

Rammer, Christian et al.

## Research Report

Zusammenhang zwischen der Durchführung von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben im Mittelstand. Bericht an die KfW Bankengruppe: Abschlussbericht

ZEW-Gutachten und Forschungsberichte

## Provided in Cooperation with:

ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research

*Suggested Citation:* Rammer, Christian et al. (2021) : Zusammenhang zwischen der Durchführung von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben im Mittelstand. Bericht an die KfW Bankengruppe: Abschlussbericht, ZEW-Gutachten und Forschungsberichte, ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/241988>

### 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.*

# Zusammenhang zwischen der Durchführung von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben im Mittelstand

Bericht an die KfW Bankengruppe

**Abschlussbericht  
(21. 12. 2020)**

**ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH**

**Technopolis Deutschland GmbH**

Mannheim und Frankfurt, Januar 2021



**Autorinnen und Autoren:**

Christian Rammer (ZEW, Projektleitung)

Lena Füner (ZEW)

Sandra Gottschalk (ZEW)

Hannes Marks (ZEW)

Thomas Heimer (technopolis)

Heike Nachtigall (technopolis)

Jerome Treperman (technopolis)

## Inhalt

<b>Executive Summary.....</b>	<b>8</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>11</b>
<b>2 Konzeptionelle Grundlagen der Messung von Digitalisierung und Innovation .....</b>	<b>14</b>
2.1 Definition von Innovation und Digitalisierung.....	14
2.2 Messung von Innovation und Digitalisierung in Unternehmensbefragungen .....	16
2.3 Die Rolle von Digitalisierung für Innovationen .....	20
2.4 Konzeptionelle Gemeinsamkeiten und Unterscheidungen zwischen Innovation und Digitalisierung .....	23
<b>3 Analysen von Befragungsdaten.....</b>	<b>27</b>
3.1 Fragestellung.....	27
3.2 Digitalisierungsaktivitäten von Unternehmen nach dem gleichzeitigen Vorliegen von Innovationsaktivitäten.....	28
3.3 Unterschiede zwischen Innovatoren mit und ohne Digitalisierungsaktivitäten: Ergebnisse des MIP .....	32
3.4 Innovationsaktivitäten von Unternehmen in digitalisierungsaffinen Branchen ohne Digitalisierungsvorhaben .....	38
3.5 Unterschiede zwischen Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben auf Projektebene .....	41
3.6 Auswirkungen der veränderten Definition und Messung von Produkt- und Prozessinnovationen auf die Erfassung von Innovationen im Zusammenhang mit Digitalisierung.....	45
3.7 Zusammenhang zwischen Digitalisierung des Geschäftsmodells und der Ausrichtung der Innovationstätigkeit.....	54
3.8 Fazit .....	58
 4	

<b>4</b>	<b>Tiefeninterviews mit mittelständischen Unternehmen.....</b>	<b>61</b>
4.1	Einleitung und Methodik .....	61
4.2	Arten von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben bei den befragten Unternehmen.....	63
4.3	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben aus Unternehmenssicht .....	65
4.4	Herausforderungen von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben an die Konzeption und Durchführung sowie das Vorhabenergebnis .....	67
4.5	Fazit.....	69
<b>5</b>	<b>Hauptergebnisse und Schlussfolgerungen .....</b>	<b>71</b>
5.1	Studienansatz und zentrale Ergebnisse .....	71
5.2	Empfehlungen.....	78
<b>6</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>82</b>

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1-1: Anteil mittelständischer Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben und mit Innovationen 2009- 2018 .....	11
--	----

## Verzeichnis der Boxen

Box 2-1: Frage zu Produkt- und zu Prozessinnovationen in der Innovationserhebung.....	17
Box 2-2: Frage zu Digitalisierung im KfW-Mittelstandspanel .....	20
Box 5-1: Vorschlag für Fragen zu Produkt- zu Prozessinnovationen im KfW-Mittelstandspanel auf Basis Oslo Manual 2018.....	79

Box 5-2:	Vorschlag für eine Frage zur Nutzung digitaler Technologien im Rahmen von Produkt- oder Prozessinnovationen im KfW-Mittelstandspanel.....	80
Box 5-3:	Vorschlag für Fragen zu den strategischen Zielsetzungen von Digitalisierungsvorhaben im KfW-Mittelstandspanel .....	81

