. des Mittelstands geht (vgl. Maaß/Führmann 2012, S. 57).

## **2.2 Bedeutung von FuE für Innovationen**

Der Fokus der innovationspolitischen Diskussion liegt, wie die Ausgestaltung des (deutschen) Indikatorensystems zur Messung von Innovationsaktivitäten zeigt, vorwiegend auf forschungs- und wissensintensiven Unternehmen und Branchen. Begründen lässt sich diese Fokussierung mit der Bedeutung der forschungsintensiven Güter und wissensintensiven Dienstleistungen für den wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen und die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. So führt intensive FuE zu deutlich höheren Wachstumsraten und -chancen (vgl. Legler et al. 2005; Schlepphorst/Schlömer-Laufen 2016, S. 12). Als FuE-Aktivitäten wird eine gezielte Ausschöpfung, Schaffung und (Re-)Kombination von unternehmensinternen Wissensbeständen bezeichnet. Die Kernaufgabe besteht in einer systematischen Suche nach neuen und besseren Möglichkeiten am Markt zu bestehen und die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Bei der Entwicklung (technischer) Neuerungen im Rahmen von unternehmerischen FuE-Aktivitäten wird vor allem auf wissenschaftliche und formalisierte Wissensbestände im Unternehmen zurückgegriffen. Im klassisch verlaufenden Innovationsprozess werden auf der Basis von Inventionen Prototypen entwickelt und getestet. Diese werden dann bis zur Serienreife weiterentwickelt und letztendlich in marktfähige Produkte oder einsetzbare Herstellungsprozesse überführt (vgl. Pavitt 2003; Rammer et al. 2017, S. 7).

Innovatoren ohne explizite Forschungsorientierung und -budgets verfügen nicht über systematische FuE-Aktivitäten, die ihnen eine planvolle Entwicklung und Umsetzung von Innovationen ermöglichen – sie haben entsprechend auch keinen Zugriff auf wissenschaftliche und formalisierte Wissensbestände. Folglich sind in diesen Unternehmen andere Formen von Wissen bei der Generierung von Innovationen von Bedeutung als in forschenden Unternehmen. Innovationen, die nicht-forschende Unternehmen generieren, entstehen vielmehr während der Bewältigung von Alltagsaufgaben und insbesondere auch im Rahmen von Netzwerken oder Kooperationsbeziehungen mit anderen Unternehmen (vgl. Hirsch-Kreinsen 2004, S.8f.). Im Unterschied zu forschenden Unternehmen wird davon ausgegangen, dass nicht-forschende Unternehmen durch "Learning by doing, using and interacting" vermehrt auf im Unternehmen

vorhandene Wissensbestände aus dem Anwendungskontext, wie beispielsweise Erfahrungswissen der Mitarbeiter sowie (ingenieur-)technische Fähigkeiten und Fertigkeiten, zurückgreifen (vgl. Thomä 2016; Rammer et al. 2010, S. 51; Lundvall/Johnson 2017). Oftmals werden Grundbestandteile bestehender Produkte und Prozesse strukturell neu kombiniert, so dass für die Komponenten neuartige Anwendungsbereiche entstehen (vgl. Rammer et al. 2010). Wissensträger sind in diesem Zusammenhang jedoch nicht nur Produktionsmitarbeiter oder das Management des Unternehmens selbst, sondern gerade auch verschiedenste andere Personen und -gruppen, vom Lieferanten, Kooperationspartner bis hin zum Endkunden (vgl. Hirsch-Kreinsen 2004).

Kennzeichnend für FuE sind insbesondere hohe Einstiegskosten für technische, räumliche und personelle Ausstattung, die darüber hinaus nicht beliebig skalierbar sind. Entsprechend müssen FuE-basierte Innovationsvorhaben eine kritische Mindestgröße erreichen, damit sie sich für ein Unternehmen betriebswirtschaftlich lohnen. Kosten für FuE sind weitestgehend fixe Kosten und damit unabhängig vom Innovationserfolg, der – wenn überhaupt – erst zeitlich versetzt erzielt wird (vgl. Cohen/Klepper 1996; Czarnitzki/Kraft 2006). Nicht zuletzt sind mit eigener FuE immer erhebliche Risiken und Unsicherheiten verbunden, die eher von größeren Unternehmen getragen werden können. Für kleinere Unternehmen kann hingegen das Scheitern bereits eines einzelnen FuE-basierten Innovationsprojektes die Existenz des gesamten Unternehmens gefährden (vgl. Rammer et al. 2017). Aufgrund dieser strukturellen Charakteristika von unternehmenseigenen FuE-Projekten ist die FuE-Neigung bei großen und ressourcenstarken Unternehmen wesentlich höher als bei kleineren Unternehmen (vgl. Shefer/Frenkel 2005; Rammer et al. 2009; Rammer et al. 2017, S. 39). Dieser Theorie des "Nicht-Könnens" aufgrund einer ressourcenbezogenen Mangelsituation von Unternehmen steht die Theorie der bewussten, strategischen Entscheidung (Ressource-based-view bzw. Knowledge-based-view) gegenüber. Nach diesem Verständnis erfolgt die Aufnahme eigener FuE-Anstrengungen nur dann, wenn die benötigten Wissensressourcen nicht in ausreichendem Maße im Unternehmen verfügbar sind und auch nicht aus dem Unternehmensumfeld, bspw. über Kooperationen oder Interaktionen mit externen Partnern, erschlossen werden können (vgl. Rammer et al. 2017 S. 40).

Die bisherigen empirischen Betrachtungen bestätigen die geringere FuE-Neigung von kleinen und mittleren Unternehmen. Demnach ist nicht nur der quantitative Beitrag zu Forschung und Innovation in Deutschland gering, son-

dern auch im internationalen Vergleich sehr niedrig. Nur ein Anteil von 10 bzw. 15 % der FuE- bzw. Innovationsausgaben der deutschen Wirtschaft ist den kleinen und mittleren Unternehmen zuzurechnen (vgl. Rammer et al. 2016, S. 199). Allerdings grenzen die Untersuchungen, wie beispielsweise auch die des CIS (vgl. Rammer et al 2017), lediglich nach der Unternehmensgröße (KMU) ab. Hingegen bleibt die Einheit von Eigentum und Leitung als qualitatives Bestimmungsmerkmal mittelständischer Unternehmen<sup>2</sup> unberücksichtigt, so dass die Innovationsaktivitäten mittelständischer Unternehmen im Berichtswesen nur wenig Aufmerksamkeit erfahren. Zwar ist die Schnittstelle von mittelständischen Unternehmen und KMU groß. Maaß/May-Strobl (2016, S. 35) zeigen jedoch, dass sich eigenständige und gruppenzugehörige KMU erheblich in ihrem Innovationsverhalten unterscheiden. In der Folge gelingt es den bestehenden amtlichen Statistiken bisher nicht, ein hinreichend genaues Bild des innovierenden Mittelstands zu zeichnen (vgl. Maaß/May-Strobl 2016). Insbesondere über die Rolle des nicht-forschenden Mittelstands ist bisher wenig bekannt. In diesem Zusammenhang ist weitgehend ungeklärt, welche Merkmale nicht-forschende Unternehmen kennzeichnen und welche alternativen Strategien diese Unternehmen verfolgen, um erfolgreich am Markt bestehen zu können. Denn offensichtlich sind nicht-forschende, mittelständische Unternehmen konkurrenzfähig, obwohl sie auf teilweise sehr wettbewerbsintensiven Märkten agieren.

---

<sup>2</sup> Vgl. zur Definition des Mittelstands: <https://www.ifm-bonn.org/definitionen/mittelstandsdefinition-des-ifm-bonn/>

### 3 Datenquellen und methodische Herangehensweise

Um den Mittelstand in seiner qualitativen Abgrenzung – der Einheit von Eigentum und Leitung – abbilden zu können, wird im Rahmen dieses Forschungsprojekts auf drei IfM-eigene Erhebungen zurückgegriffen, die im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte erhoben wurden und die aussagekräftige Informationen zur Beantwortung der Forschungsfrage enthalten.

Der umfassendste Datensatz, der zur Datenauswertung herangezogen wird, wurde 2015/2016 im Rahmen des Projekts "Schnell wachsende Unternehmen in Deutschland: Charakteristika und Determinanten ihres Wachstums" (Schlepphorst/Schlömer-Laufen 2016) gewonnen. An dieser Online-Befragung haben insgesamt 469 Unternehmen aller Branchen teilgenommen. Der zweite Datensatz wurde 2013 im Rahmen des Projekts "Kleine und mittlere Unternehmen der Informations- und Kommunikationswirtschaft in Nordrhein-Westfalen" (Maaß et al. 2013) erhoben. An der postalischen Befragung haben sich insgesamt 523 IKT-Unternehmen – darunter sowohl IKT-Hersteller als auch IKT-Dienstleister – beteiligt. Ebenfalls aus dem Jahr 2016 stammt der dritte Datensatz, der im Rahmen des Projekts "Digitalisierungsprozesse von KMU im Verarbeitenden Gewerbe" (Icks et al. 2017) zusammengetragen wurde. An dieser Online-Befragung unter Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes haben 1.350 Unternehmen mitgewirkt.

Die unterschiedlichen Schwerpunkte der Befragungen ermöglichen einen Vergleich verschiedener Unternehmensmerkmale, wie Größe, Zugehörigkeit zum Mittelstand oder Branchenschwerpunkt. Einen umfassenden Überblick ohne sektoralen Schwerpunkt bietet Datensatz 1. Datensatz 2 erfasst mit den IKT-Unternehmen eine immer wichtiger werdende Branche, die mit der rasanten Verbreitung digitaler Technologien zudem immer neue Formen von Innovationen hervorbringt und durch kurze Innovationszyklen gekennzeichnet ist. Die IKT-Branche erstreckt sich sowohl auf das Verarbeitende Gewerbe als auch auf den Dienstleistungsbereich. Für die deutsche Volkswirtschaft im Allgemeinen und für KMU im Besonderen konstatiert die Expertenkommission Forschung und Innovation EFI (2016, S. 62; 2017, S. 101) alarmierende Schwächen im IKT-Bereich und Digitalisierungsrückstände, wodurch das Innovationsverhalten dieser Branche beeinflusst wird. Von besonderem volkswirtschaftlichem Interesse ist daher, welche Innovationshemmnisse bestehen. Datensatz 3 nimmt hingegen mit den Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes deutsche Schlüsselbranchen, die herkömmlich als FuE-intensiv gelten,

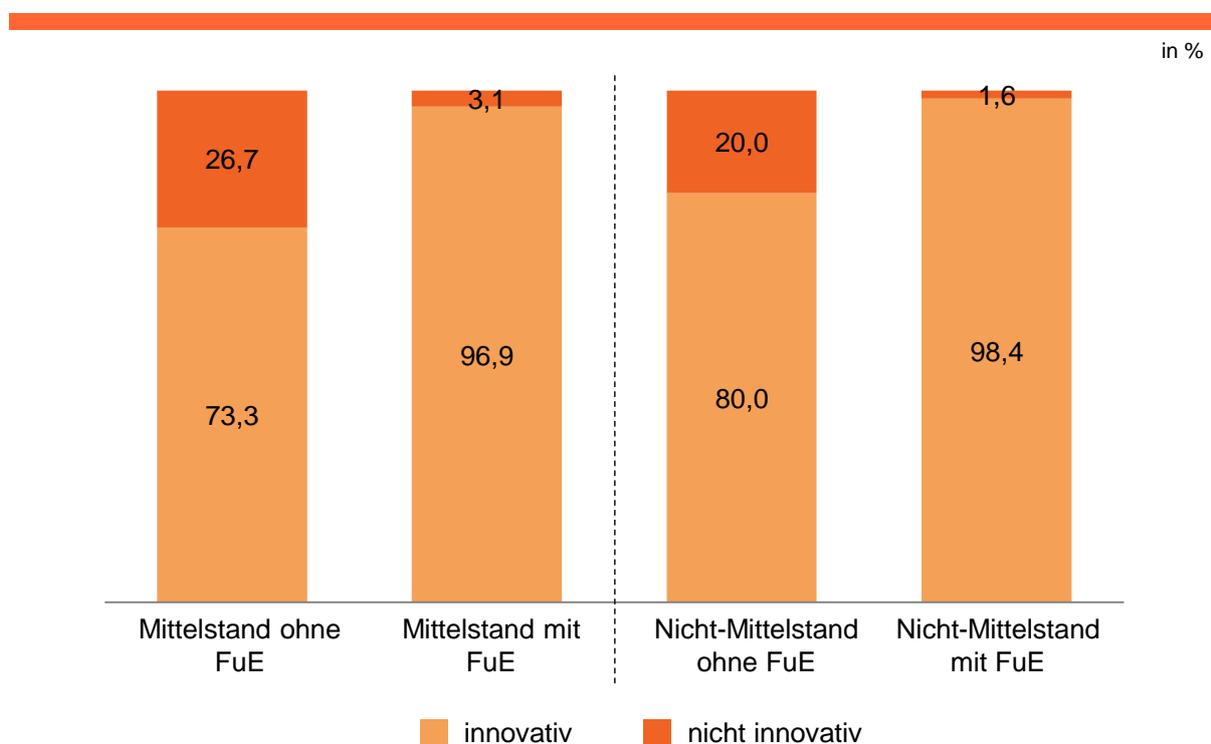
wie beispielweise Pharma- und Chemieindustrie aber auch Elektrotechnik und den Maschinen-/Fahrzeugbau, in den Blick. In diesem Sektor sind aufgrund der FuE-getriebenen Innovationen häufig lange Innovationszyklen zu finden, die möglicherweise die Innovationsmöglichkeiten des Mittelstands beeinträchtigen. Einen detaillierten Überblick über die jeweiligen Eckdaten der drei Originaldatensätze, die jeweilige Branchen- und Größenstruktur sowie die relevanten Originalfragen bietet Anhang A.

