

Kritikos, Alexander S.; Hafenstein, Marian; Schiersch, Alexander

**Article**

## Auch kleinste Betriebe stoßen erfolgreich Innovationen an, sie tun es nur seltener

DIW Wochenbericht

**Provided in Cooperation with:**

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

*Suggested Citation:* Kritikos, Alexander S.; Hafenstein, Marian; Schiersch, Alexander (2017) : Auch kleinste Betriebe stoßen erfolgreich Innovationen an, sie tun es nur seltener, DIW Wochenbericht, ISSN 1860-8787, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, Vol. 84, Iss. 37, pp. 755-761

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/170510>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Auch kleinste Betriebe stoßen erfolgreich Innovationen an, sie tun es nur seltener

von Alexander S. Kritikos, Marian Hafenstein und Alexander Schiersch

Obwohl die Innovationsausgaben von kleinen und mittleren Unternehmen zuletzt wieder angestiegen sind, hat sich seit dem Ende der Finanzkrise im Jahr 2009 bei diesen Aufwendungen eine Schere zwischen kleineren Unternehmen und Großunternehmen aufgetan. Vor diesem Hintergrund untersucht der vorliegende Bericht das Innovationsverhalten von kleinsten, kleinen und mittleren Betrieben im verarbeitenden Gewerbe und bei den wissensintensiven Dienstleistungen. Auf Basis des vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) zur Verfügung gestellten Betriebspanels zeigt der Bericht, dass der Anteil der Betriebe, die Innovationen anstoßen, mit der Zahl der Beschäftigten steigt. Unter den Kleinstbetrieben mit weniger als zehn Beschäftigten betrug der Anteil der innovierenden Betriebe 50 Prozent, unter den kleinen Betrieben 63 Prozent und unter den mittleren Betrieben 78 Prozent. Es wagt sich somit auch ein wesentlicher Teil der Kleinstbetriebe an die Umsetzung von Innovationen, meistens nutzen sie dafür jedoch keine F&E-Beschäftigten. Zugleich machen die Analysen deutlich, dass es denjenigen Kleinstbetrieben, die sich mit Forschung und Entwicklung befassen, in ähnlicher Form wie kleinen und mittleren Betrieben gelingt, Produkt- oder Prozessinnovationen einzuführen und damit ihre Arbeitsproduktivität zu erhöhen. Der Politik stellt sich die Frage, ob und wie sie Kleinstbetrieben zur allgemeinen Förderung der Wettbewerbsfähigkeit mehr Anreize für Innovationen setzen sollte. Dafür bedarf es weiterer Forschung, die im Rahmen von randomisierten Feldexperimenten untersucht, welche Politikmaßnahmen positive Effekte auf die Innovationstätigkeit von Kleinstunternehmen entfalten.

Die Unternehmen in Deutschland sehen sich angesichts zunehmender Globalisierung einem stetigen Wettbewerbsdruck ausgesetzt. Um in einem solchen Umfeld profitabel zu bleiben, stehen sie vor der Herausforderung, die Arbeitsproduktivität in ihren Betriebsstätten kontinuierlich zu steigern. Ein Weg dafür sind Investitionen in Forschung und Entwicklung (F&E), die über die Erhöhung des Wissenskapitals in den Unternehmen zur Entwicklung und Einführung von innovativen Produkten, Dienstleistungen und Prozessen führen können.<sup>1</sup> Gleichzeitig sind solche Investitionen risikobehaftet. F&E-Aktivitäten können geringere als die erhofften positiven Investitionsrenditen erzielen oder ergebnislos bleiben und dann sogar zu negativen Investitionsrenditen führen.

Großunternehmen schlagen diesen Weg zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in Deutschland häufiger ein als kleine und mittlere Unternehmen. So zeigt das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in einer aktuellen Studie, dass sich zwischen Unternehmen dieser Größenklassen „seit Ende der 1990er Jahre eine Schere in der Innovationsintensität geöffnet“<sup>2</sup> hat. Innovationsaktivitäten von Kleinstunternehmen mit weniger als zehn Beschäftigten werden darin jedoch nicht separat ausgewiesen und solche mit weniger als fünf Beschäftigten gar nicht betrachtet.

Aber auch für kleinste Unternehmen gilt zumindest aus theoretischer Sicht, dass sie, wenn überhaupt, dann mit geringerer Wahrscheinlichkeit Innovationen durchzuführen versuchen als kleine und mittlere Unternehmen. Dafür kann es verschiedene Gründe geben, sei es, dass ihnen die eigenen finanziellen Mittel dazu fehlen und sie gleichzeitig einen schlechteren Zugang zu Kapitalmärkten

<sup>1</sup> Siehe etwa Zvi Griliches (1979): Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *Bell Journal of Economics* 10 (1), 92-116, oder jüngst Julian Baumann und Alexander S. Kritikos (2016): The link between R&D, innovation and productivity: Are micro firms different? *Research Policy*, 45 (6), 1263-1274.