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 2-1:	Konzeptionelle Unterscheidungsmerkmale von Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten in mittelständischen Unternehmen .....	25
Tabelle 3-1:	Strukturmerkmale von Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben nach dem gleichzeitigen Vorliegen von Innovationsvorhaben .....	29
Tabelle 3-2:	Ergebnis einer Matching-Analyse zu Digitalisierungsaktivitäten von Unternehmen nach dem gleichzeitigen Vorliegen von Innovationsvorhaben .....	31
Tabelle 3-3:	Unterschiede zwischen Unternehmen mit und ohne Digitalisierungsaktivitäten bzw. Innovationen (2018): Ergebnisse von Regressionsanalysen .....	34
Tabelle 3-4:	Strukturmerkmale von Unternehmen in digitalisierungsaffinen Branchen nach dem Vorliegen von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben .....	39
Tabelle 3-5:	Ergebnis einer Matching-Analyse zu Innovationsaktivitäten von Unternehmen in digitalisierungsaffinen Branchen nach dem Vorliegen von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben .....	40
Tabelle 3-6:	Innovationsbezogene Merkmale von Digitalisierungsvorhaben und von Innovationsvorhaben .....	42
Tabelle 3-7:	Merkmale der Innovationstätigkeit von Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben und mit Innovationsvorhaben .....	44
Tabelle 3-8:	Vergleich der Innovationsarten in der Innovationserhebung vor und nach Anwendung des neuen Oslo Manuals .....	46

Tabelle 3-9:	Anteil der Unternehmen in Deutschland mit Produkt- und Prozessinnovationen auf Basis der Definitionen von Innovationen nach Oslo Manual 2005 und 2018.....	48
Tabelle 3-10:	Strukturunterschiede zwischen Unternehmen, die aufgrund der stärker Digitalisierung betonenden Messung von Innovation als Innovatoren identifiziert wurden, und "traditionellen" Innovatoren.....	50
Tabelle 3-11:	Unterschiede zwischen Unternehmen, die aufgrund der stärker Digitalisierung betonenden Messung von Innovation als Innovatoren identifiziert wurden, und "traditionellen" Innovatoren in Bezug auf ausgewählte Merkmale der Unternehmen.....	52
Tabelle 3-12:	Zusammenhang zwischen digitalen Elementen von Geschäftsmodellen und Arten von Innovationen.....	57
Tabelle 4-1:	Merkmale der befragten Unternehmen.....	62
Tabelle 4-2:	Gemeinsame und unterschiedliche Perspektiven auf Innovation und Digitalisierung seitens der Befragten .....	69

## Executive Summary

Die vorliegende Studie untersucht den Zusammenhang zwischen Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben in mittelständischen Unternehmen in Deutschland. Ausgangspunkt der Studie ist eine auseinanderlaufende Entwicklung der beiden Aktivitäten in den vergangenen Jahren. Während der Anteil der Unternehmen, die Innovationen eingeführt haben, schon seit längerer Zeit rückläufig ist, nahm der Anteil der Unternehmen, die Digitalisierungsvorhaben abgeschlossen haben, deutlich zu und liegt - nach Daten des KfW-Mittelstandspanels - nun deutlich über dem Innovatorenanteil.

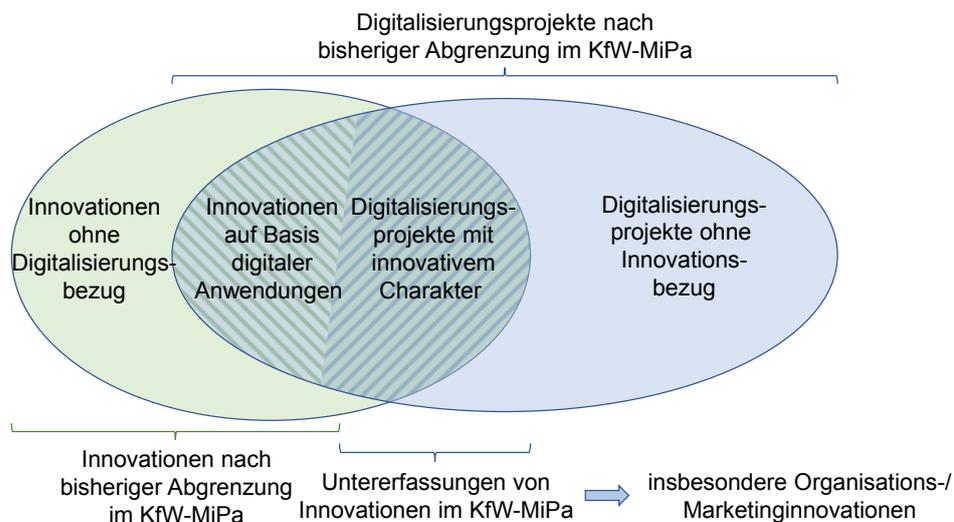
Eine konzeptionelle Analyse der Definition und Messung von Innovation und Digitalisierung, empirische Untersuchungen auf Basis von Daten des KfW-Mittelstandspanels, des Mannheimer Innovationspanels und des ERP Digitalisierungs- und Innovationskredits sowie 20 Tiefeninterviews mit mittelständischen Unternehmen erbrachten Anhaltspunkte, die die auseinanderlaufende Entwicklung von Digitalisierung und Innovation erklären können:

- Viele Digitalisierungsvorhaben sind sowohl aus Unternehmenssicht als auch aus ökonomischer Sicht keine Innovationen. Dies betrifft insbesondere Maßnahmen, um Prozesse in Unternehmen digital auf- und umzurüsten. Viele Digitalisierungsschritte bestehen darin, den (sich rasch wandelnden) aktuellen Stand der digitalen Technik im Unternehmen anzuwenden und sind daher nach innen gerichtet. Die eingesetzten Technologien stammen i.d.R. von Dritten und nicht aus eigenen innovativen Leistungen der Unternehmen. Zwar lassen sich durch solche Digitalisierungsvorhaben Prozesse kostengünstiger oder flexibler gestalten. Da aber auch die Wettbewerber meist zeitgleich ähnliche Digitalisierungsvorhaben umsetzen, ergeben sich daraus keine Innovationsvorsprünge und Wettbewerbsvorteile. Innovation ist dagegen eine auf den Markt und die Kunden ausgerichtete Aktivität. Sie zielt darauf ab, auf Basis eigener kreativer Leistungen Produkte und Dienstleistungen mit neuen oder verbesserten Funktionalitäten oder Qualitätsmerkmalen auszustatten oder über einen Preisvorteil gegenüber anderen Anbietern die Marktposition des Unternehmens verbessern.

- Es gibt aber auch Digitalisierungsvorhaben, die ökonomisch als Innovation einzustufen sind, bisher von den Unternehmen im Rahmen von Befragungen aber häufig nicht als solche berichtet werden. Dies betrifft insbesondere Innovationen, bei denen mit Hilfe digitaler Technologien Leistungsangebote weiterentwickelt oder verbessert werden. Dabei handelt es sich häufig um Dienstleistungen (digitale Services) oder Marketing- und Organisationsmethoden, d.h. um sogenannte "nicht-technische" Innovationen. Diese fallen i.d.R. nicht unter den traditionellen Innovationsbegriff der (technischen) Produkt- und Prozessinnovationen, der im KfW-Mittelstandspanel verwendet wird. Dadurch werden viele digitalisierungsgetriebenen Innovationen in der Erhebung des KfW-Mittelstandspanels wohl nicht als Innovationen erfasst.

Die folgende Abbildung fasst die verschiedenen Kombinationen von Digitalisierung und Innovation und ihre Erfassung im Rahmen des KfW-Mittelstandspanels zusammen.

#### Erfassung von Digitalisierung und Innovation im KfW-Mittelstandspanel



Aus diesen Ergebnissen lassen sich Schlussfolgerungen für die Erfassung von Digitalisierung und Innovation im Rahmen des KfW-Mittelstandspanels ziehen:

- Die bisherige konzeptionelle Trennung zwischen Digitalisierung und Innovation sollte beibehalten werden, da es sich um zwei aus Unternehmenssicht unterschiedliche Aktivitäten handelt, auch wenn diese häufig inei-

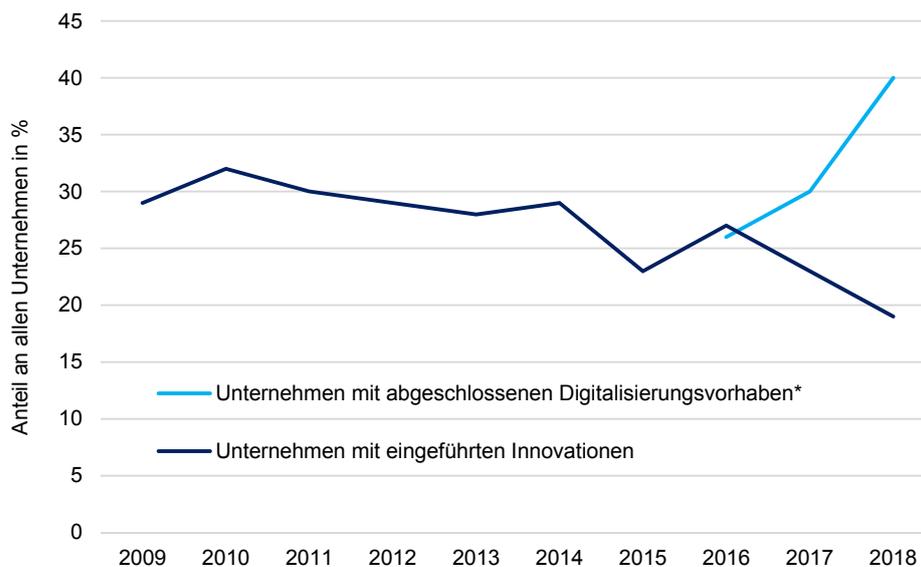
ndergreifen. Digitalisierung sollte wie bisher über Aktivitäten zur digitalen Erneuerung von Prozessen erfasst werden. Zusätzlich könnte der Beitrag von Digitalisierungsvorhaben zu strategischen Zielen und zur Erschließung neuer Anwendungsfälle abgefragt werden.