## 4 Ergebnisse der empirischen Untersuchungen

### 4.1 Zum Zusammenhang von FuE und Innovation

Unsere Auswertungen zeigen, dass FuE-Aktivitäten keine notwendige Bedingung für Innovation sind: Es gibt zwar wenige FuE-aktive Unternehmen, die keine Innovationen hervorbringen, jedoch viele innovative Unternehmen ohne eigene FuE-Aktivitäten (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Bedeutung von FuE für die Innovationsaktivitäten mittelständischer und nicht-mittelständischer Unternehmen



© IfM Bonn 17 1710 001

Quelle: IfM Bonn 2017.

Damit ist ein bedeutender Teil der Unternehmen in Deutschland mit Innovationen am Markt erfolgreich, ohne selbst FuE zu betreiben (vgl. Huang et al. 2010). Dass häufig Innovationen ohne FuE-Aktivitäten entstehen, ist aber kein Spezifikum des Mittelstands – es gilt für den Mittelstand ebenso wie für nicht-mittelständische Unternehmen.<sup>3</sup> Da die vorliegende Studie das Ziel verfolgt,

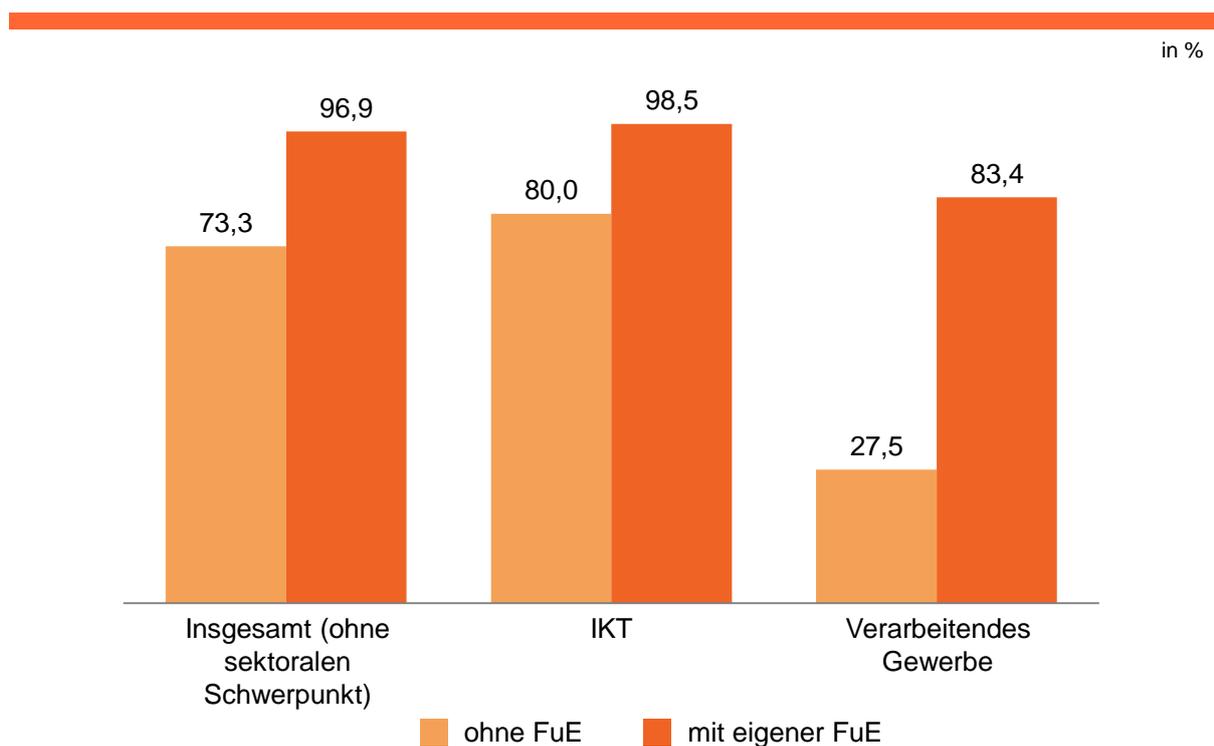
<sup>3</sup> Die zur Auswertung herangezogene Befragung "Schnell wachsende Unternehmen in Deutschland" (vgl. Schlepphorst/Schlömer-Laufen 2016) erfasst die Zugehörigkeit zum Mittelstand, der IfM-Definition entsprechend, qualitativ über die Eigentümer-/Leistungsstruktur des Unternehmens.

das Bild des nicht-forschenden Mittelstands weiter zu vervollständigen, richten wir unseren Fokus im Folgenden ausschließlich auf den Mittelstand.

#### 4.1.1 Innovationstätigkeit mittelständischer Unternehmen ohne FuE

Als erstes wichtiges Ergebnis halten wir fest, dass die Innovationsbeteiligung im Mittelstand deutlich höher ist, als aus den Community Innovation Surveys (CIS) für KMU in Deutschland abgeleitet werden kann (vgl. Maaß/May-Strobl 2016, S. 14 ff.): Auch wenn mittelständische Unternehmen keine eigene FuE betreiben, generieren doch drei Viertel von ihnen, unabhängig davon in welcher Branche sie angesiedelt sind, Innovationen. Unter den forschenden, mittelständischen Unternehmen ist dies für mehr als 95 % der Fall (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2: Innovationen mit und ohne FuE im Mittelstand



© IfM Bonn 17 1710 002

Quelle: IfM Bonn 2017.

Ein Branchenvergleich zwischen mittelständischen IKT-Unternehmen und mittelständischen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes zeigt, dass der Zusammenhang von FuE und Innovation durchaus sektorale bzw. branchenbezogene Besonderheiten aufweist: Während mit acht von zehn Unternehmen die große Mehrheit der nicht-forschenden, mittelständischen IKT-Unternehmen in der Lage ist, ohne eigene FuE Innovationen hervorzubringen, gelingt dies im

Verarbeitenden Gewerbe nur weniger als 30 %. Der Zusammenhang zwischen FuE und Innovationen ist in der Industrie folglich enger und die Zahl der nicht-forschenden, innovativen Unternehmen geringer als im IKT-Bereich. Im IKT-Bereich haben FuE-Aktivitäten hingegen eine geringere Bedeutung für die Innovationstätigkeit mittelständischer Unternehmen. Hier finden die unterschiedlichen Arten der Leistungserbringung in den beiden Sektoren ihren Niederschlag. So verläuft in Abhängigkeit von der Art des Endproduktes die Entwicklung von Innovationen unterschiedlich.

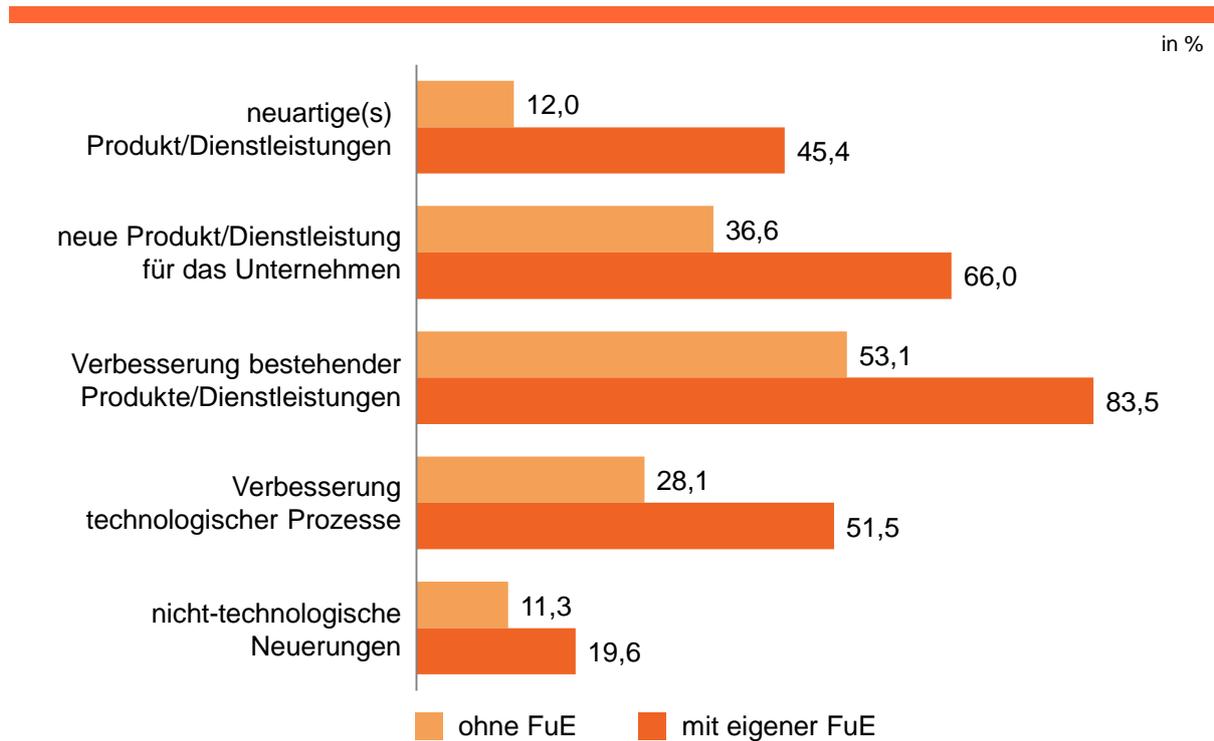
Während der IKT-Sektor über einen hohen Anteil an unternehmensnahen Dienstleistungen verfügt und den Unternehmen eine rasche Anpassungsfähigkeit abverlangt, stellt das Verarbeitende Gewerbe (materielle) Produkte her (vgl. Sundbo 1997). Entsprechend sind hier eher klassisch verlaufende Innovationsprozesse zu finden, die häufiger unternehmenseigene FuE-Aktivitäten erfordern, stark Technologie-getrieben sind und in längere Innovationszyklen münden. Die Anforderungen an eine Innovation sind hier höher, so dass materielle Ressourcenknappheit die Innovationsmöglichkeiten beeinflusst. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Bedeutung von FuE-Aktivitäten für die Innovativität mittelständischer Unternehmen stark von der Art der Leistungserstellung und den Spezifika des Innovationsprozesses abhängt und entsprechend sektoral variiert.

#### **4.1.2 Innovationsarten mittelständischer Unternehmen ohne FuE**

Damit stellt sich die Frage, worauf sich die Innovationsaktivitäten des Mittelstands konzentrieren und ob hierbei ein Unterschied zwischen FuE-getriebenen und auf andere Art und Weise hervorgebrachten Innovationen festzustellen ist.