<sup>2</sup> Siehe Christian Rammer (2017): Fast alle Innovationsindikatoren der deutschen Wirtschaft zeigen nach oben. *ZEW news* 3/2017, 5-7. Mannheim (online verfügbar, abgerufen am 7. August 2017. Dies gilt auch für alle anderen Online-Quellen dieses Berichts, sofern nicht anders vermerkt).

Kasten 1

**Datengrundlage IAB-Betriebspanel**

Für die Analysen werden Daten kleinster, kleiner und mittlerer Betriebe verwendet, die das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) im Rahmen seines Betriebspanels sammelt und zur Verfügung stellt. Das IAB-Betriebspanel ist eine deutschlandweite Umfrage, an der sich jährlich nahezu 16 000 Betriebe beteiligen. Die Umfrage wird seit 1993 in Westdeutschland und seit 1996 in den neuen Bundesländern durchgeführt. Zur Grundgesamtheit zählen alle Betriebe, die im Vorjahr mindestens einen sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten an die Sozialversicherungsträger gemeldet haben. Dabei handelt es sich um etwa zwei Millionen Betriebe.

Das IAB-Betriebspanel erhebt schwerpunktmäßig Daten, die mit Beschäftigungspolitik in Verbindung stehen. Zu den regelmäßig erfassten Themenbereichen gehören auch Forschung und Entwicklung sowie Innovationen im Betrieb. Die zufällig gezogene Stichprobe repräsentiert alle Wirtschaftszweige und Betriebsgrößen. Somit bietet das IAB-Betriebspanel die Möglichkeit, auch Kleinstbetriebe zu betrachten. Andere für die Analysen von Innovation und Arbeitsproduktivität geeignete Datenquellen erfassen Unternehmen dieser Größe nicht oder nur unvollständig. Dazu zählen beispielsweise auch die Community Innovation Surveys (CIS) in Deutschland. Nur das KfW Mittelstandspanel erfasst auch alle Unternehmensgrößen, beschränkt sich jedoch auf das verarbeitende Gewerbe.

Die Innovationsdefinition und Operationalisierung im IAB-Betriebspanel orientiert sich am Oslo-Handbuch.<sup>1</sup> Die Erhebung von Daten zu betrieblichen Innovationen ist daher weitgehend im Einklang mit den CIS. Die drei Innovationserhebungen differenzieren in ähnlicher Weise zwischen Produkt- und Prozessinnovationen. Beim erstgenannten Typus wird weiterhin anhand des Neuheitsgrades zwischen Weiterentwicklungen, Imitationen

<sup>1</sup> Vgl. OECD/Eurostat (2005): Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, OECD Publishing.

und originären Innovationen unterschieden. Im IAB-Betriebspanel werden die Indikatoren zu Produkt- und Prozessinnovation seit 2007 jährlich abgefragt und beziehen sich jeweils auf das zurückliegende Geschäftsjahr. In den CIS finden die Erhebungen alle zwei Jahre statt, es werden aber die vorigen drei Jahre betrachtet. Während die CIS die F&E-Ausgaben erfassen, wird im IAB-Betriebspanel die Anzahl der F&E-Mitarbeiter abgefragt.<sup>2</sup> Die Fragen zu Forschung und Entwicklung werden im betrachteten Zeitraum lediglich in ungeraden Jahren gestellt. Die Informationen zu den übrigen verwendeten Variablen liegen auch in den geraden Jahren vor.

Datengrundlage für die Untersuchung sind Querschnittsdaten aus dem IAB-Betriebspanel der Jahre 2009 bis 2014. Die Stichprobe umfasst insgesamt 13 197 Beobachtungen für 5 084 Betriebe, wobei 9 762 Beobachtungen für das verarbeitende Gewerbe und 3 435 Beobachtungen im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen<sup>3</sup> vorliegen. Im letztgenannten Bereich werden die Wirtschaftszweige Information und Kommunikation (J) und Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (M) betrachtet. In diesen beiden Wirtschaftszweigen sind 30 Prozent der Dienstleistungsunternehmen in der gewerblichen Wirtschaft tätig.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Für eine detaillierte Gegenüberstellung der Innovationserhebungen siehe auch Frank Maaß und Bettina Führmann (2012): Innovationstätigkeit im Mittelstand: Messung und Bewertung, IfM-Materialien Nr. 212. IfM Bonn.

<sup>3</sup> Vgl. Birgit Gehrke et al. (2013): Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter – NIW/ISI/ZEW-Listen 2012. EFI Berlin.

<sup>4</sup> Berechnung des DIW Berlin auf Basis von Daten des Statistischen Bundesamtes (online verfügbar). Zum Dienstleistungssektor der gewerblichen Wirtschaft werden folgende Wirtschaftszweige gezählt: G (Handel; Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen), H (Verkehr und Lagerei), I (Gastgewerbe), J (Information und Kommunikation), L (Grundstücks- und Wohnungswesen), M (Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen), N (Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen), 95 (Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern).

haben,<sup>3</sup> oder sei es, dass sie für eine erfolgreiche Investition einen größeren Anteil ihres Gesamtbudgets investieren müssten, da Innovationsvorhaben nicht beliebig teilbar sind. Damit gehen Kleinstunternehmen bei der Durchführung solcher Aktivitäten ein erhöhtes Risiko ein.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Siehe etwa Dirk Czarnitzki und Hanna Hottenrott (2011): R&D investment and financing constraints of small and medium-sized firms. *Small Business Economics* 36 (1), 65–83.

