ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Alhusen, Harm; Proeger, Till; Bizer, Kilian

Research Report

Indikatoren für Lern- und Innovationsprozesse in kleinen und mittleren Unternehmen

Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung, No. 43

Provided in Cooperation with:
Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh)

Suggested Citation: Alhusen, Harm; Proeger, Till; Bizer, Kilian (2020) : Indikatoren für Lern- und Innovationsprozesse in kleinen und mittleren Unternehmen, Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung, No. 43, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Göttingen, https://doi.org/10.3249/2364-3897-gbh-43

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/228494

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

DEUTSCHES HANDWERKSINSTITUT

Harm Alhusen, Till Proeger, Kilian Bizer

Indikatoren für Lern- und Innovationsprozesse in kleinen und mittleren Unternehmen

Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung 43

Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen

Veröffentlichung
des Volkswirtschaftlichen Instituts für Mittelstand und Handwerk
an der Universität Göttingen

Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut e.V.

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Wirtschaftsministerien
der Bundesländer

DHKT
DEUTSCHER
HANDWERKSKAMMERTAG

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über

http://dnb.dnb.de

abrufbar.

ISSN 2364-3897
DOI-URL: http://dx.doi.org/10.3249/2364-3897-gbh-43

Alle Rechte vorbehalten

ifh Göttingen ● Heinrich-Düker-Weg 6 ● 37073 Göttingen
Tel. +49 551 39 174882 ● Fax +49 551 39 174893
E-Mail: info@ifh.wiwi.uni-goettingen.de
Internet: www.ifh.wiwi.uni-goettingen.de

GÖTTINGEN • 2020

Indikatoren für Lern- und Innovationsprozesse in kleinen und mittleren Unternehmen

Autoren: Harm Alhusen, Till Proeger, Kilian Bizer
Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Nr. 43

Zusammenfassung

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sind ein zentraler Bestandteil des deutschen Mittelstands und tragen mit ihrer Innovationskraft bedeutend zur Leistungsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft bei. Dabei basiert die Innovationsfähigkeit von KMU oft weniger auf formaler Forschung und Entwicklung (F&E), sondern auf dem Zusammenspiel einer Vielzahl von Lernprozessen mit verschiedenen Akteuren. Für dieses Innovationsmodell wurde das Konzept des „learning by doing - using - interacting“ vorgeschlagen. Basierend auf diesem breiten Lern- und Innovationskonzept sowie einer Serie von Unternehmens-interviews schlagen wir ein Indikatorenset vor, mit dem die Innovationstätigkeit in KMU ohne formale F&E umfassender abgebildet werden kann. Das vollständige Indikatorenset mit formulierten Items findet sich im Anhang dieses Beitrags.

Schlagwörter: *Innovationsmodus, DUI, STI, Innovationsindikatorik, Lernprozesse*

Indicators for learning- and innovation processes in small and medium enterprises

Authors: Harm Alhusen, Till Proeger, Kilian Bizer
Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Nr. 43

Executive Summary

Small and medium-sized enterprises (SME) are a key part of the German 'Mittelstand'. Through their innovative behavior they make a significant contribution to the performance of the German economy. Contrary to larger firms using research and development (R&D), the competitiveness of SMEs often relies on the combination of heterogeneous learning processes involving numerous stakeholders. Previous studies have established the concept of "learning by doing - using - interacting" to describe this model of innovation. Based upon this broader learning and innovation model, we propose a set of indicators that can capture innovation processes in SMEs without formal R&D more broadly. The complete set of indicators with formulated items can be found in the appendix of this paper.

Keywords: *Modes of innovation, DUI, STI, innovation indicators, learning processes*

Inhalt

1. Einführung - Messung von Innovationen 1

2. Verschiedene Wege zum Ziel: Lern- und Innovationsprozesse in unterschiedlichen Innovationsmodi 2

   2.1 Learning-by-doing und learning-by-internal-interacting 4

   2.2 Learning-by-using 7

   2.3 Learning-by-external-interacting 9

3. Bedeutung der DUI-Indikatoren im verarbeitenden Gewerbe 12

4. Fazit und Ausblick 13

5. Literatur 14

6. Anhang 15

   6.1 Abbildungen zur Innovationsumfrage im verarbeitenden Gewerbe 15

   6.2 Liste der Dimensionen, der Kategorien, der Definitionen und Indikatoren sowie der ausformulierten Items 19

Abbildungen

Abb. 1: Dimensionen und Kategorien des DUI-Lernens (HRM) 4

Tabellen

Tabelle 1: Idealtypen von Innovationsmodi entlang zentraler Kategorien 3

Tabelle 2: Kategorien und Indikatoren für „learning-by-doing“ 5

Tabelle 3: Kategorien und Indikatoren für „learning-by-internal-interacting“ 6

Tabelle 4: Kategorien und Indikatoren für „learning-by-using“ 8

Tabelle 5: Kategorien und Indikatoren für „learning-by-external-interacting“ 11

Abbildungen im Anhang

Abb. A 1: Wichtigkeit von regelmäßigen Treffen von Mitarbeitern für Innovationen (in allen verarbeitenden Gewerben sowie Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft, 490 Antworten) 15

Abb. A 2: Relevanz von offener Kommunikation für Innovationen (in allen verarbeitenden Gewerben sowie Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft, 503 Antworten) 15

Abb. A 3: Wichtigkeit von Austausch mit Kunden für Innovationen (in allen verarbeitenden Gewerben sowie Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft, 498 Antworten) 16

Abb. A 4: Relevanz von Austausch mit Zulieferern für Innovationen (in allen verarbeitenden Gewerben sowie Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft, 496 Antworten) 16

Abb. A 5: Wichtigkeit von Innovationen aus anderen Gewerben für Innovationen (in allen verarbeitenden Gewerben sowie Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft, 484 Antworten) 17

Abb. A 6: Tabelle basierend auf dem prozentualen Anteil der Unternehmen in einem Gewerbe oder einer Gewerbegruppe, die einen der fünf Faktoren als wichtig oder sehr wichtig für ihre Innovationen eingeschätzt haben. 18

Tabellen im Anhang

Tabelle A 1: Liste der Dimensionen, Kategorien, Definitionen, Indikatoren und ausformulierten Items 19

1. Einführung - Messung von Innovationen[1]

Innovationsaktivitäten sind ein zentraler Treiber der unternehmerischen und nationalen Wettbewerbsfähigkeit in modernen, wissensbasierten Volkswirtschaften (Asheim et al. 2011; Tödtling et al. 2007). Aufgrund der bedeutenden Rolle für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Landes und seiner Unternehmen ist die Definition und Messung der Innovationsfähigkeit zu einer wichtigen Säule der Innovationsökonomik und -politik geworden (Martin und Trippl 2014). Die Innovationsmessung nimmt diese zentrale Rolle aufgrund der Bemühungen nationaler und regionaler innovationspolitischer Entscheidungsträger bei der Konzeption, Durchführung und Evaluierung einer differenzierten Politik zur Innovationsförderung ein. Etablierte Messgrößen zur Bestimmung von Innovationsfähigkeiten (Smith 2005; OECD 2015) wie Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E), Patente oder der Anteil hoch qualifizierter Mitarbeiter fließen unter anderem in Innovationsmessungen wie das European Innovation Scoreboard ein. Ziel der Untersuchung, die dieser Studie zugrunde liegt, ist es, ein umfassendes Set an Indikatoren zu erstellen, um Innovationsverhalten in KMU breiter abbilden und quantifizieren zu können. Auf diese Weise sollen Praktiker aus Branchen, die stark durch KMU geprägt werden, dabei unterstützt werden, bei Umfragen ein umfassenderes Bild von Innovationsprozessen in KMU zu gewinnen.

---

[1] Der vorliegende Beitrag beruht auf einem Forschungspapier zum DUI-Modus im Mittelstand und wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter der Förderlinie 16IFI005 zur Erforschung neuer Innovationsindikatoren im Rahmen des Projekts „InDUI - Innovationsindikatorik für den Doing-Using-Interacting-Mode vom KMU“ gefördert. Eine vollständige Liste der Innovationsindikatoren findet sich im Artikel, der diesem Forschungspapier zu Grunde liegt: Alhusen, H., Bennat, T., Bizer, K., Cantner, U., Horstmann, E., Kalthaus, M., Proeger, T., Sternberg, R. & Töpfer, S. (2020). Measuring the ‘doing-using-interacting mode’ of innovation in SMEs - a qualitative approach. ifh Working Papers (No. 23). Göttingen.

2. Verschiedene Wege zum Ziel: Lern- und Innovationsprozesse in unterschiedlichen Innovationsmodi

Ein aktueller Diskussionsstrang zum Innovationsverhalten von Unternehmen unterscheidet konzeptionell zwischen zwei verschiedenen Innovationsarten, dem "Science-Technology-Innovation" (STI)- und dem "Doing-Using-Interacting" (DUI)-Modus (Jensen et al. 2007).

Der STI-Modus zeichnet sich durch Innovationen aus, welche auf wissenschaftlichem Tatsachenwissen beruhen. Dieses Wissen wird tendenziell in Form von Patenten und intellektuellen Schutzrechten kodifiziert und kann dadurch in global organisierten Wissensnetzwerken verteilt und ausgetauscht werden (Gerybaze et al. 2013). Lernen erfolgt durch einen offenen Suchprozess nach neuem Wissen. Formelle F&E gilt als wesentlicher Treiber für Innovationen, wie z.B. von neuen Produkten oder Prozessen, welche eine weltweite Marktneuheit darstellen. Innovationsaktivitäten im STI-Modus werden durch die derzeit etablierten Indikatoren, nicht zuletzt durch einheitliche Definitionen im Frascati Manual und das jährlichen Science, Technology and Innovation Scoreboard der OECD, quantitativ sehr gut erfasst.