Ein Blick auf die Innovationsarten, die mit und ohne FuE-Aktivitäten von mittelständischen Unternehmen hervorgebracht werden, zeigt die Bedeutung von FuE als Treiber für den unternehmerischen Neuerungsprozess. Bei allen Innovationsarten ist der Anteil der Innovatoren mit FuE höher als der ohne FuE (vgl. Abbildung 3).

Abbildung 3: Innovationsarten innovierender, mittelständischer Unternehmen



© IfM Bonn 17 1710 003

Quelle: IfM Bonn 2017.

Innovationen im Mittelstand erstrecken sich überwiegend auf Produkt- und Prozessinnovationen. Bei der Implementierung solcher technologischer Innovationen werden aber durchaus Unterschiede in der Abhängigkeit von FuE-Aktivitäten sichtbar. Der nicht-forschende Mittelstand ist auf die Verbesserung bestehender Produkte oder Dienstleistungen fokussiert (53,1 %). Hierbei handelt es sich um inkrementelle Innovationen, die in der Regel als kontinuierliche Veränderung bestehender Produkte/Dienstleistungen innerhalb einer Entwicklungslinie zu verstehen sind (vgl. Freeman 1992). Ihnen stehen radikale, diskontinuierliche Innovationen in Form völlig neuartiger Produkte/Dienstleistungen gegenüber, die lediglich von 12 % der innovierenden, mittelständischen Unternehmen ohne FuE hervorgebracht werden. Im Gegensatz zu inkrementellen Innovationen, die mit geringeren Veränderungen einhergehen, entstehen aus strategisch ausgerichteten FuE-Aktivitäten heraus häufig radikale Veränderungen (vgl. Freeman/Perez 1988, S. 45 ff.). Dies gilt auch im Mittelstand – Marktneuheiten, denen in der Regel ein größeres ökonomisches Potential unterstellt wird, setzen in hohem Maße Aufwand in Forschung und Entwicklung voraus. Für die inkrementelle Weiterentwicklung von Produkten und Dienstleistungen sind formale FuE-Aktivitäten hingegen weniger bedeutsam. Mit der Neuartigkeit der Innovation steigt folglich die Notwendigkeit der

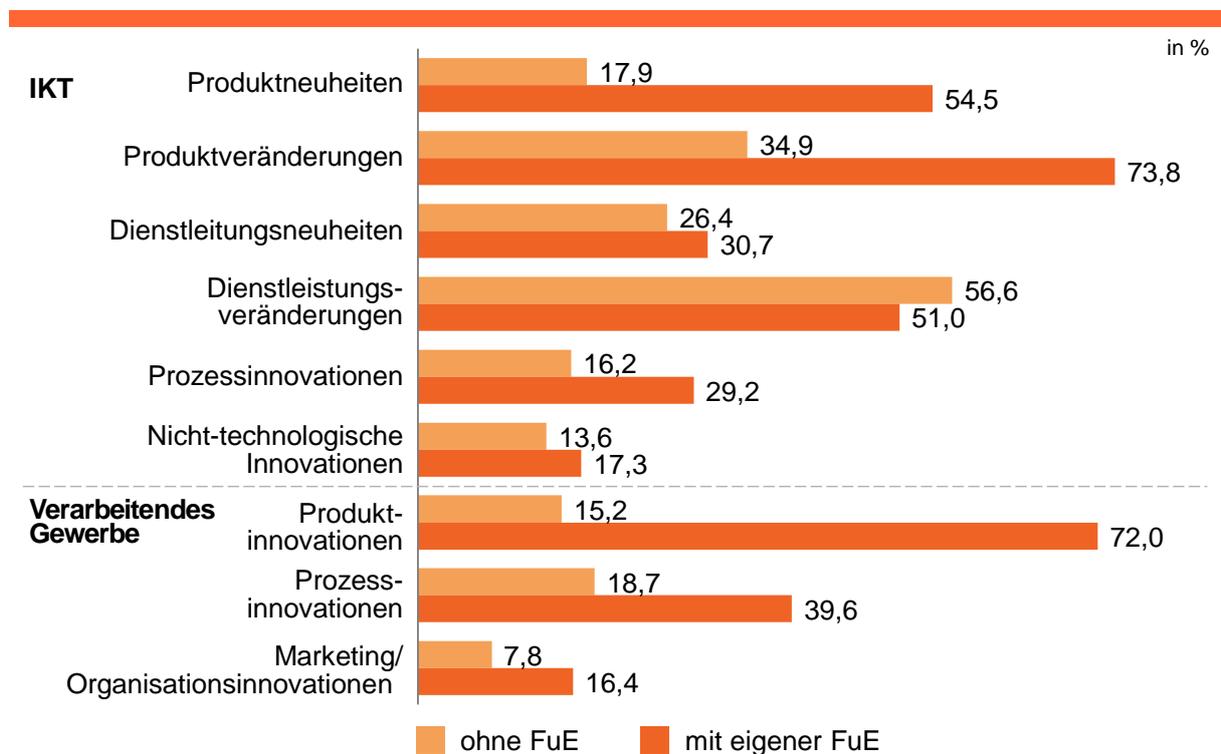
Unternehmen, auf wissenschaftlich-technisches Wissen in Form von FuE zurückgreifen zu können, über das nicht-forschende Unternehmen nicht verfügen.

Auch die Entwicklung von Prozessinnovationen wird häufig mit dem Vorhandensein technologischer Kompetenz in Form von unternehmensinternen FuE-Aktivitäten verknüpft (vgl. Tidd et al. 1997). Die vorliegenden Ergebnisse zeigen jedoch, dass Unternehmen in diesem Innovationsbereich durchaus auch nicht-FuE-basiert innovieren. Ein geringer Einfluss der FuE ist für nicht-technologische Innovationen zu konstatieren. Unabhängig von FuE-Aktivitäten werden die hierzu zählenden organisatorischen oder Marketinginnovationen aber vergleichsweise selten (von weniger als jedem fünften Unternehmen) durchgeführt.

Eine wichtige Möglichkeit, ohne FuE zu innovieren, stellen Interaktionen mit anderen Unternehmen und Kunden dar. Rund vier von zehn Unternehmen innovieren, indem sie Produkte/Dienstleistungen, die bereits am Markt existieren, neu in ihr Produkt- oder Dienstleistungsangebot aufnehmen. Auf diese Weise profitieren die Unternehmen von der Diffusion und der Verfügbarkeit externer, neuer Wissensbestände, die in den adaptierten Produkten/Dienstleistungen enthalten sind. Zwar beinhaltet dies unter Umständen ein hohes Maß an technologischer Aufnahme- und Anschlussfähigkeit, die aber nicht notwendigerweise an interne FuE-Aktivitäten gekoppelt sein müssen (vgl. Rammer et al. 2010; Bender/Laestadius 2005). Zusammenfassend stellen wir fest, dass FuE umso bedeutsamer für die Entwicklung von Innovationen ist, je neuartiger und technologiegetriebener diese sind.

Werden die Datensätze mit den beiden Branchenschwerpunkten IKT und Verarbeitendes Gewerbe zur Auswertung herangezogen, ergibt sich ein differenzierteres Bild der mittelständischen Innovatoren mit und ohne FuE: Für beide Sektoren bestätigt sich, dass Produktinnovationen in stärkerem Maße als Prozess- oder nicht-technologische Innovationen von FuE-Aktivitäten abhängig sind (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4: Innovationsarten mittelständischer Unternehmen – Vergleich IKT und Verarbeitendes Gewerbe



© IfM Bonn 17 1710 004

Quelle: IfM Bonn 2017.

Es wird aber auch deutlich, dass im IKT-Bereich vielfache Möglichkeiten existieren, ohne FuE erfolgreich zu innovieren: Vor allem Dienstleistungsinnovationen setzen häufig keine FuE voraus. So innovieren nicht-forschende IKT-Unternehmen häufiger als forschende Unternehmen über die Anpassung von Dienstleistungsangeboten. Auch die Entwicklung neuer Dienstleistungen oder nicht-technologische Innovationen sind nicht notwendigerweise mit formellen FuE-Aufwendungen verbunden. Hingegen lassen sich Produktinnovationen deutlich seltener ohne FuE verwirklichen.

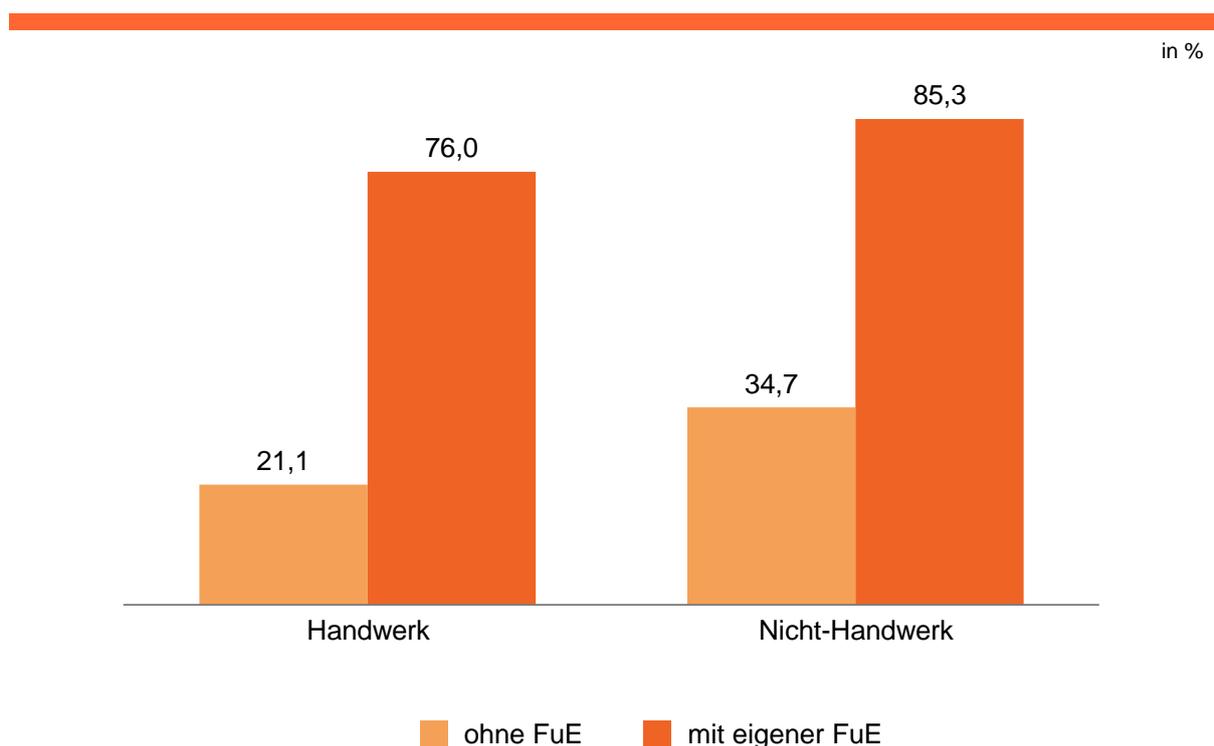
Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes ist der Unterschied zwischen forschenden und nicht-forschenden Unternehmen, insbesondere im Hinblick auf die Entwicklung und Vermarktung neuartiger Produkte, aber auch bei der Hervorbringung von Prozessinnovationen, stets größer. Folglich kommt FuE im Verarbeitenden Gewerbe eine wesentlich höhere Bedeutung für die Innovationsfähigkeit mittelständischer Unternehmen zu als im IKT-Bereich.

### 4.1.3 Innovationen ohne FuE im Handwerk

Innerhalb der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes kann zwischen Handwerks- und Nicht-Handwerksunternehmen<sup>4</sup> unterschieden werden. Handwerksunternehmen sind ein integraler Bestandteil der mittelständischen Wirtschaft, denen eine besondere Rolle für die Ausbildungs-, Innovations- und regionale Ausgleichsfunktion des Mittelstands zukommt (vgl. Thomä 2016, S. 9ff.).

Unsere Ergebnisse machen deutlich, dass FuE für Innovationen in Handwerksunternehmen besonders wichtig sind: Forschen und entwickeln Handwerksunternehmen selbst, so gelingt es drei Viertel von ihnen, Neuerungen auf den Markt zu bringen, während dies nur bei jedem fünften der Unternehmen ohne FuE der Fall ist (vgl. Abbildung 5).