- Die Erfassung von Innovation sollte an die Empfehlungen der 4. Auflage des Oslo-Manuals von OECD und Eurostat aus dem Jahr 2018 angepasst werden. Dies bedeutet im Wesentlichen, dass auch "nicht-technische" Innovationen im Bereich Marketing und Organisation in den Prozessinnovationsbegriff einbezogen werden.

## 1 Einleitung

Die Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten im deutschen Mittelstand sind derzeit von zwei gegenläufigen Trends geprägt. Während der Anteil der Unternehmen mit umgesetzten Digitalisierungsvorhaben steigt, geht der Anteil der Unternehmen, die Produkt- oder Prozessinnovationen eingeführt haben, zurück (Abbildung 1-1). Der größere Teil der Unternehmen, die Digitalisierungsvorhaben umgesetzt haben (57 %), berichtet gleichzeitig, keine Innovationen eingeführt zu haben (vgl. Zimmermann 2019a: 2), während 72 % der Unternehmen mit Innovationen Digitalisierungsvorhaben umgesetzt haben (vgl. Zimmermann 2020a: 2).

**Abbildung 1-1: Anteil mittelständischer Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben und mit Innovationen 2009-2018**



\* Erstmals 2016 erfasst.

Jahreszahlen beziehen sich jeweils auf das letzte Jahr eines dreijährigen Referenzzeitraums (d.h. 2018 auf 2016-2018, etc.).

Quelle: Zimmermann (2020a, 2020b)

Der hohe Anteil von Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben, die gleichzeitig keine Innovationen eingeführt haben, erstaunt. Denn Digitalisierung gilt heute als der wesentliche Treiber für Innovationen (vgl. OECD 2019), und viele

Digitalisierungsanwendungen weisen einen sehr innovativen Charakter auf. Offenbar werden aber in der Wahrnehmung der Unternehmen die beiden Phänomene klarer getrennt, als dies in der wissenschaftlichen und politischen Diskussion der Fall ist.

**Ziel** der hier vorliegenden Studie ist es, den **Zusammenhang zwischen Digitalisierungsaktivitäten und Innovationsaktivitäten** in mittelständischen Unternehmen in Deutschland zu analysieren und Erklärungen für die gegenläufigen Trends sowie das partielle Auseinanderfallen von Digitalisierung und Innovation zu finden. Dabei stehen folgende Fragen im Zentrum:

1. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede weisen die gängigen Definitionen von Digitalisierung und Innovation auf?
2. Welche Rolle spielt die konkrete Operationalisierung und Messung von Digitalisierung und Innovation im Rahmen von Unternehmensbefragungen für die auseinanderlaufende Entwicklung?
3. Welche Bedeutung hat die Betonung von „merklichen“ Veränderungen bei Innovationen für die beobachtbaren Unterschiede in der Verbreitung von Digitalisierungsvorhaben und Innovationen?
4. Ist die Trennung zwischen unterschiedlichen Arten der Innovation (Produkt- und Prozessinnovationen) ein Hindernis, um digitale Veränderungen mit innovativem Charakter als Innovationen zu erfassen?
5. Ist die Innovationshöhe von Digitalisierungsvorhaben zu gering, damit sie von den Unternehmen als eine Innovation betrachtet werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen werden drei Zugangswege beschrrieben:

- Auf einer konzeptionellen **Ebene** werden die gängigen Definitionen von Digitalisierung und Innovation diskutiert und es wird analysiert, wie diese Definitionen in Erhebungen umgesetzt werden. Dabei werden insbesondere das im Jahr 2018 neu überarbeitete Oslo-Manual, welches der Rolle von Digitalisierung für Innovationsaktivitäten und Innovationen größeres Augenmerk geschenkt hat, sowie die Umsetzung des neuen Oslo-Manuals in

die europaweite Innovationserhebung (Community Innovation Survey) berücksichtigt.

- Auf einer **breiten empirischen Basis** wird untersucht, unter welchen Bedingungen bzw. in welchen Situationen Unternehmen die Umsetzung eines Digitalisierungsvorhabens auch als die Einführung einer Innovation berichten. Dabei werden verschiedene Unternehmens- und Projektmerkmale betrachtet. Datenbasis sind das KfW-Mittelstandspanel, das Mannheimer Innovationspanel des ZEW sowie Daten auf Vorhabenebene aus dem Förderprogramm ERP Digitalisierungs- und Innovationskredit.
- Im Rahmen von **Interviews** mit mittelständischen Unternehmen wird vertieft analysiert, inwieweit sich Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben aus Sicht der Unternehmen überlappen bzw. voneinander abgrenzen und nach welchen Kriterien die Unternehmen Digitalisierungsvorhaben als Innovationsvorhaben betrachten.