Der DUI-Modus hingegen zeichnet sich durch die Nutzung von implizitem Wissen aus. Dieses Wissen wird von Mitarbeitern durch alltägliche Problemlösungen entwickelt, ist nur schwer kodifizierbar und in lokalen Netzwerken verankert. Innovationen entstehen zum einen durch das Lernen aus täglicher Arbeitserfahrung, welches zur Steigerung der Produktionseffizienz und der Verbesserung von betrieblichen Geschäftsprozessen beiträgt (Thompson 2010). Zum anderen entstehen sie durch die Nutzung und enge Einbindung externer Wissensquellen wie z.B. von Kunden, Zulieferern und Konkurrenten. Der DUI-Modus zeichnet sich v.a. durch inkrementelle Innovationen aus, es werden aber auch neue, oft sehr kundenspezifische Produkte entwickelt. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die zwei Innovationsmodi.

Tabelle 1: Idealtypen von Innovationsmodi entlang zentraler Kategorien

Kategorie	STI-Modus	DUI-Modus
Art des erzeugten und verwendeten Wissens	Nutzung von „Know-What“ und „Know-Why“ (wissenschaftliche Prinzipien, Entdeckungen und Formeln)	Nutzung von „Know-How“ und „Know-Who“ (praktisch-orientiertes und ingenieurswissenschaftliches Wissen)
Kerntreiber von Innovationen	F&E-Ausgaben, hoch qualifiziertes wissenschaftliches Humankapital und (fortgeschrittene) Technologie	Akkumuliertes, erfahrungsbasiertes Wissen und organisatorische Lernprozesse
Ergebnisse von Innovations- und Lernprozessen	Radikale Produkt- und Prozessinnovationen	Inkrementelle Produkt- und Prozessinnovationen sowie kundenorientierte und organisatorische Innovationen
Art der Interaktion	Austausch mit Forschungsinstituten und Universitäten, wissenschaftlichen Intermediären und Organisationen zur Verbreitung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse	Formeller und informeller Austausch innerhalb der Firma, Interaktion mit Kunden, Lieferanten und Wettbewerbern
Wissensnetzwerk	Global	Lokal
Grundsätzlicher Ansatz für Innovationen	Ressourcen investieren, um neue Produkttypen, Eigenschaften, Qualitäten und Konfigurationen zu entdecken und zu testen	Austausch und Interaktion zwischen dem Unternehmen und Kunden, Lieferanten und Dienstleistungsanbietern zur Verbesserung und Entwicklung von internen Routinen

ifh Göttingen

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Apanasovich 2016; Isaksen und Karlsen 2010; Nunes und Lopes 2015

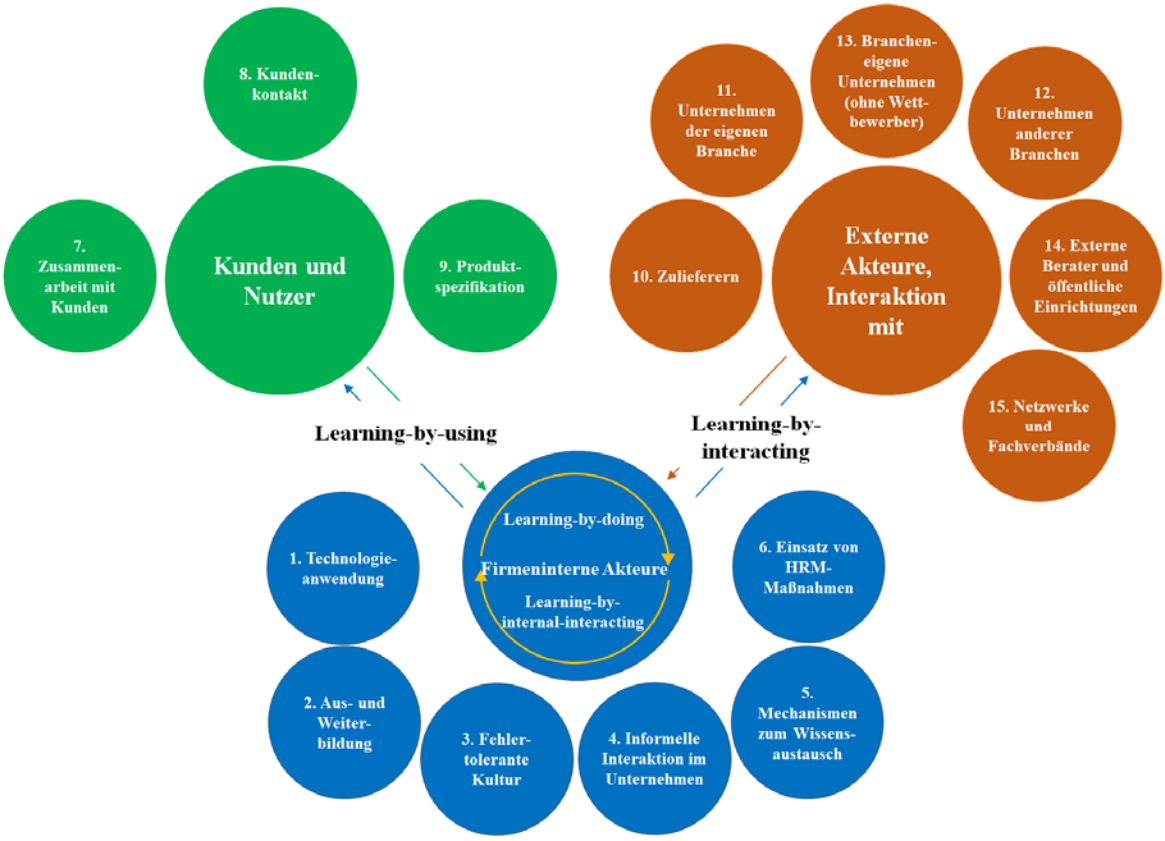
Es wurden bereits verschiedene Indikatoren zur Messung von Innovationsmodi verwendet (Apanasovich 2016; Parrilli et al. 2016). Bislang fehlt ein umfassendes Messkonzept für DUI-Prozesse, was die Entwicklung von konkreten Items für quantitative Erhebungen und damit eine evidenzbasierte Politikgestaltung für die Innovationsförderung in KMU erschwert.

Basierend auf 81 Tiefeninterviews in drei Untersuchungsregionen (Göttingen, Hannover, Jena), davon 49 mit KMU-Vertretern und 32 mit regionalen Innovationsberatern, wurde genauer untersucht, welche Lernprozesse zentrale Bestandteile des DUI-Modus sind. (Alhusen et al. 2020) Mit Hilfe dieser Zusammenstellung von DUI-Prozessen schlagen wir Messgrößen vor, welche in künftigen Innovationserhebungen quantitativ genutzt werden können.

Abb. 1 gibt einen Überblick über die drei resultierenden Dimensionen des DUI-Modus und die dazugehörigen Kategorien (1-15), welche in unseren Interviews als relevant für das Innovationsverhalten von Unternehmen angesehen wurden. Dabei wurden sowohl bestehende qualitative und quantitative Messansätze vorheriger Studien übernommen, als

auch neue Kategorien und Indikatoren erstellt (Apanasovich 2016). Eine vollständige Beschreibung unseres Indikatorensets findet sich im Anhang dieses Beitrags.

Abb. 1: Dimensionen und Kategorien des DUI-Lernens (HRM)[2]



ifh Göttingen

Quelle: Eigene Visualisierung der ermittelten Innovationstreiber des DUI-Modus aus den Interviews

Die Analyse der Tiefeninterviews ermöglicht es uns, die zentralen Prozesse des DUI-Modus zu skizzieren und Messansätze vorzuschlagen. Die Tabellen 2 bis 5 erläutern dafür die in Abb. 1 aufgelisteten Kategorien sowie die dazugehörigen Indikatoren.

2.1 Learning-by-doing und learning-by-internal-interacting

Learning-by-doing

Die Dimension „learning-by-doing“ beinhaltet Kategorien, die das durch Sachkapital und Mitarbeiter verkörperte Wissen und seine Innovationswirkung abbilden. Bei der **Anwendung von neuer Technologie** führen Unternehmen entweder *neue Ausrüstung ein* oder *verbessern selbständig ihre bestehende Ausrüstung*. Die *Einführung neuer Maschinen, Hardware oder Software* ermöglicht es Unternehmen, branchenübergreifend neue Produkte und Dienstleistungen zu schaffen, ihre Produkt- und Dienstleistungsvielfalt zu erhöhen,

[2] HRM = Human Resource Management

bestehende Produkte zu verbessern oder ihre Prozesse zu optimieren. Ein Beispiel für die Innovationswirkung dieser Kategorie ist die Erhöhung der Kapazitäten durch verstärkte Automatisierung. Die Verbesserung der vorhandenen Ausrüstung wird als alltägliche Aufgabe gesehen, welche oft als Nebenprodukt neuer Kundenanforderungen zur Erweiterung der vorhandenen Technologie führt.

In Bezug auf Mitarbeiter sind Faktoren wie **Aus- und Weiterbildung** für den langfristigen Aufbau von unternehmensinternem Know-how wichtig. Die Kategorie Ausbildung und Training wird in *allgemeine Ausbildung* und *spezifische Ausbildung* unterteilt, wobei beide durchgeführt werden, um das in dem Unternehmen vorhandene Humankapital zu erhöhen. Allgemeine Ausbildung erhöht das allgemeine Humankapital eines Arbeitnehmers, während eine spezifische Ausbildung sich auf firmenspezifische Prozesse bezieht und die Produktivität eines Arbeitnehmers bei anderen Arbeitgebern nicht erhöht. Unternehmen bieten spezifische Ausbildungen an, wenn Arbeitnehmer an die Grenzen ihres derzeitigen Fachwissens stoßen oder Kenntnisse über neuere (technologische) Entwicklungen benötigen. Die Förderung von Aus- und Weiterbildung ist dabei ein geeigneter Messansatz für Innovationstätigkeit im Bereich des „learning-by-doing“.