Abbildung 5: Innovationen in Abhängigkeit von FuE – nach Zugehörigkeit zum Handwerk im Verarbeitenden Gewerbe



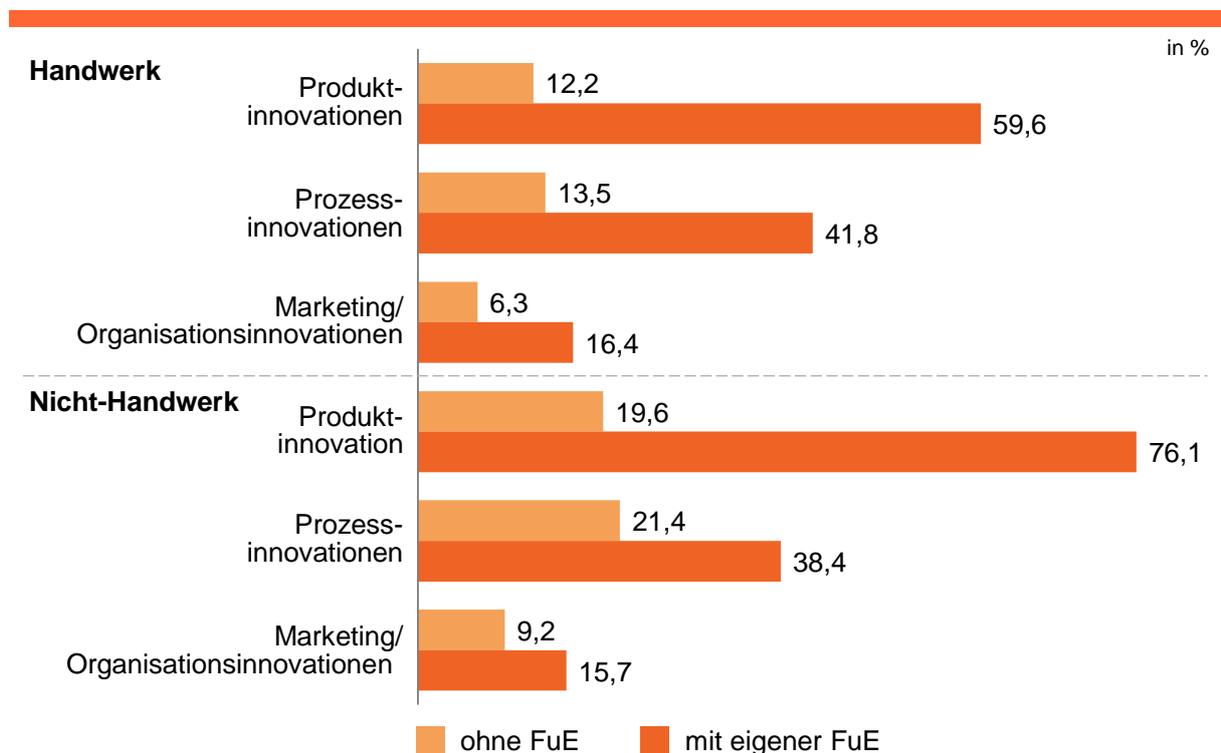
Quelle: IfM Bonn 2017. © IfM Bonn 17 1710 010

<sup>4</sup> Die Zuordnung der Unternehmen zu Handwerks- bzw. Nicht-Handwerksunternehmen erfolgte anhand einer Selbsteinschätzung der Unternehmen.

Damit glückt es Handwerksunternehmen vergleichsweise seltener, ohne formale FuE-Aktivitäten zu innovieren, als den übrigen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes. Die im Vergleich zum übrigen Verarbeitenden Gewerbe insgesamt geringere Innovationsbeteiligung der Handwerksunternehmen erklärt sich daraus, dass das Handwerk häufig in weniger forschungsintensiven Branchen des Verarbeitenden Gewerbes zu finden ist.

Ein Blick auf die verschiedenen Innovationsarten zeigt, dass Handwerksunternehmen ohne eigene FuE – unabhängig von der Innovationsart – weniger innovativ sind als Nicht-Handwerksunternehmen ohne eigene FuE. Betreiben Handwerksunternehmen hingegen eigene FuE, unterscheiden sie sich bei der Entwicklung von Prozess- und nicht-technologischen Innovationen kaum von forschenden Nicht-Handwerksunternehmen. Bei der Entwicklung neuer Produkte bleiben forschende Handwerksunternehmen hingegen hinter forschenden Nicht-Handwerksunternehmen zurück (vgl. Abbildung 6).

Abbildung 6: Innovationsarten innovierender Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe – Handwerk und Nicht-Handwerk im Vergleich



© IfM Bonn 17 1710 011

Quelle: IfM Bonn 2017.

Offenbar tut sich das Handwerk schwer, aus eigener FuE-Tätigkeit Produktinnovationen zu realisieren. Hingegen gelingt es dem verarbeitenden Handwerk ebenso gut wie den Nicht-Handwerksunternehmen, Prozess- oder nicht-

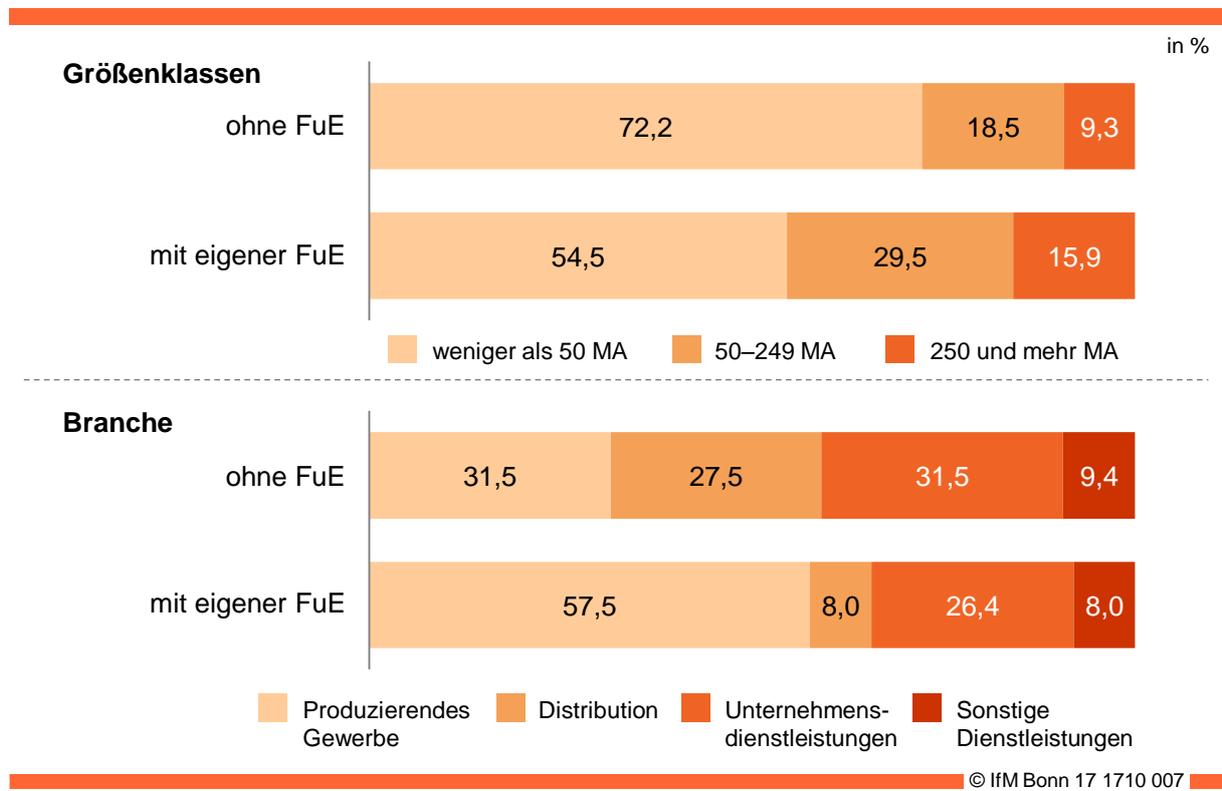
technologische Innovationen hervorzubringen. Die geringeren Erfolge bei Produktinnovationen könnte aber möglicherweise auch ein Wahrnehmens- bzw. Bewertungsproblem darstellen: So ist vielfach eine sehr enge Beziehung zwischen Handwerksbetrieb und Kunden zu beobachten, so dass das Innovationsverhalten häufig von Kundenwünschen und -bedürfnissen getrieben ist, indem während des Arbeitsprozesses selbst passgenaue Lösungen für spezifische Kundenprobleme entwickelt werden. Da es sich dabei häufig um eine kundengerechte Anpassung bestehender Produkte/Dienstleistungen oder Prozesse handelt, ist der Neuartigkeitsgrad der Innovationen geringer als in anderen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes (vgl. Anders et al. 2014). Es handelt sich also vielfach nur um minimale, inkrementelle Innovationen, die die Handwerksunternehmen selbst u.U. nicht als Innovation einstufen.

#### **4.2 Merkmale und Strategien innovativer, mittelständischer Unternehmen ohne FuE**

Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass FuE im Innovationsprozess verschiedener Branchen eine unterschiedlich große Rolle spielt. Folglich ist davon auszugehen, dass sich mittelständische Innovatoren ohne eigene FuE-Tätigkeit im Hinblick auf bestimmte Unternehmenscharakteristika von denen unterscheiden, die ihre Innovationen mit FuE generieren. Unterschiede lassen sich sowohl im Hinblick auf die Unternehmensgrößen als auch die Branchenstruktur nachweisen (vgl. Abbildung 7).

Mittelständische Innovatoren ohne eigene FuE sind tendenziell kleiner als mittelständische Innovatoren mit FuE. Hier bestätigt sich die Größenabhängigkeit von FuE-getriebenen Innovationen. Wir finden nicht-forschende, mittelständische Innovatoren im distributiven Sektor häufiger als im Verarbeitenden Gewerbe. Kaum Unterschiede bestehen hingegen bei den Unternehmensnahen Dienstleistungen. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass vor allem für große Unternehmen, die im Verarbeitenden Gewerbe tätig sind, eigene Forschung und Entwicklung im Innovationsprozess eine entscheidende Rolle spielt. Unternehmen im Bereich Distribution und Unternehmensnahe Dienstleistungen sind hingegen eher in der Lage, ohne eigene FuE Innovationen hervorzubringen. Ebenso verhält es sich bei Kleinst- und Kleinunternehmen. Die Hinweise von Maaß/May-Strobl (2016, S. 36), in Bezug auf die Innovationsberichterstattung eine größen- und branchenbezogene Verbreiterung des Blickwinkels einzunehmen, finden hiermit eine weitere empirische Fundierung.