<sup>4</sup> Vgl. Wesley M. Cohen und Steven Klepper (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), 232–243.

Vor diesem Hintergrund geht der Bericht drei Fragen nach: Erstens wird untersucht, zu welchem Grad Kleinstbetriebe, also Betriebe mit weniger als zehn Beschäftigten, Innovationen einführen. Zu den innovierenden Betrieben zählen solche, die bereits vorhandene Produkte oder Dienstleistungen verbessern, neue Produkte einführen oder bessere Produktionsprozesse entwickeln. Dabei werden die Kleinstbetriebe mit kleinen (zehn bis 49 Beschäftigte) und mittleren Betrieben (50 bis 249 Beschäftigte) verglichen. Entsprechend wird zunächst geprüft, zu welchem Grad die Kleinst-, Klein- und mittelgroßen Betriebe (KKMBs) im verarbeitenden Gewerbe

und im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen Innovationsaktivitäten durchführen und inwieweit diese auf F&E-Aufwendungen zurückzuführen oder auf anderem Wege entstanden sind. Zweitens wird der Frage nachgegangen, ob diese Betriebe in der Lage sind, ihren Innovationsinput in Produkt- oder Prozessinnovationen zu verwandeln. Schließlich wird drittens untersucht, inwieweit es Kleinbetrieben – im Vergleich zu kleinen und mittleren Betrieben – gelingt, mit Hilfe dieser Innovationen ihre Arbeitsproduktivität zu erhöhen. Grundlage für diese Untersuchung sind die Daten des IAB-Betriebspanels<sup>5</sup>, die jährlich vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung in Zusammenarbeit mit Kantar Public (ehemals TNS Infratest Sozialforschung) erhoben werden (Kasten 1). Daten liegen für die Jahre 2009 bis 2014 vor.

### Vier Fünftel der Gewerbeunternehmen in Deutschland haben weniger als zehn Beschäftigte

Die Statistik für kleine und mittlere Unternehmen<sup>6</sup> des Statistischen Bundesamtes zeigt, dass der Großteil der Unternehmen in Deutschland zu den Kleinunternehmen gehört: Im Jahr 2014 hatten 82 Prozent der Unternehmen in der gewerblichen Wirtschaft weniger als zehn Beschäftigte (Abbildung 1).<sup>7</sup> Im verarbeitenden Gewerbe liegt der Anteil mit 64 Prozent niedriger, während neun von zehn Unternehmen in den wissensintensiven Dienstleistungen zu den Kleinunternehmen zählen. Trotz der geringen Anzahl von Mitarbeitern in Kleinunternehmen sind in der gewerblichen Wirtschaft knapp ein Fünftel der Beschäftigten in Unternehmen dieser Größe tätig. In den wissensintensiven Dienstleistungen waren es sogar 30 Prozent. Kleinunternehmen leisten folglich einen wesentlichen Beitrag zur Beschäftigung in Deutschland.

Im verarbeitenden Gewerbe waren im Jahr 2014 etwa 26 Prozent aller Beschäftigten der gewerblichen Wirtschaft tätig, ihr Anteil an der Bruttowertschöpfung entsprach sogar knapp 34 Prozent (Tabelle 1). Der Sektor leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Bruttowertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland und produziert ferner mit 66 Prozent den Großteil der deutschen Exporte<sup>8</sup>.

Abbildung 1

### Anteil Unternehmen und Beschäftigte nach Größenklasse und Wirtschaftszweig in Deutschland, 2014

In Prozent



Quellen: Statistisches Bundesamt Deutschland, 2017; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2017

82 Prozent der Unternehmen in der gewerblichen Wirtschaft haben weniger als zehn Beschäftigte. Knapp 20 Prozent aller Beschäftigten sind in Unternehmen dieser Größe tätig.

Gleichzeitig bezieht die Industrie Vorleistungen aus anderen Wirtschaftszweigen und gibt somit Impulse für die Wertschöpfung im Dienstleistungssektor. So greifen Industrieunternehmen etwa auf wissensintensive Dienstleistungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie der technischen Beratung oder der Managementberatung zurück. Neben dem verarbeitenden Gewerbe werden in der vorliegenden Untersuchung daher auch die Wirtschaftszweige Information und Kommunikation sowie die Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen berücksichtigt, die beide zu den wissens-

<sup>5</sup> Vgl. Peter Ellguth, Susanne Kohaut und Iris Möller (2014): The IAB Establishment Panel – methodological essentials and data quality. *Journal for Labour Market Research*, 47 (1-2), 27-41.