Aus den Befunden werden abschließend Schlussfolgerungen in Bezug auf die Messung von Digitalisierung und Innovation im Rahmen von Unternehmensbefragungen gezogen.

## 2 Konzeptionelle Grundlagen der Messung von Digitalisierung und Innovation

### 2.1 Definition von Innovation und Digitalisierung

Innovation und Digitalisierung sind zwei Begriffe, die aus unterschiedlichen theoretischen Kontexten stammen und im Rahmen der Wirtschaftsstatistik über unterschiedliche Erhebungsinstrumente erfasst werden. In der innovati-onpolitischen Praxis sowie für die Analyse und Messung der Innovationstätig-keit von Unternehmen wird i.d.R. die Definition von Innovation im Oslo-Manual herangezogen. Das Oslo-Manual wurde erstmals 1992 von OECD und Eurostat herausgegeben und seither dreimal überarbeitet. Es hat zum Ziel, konzeptionelle Grundlagen und Richtlinien für die Erhebung, Auswertung und Nutzung von Innovationsdaten anzubieten.

Die im Jahr 2018 vorgelegte vierte Auflage des Oslo-Manuals definiert eine **Innovation** als *„a new or improved product or process (or combination thereof) that differs significantly from the unit’s previous products or processes and that has been made available to potential users (product) or brought into use by the unit (process)“* (OECD und Eurostat, 2018: 20). Aufbauend auf dieser Grunddefinition sind **Innovationsaktivitäten** definiert als alle „entwicklungsorientierten, finanziellen und kommerziellen Aktivitäten von Unternehmen, die darauf abzielen, Innovationen hervorzubringen“ (ebd., Übersetzung ZEW/Technopolis). **Innovationen** in Unternehmen sind „neue oder verbesserte Produkte oder Prozesse (oder eine Kombination von beiden), die sich deutlich von den bisherigen Produkten oder Prozessen des Unternehmens unterscheiden und die im Markt eingeführt oder im Unternehmen eingesetzt werden“ (ebd., Übersetzung ZEW/Technopolis).

Innovationen werden weiter nach zwei Arten getrennt:<sup>1</sup> Produktinnovationen und Prozessinnovationen. **Produktinnovationen** sind „neue oder verbesserte

---

<sup>1</sup> In der 3. Auflage des Oslo-Manuals aus dem Jahr 2005 wurden vier Arten unterschieden: Produkt-, Prozess-, Marketing- und Organisationsinnovationen. Die letzten drei Arten

Waren oder Dienstleistungen, die sich merklich von den bisher von dem Unternehmen angebotenen Waren oder Dienstleistungen unterscheiden und im Markt eingeführt wurden“ (ebd.: 21, Übersetzung ZEW/Technopolis). Prozessinnovationen bezeichnen „neue oder verbesserte Verfahren für eine oder mehrere Unternehmensfunktionen, die sich merklich von den bisher im Unternehmen eingesetzten Verfahren unterscheiden und im Unternehmen eingesetzt werden“ (ebd.: 21, Übersetzung ZEW/Technopolis). **Prozessinnovationen** können unterschiedliche Unternehmensfunktionen betreffen: Produktion von Waren oder Dienstleistungen, Marketing und Verkauf, Informationsverarbeitung und Kommunikation, Administration und Geschäftsführung sowie Forschung und Entwicklung. Durch die Einbeziehung von Prozessinnovationen in den Bereichen Marketing und Administration schließt der Innovationsbegriff auch "nicht-technologische" Innovationen wie z.B. Methoden der Werbung, der Preisgestaltung, der Arbeitsorganisation oder der Organisation von Geschäftsprozessen oder externen Beziehungen ein. Sowohl für Produkt- wie für Prozessinnovationen betont das Oslo-Manual, dass diese auch digitale Waren und Dienstleistungen sowie digitale Prozesse einschließen (OECD und Eurostat 2018: 72).

Insgesamt ist zu betonen, dass sich ein zunehmend breiteres Verständnis von Innovation zu etablieren scheint (vgl. Rammert 2010). In der Revision des Oslo-Manuals von 2018 wird etwa die Definition von Prozessinnovationen ausgeweitet und beinhaltet nun auch Organisation- und Marketinginnovationen, die zuvor eigenständige Typen darstellten.