Abbildung 7: Merkmale innovativer, mittelständischer Unternehmen mit und ohne FuE im Vergleich



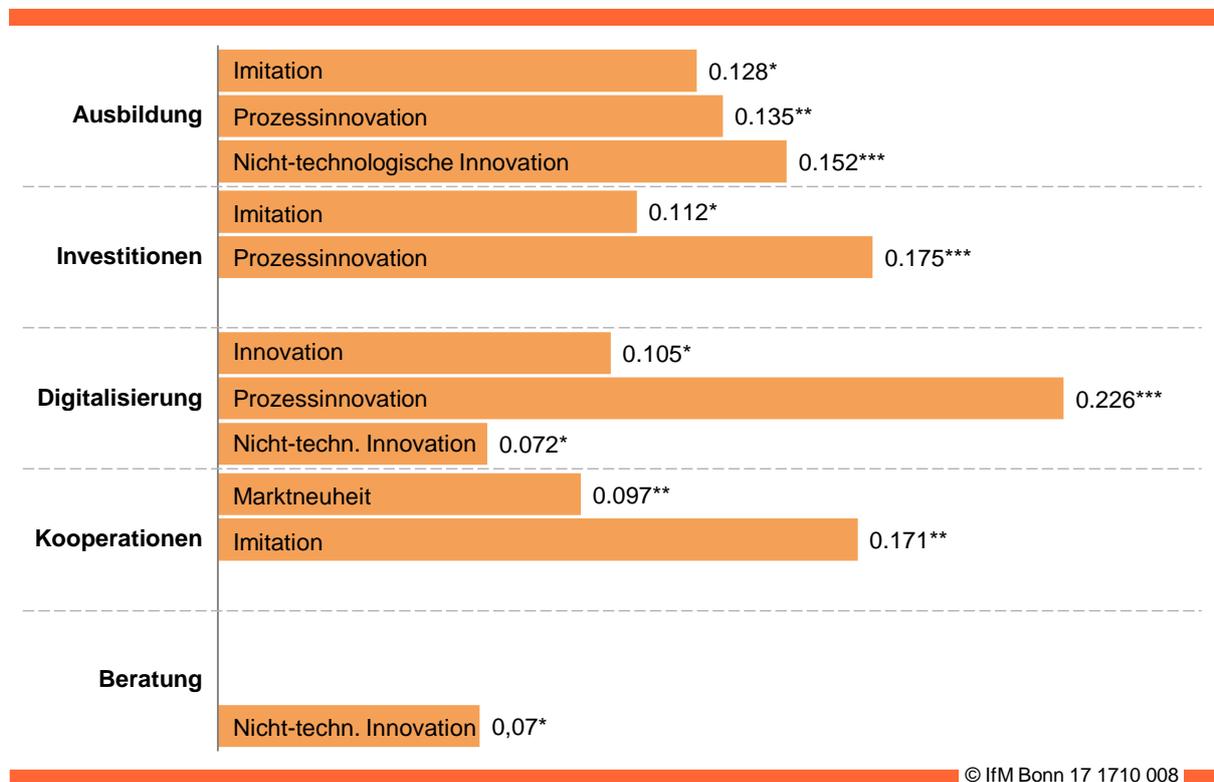
Quelle: IfM Bonn 2017.

Auf welche Art und Weise aber gelingt es mittelständischen Unternehmen ihre Innovationsvorhaben umzusetzen, wenn nicht mit Hilfe eigener FuE-Aktivitäten? Dieser Frage soll im folgenden Abschnitt nachgegangen werden. Dabei wird untersucht, welche Maßnahmen sich wie auf die Innovationstätigkeit auswirken. In der folgenden Abbildung sind für die einzelnen Maßnahmen ausschließlich signifikante Effekte dargestellt. Die vollständigen Ergebnisse mit weiteren Kontrollvariablen, sowie eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Maßnahmen und untersuchten Innovationsvariablen, befinden sich in Anhang B1.

Die strategischen Maßnahmen, die am ehesten mit der Generierung von Innovationen einhergehen, sind Aus- und Weiterbildung und Digitalisierung. Der Einfluss einer Aus- und Weiterbildung der eigenen Belegschaft führt zu einer höheren Wahrscheinlichkeit, ein bereits im Markt vorhandenes Produkt zu imitieren, eine Prozessinnovation durchzuführen und insbesondere eine nicht-technologische Innovation zu realisieren. Eine kontinuierliche Aus- und Weiterbildung der Belegschaft ermöglicht eine ständige Erweiterung der Wissens-

basis im Unternehmen. Dieses Wissen kann dann die Grundlage vor allem von Prozess- und nicht-technologischen Innovationen bilden.

Abbildung 8: Strategische Maßnahmen nicht-forschender, mittelständischer Unternehmen: marginale Effekte



Anmerkung: In der Abbildung werden die sogenannten durchschnittlichen marginalen Effekte ausgewiesen, die einen signifikanten Einfluss darauf ausüben, dass die befragten Unternehmen die jeweilige Innovationsart erfolgreich implementiert haben. So haben beispielsweise Unternehmen, die Digitalisierungsmaßnahmen durchgeführt haben, eine um 22,6 Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit eine Prozessinnovation durchgeführt zu haben als Unternehmen, die keine Maßnahmen zur Digitalisierung durchgeführt haben. Alle überprüften Unternehmensmerkmale, die in die Berechnung eingeflossen sind, finden sich im Schätzmodell in Tabelle B1. \*  $p < 0.1$ ; \*\*  $p < 0.05$ ; \*\*\*  $p < 0.01$

Quelle: IfM Bonn 2017.

Die Digitalisierung der Produktion führt zu einer umfassenden Veränderung von Produktionsprozessen (vgl. Porter/Heppelmann 2014). Dies zeigt sich auch in den Ergebnissen der multivariaten Analyse. Unternehmen, die Maßnahmen zur Digitalisierung durchführen, setzen im Zuge dessen insbesondere Prozessinnovation um. Darüber hinaus begünstigen Digitalisierungsmaßnahmen die Innovationsneigung im Allgemeinen und speziell die Umsetzung von nicht-technologischen Innovationen. Im Zuge der Digitalisierung entsteht eine große Menge auswertbarer Daten, die die Unternehmen analysieren können. Das hierdurch generierte Wissen kann sich positiv auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen auswirken. Prozessinnovationen erfordern in der Regel In-

vestitionen in neue Anlagen oder Technologien. Folglich haben Unternehmen, die Investitionen durchführen, eine höhere Wahrscheinlichkeit, im Wege der Diffusion Innovationen anzustoßen. Außerdem gehen Investitionsaktivitäten mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für Produktimitationen einher.

Zwei Möglichkeiten, externes Wissen für die Generierung eigener Innovationen zu nutzen, sind die Kooperation mit externen Partnern sowie die Inanspruchnahme externer Beratung. Das Eingehen von Kooperationen mit Partnern aus Wirtschaft oder Wissenschaft erweist sich als hilfreich sowohl für die Generierung von Marktneuheiten als auch die Imitation bereits am Markt vorhandener Produkte. Die Beratung durch Externe begünstigt die Implementierung nicht-technologischer Innovationen.

Zur Abschätzung der Bedeutung von FuE im Vergleich zur Relevanz alternativer strategischer Maßnahmen für den Innovationserfolg (vgl. Anhang B2) wurde jedes einzelne Regressionsmodell der jeweiligen Innovationsart nicht auf den nicht-forschenden Mittelstand eingeschränkt, sondern für die gesamten mittelständischen Unternehmen geschätzt. Zusätzlich zu den im obigen Modell enthaltenen Variablen wird eine Dummyvariable für eigene FuE mit in das Modell aufgenommen. Die Schätzungen zeigen, dass eigene FuE für die Realisierung von Innovationen allgemein, im Speziellen jedoch für den Innovationserfolg aller Arten von Produktinnovationen (Neu aus Sicht des Marktes, Imitationen und Produktweiterentwicklungen) eine wesentliche Rolle spielen. Die entsprechenden marginalen Effekte der Variable FuE sind alle signifikant und höher als die Effekte der alternativen strategischen Maßnahmen. Nur in den Modellen für Prozessinnovationen und nicht-technologische Innovationen ist der marginale Effekt für FuE jeweils insignifikant. Für diese Innovationsarten ist die eigene FuE im Mittelstand folglich nicht entscheidend. Im Modell für Prozessinnovation werden hingegen für Aus- und Weiterbildung sowie Investitionen und Digitalisierung signifikante Effekte ermittelt, welche auch ökonomisch bedeutsam sind. Gleiches gilt bei nicht-technologischen Innovationen für Aus- und Weiterbildung, sowie das Wahrnehmen externer Beratung. Es zeigt sich, dass für das Hervorbringen von Produktinnovationen die eigene FuE-Tätigkeit nur schwer zu ersetzen ist. Prozess- und nicht-technologische Innovationen sind hingegen durch alternative Maßnahmen auch ohne eigene FuE erfolgreich umsetzbar.

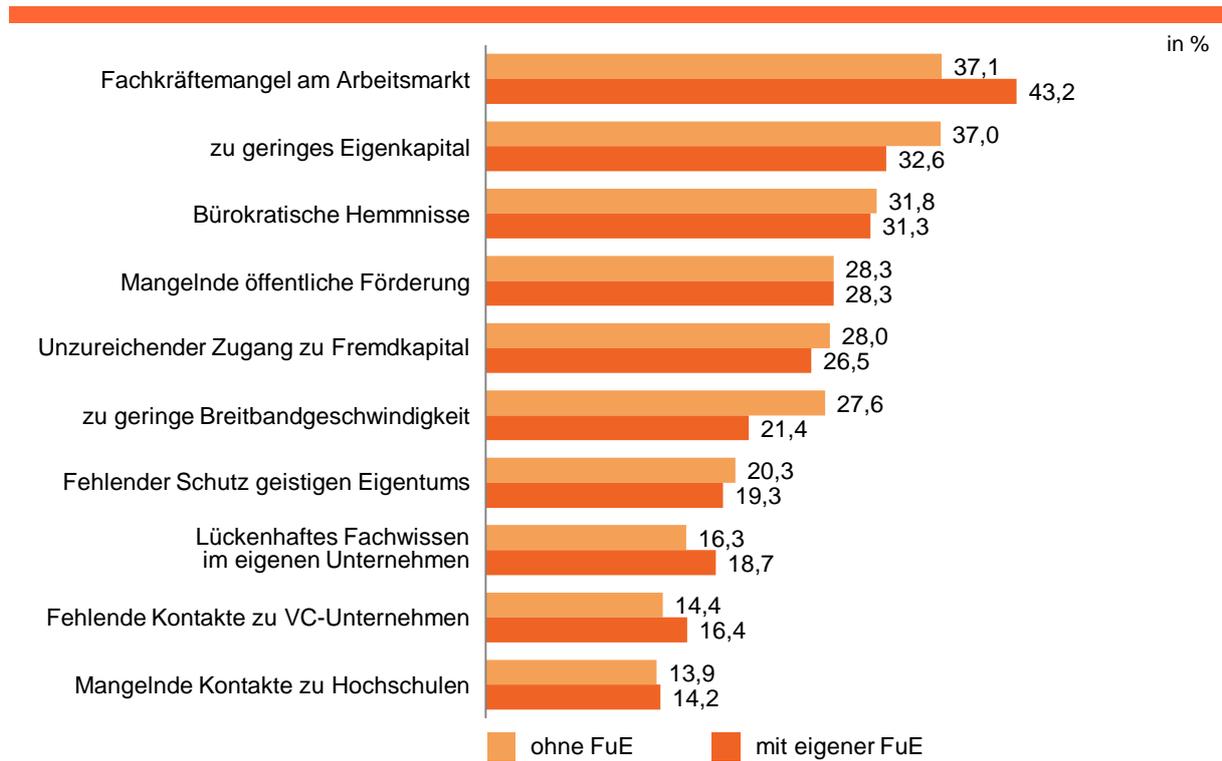
### 4.3 Hemmnisse innovierender Unternehmen

Im Folgenden gehen wir der Frage nach, was innovierende, mittelständische Unternehmen bei ihrer Innovationstätigkeit hemmt und ob es Unterschiede zwischen forschenden und nicht-forschenden Unternehmen gibt, die möglicherweise als Hinderungsgrund für FuE interpretiert werden könnten. Die Analyse erstreckt sich auf die IKT-Branchen. Hierbei handelt es sich um einen Sektor, dem im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Wirtschaft eine stark wachsende Bedeutung zukommt. Allerdings wird für die IKT in Deutschland eine erhebliche Innovationsschwäche konstatiert. Unsere Analyse (vgl. Kapitel 4.1.2) weist demgegenüber auf ein breites Innovationsportfolio mit einem großen Anteil nicht-forschender Unternehmen hin.

Hemmnisse, insbesondere der Mangel an internen und externen Finanzierungsquellen oder die Verknappung des Fachkräfteangebots (vgl. Thomä/Zimmermann 2016; Zimmermann 2012; Arend/Zimmermann 2009) werden häufig hervorgehoben, um eine geringe Innovationsbeteiligung im Mittelstand zu erklären. Obwohl sich der Innovationsprozess und die dafür notwendige Wissensgenerierung bei forschenden und nicht-forschenden Unternehmen unterscheiden, zeigt unsere IKT-Erhebung im Hinblick auf die Wahrnehmung von Innovationshemmnissen zwischen forschenden und nicht-forschenden Unternehmen nur äußerst geringe Unterschiede (vgl. Abbildung 9).