<sup>6</sup> Ein Unternehmen umfasst einen oder mehrere Betriebe. Klein- und Kleinunternehmen haben jedoch in der Regel nur eine Betriebsstätte. Die Zahlen für Klein- und Kleinunternehmen gelten somit weitestgehend auch für Klein- und Kleinbetriebe.

<sup>7</sup> Berechnungen des DIW Berlin auf Basis der Statistik für kleine und mittlere Unternehmen des Statistischen Bundesamtes (EVAS-Nr. 48121, online verfügbar).

<sup>8</sup> Statistisches Bundesamt (2017), Export und Import im Zeichen der Globalisierung (online verfügbar).

Tabelle 1

**Anteil der Wirtschaftszweige an der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland, 2014**

In Prozent

	Unternehmen	Beschäftigte	Bruttowertschöpfung
WZ08 C: Verarbeitendes Gewerbe	9	26	34
WZ08 J&M: Wissensintensive Dienstleistungen	23	13	17

Quellen: Statistisches Bundesamt Deutschland, 2017; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2017

Tabelle 2

**Merkmale der KKMB nach Betriebsgröße**

In Prozent

Variablen	Kleinst (1-9)	Klein (10-49)	Mittel (50-249)
Altersklasse ≤ fünf Jahre	14	9	6
Altersklasse 6-19 Jahre	44	38	31
Altersklasse ≥ 20 Jahre	42	53	63
Anteil Beschäftigte für hochqualifizierte Tätigkeiten	10	12	12
Mitarbeiterschulungen	46	71	88
Technischer Zustand der Anlagen	67	68	68
Investitionsintensität	7,90	7,84	8,07
Anzahl der Betriebe	1 985	2 077	1 470
Anzahl der Beobachtungen	3 833	4 049	5 315

Anmerkung: Die Tabelle stellt den Anteil der Betriebe in der jeweiligen Größenklasse dar. Beispielsweise sind 14 Prozent der Kleinstbetriebe in der Altersklasse bis einschließlich fünf Jahre. Die Investitionsintensität misst hingegen das Verhältnis von Investitionen zur Beschäftigtenanzahl und ist als logarithmierter Wert angegeben.

Quellen: Statistisches Bundesamt Deutschland, 2017; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2017

intensiven Dienstleistungen zählen. In diesen beiden Branchen waren in Deutschland im Jahr 2014 insgesamt 23 Prozent aller Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft tätig und erbrachten 17 Prozent der Bruttowertschöpfung.

**Mittlere Betriebe investieren mehr pro Kopf als kleinere Betriebe**

Betrachtet man die kleinsten, kleinen und mittleren Betriebe in den Sektoren des verarbeitenden Gewerbes und der wissensintensiven Dienstleistungen näher (Tabelle 2), zeigt sich, dass größere Betriebe tendenziell bereits länger bestehen. 42 Prozent der kleinsten, 53 Pro-

zent der kleinen und 63 Prozent der mittleren Betriebe sind mindestens 20 Jahre alt. Hingegen unterscheidet sich der Anteil hochqualifizierter Beschäftigter kaum nach Betriebsgröße. Er liegt mit zehn Prozent bei den Kleinstbetrieben nur geringfügig unter dem Anteil derer von kleinen und mittleren Betrieben mit zwölf Prozent. Der Anteil von Betrieben mit Weiterbildungsmaßnahmen nimmt im Gegensatz dazu mit der Betriebsgröße zu. Während nur 46 Prozent der Kleinstbetriebe Mitarbeiterschulungen anbieten, sind es unter den mittleren Betrieben 88 Prozent. Gleichzeitig geben in allen Größenklassen rund zwei Drittel der Betriebe an, ihre Anlagen und Betriebsausstattungen seien in einem guten technischen Zustand – hier gibt es also keine größenabhängigen Unterschiede. Wirft man noch einen Blick auf die Höhe der pro Kopf getätigten Investitionen, so wird deutlich, dass in mittleren Betrieben mehr investiert wird als in kleinsten und kleinen Betrieben.

**Kleinstbetriebe führen Innovationen überwiegend ohne F&E-Beschäftigte ein**

Die weiteren Auswertungen des IAB Betriebspanels zeigen, dass im Durchschnitt 30 Prozent aller Betriebe im verarbeitenden Gewerbe und im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen F&E-Aktivitäten betreiben (Abbildung 2). Der Anteil der Betriebe, die sich mit F&E-Aktivitäten befassen, steigt jedoch mit der Betriebsgröße. So gingen elf Prozent der kleinsten, 27 Prozent der kleinen und 51 Prozent der mittleren Betriebe F&E-Tätigkeiten nach. Es steigt somit nur ein vergleichsweise kleiner Teil der Kleinstbetriebe formal in Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten ein.