**Digitalisierung** ist im Oslo-Manual definiert als die Anwendung oder Ausweitung der Nutzung digitaler Technologien in einer Organisation (OECD und Eurostat 2018: 244). Digitalisierung kann sich auf eine Vielzahl bestehender Aktivitäten in einer Organisation beziehen, aber auch neue Aktivitäten ermöglichen und hat(?) so das Potenzial, Geschäftsprozesse von Unternehmen wie die Wirtschaft und Gesellschaft insgesamt zu verändern (OECD und Eurostat 2018: 37-38). In diesem Sinne fallen unter Digitalisierungsprojekte etwa Vorhaben „zum erstmaligen oder verbesserten Einsatz von digitalen Technologien in den

---

wurden in der 4. Auflage im Wesentlichen zu einer Innovationsart (Prozessinnovationen) zusammengefasst.

internen Prozessen des Unternehmens und in der Interaktion mit Lieferanten und Kunden sowie den Aufbau von entsprechenden Kompetenzen“ (Saam et al. 2016: 2). Dies beinhaltet beispielsweise Websites, ERP-Systeme oder Anwendungen zu digital vernetzter Information und Kommunikation (ebd.).

Im Rahmen der **amtlichen Statistik zur Messung von Digitalisierung** hat sich - anders als im Bereich der Innovationsstatistik - keine einheitliche Definition von Digitalisierung etabliert. In der europäischen IKT-Statistik<sup>2</sup> wird der Begriff Digitalisierung nicht verwendet. Stattdessen werden einzelne konkrete Anwendungen und Nutzungen von digitalen Technologien definiert, wie z.B. 3D-Druck, mobile Apps, DSL, EDI, E-Mail, Internet of Things, maschinelles Lernen oder soziale Medien.

## 2.2 Messung von Innovation und Digitalisierung in Unternehmensbefragungen

Um Vorhandensein, Art und Umfang von **Innovationen in Unternehmen** statistisch zu erfassen, werden Unternehmensbefragungen durchgeführt. In den vergangenen Jahrzehnten hat sich eine entsprechende Initiative der Europäischen Kommission, der Community Innovation Survey (CIS), als ein internationaler Standard entwickelt, dem heute in fast allen Ländern (auch außerhalb Europas) bei der Durchführung von Innovationserhebungen und der Erstellung einer Innovationsstatistik für den Unternehmenssektor gefolgt wird. Im CIS werden die konzeptionellen Empfehlungen des Oslo-Manuals operationalisiert und in praxistaugliche Messkonzepte übersetzt (vgl. Rammer 2019). Die CIS-Methodologie ist auch Grundlage für die offizielle Innovationserhebung in Deutschland, die vom ZEW in Form einer Panelerhebung ("Mannheimer Innovationspanel", vgl. Peters und Rammer 2013) durchgeführt wird.

Mit der Erhebung zum Berichtsjahr 2018 (CIS 2018) wurden die Definitionen der 4. Auflage des Oslo-Manuals umgesetzt. Die Fragen zu Produkt- und Prozessinnovationen betonen die Definitionsmerkmale, nämlich dass die Innova-

---

<sup>2</sup> Siehe Eurostat: Survey on ICT usage and E-commerce in enterprises 2020. General outline of the survey, <https://circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp> sowie die Commission Regulation (EU) 2019/1910 zur Implementierung von Gemeinschaftsstatistiken zur Informationsgesellschaft für das Referenzjahr 2020.

tionen eingeführt sein müssen (und nicht bloß in Entwicklung oder Vorbereitung sind) und dass sie sich merklich von den zuvor angebotenen Produkten bzw. eingesetzten Verfahren unterscheiden müssen (siehe Box 2-1).

**Box 2-1: Frage zu Produkt- und zu Prozessinnovationen in der Innovationserhebung**

**Produkt-/Dienstleistungsinnovationen** sind neue oder verbesserte Produkte oder Dienstleistungen, deren Komponenten oder grundlegende Merkmale (technische Grundzüge, integrierte Software, Verwendungseigenschaften, Benutzerfreundlichkeit, Verfügbarkeit, Kundennutzen, Design) sich **merklich** von den zuvor von dem Unternehmen **angebotenen Produkten und Dienstleistungen unterscheiden**. Die Innovation muss **neu für Ihr Unternehmen** sein, es muss sich dabei **nicht notwendigerweise** um eine **Marktneuheit** handeln. Es ist dabei unerheblich, wer die Innovation entwickelt hat. Der **reine Verkauf von Innovationen**, die von anderen Unternehmen produziert wurden, ist **keine** Produktinnovation.

**Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2016-2018 neue oder verbesserte Produkte oder Dienstleistungen eingeführt, die sich merklich von den zuvor von Ihrem Unternehmen angebotenen Produkten/Dienstleistungen unterscheiden?**

	<i>Ja</i>	<i>Nein</i>
Neue oder verbesserte <u>physische Produkte</u> (inkl. Software, digitale Produkte)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neue oder verbesserte <u>Dienstleistungen</u> (inkl. digitale Dienstleistungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Prozessinnovationen** sind neue oder verbesserte Verfahren und Methoden, die sich merklich positiv auf Kosten oder Qualität auswirken. Prozessinnovationen können sich auf **Fertigungs-/Verfahrenstechniken**, Verfahren zur **Dienstleistungserbringung**, **Logistik- und Vertriebsmethoden**, **Informationstechnik**, **unterstützende Aktivitäten** (z.B. Bürotechnik, administrative Verfahren), **Organisations- und Managementmethoden** und **Marketingmethoden** beziehen. Die Innovation muss **neu für Ihr Unternehmen** sein, sie muss aber **nicht notwendigerweise** von Ihrem Unternehmen **als erstes eingeführt** worden sein. Es ist unerheblich, wer die Innovation entwickelt hat.

**Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2016-2018 unternehmensintern neue oder verbesserte Verfahren/Methoden eingeführt, die sich merklich von den zuvor eingesetzten Verfahren/Methoden unterscheiden?**

	<i>Ja</i>	<i>Nein</i>
<u>Produktionsverfahren, Verfahren zur Dienstleistungserbringung</u> (inkl. Verfahren im Entwicklungsbereich)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Logistische Verfahren, Auslieferungs-/Vertriebsmethoden</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verfahren der <u>Informationsverarbeitung</u> (Hardware, Software, Datenanalyse)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Unterstützende Verfahren für Administration/Verwaltung</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Methoden zur <u>Organisation von Geschäftsprozessen</u> und der <u>Gestaltung von Außenbeziehungen</u> (z.B. Qualitäts-, Supply-Chain-, Customer-Relationship-Management, Kooperationsvereinbarungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Methoden der <u>Arbeitsorganisation</u> (z.B. Teamwork, neue Entscheidungsabläufe, Qualifizierungssysteme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Marketingmethoden</u> (z.B. Werbetechniken, Markennutzung, Preispolitik, Produktpräsentation, After-Sales Services)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragung 2019.

In den den Fragen vorangestellten Definitionen von Produkt- und Prozessinnovationen werden Merkmale angeführt, auf die sich die Neuheit oder Verbesse-

rung beziehen sollen (technische Grundzüge, integrierte Software, Verwendungseigenschaften, Benutzerfreundlichkeit, Verfügbarkeit, Kundennutzen, Design im Fall von Produktinnovationen, positive Auswirkung auf Kosten oder Qualität im Fall von Prozessinnovationen).

Die Frage zu Produktinnovationen unterscheidet zwei Antwortmöglichkeiten: physische Produkte (inkl. Software, digitale Produkte) und Dienstleistungen (inkl. digitale Dienstleistungen). Sie streicht somit hervor, dass sich Innovationen auch auf digitale Angebote beziehen können. Die Frage zu Prozessinnovationen unterscheidet sieben Antwortmöglichkeiten, die im Wesentlichen den im Oslo-Manual angeführten Kategorien von Unternehmensfunktionen entsprechen. Allerdings wurde der Funktionsbereich Administration und Geschäftsführung in drei Bereiche getrennt (Unterstützung von Administration/Verwaltung, Organisation von Geschäftsprozessen, Arbeitsorganisation), um eine bessere Anschlussfähigkeit an frühere Antwortkategorien der Fragen zu Prozess- und Organisationsinnovationen herzustellen. Der Funktionsbereich "Forschung und Entwicklung" wurde dem Funktionsbereich Produktion/Dienstleistungserbringung zugeordnet, da viele Unternehmen keine solche eigenständige Funktion aufweisen.

Für die Messung von **Digitalisierung in Unternehmen** liegt kein vergleichbares Manual wie das Oslo-Manual vor. Unternehmensbefragungen zur Digitalisierung nutzen daher unterschiedliche Fragestellungen und Herangehensweisen. Die IKT-Erhebung der Europäischen Kommission (ICT Usage in Enterprises), die in Deutschland vom Statistischen Bundesamt durchgeführt wird (Nutzung von IKT in Unternehmen) erfasst primär die Nutzung unterschiedlicher digitaler Technologien (wie z.B. Computer, Internet, mobile Endgeräte, eigene Webseiten, E-Commerce, 3-D-Druck, RFID Technologien, soziale Netzwerke), die technische IT-Ausstattung (z.B. Übertragungsgeschwindigkeit des Internetanschlusses) sowie von Aktivitäten im Zusammenhang mit der Organisation von IT-Systemen und der Nutzung digitaler Werkzeuge im Unternehmen (z.B. Maßnahmen zur IT-Sicherheit, Analyse großer Datenmengen). In den elf IKT-Erhebungen, die von 2009 bis 2019 durchgeführt wurden, wurden insgesamt 469 unterschiedliche Merkmale zur Nutzung von Digitalisierung in Unterneh-

men abgefragt.<sup>3</sup> Ein einheitlicher Indikator, der die Verbreitung von Digitalisierungsaktivitäten in Unternehmen angibt (vergleichbar zum Anteil der Unternehmen mit Innovationen in der Innovationsstatistik), wurde bislang in der Digitalisierungsstatistik nicht entwickelt.