Beide Teilgruppen mittelständischer IKT-Innovatoren messen dem Fachkräftemangel am Arbeitsmarkt als Innovationshemmnis die höchste Bedeutung zu. Bei forschenden Unternehmen spielt der Fachkräftemangel aber tendenziell eine etwas größere Rolle als bei nicht-forschenden Unternehmen. Im Rahmen der innovationspezifischen Wissensgenerierung spielt das Know-how der Mitarbeiter im Unternehmen eine entscheidende Rolle. Aufgrund der Spezifität des im Einzelfall notwendigen Wissens bei Unternehmen mit eigener Forschungs- und Entwicklungstätigkeit kann eine Knappheit der jeweiligen Wissensträger am Arbeitsmarkt auftreten und somit Probleme bei der Akquisition von Fachkräften zur Folge haben. Da nicht-forschende, mittelständische Innovatoren im Rahmen des Innovationsprozesses eher auf nicht-formale Arten der Wissensgenerierung zurückgreifen, wobei das Wissen im Arbeitsprozess vermittelt wird, spielt bei ihnen der Fachkräftemangel eine nicht ganz so große Rolle, jedenfalls so lange die Mitarbeiterfluktuation niedrig ist. Lückenhaftes Fachwissen im Unternehmen ist ein vergleichsweise geringes Innovationshemmnis, sowohl für nicht-forschende wie forschende Unternehmen.

Abbildung 9: Innovationshemmnisse für innovative IKT-Unternehmen



Anmerkung: Die jeweiligen Anteile beziehen sich auf die Unternehmen, die dem entsprechenden Hemmnis eine hohe oder sehr hohe Bedeutung beimessen.

Quelle: IfM Bonn 2017.

Vom zweitgrößten Hemmnis, einem zu geringen Eigenkapital, fühlen sich nicht-forschende IKT-Unternehmen etwas häufiger beeinträchtigt. Dies gilt auch für den Zugang zu Fremdkapital. Keine Unterschiede ergeben sich bezüglich bürokratischer Hemmnisse im Innovationsprozess. In beiden Gruppen nennen etwas mehr als drei von zehn Unternehmen bürokratische Hürden als drittwichtigstes Innovationshemmnis. In der politischen und wissenschaftlichen Diskussion spielt die öffentliche Förderung immer wieder eine wichtige Rolle, um Kapitalknappheit zu kompensieren. Sowohl auf EU-, Bundes- als auch Landesebene existiert bereits ein umfangreiches Instrumentarium zur Forschungs- und Innovationsförderung – insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (vgl. beispielsweise BMBF 2015, BMBF 2017). Entsprechend stellt der Mangel an öffentlicher Förderung für die große Mehrheit der Unternehmen, unabhängig davon, ob diese forschen oder nicht, kein Hindernis bei der Implementierung von Innovationen dar. Lediglich rund ein Viertel der forschenden und nicht-forschenden Unternehmen fühlt sich hier noch unzureichend unterstützt. Es dürfte vor allem darauf ankommen, die bereits existierenden

Programme in die Unternehmen zu bringen und sie insbesondere bei nicht-forschenden Unternehmen bekannt zu machen.

Eine zu geringe Breitbandgeschwindigkeit wird relativ selten als Innovationshemmnis genannt. Unter Berücksichtigung, dass sich IKT-Unternehmen äußern, kann von hohen Anforderungen im Hinblick auf die materielle digitale Infrastruktur ausgegangen werden. Lediglich etwas weniger als jedes fünfte forschende IKT-Unternehmen nimmt eine zu geringe Breitbandgeschwindigkeit als hemmend wahr. Bei den nicht-forschenden Unternehmen in der IKT-Branche ist es hingegen mehr als ein Viertel. Dieser Unterschied ist vermutlich auf den Standort der Unternehmen zurückzuführen: FuE-Abteilungen sind häufig in Agglomerationen mit guter Breitbandanbindung angesiedelt, während nicht-forschende, mittelständische Unternehmen gerade auch in der Fläche zu finden sind, wo die digitale Infrastruktur häufig noch unterentwickelt ist. Kein Problem bei der Hervorbringung von Innovationen stellen aus Sicht der innovierenden Unternehmen ein fehlender Schutz geistigen Eigentums oder fehlende Kontakte zu VC-Unternehmen sowie zu Hochschulen dar. Weniger als ein Fünftel der innovierenden IKT-Unternehmen nennen dies als Innovationshemmnis. Forschende und nicht-forschende IKT-Unternehmen unterscheiden sich diesbezüglich kaum. Da allerdings alle Unterschiede im Hinblick auf eigene FuE bei Berücksichtigung von Unternehmensstrukturmerkmalen, wie beispielsweise Größe, Alter und Branchenzugehörigkeit statistisch nicht signifikant sind (vgl. Anhang B3), kann nicht ohne Weiteres geschlossen werden, dass Ressourcenknappheit – seien es Humankapital- oder Sachkapitalengpässe – ,Rahmenbedingungen oder Umfeldbedingungen in besonderem Maße Hinderungsgründe für Innovatoren sind, FuE zu betreiben.

## 5 Fazit

Die innovationspolitische Diskussion auf Unternehmen und Branchen mit hoher FuE-Intensität zu fokussieren – und insbesondere diese als treibende Kraft der deutschen Volkswirtschaft zu interpretieren – ist nicht unproblematisch. Zum einen sind solche FuE-affinen Unternehmen nur für einen relativ geringen Anteil der gesamten Wertschöpfung verantwortlich (vgl. Hirsch-Kreinsen et al. 2013). Zum anderen werden über diesen Ansatz FuE-Aktivitäten mit der Innovationsfähigkeit eines Unternehmens gleichgesetzt, ohne dass andere Innovationspfade oder alternative Wettbewerbsstrategien berücksichtigt werden (vgl. Kirner et al. 2007). Gegenstand der vorliegenden Studie war es, einerseits zu veranschaulichen, dass FuE nicht den einzigen, zielführenden Weg zu Innovationen darstellen. Andererseits wurden alternative Innovationspfade und Wettbewerbsstrategien für mittelständische Unternehmen beleuchtet.

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse können wir konstatieren, dass FuE keine notwendige Bedingung für Innovationen sind: Ein wesentlicher Teil des Mittelstands innoviert ohne den Einsatz eigener, formaler FuE-Aktivitäten. Insbesondere kleinste, kleine und mittlere Unternehmen, also die Mehrheit der mittelständischen Wirtschaft, wählen Innovationsstrategien abseits von FuE. Die öffentliche Wahrnehmung des Innovationsgeschehens durch den Filter 'Forschung und Entwicklung' und eine hieraus abgeleitete Innovationspolitik klammert einen Großteil innovierender Unternehmen – insbesondere im mittelständischen Unternehmenssegment – aus.

Die Bedeutung von FuE ist jedoch von Branche zu Branche sehr unterschiedlich: Für den tertiären Sektor – hierunter auch die gesamte IKT-Branche – stellt der FuE-Aufwand ein weniger adäquates Maß für die Innovationsbeteiligung dar. Im Verarbeitenden Gewerbe besteht hingegen ein enger Zusammenhang zwischen den FuE-Aktivitäten der Unternehmen und der Implementierung von Innovationen. Entsprechend fand sich im Verarbeitenden Gewerbe nur eine geringe Anzahl von Unternehmen, die ohne eigene FuE innoviert. Jedoch nimmt auch innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes die Bedeutung des Dienstleistungsanteils an der gesamten Leistungserstellung zu (vgl. Eickelpasch 2014). Im Zuge der Digitalisierung werden Dienstleistungen zudem im gesamtwirtschaftlichen Kontext immer wichtiger. Die FuE-Quote ist folglich mehr und mehr auch im Verarbeitenden Gewerbe als Innovationsindikator nur noch bedingt geeignet. Auch aus diesem Grund bedarf es einer anderen, um-

fassenderen Aufmerksamkeit für das Innovationsgeschehen und einer Neuorientierung der Innovationsberichterstattung.

Mittelständische Unternehmen ohne FuE setzen vor allem auf inkrementelle Innovationen sowie Prozess- und nicht-technologische Innovationen: So kommt bei nicht-forschenden, mittelständischen Innovatoren insbesondere der Fachkompetenz der Mitarbeiter und der Aus- und Weiterbildung eine entscheidende Rolle zu, um die Hervorbringung von Innovationen zu ermöglichen. Soll die Innovationskraft des nicht-forschenden Mittelstands erhalten bzw. gesteigert werden, muss ein besonderes Augenmerk auf die Ressource Humankapital gelegt und die Ausbildungskompetenz des Mittelstands sowie die Verfügbarkeit qualifizierter Fachkräfte gesichert werden.

Wichtig ist außerdem, dass der Mittelstand bei der digitalen Transformation nicht den Anschluss verliert. Die Digitalisierung ist ein wichtiger Treiber für nicht-forschende Unternehmen bei Imitationen, Prozess- und nicht-technologischen Innovationen. Eine besondere Bedeutung kommt hier dem Ausbau der digitalen Infrastruktur jenseits der Grenzen von Ballungsgebieten zu. Denn gerade der Mittelstand ist in der Fläche und damit auch im ländlichen Raum angesiedelt. Räumliche Disparitäten in der Breitbandversorgung betreffen ihn somit besonders. Darüber hinaus profitiert gerade der Mittelstand von einer guten Bildungspolitik. Insbesondere muss eine Strategie für die digitale Bildung erarbeitet werden. Dies setzt voraus, dass in der Frage, wie eine grundlegende digitale Bildung im Unterricht verankert werden soll, politischer Konsens hergestellt wird und die notwendigen materiellen Voraussetzungen geschaffen werden.

Gleichwohl bleiben für die Entwicklung von Marktneuheiten FuE-Aktivitäten auch im Mittelstand eine Grundvoraussetzung. Für nicht-forschende, mittelständische Innovatoren stellen Kooperationen mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft eine geeignete strategische (Ersatz-)Maßnahme dar, um neue Wissensbestände zu erschließen und bei der Entwicklung von Produkt- und Dienstleistungsneuheiten einzusetzen. Den Wissenstransfer aus Forschungseinrichtungen zu stärken, ist laut unserer Expertenbefragung für das Zukunftspanel Mittelstand (vgl. Kranzusch et al. 2017) die prioritäre Zukunftsaufgabe im Handlungsfeld Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit. Hierfür ist der Mittelstand zu sensibilisieren und Einrichtungen der Gemeinschaftsforschung sowie Organisationen zur Informations- und Wissensvermittlung noch stärker mit dem Mittelstand zu vernetzen.

## Literatur

Anders, J.; Dahms, A.; Fleischhauer, R.; Hinz, T. (2014): Innovationen im Handwerk. Branchen- und Regionalatlas der Handwerkskammer Erfurt, Erfurt.

Arend, J.; Zimmermann, V. (2009): Innovationshemmnisse bei kleinen und mittleren Unternehmen, KfW Research, Mittelstands- und Strukturpolitik, 43, S. 57-95.

Bender, G.; Laestadius, S. (2005): Non-science based innovativeness. On capabilities relevant to generate profitable novelty, Journal of mental changes, 11 (1-2), S. 123-170.

Blake, M. K.; Hanson, S. (2005): Rethinking innovation: context and gender, Environment and planning A, 37 (4), S. 681-701.

BMBF (2015): Lotsendienst für Unternehmen. Ein Service zur Förderberatung "Forschung und Innovation" des Bundes, Berlin.

BMBF (2017): Forschungs- und Innovationsförderung. Ein Wegweiser für kleine und mittlere Unternehmen, Berlin.

Brink, S.; Kriwoluzky, S.; Bijedic, T.; Ettl, K.; Welter, F. (2014): Gender, Innovation und Unternehmensentwicklung. Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn, IfM-Materialie 228, Bonn.

Cohen, W. M.; Klepper, S. (1996): Firm size and the nature of innovation within industries: the case of process and product R&D, The review of Economics and Statistics, 78 (2), S. 232-243.

Czarnitzki, D.; Kraft, K. (2006): R&D and firm performance in a transition economy. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Discussion Paper No. 06-033.

DIHK (2015/2016): DIHK-Innovationsreport 2015/2016: Mittelstand fällt zurück. Ergebnisse einer Befragung der IHK-Organisation bei 1.000 innovativen Unternehmen, <http://www.dti-verband.de/o.red/theme/files/datei/1461926865-DIHKInnovationsreport.pdf>, Abruf am 23.12.2017.