Trial-and-error-Lernen, welches auf der Anwendung von implizitem Wissen beruht, steht häufig im Mittelpunkt innovationsbezogener Aktivitäten. Durch fehlerbezogenes Lernen sind Mitarbeiter in der Lage, bereits erarbeitete Lösungen auf neue, aber häufig ähnliche Probleme anzuwenden. Der Aufbau von implizitem Wissen ermöglicht somit ein über Jahre angeeignetes Problemlösungsverhalten, das *Freiraum für Fehler*, die *Nutzung von Erfahrungswissen* bei der Erprobung neuer Lösungen sowie *Kreativität bei der Lösung neuer Probleme* erfordert. Wir schlagen daher vor, das in Ausrüstung und Mitarbeitern verkörperte erfahrungsbasierte Wissen durch einen detaillierteren Satz von Indikatoren zu messen, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf die Rolle der Mitarbeiter gelegt werden sollte. Tabelle 2 zeigt die resultierenden Kategorien und Indikatoren.

Tabelle 2: Kategorien und Indikatoren für „learning-by-doing“

Kategorie	**Indikatoren**
1. Technologieanwendung	1. Einführung neuer Technologie 2. Verbesserung bestehender Technologie
2. Aus- und Weiterbildung	3. Allgemeine Aus- und Weiterbildung 4. Spezifisches Aus- und Weiterbildung
3. Fehlertolerante Kultur	5. Freiraum für Fehler 6. Nutzung von Erfahrungswissen 7. Kreative Problemlösung

ifh Göttingen

Quelle: Eigene Darstellung der „learning-by-doing“-Kategorien und Indikatoren aus den Interviews

Interne Interaktion

Im Bereich des "Lernens durch interne Interaktion" schlagen wir Indikatoren vor, welche **die Nutzung informeller Kontakte innerhalb des Unternehmens**, **Mechanismen des Wissensaustauschs** und die **Nutzung von Managementmaßnahmen** erfassen. Bisherige Indikatoren zur unternehmensinternen Kommunikation befassen sich vor allem mit der

Messung von Managementmaßnahmen (OECD 2018). Wir schlagen vor, die Messung von unternehmensinterner Kommunikation um Messgrößen zu erweitern, die den informellen Austausch von Wissen und Erfahrung betonen. Der informelle Austausch von Wissen innerhalb eines Unternehmens ist vor allem in kleineren Unternehmen stärker verbreitet. Tabelle 3 gibt einen Überblick über diese Kategorien und die dazugehörigen Indikatoren.

Tabelle 3: Kategorien und Indikatoren für „learning-by-internal-interacting“

Kategorie	**Indikatoren**
4. Informelle Interaktion im Unternehmen	8. Informeller Wissensaustausch 9. Gute Beziehungen 10. Gegenseitige Unterstützung 11. Austausch mit erfahrenen Kollegen
5. Mechanismen zum Wissensaustausch	12. Regelmäßige Teamtreffen 13. Austausch über Funktionsbereiche 14. Offene Kommunikationskultur
6. Einsatz von HR-Maßnahmen	15. Delegation von Entscheidungen 16. Integration von Funktionen 17. Monetäre Anreize 18. Wissensmanagement 19. Ideenmanagement

ifh Göttingen

Quelle: Eigene Darstellung der „learning-by-internal-interacting“-Kategorien und Indikatoren aus den Interviews

Lernen durch interne Interaktionen und Prozesse des Wissensaustausches unter Mitarbeitern findet auf betrieblicher Ebene statt und basiert auf Routinen und Strukturen. Interne Interaktion wurde bisher oft mit 1) Maßnahmen formaler Gruppenzusammensetzungen (Qualitätszirkel, multidisziplinäre Teams, autonome Arbeitsgruppen), 2) Strukturen und Instrumenten, die innovative Aktivitäten fördern, oder 3) Systemen zur Ideenauswahl und zum formalen Innovationsmanagement identifiziert. Es zeigt sich jedoch, dass formale Mechanismen und Instrumente für den Wissensaustausch in KMU wenig verbreitet sind. Wissensaustausch über Problemlösungen und die Anwendung von erfahrungsbasiertem Wissen entstanden häufiger durch **informelle Kontakte und Beziehungen innerhalb des Unternehmens**. Erfahrenere Mitarbeiter teilen ihr Wissen durch einen *informellen Wissensaustausch am Arbeitsplatz*, der mit guten *internen Beziehungen zwischen den Mitarbeitern innerhalb des Unternehmens* und der *gegenseitigen Unterstützung der Mitarbeiter bei* Problemlösungen zusammenhängt. Unternehmensspezifisches Know-how und Wissen wird durch eine Kombination von *Lernen am Arbeitsplatz*, *Trial-and-Error* und durch den *Austausch mit erfahreneren Kollegen* unterstützt. Da unternehmensspezifisches Know-how stark in Mitarbeitern verankert ist, beschreiben Unternehmen es als entscheidend, dass sie eine niedrige Mitarbeiterfluktuationsrate haben, um innovationsbezogenes Know-how im Unternehmen zu halten. In KMU ist die Umsetzung von Managementmaßnahmen weniger ausgeprägt und relevant, da Mitarbeiter miteinander vertraut sind und sie leichter informelle Kontakte und Beziehungen innerhalb des Unternehmens nutzen können.

Formale **Mechanismen des Wissensaustauschs** werden unter der Überschrift Managementmaßnahmen subsumiert. Ein Beispiel für Managementmaßnahmen sind regelmäßige Teamsitzungen wie Qualitätszirkel oder ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) mit entsprechenden KVP-Teams. Diese Instrumente beschreiben regelmäßige

Treffen der Teammitglieder, um qualitäts- und prozessbezogene Probleme und daraus resultierende Lösungen zu diskutieren. Der Begriff Qualitätszirkel wurden in unseren Interviews lediglich einmal erwähnt; gleichzeitig nutzen Firmen, die im DUI-Modus innovieren, durchaus Elemente von Qualitätszirkeln. Dazu gehören *regelmäßige Treffen zur Erörterung neuerungsbezogener Probleme*. Viele Probleme werden jedoch nicht von einzelnen Mitarbeitern mit einer bestimmten Spezialisierung gelöst, sondern erfordern *einen Wissensaustausch zwischen Mitarbeitern mit unterschiedlichen Aufgaben*. Dies wird für gewöhnlich mit dem Begriff "Integration von Funktionen" beschrieben, den wir als Fachbegriff für die Zusammenarbeit von Mitarbeitern mit unterschiedlichen Aufgaben oder Abteilungen verstehen. Darüber hinaus kann eine *offene Kommunikationskultur* als wichtig für die kontinuierliche Verbesserung und Qualitätssicherung hervorgehoben werden.

Schließlich schlagen wir vor, die **Nutzung von Human Resource Managementmaßnahmen (HRM)** zu messen. Strukturen oder abteilungsspezifische Barrieren, die zur Förderung innovativer Aktivitäten überwunden werden müssen, sind für größere Unternehmen oft ein Problem. Diese müssen Lösungen finden, um dezentrale Entscheidungen zu ermöglichen und flexibler zu werden. Dabei sind Fragen der organisationsübergreifenden Kommunikationspolitik, der Integration von Funktionen oder der Aufweichung von Abgrenzungen zwischen Abteilungen für große Unternehmen mit etablierten hierarchischen Strukturen und Abteilungen von entscheidender Bedeutung. Die oben genannten Managementmaßnahmen sind in kleineren Unternehmen jedoch weniger relevant und werden entsprechend seltener implementiert. Insbesondere die formelle Auswahl und das Management innovativer Ideen durch ein betriebliches Vorschlagswesen sind dabei aufgrund der Größe der Unternehmen nicht nötig. Die Auswahl innovativer Ideen wird dort informell gehandhabt, da eine solche Verwaltung von Ideen und Vorschlägen deutlich effizienter ist und eher zu den gewünschten Effekten führt. In einem Umfeld, in dem problembezogene Lösungen leicht ausgetauscht werden können, erfasst die Messung solcher formalisierter Mechanismen nicht ausreichend die Art und Weise, in der Interaktion und damit Innovationen in KMU im DUI-Modus entstehen. Managementmaßnahmen existieren in der Regel erst in mittleren und großen Unternehmen, in denen der Wissensfluss z.B. durch Abteilungsgrenzen behindert wird. Im Hinblick auf Managementmaßnahmen schlagen wir daher vor, sich auf Themen wie *Delegation und Grad der Autonomie für Mitarbeiter* zu konzentrieren, anstatt auf Managementmaßnahmen wie z.B. Qualitätszirkel. Darüber hinaus schlagen wir vor, die *Integration von Funktionen* für mittlere und große Unternehmen zu erfassen, in denen abteilungsbezogene Barrieren bestehen. Des Weiteren werden der Einsatz von *monetären Anreizen* sowie Einzelfragen vorgeschlagen, die den Einsatz von *Wissens-* und *Ideenmanagement* erfassen.

2.2 Learning-by-using

Learning-by-using beschreibt Prozesse, bei denen Zwischen- oder Endnutzer eines Produkts oder Prozesses ihre Erfahrungen, Modifikationen oder Umgestaltungen mit dem ursprünglichen Hersteller teilen, so dass das Produkt verbessert, erweitert oder neue Produkte entwickelt werden können (Bogers et al. 2010). Daher enthält "learning-by-using" verschiedene Kanäle, durch die eine Firma mit einem Kunden interagiert, um die eigenen Produkte oder Prozesse zu entwickeln. So verlangen Kunden beispielsweise eine Lösung, die entweder a) eine präzise Vorgabe, wenn auch mit zunächst unrealistischen oder unnötigen Spezifikationen, oder b) überhaupt keine Spezifikationen, hat. Die Interviewpartner beschrieben einen iterativen Prozess, bei dem Produkte in mehreren Runden durch Feedback-

Schleifen mit Kunden und anderen Akteuren innerhalb oder außerhalb des Unternehmens entwickelt oder verbessert werden. Diese Feedbackschleifen umfassen meist persönliche Interaktion und Treffen. In diesen müssen Unternehmen verstehen, was die Kundennachfrage wirklich antreibt, um sich ein Bild davon zu machen, welche Art von innovativer Lösung erforderlich ist. Tabelle 4 gibt einen Überblick über Kategorien und Indikatoren im Bereich „learning-by-using“.