Gleichzeitig berichtet ein sehr viel größerer Anteil der Kleinstbetriebe von der Umsetzung von Innovationen, ohne dass sie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter speziell für Forschung und Entwicklung beschäftigen. Unter den kleinen und kleinsten Betrieben ist dieser Anteil mit rund 40 Prozent ausgesprochen hoch und sinkt bei den mittleren Betrieben auf 32 Prozent.

Insgesamt verwirklicht somit jeder zweite Kleinstbetrieb Innovationen, selbst wenn ein großer Teil von ihnen dafür nicht explizit forscht. Unter den kleinen und mittleren Betrieben (KMB) liegt der Anteil der Innovatoren bei 63 beziehungsweise 78 Prozent.

Welche Arten von Innovationen werden von den Betrieben realisiert? Insgesamt berichten knapp die Hälfte der kleinsten, drei Fünftel der kleinen und drei Viertel der mittleren Betriebe von der Umsetzung von Produktinnovationen (Tabelle 3). Hingegen haben insgesamt lediglich etwa 16 Prozent der kleinsten, ein Viertel der kleinen und 37 Prozent der mittleren Betriebe Prozessinnovationen realisiert. Bezeichnend ist dabei auch, dass Betriebe

mit Prozessinnovationen fast immer auch Produktinnovationen umsetzen. Nur sehr wenige Betriebe führen Prozessinnovationen ohne Produktinnovationen ein.

Ein abschließender Blick gilt der Frage, inwieweit F&E-Aktivitäten auch in Innovationen münden. Es wird dabei deutlich, dass Betriebe, die sich für F&E-Aktivitäten entscheiden, in der Regel auch Innovationen einführen. So hat in jeder Größenklasse nur ein sehr kleiner Teil der Betriebe mit F&E-Aktivitäten keine Innovationen gemeldet.

### F&E und Innovation steigern die Arbeitsproduktivität

Damit Innovationsaktivitäten Früchte tragen, müssen die Betriebe ihren Innovationsinput in unternehmerisches Wissen und diesen Innovationsoutput dann – als ein mögliches Erfolgsmaß – innerhalb des Betriebs in eine höhere Arbeitsproduktivität verwandeln. Diese zentrale Frage wird mit Hilfe des so genannten CDM-Modells untersucht (Kasten 2). Dazu wird der Einfluss von F&E-Aktivitäten auf die Umsetzung von Innovationen separat für Kleinbetriebe sowie für kleine und mittlere Betriebe ökonomisch analysiert. In einem zweiten Schritt wird untersucht, ob die Einführung von Innovationen die Arbeitsproduktivität steigert.

Zunächst gilt es zu klären, inwieweit F&E-Aktivitäten die Einführung von Innovationen begünstigen. Es zeigt sich, dass sich solche Aktivitäten sowohl in Kleinbetrieben als auch in größeren Betrieben signifikant positiv auf die Umsetzung von Innovationen auswirken (Tabelle 4). Kleinbetriebe können ihre Innovationsfähigkeit folglich durch F&E-Aktivitäten deutlich verbessern.

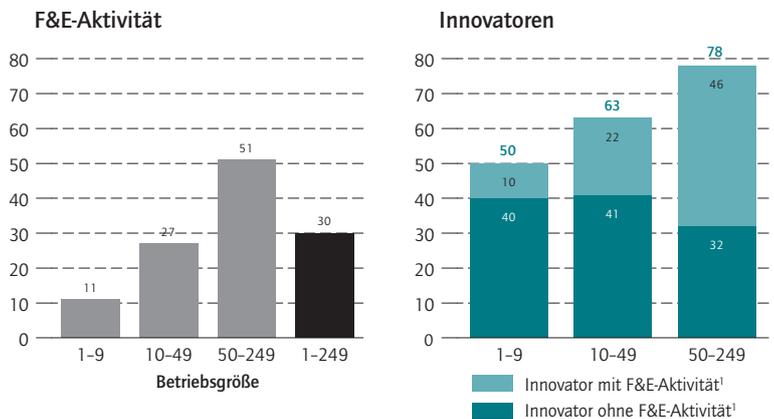
Die Realisierung von Innovationen wird dabei auch von anderen Faktoren beeinflusst. So wirkt sich der Anteil hochqualifizierter Beschäftigter über alle Betriebsgrößen hinweg positiv auf die Einführung von Innovationen aus. Verdoppelt sich deren Anteil, so erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für eine Innovation um ungefähr 20 Prozentpunkte. Dies unterstreicht die Bedeutung von Fachkräften für die Innovationsfähigkeit von Unternehmen. Auch die innerbetriebliche Entwicklung von Humankapital durch Mitarbeiterschulungen stärkt die Innovationskraft der Betriebe. Dieser Effekt kommt bei den größeren Unternehmen allerdings stärker zum Tragen als bei Kleinbetrieben.

Darüber hinaus weisen die Ergebnisse darauf hin, dass jüngere Betriebe tendenziell innovativer sind. So realisieren Betriebe, die seit höchstens fünf Jahren existieren, mit höherer Wahrscheinlichkeit Innovationen als ältere Betriebe. Dieser Effekt ist bei Kleinbetrieben etwas stärker ausgeprägt als bei größeren Betrieben.