DIHK (2017): DIHK-Innovationsreport: Innovationsdynamik rückläufig. Ergebnisse einer Befragung der IHK-Organisation bei 1.700 Unternehmen, [https://www.dihk.de/ressourcen/downloads/dihk-innovationsreport-17.pdf/at\\_download/file?mdate=1504684285504](https://www.dihk.de/ressourcen/downloads/dihk-innovationsreport-17.pdf/at_download/file?mdate=1504684285504), Abruf am 15.01.2018.

Eickelpasch, A. (2014): Funktionaler Strukturwandel in der Industrie: Bedeutung produktionsnaher Dienste nimmt zu, DIW-Wochenbericht, 81 (33), S. 759-770.

EFI (2016): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2016, Berlin.

Erdmann, V.; Koppel, O.; Lotz, S.; Plünnecke, A. (2012): Innovationsmonitor 2012 - Die Innovationskraft Deutschlands im internationalen Vergleich. Eine Studie im Auftrag der Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft (INSM). Institut der deutschen Wirtschaft Köln.

Freeman, C. (1992): Formal scientific and technical institutions in the national system of innovation, in: Lundvall, B.-A. (Hrsg.): National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning, London, New York, Delhi, S. 169-187.

Freeman, C. P.; Perez, C. (1988): Structural crisis of adjustment, business cycles and investment behaviour, in: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G.; Soete, L. (Hrsg.): Technical Change and Economic Theory, London, New York, S. 38-66.

Günther, H. (2014): Innovationsfähigkeit und die Organisation der Forschung und Entwicklung: qualitative Fallstudien der pharmazeutischen Industrie, Stuttgart.

Handke, M. (2005): Innovationen im Mittelstand: Low Tech Unternehmen in Zulieferketten - Das Beispiel der Kunststoff verarbeitenden Industrie.

Hirsch-Kreinsen, H.; Jacobson, D.; Laestadius, S.; Smith, K. (2003): Low-tech industries and the knowledge economy: state of the art and research challenges (Soziologische Arbeitspapiere 1), <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-109620>, Abruf am 04.12.2017.

Hirsch-Kreinsen, H. (2004): "Low-Technology": ein innovationspolitisch vergessener Sektor (Soziologische Arbeitspapiere 2), <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-109779>, Abruf am 9.10.2017.

Huang, C.; Arundel, A.; Hollanders, H. (2010): How firms innovate: R&D, non-R&D, and technology adoption, UNU-Merit Working Paper #2010-027, Maastricht, United nations University.

Icks, A.; Schröder, C.; Brink, S.; Dienes, C.; Schneck, S. (2017): Digitalisierungsprozesse von KMU im Verarbeitenden Gewerbe. Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn, IfM-Materialie 255, Bonn.

Kirner, E.; Kinkel, S.; Jäger, A. (2007): Innovationspfade von Low-, Medium- und Hightech-Unternehmen in der deutschen Industrie, in: Abel, J.; Hirsch-Kreinsen, H. (Hrsg.): Lowtech-Unternehmen am Hightech-Standort, Berlin, S. 165-194.

Kranzusch, P.; May-Strobl, E.; Levering, B.; Welter, F.; Ettl, K. (2017): Das Zukunftspanel Mittelstand 2017-Update einer Expertenbefragung zu aktuellen und zukünftigen Herausforderungen des deutschen Mittelstands, Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn: IfM-Materialien Nr. 256, Bonn.

Legler, H.; Grenzmann, C.; Marquardt, R. (2005): Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der deutschen Wirtschaft im vergangenen Vierteljahrhundert. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2006, Hannover, Essen.

Lundvall, B.-Å.; Johnson, B. (2017): The Learning Economy and the Economics of Hope, London.

Maaß, F.; Führmann, B. (2012): Innovationstätigkeit im Mittelstand: Messung und Bewertung. Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn, IfM-Materialien 212, Bonn.

Maaß, F.; Schröder, C.; Wolter, H.-J. (2013): Kleine und mittlere Unternehmen der Informations- und Kommunikationswirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn, IfM-Materialien 224, Bonn.

Maaß, F.; May-Strobl, E. (2016): Der Stellenwert nicht-technologischer Neuerungen im Innovationsgeschehen der mittelständischen Wirtschaft. Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn, IfM-Materialien 250, Bonn.

OECD/Eurostat (2005): Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 3rd Edition, Paris.

Pavitt, K. (2003): The process of innovation. Science and Technology Policy Research Working Paper No. 89, <http://yil5.inet-tr.org.tr/akgul/inovasyon/sewp89.pdf>, Abruf am 21.09.2017.

Porter, M. E.; Heppelmann, J. E. (2014): Wie smarte Produkte den Wettbewerb verändern, Harvard Business Manager, 12 (2014), S. 34-60.

Rammer, C.; Czarnitzki, D.; Spielkamp, A. (2009): Innovation success of non-R&D-performers: substituting technology by management in SMEs, Small Business Economics, 33 (1), S. 35-58.

Rammer, C.; Köhler, C.; Murmann, M.; Pesau, A.; Schwiebacher, F.; Kinkel, S.; Kirner, E.; Schubert, T.; Som, O. (2010): Innovationen ohne Forschung und Entwicklung: Eine Untersuchung zu Unternehmen, die ohne eigene FuE-Tätigkeit neue Produkte und Prozesse einführen. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 15-2011, Mannheim, Karlsruhe.

Rammer, C.; Berger, M.; Doherr, T.; Mud, M.; Hünermund, P.; Iferd, Y.; Peters, B.; Schubert, T. (2017): Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2016, [ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/mip/15/mip\\_2015.pdf](ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/mip/15/mip_2015.pdf), Abruf am 12.09.2017.

Schlepphorst, S.; Schlömer-Laufen, N. (2016): Schnell wachsende Unternehmen in Deutschland: Charakteristika und Determinanten ihres Wachstums. Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn, IfM-Materialien 246, Bonn.

Schumpeter, J. A. (1911): Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung, Jena.

Schumpeter, J. A. (1961): Konjunkturzyklen, Göttingen.

Shefer, D.; Frenkel, A. (2005): R&D, firm size and innovation: an empirical analysis, *Technovation*, 25 (1), S. 25-32.

Specht, D.; Möhrle, M. G. (2013): Gabler Lexikon Technologie Management: Management von Innovationen und neuen Technologien im Unternehmen, Wiesbaden.

Sundbo, J. (1996): The balancing of empowerment. A strategic resource based model of organizing innovation activities in service and low-tech firms, *Technovation*, 16 (8), S. 397-305.

Thomä, J. (2016): Die Rolle von Handwerksunternehmen für die volkswirtschaftlichen Funktionen des Mittelstands, Göttingen.

Thomä, J.; Zimmermann, V. (2016): Innovationshemmnisse in KMU. Eine empirische Analyse unter Berücksichtigung des Handwerks, Göttingen.

Tidd, J.; Bessant, J. R.; Pavitt, K. (1997): *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*, Chichester.

Werner, A.; Schröder, C.; Mohr, B. (2013): Innovationstätigkeit von Familienunternehmen, Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn: IfM-Materialien Nr. 225, Bonn.

Zimmermann, V. (2012): Innovationshemmnisse im Mittelstand, *KfW-Economic Research: Fokus Volkswirtschaft* Nr. 6.

## Anhang A: Datensätze und Variablen

### Übersicht A1: Überblick über die Originärdatensätze

Merkmale/ Datensatz	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3
<b>Projekt</b>	Kleine und mittlere Unternehmen der Informations- und Kommunikationswirtschaft in Nordrhein-Westfalen	Schnell wachsende Unternehmen in Deutschland: Charakteristika und Determinanten ihres Wachstums	Digitalisierungsprozess von KMU im Verarbeitenden Gewerbe
<b>Erhebungszeitraum</b>	Oktober 2012	Oktober 2015 - Januar 2016	August 2016 – Oktober 2016
<b>Datenziehung</b>	MARKUS-Datenbank von Creditreform; nach der Methode der geschichteten Stichprobenziehung	MARKUS-Datenbank von Creditreform; nach der Methode der geschichteten Stichprobenziehung	MARKUS-Datenbank von Creditreform; nach der Methode der geschichteten Stichprobenziehung
<b>Schwerpunkt</b>	- IKT-Unternehmen - handelsregisterlicher Eintragung	- ohne sektoralen Schwerpunkt	- Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes - Geschäftssitz in D - mind. 10 Beschäftigte
<b>Sample</b>	523 Unternehmen	469 Unternehmen	1.350 Unternehmen

© IfM Bonn

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle A1: Branchen- und Größenstruktur der Originärdatensätze

<b>Merkmale/ Datensatz</b>		<b>Anteil (in %)</b>
<b>Datensatz 1:</b> Kleine und mittlere Unternehmen der Informations- und Kommunikationswirtschaft in Nordrhein-Westfalen		
<b>Branchen- struktur</b>	Herstellung von DV-Geräten	15,3
	Groß- und Einzelhandel von DV-Geräten	9,9
	Telekommunikation	11,1
	Dienstleistungen der IT-Technologie	61,0
	Sonstige Dienstleistungen	2,7
<b>Größen- struktur</b>	1-49 Beschäftigte	84,7
	50-249 Beschäftigte	12,0
	mind. 250 Beschäftigte	3,3
<b>Datensatz 2:</b> Schnell wachsende Unternehmen in Deutschland: Charakteristika und Determinanten ihres Wachstums		
<b>Branchen- struktur</b>	Verarbeitendes Gewerbe/Bergbau/Energie	23,1
	Unternehmensnahe Dienstleistungen	15,6
	Bauwirtschaft	14,6
	Personenbezogene Dienstleistungen/Erziehung/ Gesundheit/Kultur	12,4
	Einzel-/Groß-/Versandhandel	10,9
	Informations- und Kommunikationstechnologie	7,7
	Sonstige	7,3
	Verkehr/Logistik	5,6
	Finanzdienstleistungen/Versicherungen	1,7
	Hotel- und Gaststättengewerbe	1,1
<b>Größen- struktur</b>	1-49 Beschäftigte	58,7
	50-249 Beschäftigte	25,0
	mind. 250 Beschäftigte	16,3
<b>Datensatz 3:</b> Digitalisierungsprozess von KMU im Verarbeitenden Gewerbe		
<b>Branchen- struktur</b>	Metallindustrie	22,7
	Verbrauchsgüter	18,7
	Maschinen-/Fahrzeugbau	16,9
	Chemie-/Pharma-/Elektroindustrie	8,8
	Grundstoffe	8,2
	Sonstige	24,7
	Handwerk	33,1
<b>Größen- struktur</b>	10-49 Beschäftigte	68,9
	50-249 Beschäftigte	22,9
	mind. 250 Beschäftigte	8,2

Quelle: Eigene Darstellung.

## Übersicht A2: Originalfragen zu den Innovationsvariablen

<p><b>Datensatz 1:</b> Kleine und mittlere Unternehmen der Informations- und Kommunikationswirtschaft in Nordrhein-Westfalen</p> <p><b>Welche Innovationen hat Ihr Unternehmen in den letzten zwei Jahren auf den Markt gebracht bzw. realisiert? (Mehrfachnennungen möglich)</b></p> <p>1 <input type="checkbox"/> Neuartige Produkte (<i>eigene Erfindungen, Marktneuheiten</i>)</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Produktverbesserungen (<i>Modernisierungen des Sortiments, keine einzigartigen Marktneuheiten</i>)</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Neuartige Dienstleistungen (<i>eigene Marktneuheiten</i>)</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Dienstleistungsverbesserungen (<i>Modernisierungen des Angebots</i>)</p> <p>5 <input type="checkbox"/> Neuerungen der Prozess-/Produktionstechnologien (<i>z. B. neue Anlagen</i>)</p> <p>6 <input type="checkbox"/> Nicht-technologische Neuerungen der Organisation (<i>z. B. neue Marketingstrategie</i>)</p> <p>7 <input type="checkbox"/> Nichts davon</p>
<p><b>Datensatz 2:</b> Schnell wachsende Unternehmen in Deutschland: Charakteristika und Determinanten ihres Wachstums</p> <p><b>Hat Ihr Unternehmen in den letzten 5 Jahren Neuerungen auf den Markt gebracht oder im Unternehmen eingeführt? [Mehrfachnennungen möglich]</b></p> <p>1 <input type="checkbox"/> Ja, und zwar 1.1 <input type="checkbox"/> völlig neuartige (am Markt bisher einzigartige) Produkte/Dienstleistungen</p> <p>1.2 <input type="checkbox"/> für das eigene Unternehmen neue Produkte/Dienstleistungen</p> <p>1.3 <input type="checkbox"/> Verbesserung bestehender Produkte/Dienstleistungen</p> <p>1.4 <input type="checkbox"/> Verbesserung der technologischen Prozesse im Unternehmen</p> <p>1.5 <input type="checkbox"/> Grundlegende nicht-technologische Neuerungen (<i>z.B. neue Marketingstrategie</i>)</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Nein</p>
<p><b>Datensatz 3:</b> Digitalisierungsprozess von KMU im Verarbeitenden Gewerbe</p> <p><b>Hat Ihr Unternehmen in den letzten 3 Jahren Neuerungen auf den Markt gebracht oder im Unternehmen eingeführt?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nein</p> <p><b>Wenn Frage 12. mit „Ja“ beantwortet:</b></p> <p><b>12.1 Welche Innovation(en) hat Ihr Unternehmen in den letzten 3 Jahren eingeführt?</b></p> <p>(Mehrfachnennungen möglich)</p> <p><input type="checkbox"/> Produktinnovation(en)</p> <p><input type="checkbox"/> Prozessinnovation(en)</p> <p><input type="checkbox"/> Marketing- und/oder Organisationsinnovation(en)</p> <p>[Erläuterung: Marketinginnovationen betreffen Produktdesign, Werbung und Markenpolitik, Vertriebskanäle oder Preispolitik. Organisationsinnovationen betreffen die Organisation von Geschäftsprozessen, die Arbeitsorganisation oder die Gestaltung der Außenbeziehungen von Unternehmen]</p>

Quelle: Eigene Darstellung.