Tabelle 4: Kategorien und Indikatoren für „learning-by-using“

Kategorie	Indikatoren
7. Zusammenarbeit mit Kunden	20. Bereich der Kundenkooperation 21. Intensität der Kooperation 22. Innovativität des Kunden 23. Kundeneigenes Know-how 24. Dauer der Kundenbeziehung
8. Kundenkontakt	25. Organisatorischer Bereich der Kundenkooperation 26. Aktives Einholen von Feedback 27. Aufbau eines Kundensupports 28. Interaktion über soziale Medien
9. Produktspezifikation	29. Kundenspezifische Produkte 30. Angebot zusätzlicher Dienstleistungen 31. Angebot ergänzender Produkte und Dienstleistungen 32. Einbeziehung von wichtigen Kunden bei Innovationen

ifh Göttingen

Quelle: Eigene Darstellung der „learning-by-using“-Kategorien und Indikatoren aus den Interviews

Die Messungen der **Zusammenarbeit mit Kunden** gehen daher über die einfache Frage nach der Bedeutung der Kundenkooperation hinaus. Sie enthält den Bereich der Kooperation (Indikator 20) und die jeweilige Intensität sowie die Dauer der Kundeninteraktion zum Aufbau des gegenseitigen Verständnisses. Neben diesen Messungen können auch Kundenmerkmale wie die Innovationsfähigkeit oder das technologische Know-how eine wichtige Rolle spielen, da innovativere Kunden nach innovativeren Lösungen fragen und damit die Innovationsfähigkeit eines Unternehmens und die damit verbundenen Lernprozesse vorantreiben. Schließlich spielt auch die Dauer der Zusammenarbeit mit den Kunden eine wichtige Rolle für innovative Effekte.

Learning-by-using erfolgt über verschiedene Arten von **Kundenkontakten**. Hier schlagen wir eine Reihe von Messgrößen vor, die verschiedene Kanäle für Wissensflüsse durch Kundenkontakte erfassen. Im Hinblick auf den organisatorischen Bereich waren Firmenvertreter wie CEOs und Führungskräfte - als Vertreter ihrer Firma oder Abteilung - entscheidend für die Aufrechterhaltung des Kundenkontakts. Die aktive Nachfrage nach Feedback des Kunden sowie die Nutzung des Kundensupports sind ebenfalls Schlüsselfaktoren für Innovation in Bezug auf Kunden. Neben diesen gut etablierten Kommunikationskanälen wird die Interaktion über soziale Medien wichtiger, um Wissen und Ideen von Kunden zu erhalten.

Kundenanforderungen können zu neuen oder verbesserten Produkten und Dienstleistungen führen, die den **Produktspezifikationen** der Kunden entsprechen. Durch die firmeninterne Kommunikation dieser Anforderungen und durch das Vorschlagen möglicher Lösungen wird

das gesamte Produktportfolio des Unternehmens verändert. Mit diesen Produkten und Dienstleistungen sind eine Reihe von Indikatoren verbunden, die die Innovationsfähigkeit von KMU erfassen und ihre Produktvielfalt sowie ihre Eigenschaften widerspiegeln. Je spezifischer ein Produkt ist, desto häufiger bezeichnen sich KMU als "Problemlöser". Diese kundenspezifischen Lösungen können häufig nicht einfach skaliert und damit in großem Maßstab produziert werden. Darüber hinaus haben KMU begonnen, zu ihren Hauptprodukten zusätzliche sowie ergänzende Produkte und Dienstleistungen anzubieten. Insgesamt treibt die Einbeziehung der Kunden in die Produktspezifikationen das Lernen und die systematische Suche nach innovativen Lösungen voran.

2.3 Learning-by-external-interacting

Learning-by-interacting mit externen Akteuren wurde unter verschiedenen Aspekten untersucht. In früheren Studien wurden Unternehmen häufig gebeten, die Häufigkeit oder Bedeutung der externen Interaktion für innovative Aktivitäten zu bewerten. Gemäß der vorliegenden Kategorisierung des DUI-Modus erfasst externe Interaktion alle externen, nicht wissenschaftsbezogenen Akteure, die keine Kunden sind. Dazu gehören u.a. Zulieferer, Konkurrenten, Firmen aus anderen Wirtschaftssektoren, Beratungsunternehmen und staatliche Organisationen. Lernen durch externe Interaktion im DUI-Modus ist für KMU besonders wichtig, da firmeninternes Wissen und damit Problemlösungskompetenzen begrenzte Ressourcen sind. Um Innovationen entwickeln zu können, müssen die Unternehmen auf zusätzliches Wissen und Kompetenzen aus einem erweiterten Netzwerk von Akteuren zugreifen können.

Beispielsweise sind Firmen bei der Entwicklung neuer Produkte für ihre Kunden auf **Zulieferer** angewiesen. Daraus resultierende *Innovationskooperationen* umfassen mehrere Feedback-Runden zwischen Kunden, dem Unternehmen selbst sowie dessen Zulieferern. Ein Beispiel ist die materielle Zusammensetzung eines neuen Produkts, das ein Kunde fordert. Hier verlässt sich ein Unternehmen auf die *Kernkompetenz* eines Zulieferers bzw. auf dessen Wissen über das gelieferte Material und darauf, wie verschiedene Prozesse die Zusammensetzung des Materials beeinflussen können. Zulieferer können Ratschläge für den Umgang mit der Entwicklung neuer Produkte geben. Dies kann wiederum einen weiteren Wissensaustausch mit einem anderen Akteur - z.B. einer Universität - erfordern, falls ein neues Material für eine spezielle Anwendung entwickelt werden muss. Der Wissensaustausch hängt von der *Zuliefererbeziehung* und der Bedeutung des Zulieferers für das eigene Unternehmen ab.

Die Interaktion mit sektorinternen Unternehmen wird in Zusammenarbeit mit und ohne Konkurrenten unterteilt. **Die Zusammenarbeit mit Wettbewerbern** ist anspruchsvoll und selten, da die Kooperation als potenzielles Risiko für den Verlust von firmeninternem Know-how beschrieben wird. Eine Zusammenarbeit mit Wettbewerbern findet daher nur dort statt, wo sie das spezifische Know-how eines Unternehmens nicht gefährdet. Vielmehr erklärten die Befragten, dass *eine Wettbewerbsbeziehung* darauf beruht, deren Neuheiten zu beobachten. *Wettbewerbsdruck* wurde als ein Teil der Motivation für Innovationsaktivitäten genannt.

Brancheninterne Interaktion findet mit Unternehmen desselben Sektors statt, die nicht als Konkurrenten beschrieben werden. Dabei handelt es sich häufig um Unternehmen, mit denen sich das Unternehmen nicht denselben (regionalen) Markt teilt, sodass Wettbewerb und der damit verbundene Verlust von Know-how und Marktanteilen für beide Unternehmen sehr unwahrscheinlich ist. Ein großer Vorteil der Zusammenarbeit zwischen diesen Firmen besteht somit darin, dass sie ähnliche Probleme haben und ein Wissensaustausch zu Ideen für neue

Produkt- und Prozessinnovationen führen kann. Daher schlagen wir vor, die *Häufigkeit von Innovationskooperationen* sowie die wahrgenommene Bedeutung einer *brancheninternen Beziehung* zu messen.

Die **Interaktion von Unternehmen zwischen verschiedenen Branchen** schließt per Definition die Interaktion mit Wettbewerbern aus. Eine Interaktion mit Firmen aus anderen Sektoren bietet Zugang zu gut geschütztem firmeninternem Know-how und Lösungen, die Firmen aus demselben Sektor normalerweise nicht preisgeben würden. Diese Interaktionen können Impulse für die Umsetzung von Ideen innerhalb des eigenen Unternehmens hervorbringen. In Übereinstimmung mit früheren Interaktionspartnern kann sowohl die *Häufigkeit der Innovationskooperationen* als auch die wahrgenommene Bedeutung einer *außerindustriellen Beziehung* gemessen werden.

Beratungsfirmen und öffentliche Einrichtungen erfüllen mehrere Funktionen: Sie beraten KMU bei *Innovationskooperationen*, um ihre firmeninternen Innovationsprozesse zu verbessern. Allerdings wird nicht jede Interaktion mit Beratungsfirmen als hilfreich bewertet, daher sollte auch *die Bedeutung der Beziehung zu Beratungsfirmen* gemessen werden. Die Befragten gaben an, dass Beratungsfirmen häufig auch Verbindungen zu anderen Akteuren herstellen, Unternehmen mit firmenexternen *Finanzmitteln* versorgen und ihre Sichtbarkeit durch die Ausrichtung von *Innovationspreisen* und *Netzwerkveranstaltungen* erhöhen.

Netzwerke und Fachverbände wurden von den befragten KMU häufig für *Innovationskooperationen* genutzt. *Handelsverbände und Netzwerke sind wichtig*, da sie den KMU eine Plattform bieten, auf der sie mit anderen Unternehmen derselben oder anderer Branchen interagieren können, um gemeinsame Probleme zu diskutieren und neues Wissen über Marktentwicklungen und damit mögliche Richtungen für künftige Innovationen auszutauschen. Diese könnten sich über regionale Netzwerke hinaus auf überregionale oder sogar internationale Netzwerke erstrecken. Messen sind ein besonderes Beispiel, das von KMU als wichtig erachtet wird, da sie gleichzeitig Zugang zu Kunden, Lieferanten, Konkurrenten und anderen Firmen bieten.