Abbildung 2

### F&E-Aktivität und Innovatoren nach Betriebsgröße

In Prozent



<sup>1</sup> Die Anteile der Innovatoren mit F&E-Aktivitäten sind auf Basis des Subsamples berechnet, das Betriebe mit F&E-Aktivitäten erfasst. Die Anteile der Innovatoren ohne F&E-Aktivitäten werden als Differenz zu den Anteilen der Innovatoren im Gesamtdatensatz berechnet.

Quellen: IAB Betriebspanel 2009–2014; eigene Berechnungen.

40 Prozent aller Kleinbetriebe melden die Umsetzung von Innovationen, ohne dass dort formal F&E-Beschäftigte tätig sind.

Tabelle 3

### F&E und Innovation in KKMB

In Prozent

Variablen	Kleinst (1-9)	Klein (10-49)	Mittel (50-249)
Innovation	50	63	78
Produktinnovation	48	60	76
Prozessinnovation	16	25	37
Prozessinnovation, keine Produktinnovation	2	3	3
F&E-Aktivität <sup>1</sup>	11	27	51
F&E-Aktivität ohne Innovation <sup>1</sup>	2	3	4
F&E-Mitarbeiterintensität <sup>2</sup>	16	9	5
F&E-Mitarbeiterintensität (zeitweise) <sup>2</sup>	38	12	4
Anzahl der Betriebe	1 985	2 077	1 470
Anzahl der Beobachtungen	3 833	4 049	5 315

Anmerkung: Die Tabelle stellt den Anteil der Betriebe in der jeweiligen Größenklasse dar. Beispielsweise haben 50 Prozent der Kleinbetriebe Innovationen eingeführt. Die F&E-Mitarbeiterintensität misst hingegen das Verhältnis von F&E-Mitarbeitern zur Beschäftigtenanzahl.

<sup>1</sup> Bezieht sich auf Beobachtungen in ungeraden Jahren, in denen F&E-Aktivität abgefragt wurde (1909, 2634, 1983 Beobachtungen).

<sup>2</sup> Bezieht sich auf Beobachtungen mit F&E-Aktivität und Angaben zu F&E-Mitarbeitern (186, 648, 942 Beobachtungen).

Quellen: IAB Betriebspanel 2009–2014; eigene Berechnungen.

Tabelle 4

**Bestimmungsfaktoren des Innovationserfolgs – marginale Effekte einer Probitanalyse**

Variablen	Kleinstbetriebe (1-9)	KMB (10-249)
Altersklasse ≤ 5 Jahre	(Referenzkategorie)	(Referenzkategorie)
Altersklasse 6-19 Jahre	-0,091 **	-0,049 *
Altersklasse ≥ 20 Jahre	-0,089 *	-0,045 *
Anteil Beschäftigte für hochqualifizierte Tätigkeiten	0,204 ***	0,189 ***
Mitarberschulungen	0,021 **	0,049 ***
Technischer Zustand Anlagen	0,032 *	0,031 ***
Investitionsintensität	0,031 ***	0,027 ***
F&E-Aktivität	0,412 *	0,219 ***
Beschäftigte	0,049	0,052 *
Bootstrap-Replikationen	200	200
Log-Likelihood	-2 509,153	-5 352,165
Pseudo-R2	0,056	0,067
Anzahl der Beobachtungen	3 833	9 364

Anmerkung: \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001, Tabelle zeigt durchschnittliche marginale Effekte.

Quellen: IAB Betriebspanel 2009-2014; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2017

Auch eine gute Betriebsausstattung und die Höhe der Investitionen (jenseits von F&E-Aktivitäten) wirken sich in allen Größenklassen positiv auf die Innovationsfähigkeit der Betriebe aus.<sup>9</sup>

Die weiteren Ergebnisse machen deutlich, dass die Einführung von Innovationen die Arbeitsproduktivität der Betriebe positiv beeinflusst: Kleinstbetriebe profitieren in dieser Hinsicht in ähnlichem Maße von Innovationen wie größere Betriebe (Tabelle 5). Die Analyse weiterer Einflussgrößen auf die Arbeitsproduktivität lässt erkennen, dass im Weiteren auch die übrigen Investitionen die Arbeitsproduktivität erhöhen und dass ältere Betriebe eine höhere Arbeitsproduktivität aufweisen als jüngere. Diese Effekte sind bei Kleinstbetrieben stärker ausgeprägt als bei größeren Betrieben.