## **Anhang B: Multivariate Ergebnisse**

Im Zuge der Untersuchung alternativer Strategien zur Implementierung von Innovationen werden die folgenden strategischen Maßnahmen analysiert:

- Aus- und Weiterbildung der Belegschaft
- Digitalisierung von Produktion und Vertrieb
- Investitionen in neue Anlagen oder Technologien
- Kooperation mit Partnern aus Wirtschaft oder Wissenschaft
- Inanspruchnahme externer Beratung
- Positionierung am Markt ausschließlich über Qualität und nicht über den Preis.

Hinsichtlich des Innovationsoutputs wird zwischen den folgenden Innovationsarten unterschieden:

- Implementierung mindestens einer Innovation, egal welcher Art (Innovation)
- Produkt/Dienstleistung ist neu aus Sicht des Marktes (Marktneuheit)
- Produkt/Dienstleistung ist neu aus Sicht des Unternehmens (Imitation)
- Weiterentwicklung bestehender Produkte/Dienstleistungen (Weiterentwicklung)
- Prozessinnovation
- Nicht-technologische Innovationen.

Die Innovationsvariablen sind jeweils binär und nehmen den Wert eins an, wenn das Unternehmen die entsprechende Innovationsart implementiert hat. Aufgrund einer einfacheren Interpretation werden in der folgenden Abbildung marginale Effekte anstelle von Koeffizienten dargestellt.

Tabelle B1: Multivariate Ergebnisse: Strategien mittelständischer Unternehmen ohne eigene FuE

Variablen	(1) Innovation	(2) Markt	(3) Imitation	(4) Verbesserung	(5) Prozess	(6) Nichttechnisch
Ausbildung	0.092 (0.062)	0.086 (0.055)	-0.005 (0.072)	0.128* (0.072)	0.135** (0.067)	0.152*** (0.056)
Investitionen	0.042 (0.053)	-0.000 (0.038)	0.112* (0.061)	0.031 (0.064)	0.175*** (0.055)	0.028 (0.043)
Digitalisierung	0.105* (0.060)	0.019 (0.041)	0.046 (0.066)	0.035 (0.069)	0.226*** (0.056)	0.072* (0.042)
Kooperationen	0.071 (0.066)	0.097** (0.039)	-0.005 (0.074)	0.171** (0.074)	0.024 (0.062)	-0.023 (0.043)
Beratung	0.016 (0.063)	0.055 (0.040)	0.064 (0.070)	-0.026 (0.073)	0.003 (0.062)	0.070* (0.040)
Nur Qualität	-0.011 (0.059)	0.049 (0.045)	-0.035 (0.069)	0.054 (0.070)	-0.045 (0.060)	0.011 (0.046)
log(Mitarbeiter)	0.060*** (0.021)	0.018 (0.014)	0.025 (0.021)	0.033 (0.022)	0.009 (0.018)	0.021 (0.014)
log(Alter)	-0.044 (0.034)	-0.045* (0.026)	0.021 (0.040)	-0.064 (0.039)	-0.053 (0.039)	0.022 (0.025)
Export: Ja	0.113** (0.054)	0.001 (0.038)	0.087 (0.062)	0.119* (0.063)	0.059 (0.054)	0.069* (0.040)
West	0.114* (0.068)	0.001 (0.048)	0.080 (0.080)	0.055 (0.082)	0.064 (0.069)	0.022 (0.053)
Distribution	0.006 (0.066)	0.171*** (0.059)	0.100 (0.082)	-0.001 (0.082)	-0.234*** (0.065)	0.064 (0.051)
unt. Dienstleistungen	0.017 (0.063)	0.076* (0.043)	0.006 (0.075)	0.018 (0.077)	0.002 (0.074)	0.039 (0.044)
sonst. Dienstleistungen	-0.161 (0.107)	-0.009 (0.041)	0.120 (0.114)	-0.059 (0.113)	-0.209** (0.087)	0.099 (0.075)
Pseudo R-Quadrat	0.11	0.02	0.05	0.06	0.16	0.17
Beobachtungen	251	251	251	251	251	251

© IfM Bonn

Quelle: IfM Bonn 2017, Standardfehler in Klammern, Signifikanzniveaus: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Tabelle B2: Multivariate Ergebnisse: Vergleich alternativer Maßnahmen mit FuE für mittelständische Unternehmen

Variablen	(1) Innovation	(2) Markt	(3) Imitation	(4) Verbesserung	(5) Prozess	(6) Nichttechnisch
FuE	0.203*** (0.071)	0.257*** (0.045)	0.231*** (0.063)	0.218*** (0.067)	0.075 (0.062)	0.057 (0.047)
Ausbildung	0.086* (0.047)	0.065 (0.051)	0.019 (0.063)	0.138** (0.058)	0.158*** (0.061)	0.199*** (0.059)
Investitionen	0.042 (0.041)	0.017 (0.040)	0.151*** (0.052)	0.031 (0.051)	0.183*** (0.049)	0.018 (0.039)
Digitalisierung	0.089* (0.046)	0.001 (0.042)	0.047 (0.056)	0.071 (0.054)	0.180*** (0.050)	0.051 (0.039)
Kooperationen	0.061 (0.050)	0.077* (0.043)	0.041 (0.059)	0.137** (0.058)	0.085 (0.052)	-0.026 (0.040)
Beratung	0.005 (0.049)	0.023 (0.043)	0.034 (0.059)	-0.001 (0.057)	-0.021 (0.056)	0.074** (0.037)
Nur Qualität	-0.007 (0.046)	0.052 (0.047)	-0.039 (0.059)	0.065 (0.057)	-0.006 (0.057)	0.007 (0.042)
log(Mitarbeiter)	0.053*** (0.017)	0.016 (0.014)	0.037** (0.018)	0.040** (0.018)	0.010 (0.017)	0.023* (0.012)
log(Alter)	-0.026 (0.027)	-0.018 (0.027)	-0.015 (0.035)	-0.044 (0.033)	-0.027 (0.034)	0.035 (0.024)
Export: Ja	0.080* (0.041)	0.002 (0.043)	0.045 (0.056)	0.078 (0.052)	0.028 (0.052)	0.046 (0.040)
West	0.097* (0.052)	0.029 (0.056)	0.126* (0.070)	0.087 (0.068)	0.051 (0.065)	-0.011 (0.053)
Distribution	-0.001 (0.052)	0.162*** (0.059)	0.112 (0.072)	-0.001 (0.068)	-0.204*** (0.063)	0.132** (0.056)
unt. Dienstleistungen	-0.013 (0.050)	0.111** (0.046)	0.024 (0.063)	-0.004 (0.062)	0.010 (0.064)	0.066 (0.040)
sonst. Dienstleistungen	-0.126 (0.082)	0.037 (0.062)	0.063 (0.096)	-0.072 (0.091)	-0.200** (0.080)	0.107 (0.067)
Pseudo R-Quadrat	0.18	0.17	0.11	0.13	0.15	0.16
Beobachtungen	331	331	331	331	331	331

© IfM Bonn

Quelle: IfM Bonn 2017, Standardfehler in Klammern, Signifikanzniveaus: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Tabelle B3: Multivariate Ergebnisse: Innovationshemmnisse mittelständischer Innovatoren

Variablen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
FuE	-0.00441 (0.0529)	0.0298 (0.0486)	0.00426 (0.0431)	-0.0122 (0.0546)	0.0357 (0.0400)	-0.00846 (0.0400)	-0.00850 (0.0534)	0.0149 (0.0512)	-0.00390 (0.0484)	-0.0362 (0.0452)
log(Mitarbeiter)	-0.0527** (0.0206)	-0.0672*** (0.0194)	0.0213 (0.0175)	0.106*** (0.0202)	-0.0361** (0.0158)	0.00555 (0.0149)	-0.00590 (0.0210)	-0.00465 (0.0197)	-0.0450** (0.0186)	-0.0264 (0.0173)
log(Alter)	0.0378 (0.0300)	-0.0166 (0.0277)	-0.0234 (0.0255)	-0.0506* (0.0304)	-0.00143 (0.0218)	0.0361 (0.0221)	-0.0274 (0.0297)	0.00318 (0.0289)	-0.00209 (0.0269)	0.00116 (0.0244)
Export: ja	-0.117** (0.0550)	-0.0255 (0.0516)	-0.0322 (0.0432)	-0.0236 (0.0557)	0.00937 (0.0409)	-0.0143 (0.0417)	-0.0330 (0.0538)	-0.0863 (0.0530)	-0.0125 (0.0501)	0.0729 (0.0451)
Groß- und Einzelhandel	-0.0543 (0.103)	-0.00181 (0.100)	-0.0894 (0.0852)	-0.0213 (0.103)	-0.0776 (0.0899)	-0.0837 (0.0718)	-0.131 (0.105)	-0.104 (0.101)	0.122 (0.0966)	-0.184** (0.0794)
Telekommunikation	-0.190** (0.0961)	-0.142 (0.0922)	-0.0252 (0.0930)	0.0569 (0.109)	-0.163** (0.0829)	-0.0196 (0.0834)	-0.111 (0.107)	-0.0730 (0.103)	0.0626 (0.0998)	-0.0491 (0.0997)
Dienstleistungen der IT- Technologie	-0.0430 (0.0775)	-0.0668 (0.0745)	-0.0648 (0.0652)	0.0431 (0.0745)	-0.137** (0.0677)	-0.0263 (0.0606)	-0.109 (0.0779)	-0.0870 (0.0755)	0.0284 (0.0643)	-0.109 (0.0703)
Bundesland: NRW	0.0463 (0.0511)	0.0732 (0.0468)	0.0367 (0.0424)	-0.0256 (0.0521)	0.0786** (0.0387)	0.0488 (0.0380)	0.0757 (0.0499)	0.115** (0.0481)	0.0163 (0.0459)	0.0827** (0.0421)
Pseudo-R-Quadrat	0.04	0.05	0.01	0.06	0.05	0.02	0.01	0.02	0.03	0.04
Beobachtungen	362	355	350	358	354	354	359	355	357	355

© IfM Bonn

Quelle: IfM Bonn 2017, Standardfehler in Klammern, Signifikanzniveaus: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ , 1: zu geringes Eigenkapital, 2: Unzureichender Zugang zu Fremdkapital, 3: Lückenhaftes Fachwissen im eigenen Unternehmen, 4: Fachkräftemangel am Arbeitsmarkt, 5: Fehlende Kontakte zu VC-Unternehmen, 6: Mangelnde Kontakte zu Hochschulen, 7: Bürokratische Hemmnisse, 8: Mangelnde öffentliche Förderung, 9: Zu geringe Breitbandgeschwindigkeit, 10: Fehlender Schutz geistigen Eigentums.