Unsere Messgrößen in Tabelle 5 enthalten alle zuvor erwähnten externen DUI-Akteure und ermöglichen es, diese Interaktionen in einer für KMU angemesseneren Weise zu erfassen.

Tabelle 5: Kategorien und Indikatoren für „learning-by-external-interacting“

Kategorie	**Indikatoren**
10. Zusammenarbeit mit Zulieferern	33. Häufigkeit der Integration von Zulieferern 34. Kompetenzverbesserung durch Zulieferer 35. Bedeutung von Zulieferern für Innovation
11. Brancheninterne Unternehmen (einschließlich Wettbewerber)	36. Beobachtung von Wettbewerbern 37. Wettbewerbsdruck als Innovationstreiber
12. Brancheninterne Unternehmen (ohne Wettbewerber)	38. Häufigkeit von Innovationskooperationen 39. Brancheninterner Kontakt und Austausch von Wissen
13. Branchenexterne Unternehmen	40. Häufigkeit von Innovationskooperationen mit Unternehmen anderer Sektoren 41. Außerindustrielle Kontakte und Austausch von Wissen
14. Beratungsunternehmen und öffentliche Einrichtungen	42. Häufigkeit von Innovationskooperationen mit externen Einrichtungen 43. Bedeutung von externen Beratern 44. Möglichkeit der externen Finanzierung 45. Bedeutung von Innovationspreisen
15. Wirtschaftsverbände und Netzwerke	46. Innovations-kooperationen innerhalb von Verbänden und Netzwerken 47. Bedeutung von Verbänden und Netzwerken

ifh Göttingen

Quelle: Eigene Darstellung der „learning-by-external-interacting“-Kategorien und Indikatoren aus den Interviews

3. Bedeutung der DUI-Indikatoren im verarbeitenden Gewerbe

Mit Unterstützung der Industrie- und Handelskammern (IHK) Niedersachsens wurde eine erste Auswertung eines Teils der Indikatoren durchgeführt. Im Rahmen einer Befragung der niedersächsischen Mitgliedsunternehmen wurden in der Konjunkturumfrage im Sommer 2020 Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes fünf Zusatzfragen zu den drei Kernbereichen des DUI-Lernens gestellt. Hierbei handelt es sich um Fragen zur Bedeutung von unternehmensinternen Faktoren wie 1) regelmäßigen Treffen von Mitarbeitern sowie der 2) offenen Kommunikation von Ideen für die Innovationen von Unternehmen. Weiterhin wird die Bedeutung von externen Faktoren für Innovationen in Form von Austausch mit 3) Kunden und 4) Zulieferern sowie die Bedeutung von 5) Innovationen aus anderen Branchen abgefragt. Insgesamt haben 524 Unternehmen auf die Zusatzfragen geantwortet, wobei die Anzahl der Antworten auf einzelne Fragen leicht variiert. Die Zusatzfragen wurden auf einer Skala von sehr wichtig, wichtig, weniger wichtig bis unwichtig abgefragt.

Die Bedeutung der der fünf Innovationstreiber für die Innovationen in allen verarbeitenden Gewerben (plus Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft) finden sich in den Abbildungen A2 - A6 im Anhang. Es zeigt sich, dass die abgefragten DUI-Faktoren auf der Gesamtebene von allen produzierenden Gewerken häufig als sehr wichtig oder wichtig für ihre Innovationstätigkeiten von Unternehmen eingeschätzt werden. Als sehr wichtig für Innovationen werden vor allem die Faktoren einer offenen Kommunikation (46,8 %) und der Austausch mit Kunden (45,8 %) eingeschätzt. Beide Faktoren bilden dadurch die Bedeutung des informellen Austauschs von unternehmensinternem Know-how und der Kundenorientierung des deutschen Mittelstands als Treiber von Innovationen ab. Häufig „nur“ als wichtig für Innovationen wurden Faktoren wie regelmäßige Treffen von Mitarbeitern (62,4 %) und der Austausch mit Zulieferern (50,0 %) bezeichnet. Diese Faktoren erfassen den regelmäßigen, organisierten Austausch von Mitarbeitern und die Bedeutung von Zulieferern des verarbeitenden Gewerbes. Vor allem die letzteren können als Löser für innovationsbezogene Probleme von Unternehmen agieren. Innovationen aus anderen Gewerben werden eher als wichtig (49,8 %) oder weniger wichtig (34,8 %) eingeschätzt. Wichtig werden Innovationen aus anderen Branchen, wenn Unternehmen diese auf Problemstellungen im eigenen Unternehmen, beispielweise durch Use-Cases, anwenden und für sich adaptieren können. Es zeigt sich, dass dies im verarbeitenden Gewerbe nur bedingt der Fall ist und der Faktor Innovationen aus anderen Gewerben im Vergleich dazu als weniger wichtig für unternehmenseigene Innovationen eingeschätzt wird.

Ein ähnliches Bild zeigt sich in Abb. A6, in der die Bedeutung der fünf DUI-Faktoren für Innovationen auf Ebene der einzelnen Gewerbe deutlich wird. Dort sieht man den prozentualen Anteil der Unternehmen in einem Gewerbe, die einen der fünf Faktoren als sehr wichtig oder wichtig eingeschätzt haben. Auch hier zeigt sich, dass vor allem die Faktoren des offenen Austauschs und der Kundenkontakt am wichtigsten für die Innovationstätigkeit von Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes sind.

Übergreifend zeigt diese beispielhafte Auswertung von fünf der wichtigsten DUI-Faktoren zunächst die Umsetzbarkeit der in dieser Studie vorgestellten Indikatorik. Zum anderen zeigt sich die durchaus differenzierte Relevanz der einzelnen Faktoren für das verarbeitende Gewerbe.

4. Fazit und Ausblick

Empfehlungen für Politikmaßnahmen zur Förderung der gesamtwirtschaftlichen Innovationsfähigkeit betonen häufig die Förderung von Grundlagenforschung und den damit verbundenen Technologietransfer. (Gerybaze et al. 2013) Die Förderung von Innovationen, basierend auf F&E, ist unbestritten das zentrale Feld der Innovationspolitik für ein Hochtechnologieland wie Deutschland. Ein alleiniger Fokus auf F&E verengt allerdings den Innovationsbegriff und vernachlässigt weitere wichtige Treiber von Innovationen, insbesondere solche in KMU. Mit den hier vorgeschlagenen Indikatoren liegt nun die Möglichkeit vor, im Kontext des DUI-Modus das Innovationsverhalten des deutschen Mittelstandes breiter und differenzierter zu erfassen. Die vorgestellten Indikatoren können in weiteren Befragungen von Verbänden, Kammern und Ministerien genutzt werden, um das Innovationsverhalten im Mittelstand besser zu erfassen und zu verstehen, was schließlich zu einer differenzierten Förderung von Lern- und Innovationsprozessen im Mittelstand beitragen kann.

5. Literatur

Alhusen, H., Bennat, T., Bizer, K., Cantner, U., Horstmann, E., Kalthaus, M., Proeger, T., Sternberg, R. & Töpfer, S. (2020). Measuring the 'doing-using-interacting mode' of innovation in SMEs - a qualitative approach. *ifh Working Papers (No. 23)*. Göttingen.

Apanasovich, N. (2016). Modes of Innovation. A Grounded Meta-Analysis. *Journal of the Knowledge Economy 7* (3), 720-737. DOI: 10.1007/s13132-014-0237-0.

Asheim, B., Boschma, R. & Cooke, P. (2011). Constructing Regional Advantage. Platform Policies Based on Related Variety and Differentiated Knowledge Bases. *Regional Studies 45* (7), 893-904. DOI: 10.1080/00343404.2010.543126.

Bogers, M., Afuah, A. & Bastian, B. (2010). Users as Innovators: A Review, Critique, and Future Research Directions. *Journal of Management 36* (4), 857-875. DOI: 10.1177/0149206309353944.

Gerybaze, A., Schnitzer, M. & Czernich, N. (2013). Internationale Forschungs- und Entwicklungsstandorte. *Wirtschaftsdienst 93* (3), 182-188. DOI: 10.1007/s10273-013-1506-4.

Isaksen, A. & Karlsen, J. (2010). Different Modes of Innovation and the Challenge of Connecting Universities and Industry: Case Studies of Two Regional Industries in Norway. *European Planning Studies 18* (12), 1993-2008. DOI: 10.1080/09654313.2010.516523.

Jensen, M.B., Johnson, B., Lorenz, E. & Lundvall, B.Å. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy 36* (5), 680-693. DOI: 10.1016/j.respol.2007.01.006.

Martin, R. & Trippl, M. (2014). System Failures, Knowledge Bases and Regional Innovation Policies. *disP - The Planning Review 50* (1), 24-32. DOI: 10.1080/02513625.2014.926722.

Nunes, S. & Lopes, R. (2015). Firm Performance, Innovation Modes and Territorial Embeddedness. In: European Planning Studies 23 (9), 1796-1826. DOI: 10.1080/09654313.2015.1021666 (Zugriff am 28.09.2020).

OECD (2015). Frascati Manual 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. Paris: OECD Publishing. Online verfügbar unter https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264239012-en.

OECD (2018). Oslo Manual 2018. Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. 4th edition. Paris: OECD Publishing (The measurement of scientific, technological and innovation activities).

Parrilli, M.D., Fitjar, R.D. & Rodriguez-Pose, A. (2016). Business Innovation Modes: A Review From a Country Perspective.In Parrilli, M.D, Fitjar, R.D. & Rodriguez-Pose A. (Hrsg.). *Innovation Drivers and Regional Innovation Strategies*. London: Routledge, 197-121.

Smith, K. (2005). Measuring Innovation. In Fagerberg, J., Mowery, D.C. &Nelson, R.R. (Hrsg.): *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 148-177.