**Fazit**

Kleinstbetriebe mit weniger als zehn Mitarbeitern sind in ähnlichem Maße wie größere Betriebe in der Lage, durch Innovationen ihre Arbeitsproduktivität zu steigern. Wie bei größeren Betrieben sind es auch in Kleinstbetrieben vor allem Forschung und Entwicklung, die die Wahrscheinlichkeit für Produkt- oder Prozessinnovationen erhöhen. Das Ergebnis validiert damit frühere Analysen mit den KMU-Panel der Kreditanstalt für Wiederaufbau, die sich auf das verarbeitende Gewerbe beschränkten.<sup>10</sup> Darüber hinaus spielen aber auch hochqualifizierte Arbeitskräfte, Mitarbeiterschulungen, Investitionen jenseits von F&E-Aktivitäten und eine gute Betriebsausstattung eine Rolle. Somit haben Kleinstbetriebe ähnliche Möglichkeiten wie größere Betriebe, ihre Arbeitsproduktivität zu steigern. Sie tragen so zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit mittelständischer Unternehmen in Deutschland bei, verbessern damit ihre Wachstumsaussichten und leisten einen Beitrag zur Sicherung und Steigerung der Beschäftigung.

Allerdings fällt zweierlei auf. Zum einen ist der Anteil von Kleinstbetrieben, der das Risiko auf sich nimmt, sich explizit mit F&E zu befassen, sehr gering. Ganz offensichtlich steigt die Bereitschaft für solche Investitionen mit der Unternehmensgröße. Zum anderen wird deutlich, dass Kleinstbetriebe, die Innovationen hervorbringen, in 80 Prozent aller Fälle keine Mittel in betriebsinterne Forschungsaktivitäten stecken. Hierzu bedarf es weiterer wissenschaftlicher Forschung, die anderen Formen des Wissenstransfers nachgeht und den Marktwert der Innovationen selbst stärker in den Blick nimmt.

Tabelle 5

**Bestimmungsfaktoren der Arbeitsproduktivität – OLS-Schätzungen**

Variablen	Kleinstbetriebe (1-9)	KMB (10-249)
Altersklasse ≤ 5 Jahre	(Referenzkategorie)	(Referenzkategorie)
Altersklasse 6-19 Jahre	0,277 ***	0,148 *
Altersklasse ≥ 20 Jahre	0,363 ***	0,172 **
Investitionsintensität	0,114 ***	0,062 ***
Innovator	2,096 ***	2,252 ***
Beschäftigte	-0,084	-0,053
Bootstrap-Replikationen	200	200
Adjustiertes R2	0,188	0,280
Anzahl der Beobachtungen	3 833	9 364

Anmerkung: \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001, Die Erhöhung der Investitionsintensität um ein Prozent erhöht die Arbeitsproduktivität bei Kleinstbetrieben um 0,114 Prozent.

Quellen: IAB Betriebspanel 2009-2014; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2017

<sup>9</sup> Erfasst wurden Investitionen in einem oder mehreren der folgenden Bereiche: Grundstücke, Gebäude; EDV, Informations- und Kommunikationstechnik; Produktionsanlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung; Verkehrsmittel, Transportsysteme.

<sup>10</sup> siehe Baumann und Kritikos (2016) a.a.O.

Kasten 2

**Untersuchungsmethode CDM-Modell**

Das von Crépon, Duguet und Mairesse entwickelte und nach diesen benannte CDM-Modell<sup>1</sup> ist ein dreistufiges Modell, das die Arbeitsproduktivität von Unternehmen unter anderem mit deren Innovationsleistung erklärt und diese wiederum mit deren Forschungsbemühungen. Das Strukturmodell erlaubt es, die Transformation von Innovationsinput zu Innovationsoutput zu berücksichtigen, da es explizit zwischen Input (Forschungsbemühungen) und Output (üblicherweise mit Innovationen generierter Umsatz oder Einführung von Innovationen) unterscheidet.

In der vorliegenden Untersuchung wird im ersten Schritt ein Probit-Modell für F&E-Aktivitäten der einzelnen Betriebe geschätzt. Im zweiten Schritt wird ein weiteres Probit-Modell für die Entwicklung oder Einführung neuer Produkte, Dienstleistungen oder Prozesse geschätzt. Unter den erklärenden Variablen befinden sich dabei die geschätzten Werte für die Wahrscheinlichkeit,

F&E-Aktivitäten zu betreiben. Dies erlaubt es, den Einfluss der Forschungsaktivitäten auf die Umsetzung von Innovationen in Unternehmen zu bestimmen. Durch die Nutzung der geschätzten Werte für die F&E-Variable werden Probleme vermieden, die durch potentielle Endogenität der F&E-Variablen entstehen können. Zudem können auch Beobachtungen berücksichtigt werden, für die keine Informationen zu F&E-Aktivitäten vorliegen. Abschließend wird die Produktionsfunktion mit der logarithmierten Arbeitsproduktivität der Betriebe (Umsatz je Mitarbeiter) als abhängige Variable geschätzt, wobei die berechnete Innovationsvariable als einer der Inputfaktoren berücksichtigt wird. So wird der Einfluss von Innovationen auf die Arbeitsproduktivität der jeweiligen Betriebe untersucht. Das Modell wird separat für Kleinbetriebe sowie kleine und mittlere Betriebe geschätzt, um Betriebe der jeweiligen Größenklassen zu vergleichen. Da der vorliegende Bericht vorrangig die Umsetzung von Forschungsbemühungen in Innovationen und die resultierenden Auswirkungen auf die Arbeitsproduktivität untersucht, nicht aber die Determinanten der Forschungsbemühungen, werden lediglich die Ergebnisse des zweiten und dritten Schritts präsentiert.