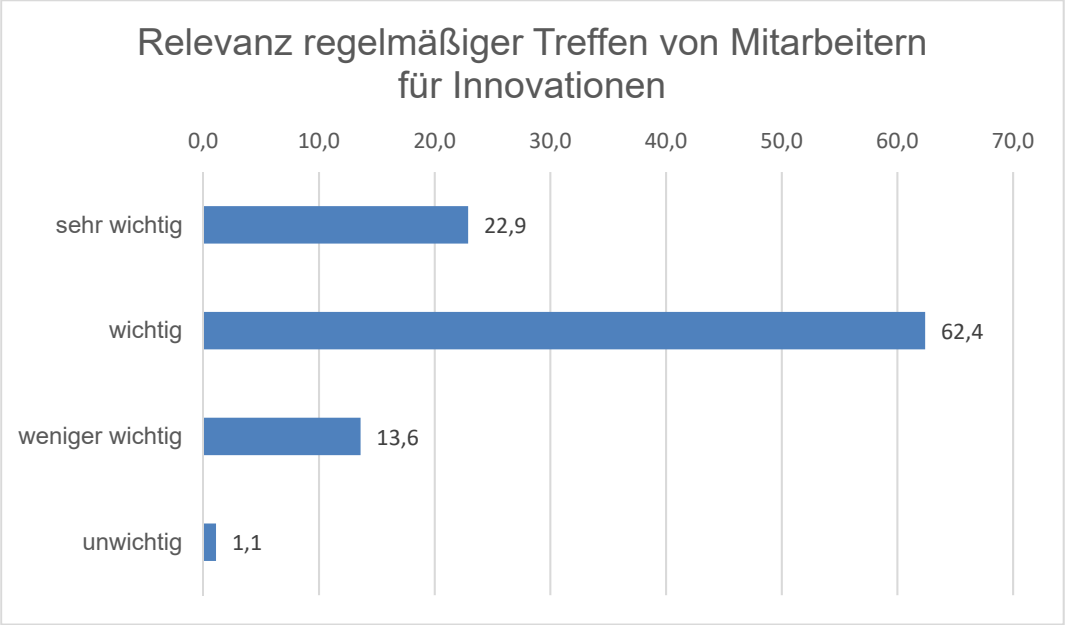
Thompson, P. (2010). Learning by Doing. In Bronwyn H.H. & Rosenberg, N. (Hrsg.): *Handbook of the economics of innovation, Bd. 1*. Amsterdam, Boston: North Holland (2), 429-476.

Tödtling, F., Lehner, P. & Trippl, M. (2007). Innovation in knowledge intensive industries. The nature and geography of knowledge links. *European Planning Studies 14* (8), 1035-1058. DOI: 10.1080/09654310600852365.

6. Anhang

6.1 Abbildungen zur Innovationsumfrage im verarbeitenden Gewerbe

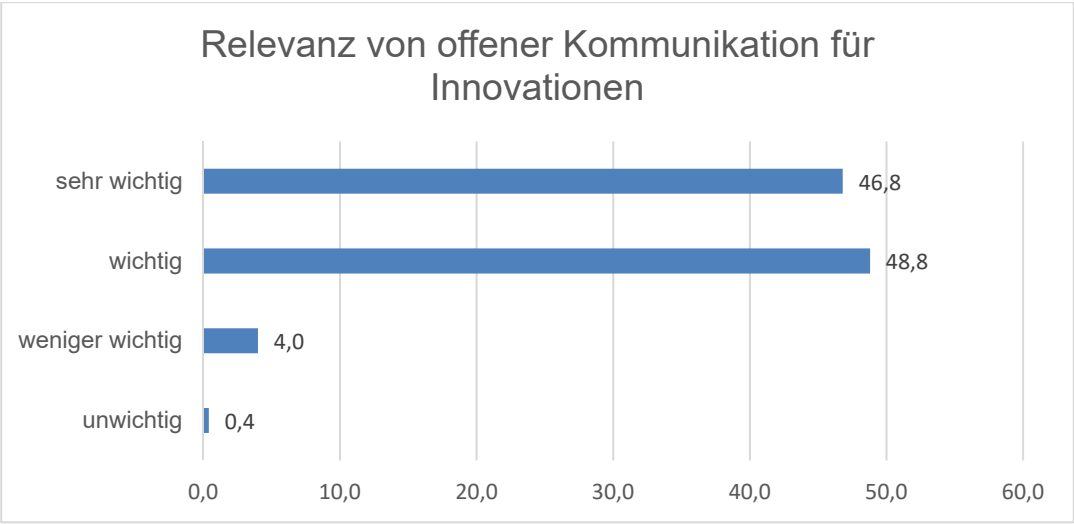
Abb. A 1: Wichtigkeit von regelmäßigen Treffen von Mitarbeitern für Innovationen (in allen verarbeitenden Gewerben sowie Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft, 490 Antworten)



ifh Göttingen

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf der Konjunkturumfrage 2020 der IHKs Niedersachsen

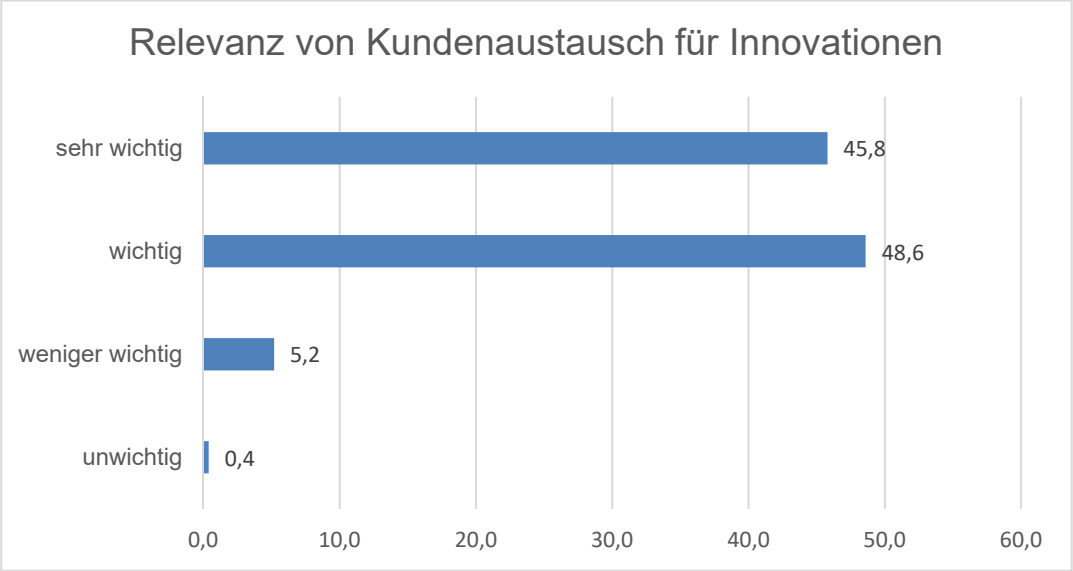
Abb. A 2: Relevanz von offener Kommunikation für Innovationen (in allen verarbeitenden Gewerben sowie Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft, 503 Antworten)



ifh Göttingen

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf der Konjunkturumfrage 2020 der IHKs Niedersachsen

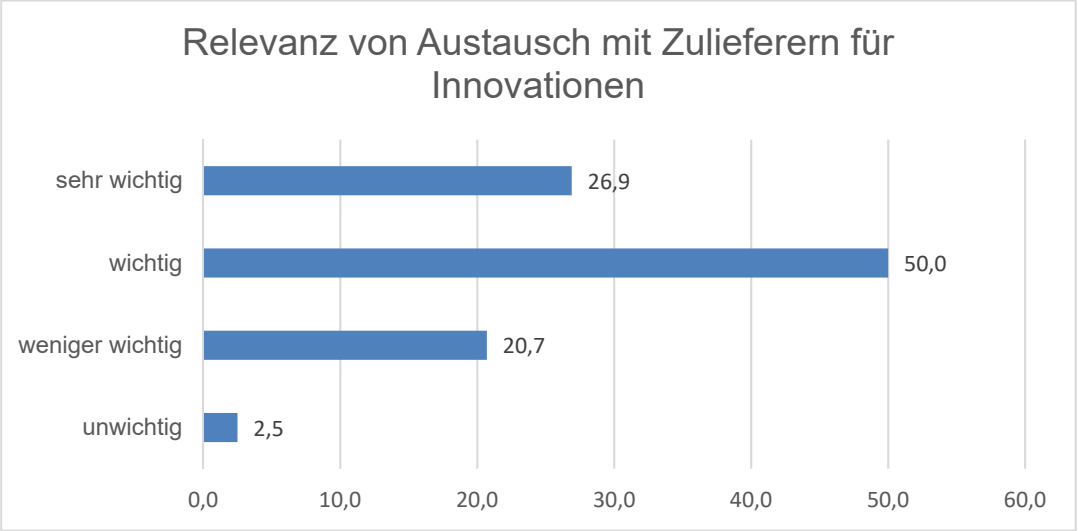
Abb. A 3: Wichtigkeit von Austausch mit Kunden für Innovationen (in allen verarbeitenden Gewerben sowie Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft, 498 Antworten)



ifh Göttingen

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf der Konjunkturumfrage 2020 der IHKs Niedersachsen

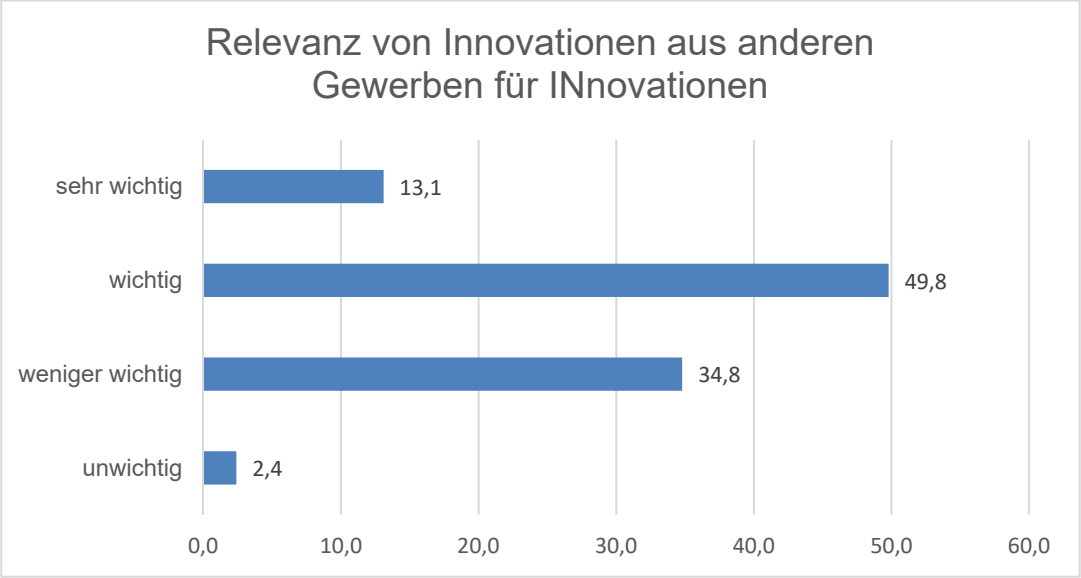
Abb. A 4: Relevanz von Austausch mit Zulieferern für Innovationen (in allen verarbeitenden Gewerben sowie Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft, 496 Antworten)



ifh Göttingen

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf der Konjunkturumfrage 2020 der IHKs Niedersachsen

Abb. A 5: Wichtigkeit von Innovationen aus anderen Gewerben für Innovationen (in allen verarbeitenden Gewerben sowie Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft, 484 Antworten)



ifh Göttingen

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf der Konjunkturumfrage 2020 der IHKs Niedersachsen

Abb. A 6: Tabelle basierend auf dem prozentualen Anteil der Unternehmen in einem Gewerbe oder einer Gewerbegruppe, die einen der fünf Faktoren als wichtig oder sehr wichtig für ihre Innovationen eingeschätzt haben.

Wirtschaftszweig	Regelmäßige Treffen der Beschäftigten	Offene Kommunikation	Austausch Kunden	Austausch Zulieferer	Innovationen anderer Gewerbe
Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Energie-, Wasser-, Recycling..	85,3	95,6	94,4	76,9	62,9
Vorleistungsgüterhersteller	85,9	97,8	94,6	79,6	65,6
Investitionsgüterhersteller	86,9	95,7	94,8	78,4	66,5
Ge- und Verbrauchsgüterhersteller	79,7	91,0	94,8	71,5	51,3
Gebrauchsgüterhersteller	94,2	92,5	89,0	89,1	61,0
Verbrauchsgüter	77,2	90,9	95,7	68,5	49,6
Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, nahe Dienstleistung..	83,1	92,2	92,2	90,9	57,2
Gewinnung von Erdöl und Erdgas	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0
Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung	84,6	97,7	96,6	75,6	56,7
Textil-, Bekleidungs- und Ledergewerbe	71,5	76,9	95,6	94,5	67,1
Herstellung von Textilien	69,8	79,2	92,5	90,5	90,5
Herstellung von Bekleidung	73,7	73,7	100,0	100,0	34,2
Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	87,4	94,1	87,3	87,2	50,0
Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	84,8	100,0	100,0	75,6	56,1
Druckgewerbe, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Dat..	77,2	100,0	94,7	65,7	60,1
Kokerei und Mineralölverarbeitung	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0
Herstellung von chemischen Erzeugnissen	61,7	86,0	98,5	54,8	49,8
Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	89,0	89,9	89,8	68,7	39,9
Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	82,4	100,0	98,3	81,7	77,1
Glas- und Keramikgewerbe, Verarbeitung von Steinen u. Erden	82,7	92,4	92,4	85,1	68,9
Metallerzeugung und -bearbeitung	88,2	94,7	87,6	85,4	62,3
Herstellung von Metallerzeugnissen	88,9	97,7	90,6	52,5	50,6
Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und o..	88,6	100,0	97,8	78,7	55,5
Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	92,3	100,0	93,0	91,1	65,0
Maschinenbau	86,4	96,8	97,9	80,9	80,7
Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	87,3	90,8	87,3	92,2	39,8
Automotive	95,5	97,4	98,7	86,4	67,2
Luft- und Raumfahrzeugbau	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0
Herstellung von Möbeln	89,7	86,6	86,9	86,9	62,9
Herstellung von sonstigen Waren (Münzen, Schmuck, Musikinstru..	50,0	70,8	100,0	70,8	29,2
Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	77,8	77,8	77,8	0,0	0,0
Energieversorgung	100,0	100,0	93,3	60,7	93,3
Wasser-, Recycling- und Umweltwirtschaft	86,9	91,9	85,8	62,1	57,3

ifh Göttingen

Anmerkung: Die Farbtiefe spiegelt die Bedeutung der jeweiligen Innovationstreiber in den angegebenen Wirtschaftszweigen wider.

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf der Konjunkturumfrage 2020 der IHKs Niedersachsen

6.2 Liste der Dimensionen, der Kategorien, der Definitionen und Indikatoren sowie der ausformulierten Items

Tabelle A 1: Liste der Dimensionen, Kategorien, Definitionen, Indikatoren und ausformulierten Items

Dimension	Kategorie	Definition	Indikator	Item (*aus früheren Studien übernommen, **aus früheren Studien angepasst, ***neu)
Learning-by-doing	1. Technologie-anwendung	Die Unternehmen führen neue Maschinen ein, um mit dem Stand der Technik Schritt zu halten. Dieser Indikator erfasst, wie die Unternehmen ihre Prozesse regelmäßig durch technologische Neuerungen verbessern.	1. (Neue) Technologie-Einführung	*Wie wichtig war die Einführung neuer Maschinen, Hardware und Software für die Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen b) Fertigungsprozesse (einschließlich digitaler Prozesse) c) Organisatorische Strukturen (einschließlich digitaler Strukturen)
			2. (Aktuelle) Technologieverbesserung	***Wie wichtig war die kontinuierliche Verbesserung von Maschinen, Hardware und Software für die Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen b) Fertigungsprozesse (einschließlich digitaler Prozesse) c) Organisatorische Strukturen (einschließlich digitaler Strukturen)
	2. Aus- und Weiterbildung	Erfasst, wie oft Unternehmen Workshops und Fortbildungen nutzen, um das produktions- oder dienstleistungsbezogene Wissen ihrer Mitarbeiter zu verbessern und damit das Humankapital des Unternehmens zu erhöhen.	3. Ausbildung (allgemeine Qualifikation)	**Wie wichtig ist die allgemeine Aus- oder Weiterbildung für Ihre Neuerungen?
			4. Ausbildung (spezifische Aspekte)	**Wie wichtig ist eine spezifische Aus- oder Weiterbildung für Ihre Neuerungen?
	3. Fehler-tolerante Kultur	Diese Kategorie erfasst die Bedeutung des Problemlösungsverhaltens und die Anwendung früherer Lösungen auf neue Probleme. Unternehmen, in denen Mitarbeiter experimentieren und neue Lösungen ausarbeiten können, sind innovativer.	5. Freiraum für Fehler	*Wie wichtig ist der Spielraum für Trial-and-Error für Ihre Neuerungen?
			6. Nutzung von Erfahrungswissen	***Wie wichtig ist die Anwendung früherer Lösungen auf neue Probleme für Ihre Neuerungen?
			7. Kreative Problemlösung	***Wie wichtig ist die Arbeit an Problemen ohne eine vordefinierte Lösung für Ihre Neuerungen?

Dimension	Kategorie	Definition	Indikator	Item (*aus früheren Studien übernommen, **aus früheren Studien angepasst, ***neu)
Learning-by-interacting (intern)	4. Informelle Interaktion im Unternehmen	Diese Kategorie erfasst die Bedeutung und Präsenz informeller Kontakte innerhalb des Unternehmens. Informelle Kontakte sollen den Wissensaustausch beschleunigen, indem Abteilungseinheiten leichter überwunden werden können.	8. Informeller Wissensaustausch	*Wie wichtig ist die Aufrechterhaltung informeller Kontakte innerhalb ihres Unternehmens für Ihre Neuerungen?
			9. Gute Beziehungen	***Wie wichtig sind gute Beziehungen zwischen Ihren Mitarbeitern für Ihre Neuerungen?
			10. Gegenseitige Unterstützung	**Wie wichtig ist die gegenseitige Unterstützung innerhalb ihres Unternehmens für Ihre Neuerungen?
			11. Austausch mit erfahrenen Kollegen	***Wie wichtig ist die Verbesserung der Kompetenzen durch die Beobachtung anderer in Ihrer Firma für Ihre Neuerungen?
	5. Mechanismen zum Wissens-austausch	Erfasst die Art und Weise, wie Ideen innerhalb des Unternehmens kommuniziert und ausgetauscht werden. Es zeigt sich, dass eine offenere Kommunikation von Ideen langfristig zu einer besseren Auswahl an innovativen Ideen führt.	12. Regelmäßige Teamtreffen	**Wie wichtig sind regelmäßige Treffen Ihrer Mitarbeiter, um neuerungsbezogene Probleme zu lösen?
			13. Austausch über Funktionsbereiche	**Wie wichtig ist der Wissensaustausch zwischen Mitarbeitern mit unterschiedlichen Aufgaben für Ihre Neuerungen?
			14. Offene Kommunikationskultur	*Wie wichtig ist die offene Kommunikation von Ideen für Ihre Neuerungen?
	6. Einsatz von Human Resource Management-maßnahmen (HRM)	Diese Kategorie erfasst Strukturen und Mechanismen, die umgesetzt werden, um den Austausch von Ideen und die Entwicklung von Innovationen zu fördern. Die meisten Indikatoren stellen Instrumente des Innovationsmanagements dar, sind aber an die Struktur und Beschreibungen von KMU angepasst.	15. Delegation von Entscheidungen	**Wie wichtig ist die Delegation von Aufgaben für Ihre Neuerungen?
			16. Integration von Funktionen	*Wie wichtig ist die Integration von Funktionen für Ihre Neuerungen?
			17. Monetäre Anreize	**Wie wichtig sind finanzielle Anreize für Ihre Neuerungen?
			18. Wissensmanagement	***Wie wichtig ist ein System oder Programm zur Kodifizierung von Wissen für Ihre Neuerungen?
			19. Ideenmanagement	*Wie wichtig ist ein formalisiertes Ideenmanagement für die Auswahl von Ideen für Ihre Neuerungen?