<sup>1</sup> Bruno Crepon, Emmanuel Duguet und Jacques Mairesse (1998): Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level. *Economics of Innovation and New Technology* 7 (2): 115-158.

Gleichzeitig stellt sich der Politik die Frage, inwieweit sie für kleinste und kleine Unternehmen zusätzliche Anreize für Innovationen setzen sollte. Dazu muss sie herausfinden, inwieweit die derzeit nicht innovierenden Kleinstunternehmen nicht innovieren wollen oder nicht können, etwa weil sie diese Aktivitäten als zu riskant ansehen oder weil ihnen der Zugang zu den notwendigen Finanzmitteln fehlt. Auch gilt es herauszufinden, warum die bisherige finanzielle Förderung von F&E-Projekten diese Unternehmen zum Teil nicht erreicht.

Dies kann durch eine umfassendere Evaluierung von Förderpolitik festgestellt werden, etwa über randomisierte Experimente, die vor der Implementierung einer neuen oder der Modifizierung einer bestehenden Förderung durchgeführt werden. Dafür werden im Rahmen von Pilotprojekten eine repräsentative Zahl von Unternehmen ausgewählt und per Zufallszug in zwei gleich große Grup-

pen aufgeteilt, die Teilnehmer- und die Kontrollgruppe. Den Unternehmen in der Teilnehmergruppe wird dann die Förderung zuteil. Aufgrund des vorausgegangenen Zufallszugs können das Innovationsverhalten in den beiden Unternehmensgruppen miteinander verglichen und dann kausale Schlüsse über die Wirkung einer bestimmten Fördermaßnahme abgeleitet werden. Mit Hilfe solcher randomisierter Experimente kann die Wirkung einer Politikmaßnahme kostengünstig getestet werden, bevor sie für alle Unternehmen und mit dann höheren finanziellen Verpflichtungen eingeführt wird. Vor dem Hintergrund der für Deutschland geforderten Erhöhung der F&E-Ausgaben von derzeit drei auf 3,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts erhalten solche „randomisierten Experimente“ zusätzliche Bedeutung. Denn auf diese Weise kann festgestellt werden, mit welchen Fördermaßnahmen KMU und Kleinstunternehmen gut erreicht werden können und welche Maßnahmen effektiv und effizient sind.

Alexander S. Kritikos ist Forschungsdirektor im Vorstandsbereich am DIW Berlin und Professor für Volkswirtschaftslehre an der Universität Potsdam | akritikos@diw.de

Marian Hafenstein ist Gastwissenschaftler am DIW Berlin | mhafenstein@diw.de

Alexander Schiersch ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Unternehmen und Märkte am DIW Berlin | aschiersch@diw.de

JEL: L25, L60, O31, O33

Keywords: MSMEs, R&D, Innovation, Productivity



DIW Berlin – Deutsches Institut  
für Wirtschaftsforschung e. V.  
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin  
T +49 30 897 89 -0  
F +49 30 897 89 -200  
84. Jahrgang

#### Herausgeberinnen und Herausgeber

Prof. Dr. Tomaso Duso  
Dr. Ferdinand Fichtner  
Prof. Marcel Fratzscher, Ph.D.  
Prof. Dr. Peter Haan  
Prof. Dr. Claudia Kemfert  
Prof. Dr. Lukas Menkhoff  
Prof. Johanna Mollerstrom, Ph.D.  
Prof. Karsten Neuhoff, Ph.D.  
Prof. Dr. Jürgen Schupp  
Prof. Dr. C. Katharina Spieß  
Prof. Dr. Gert G. Wagner

#### Chefredaktion

Dr. Gritje Hartmann  
Dr. Wolf-Peter Schill

#### Redaktion

Renate Bogdanovic  
Dr. Franziska Bremus  
Claudia Cohnen-Beck  
Prof. Dr. Christian Dreger  
Daniel Kemptner  
Sebastian Kollmann  
Markus Reiniger  
Mathilde Richter  
Dr. Alexander Zerrahn

#### Lektorat

Dr. Guido Baldi  
Prof. Dr. Martin Kroh

#### Vertrieb

DIW Berlin Leserservice  
Postfach 74  
77649 Offenburg  
leserservice@diw.de  
Tel. (01806) 14 00 50 25  
20 Cent pro Anruf  
ISSN 0012-1304  
ISSN 1860-8787 (Online)

#### Gestaltung

Edenspiekermann

#### Satz

Satz-Rechen-Zentrum, Berlin

#### Druck

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –  
auch auszugsweise – nur mit Quellen-  
angabe und unter Zusendung eines  
Belegexemplars an die Serviceabteilung  
Kommunikation des DIW Berlin  
(kundenservice@diw.de) zulässig.

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.