Dimension	Kategorie	Definition	Indikator	Item (*aus früheren Studien übernommen, **aus früheren Studien angepasst, ***neu)
Learning-by-using	7. Zusammen-arbeit mit Kunden	In dieser Kategorie werden verschiedene Arten erfasst, wie Kunden die Innovationsfähigkeit beeinflussen. Dazu gehören die Zusammenarbeit mit Kunden, die Intensität der Interaktionen oder die Art und Weise, in der Kunden die Innovationsfähigkeit durch ihre eigene Innovationsfähigkeit vorantreiben.	20. Bereich der Kundenkooperation	*Wie wichtig ist der Austausch mit Kunden für die Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Produktionsprozesse (einschließlich digital)? c) Organisationsstrukturen (einschließlich digitaler)?
			21. Intensität der Kooperation mit Kunden	*Wie intensiv ist Ihr Austausch mit Kunden für die Entwicklung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Produktionsprozesse (einschließlich digital)? c) Organisatorische Strukturen?
			22. Innovationsfähigkeit der Kunden	*Wie innovativ sind die Kunden, mit denen Sie interagieren?
			23. Technologisches Know-how des Kunden	*Wie entwickelt ist das technologische Know-how der Kunden, mit denen Sie interagieren?
			24. Dauer des Kundenkontakts	***Wie lange dauerte die Kundenbeziehung, bevor Sie eine Kooperation/einen intensiveren Austausch mit dem Kunden eingingen?
	8. Kunden-kontakt	Diese Kategorie erfasst verschiedene Arten der Kundeninteraktion. Sie befasst sich mit verschiedenen Kanälen, über die Kunden Einfluss auf die Produkt- und Prozessentwicklung eines Unternehmens nehmen.	25. Organisatorischer Bereich der Zusammenarbeit mit Kunden	***Wie häufig ist der Austausch mit Kunden (über eine normale Geschäftsbeziehung hinaus) in den folgenden Bereichen: (a) Beschaffung? (b) Verkauf? (c) Im Zusammenhang mit Beschwerden? (d) Produktion? (e) Marketing und Messen?
			26. Aktives Feedback	***Wie oft bitten Sie die Kunden um aktives Feedback für die Entwicklung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse) c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)
			27. Nutzung der Kundenbetreuung	***Wie intensiv nutzen Sie die Kundenbetreuung, um Feedback und Verbesserungsvorschläge für die Entwicklung neuer oder verbesserter Produkte zu erhalten: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse)? c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)?
			28. Nutzung von sozialen Medien	*Nutzen Sie soziale Medien, um Verbesserungsvorschläge für Ihre Produkte/Dienstleistungen zu erhalten?

Dimension	Kategorie	Definition	Indikator	Item (*aus früheren Studien übernommen, **aus früheren Studien angepasst, ***neu)
Learning-by-using	9. Produkt-Spezifikation	Diese Kategorie erfasst die Bandbreite der Produktinnovationen eines Unternehmens. KMU sind oft spezialisierte Zulieferer und Problemlöser für Großunternehmen. Das Angebot zusätzlicher Dienstleistungen für Kunden zeigt zudem, wie Firmen Ideen rund um ihre Kernprodukte kommerzialisieren.	29. Kundenspezifische Produkte	***Sind Ihre Produkte hauptsächlich kundenspezifisch und können nicht direkt an andere Kunden verkauft werden?
			30. Zusätzliche Produkte und Dienstleistungen	***Bieten Sie zusätzliche Dienstleistungen an, die direkt mit Ihrem Kernprodukt/Dienstleistung zusammenhängen?
			31. Ergänzende Produkte oder Dienstleistungen	***Bieten Sie ergänzende Produkte/Dienstleistungen rund um Ihr Kernprodukt an?
			32. Kundenbeteiligung	***Integrieren Sie Ihre drei wichtigsten Kunden in die Entwicklung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse)? c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)?
Learning-by-interacting (extern)	10. Zusammen-arbeit mit Lieferanten	Diese Kategorie erfasst verschiedene Möglichkeiten, wie Zulieferer die innovativen Aktivitäten eines Unternehmens beeinflussen. Lieferanten sind aufgrund ihrer Kompetenzen, ihres spezifischen Know-hows oder der Weitergabe von Wissen über neue (technologische) Entwicklungen wichtig.	33. Innovationskooperation (Häufigkeit)	**Wie oft integrieren Sie Lieferanten bei der Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse)? c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)?
			34. Kompetenzen	** Inwieweit hat der Austausch mit Lieferanten zu einer Verbesserung Ihrer internen Kompetenzen geführt?
			35. Lieferanten-Beziehung	*Wie wichtig ist der Austausch mit Lieferanten für die Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse)? c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)?
	11. Branchen-interne Unternehmen (einschließlich Wettbewerber)	Diese Kategorie erfasst die Bedeutung der Wettbewerber für die innovativen Aktivitäten eines Unternehmens. Dazu gehören (formelle) Kooperationen, ständiger Druck zur Entwicklung eigener Produkte oder der Zugang zu neuem Wissen durch die Einstellung von Mitarbeitern.	36. Beziehung zu Konkurrenten	**Wie wichtig ist die Beobachtung von Wettbewerbern für Neuerungen ihres Unternehmens?
			37. Wettbewerbsdruck	*** Inwieweit wird der Druck für Ihr Unternehmen, Neuerungen zu produzieren, durch die Konkurrenz erhöht?

Dimension	Kategorie	Definition	Indikator	Item (*aus früheren Studien übernommen, **aus früheren Studien angepasst, ***neu)
Learning-by-interacting (extern)	12. Branchen-interne Unternehmen (ohne Wettbewerber)	Diese Kategorie erfasst die Bedeutung von Unternehmen desselben Sektors für die Innovationstätigkeit eines Unternehmens. Wettbewerber sind davon ausgeschlossen. Beispielsweise könnten Unternehmen nicht um denselben regionalen Markt konkurrieren, jedoch ähnliche innovationsbezogene Probleme haben, bei denen ein Wissensaustausch oder eine Zusammenarbeit von Vorteil ist.	38. Innovationskooperation (Häufigkeit)	***Wie oft interagieren Sie mit Unternehmen derselben Branche, die keine Konkurrenten sind, bei der Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse)? c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)?
			39. Intra-Sektorale Beziehung	***Wie wichtig sind Neuerungen von Unternehmen desselben Sektors, die keine Konkurrenten sind, für die Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse)? c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)?
	13. Branchen-externe Unternehmen	Diese Kategorie erfasst die Bedeutung von Unternehmen aus anderen Sektoren für die innovativen Aktivitäten eines Unternehmens. Unternehmen aus anderen Sektoren können als Informationsquelle für neue Technologien und Entwicklungen am Markt dienen.	40. Innovationskooperation (Häufigkeit)	**Wie oft interagieren Sie mit Unternehmen aus anderen Branchen bei der Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse)? c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)?
			41. Branchenexterne Beziehungen	***Wie wichtig sind Innovationen aus anderen Branchen für die Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse)? c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)?

Dimension	Kategorie	Definition	Indikator	Item (*aus früheren Studien übernommen, **aus früheren Studien angepasst, ***neu)
Learning-by-interacting (extern)	14. Beratungs-unternehmen und öffentliche Einrichtungen	Diese Kategorie erfasst die Bedeutung von (öffentlichen) Beratungen für ein Unternehmen. Sie können neue Informationen und Kontakte vermitteln, Austauschveranstaltungen organisieren oder bei der Finanzierung beraten.	42. Innovationskooperation (Häufigkeit)	**Wie oft interagieren Sie mit Unternehmens-/Innovationsberatern im Zusammenhang mit der Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse)? c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)?
			43. Beziehung zu Beratungen	*Wie wichtig sind Unternehmens-/Innovationsberater für die Einführung neuer oder verbesserter: a) Produkte oder Dienstleistungen? b) Fertigungsprozesse (auch digitale Prozesse)? c) Organisatorische Strukturen (auch digitale Strukturen)?
			44. Finanzierung	***Wie wichtig sind öffentliche Förderprogramme für Neuerungen in Ihrem Unternehmen?
			45. Bedeutung von Innovationspreisen	***Wie wichtig sind Innovationspreise für Neuerungen in Ihrem Unternehmen?
	15. Wirtschafts-verbände und Netzwerke	Diese Kategorie erfasst verschiedene Aspekte zu der Rolle von Industrieverbänden. Dazu können die gemeinsame Nutzung von Ressourcen, Wissen oder die Lösung gemeinsamer branchenspezifischer Probleme gehören.	46. Innovationskooperation (Häufigkeit)	*Wie oft nutzen Sie die folgenden Netzwerke für Neuerungen in ihrem Unternehmen: a) Berufsverbände? b) Regionale Netzwerke? c) Überregionale Netzwerke? d) Messen?
			47. Bedeutung der Netzwerkbeziehungen	*Wie wichtig sind die folgenden Netzwerke für Neuerungen in ihrem Unternehmen: a) Berufsverbände? b) Regionale Netzwerke? c) Überregionale Netzwerke? d) Messen?