Das **KfW-Mittelstandspanel** orientiert sich bei der Messung von Innovation eng am Oslo-Manual und dem CIS und fokussiert dabei auf "technologische" Innovationen, d.h. auf Produkt- und Prozessinnovationen, wie sie bis zur 3. Auflage des Oslo-Manuals definiert wurden. Eine Innovation ist ein Produkt (inkl. Dienstleistung), dessen Komponenten entweder neu sind oder dessen grundlegende Merkmale (wie technische Grundzüge, Verwendungseigenschaften, Benutzerfreundlichkeit oder Verfügbarkeit) merklich verbessert sind, oder eine neue oder merklich verbesserte Fertigungs- oder Verfahrenstechnik oder ein neues oder merklich verbessertes Verfahren zur Dienstleistungserbringung oder zum Produktvertrieb, dessen Resultat sich merklich auf Produktionsniveau, Produkt- bzw. Dienstleistungsqualität oder Produktions- bzw. Vertriebskosten auswirkt. Organisations- und Marketinginnovationen und entsprechende Aktivitäten wurden im KfW-Mittelstandspanel bisher nicht erfasst. Die erweiterte Definition von Produkt- und Prozessinnovationen der 4. Auflage des Oslo-Manuals aus dem Jahr 2018 wurde bisher nicht im KfW-Mittelstandspanel umgesetzt.

Digitalisierung wird im KfW-Mittelstandspanel anders als in der amtlichen IKT-Erhebung anhand einer Definition von Digitalisierungsvorhaben erfasst, die sich an die Definition von Digitalisierung im Oslo-Manual orientiert und konkrete Anwendungsbereiche von Digitalisierung im Unternehmen anführt (vgl. Box 2-2). **Digitalisierungsvorhaben** umfassen Projekte und Maßnahmen zur Erneuerung der IT-Struktur bzw. zur Nutzung neuer digitaler Anwendungen, zur Digitalisierung von Produkten (inkl. Dienstleistungen), des Kontakts zu Kunden und Zulieferern sowie Maßnahmen zum Aufbau von Wissen, zur Reorganisation des Workflows oder zur Entwicklung und Einführung neuer digitaler Marketing- und Vertriebskonzepte im Zusammenhang mit Digitalisierung.

---

<sup>3</sup> Vgl. <https://circabc.europa.eu/sd/a/4dc63bd6-3e7a-47ad-a474-92ff45946f49/Variables%20Eurobase%20Years%20ENT%202009-2019%20by%20table.pdf>

**Box 2-2: Frage zu Digitalisierung im KfW-Mittelstandspanel**

**Digitalisierungsvorhaben** sind Projekte und Maßnahmen zur **Erneuerung der IT-Struktur** bzw. zur **Nutzung neuer digitaler Anwendungen**, zur Digitalisierung von **Produkten** (inkl. Dienstleistungen), des **Kontakts** zu Kunden und Zulieferern sowie **Maßnahmen zum Aufbau von Wissen**, zur **Reorganisation des Workflows** oder zur Entwicklung und Einführung neuer **digitaler Marketing- / Vertriebskonzepte** im Zusammenhang mit Digitalisierung.

Dazu zählen z.B. die Anschaffung von für Ihr Unternehmen neuartiger IT-Hard- und Software (inkl. Programmierung), die Einführung neuer Formen des Bezugs von Rechner- und Speicherkapazität (z.B. Cloud-Computing), die Analyse großer Datenmengen (Big Data), die Verknüpfung der IT zwischen Geschäftsprozessen und -bereichen, die Einführung von neuen IT-Sicherheitskonzepten und -anwendungen, die Nutzung von IT-Beratung sowie Weiterbildungsmaßnahmen (hinsichtlich Digitalisierung).

**Haben Sie in den Jahren 2016 – 2018 Vorhaben zur Digitalisierung in Ihrem Unternehmen abgeschlossen?**

Ja  Nein

**Welche Art von Digitalisierungsvorhaben haben Sie in diesem Zeitraum abgeschlossen?** (Mehrfachnennungen möglich)

- Digitalisierung von Produkten und Dienstleistungen (z.B. Produkte mit Chips / Sensoren, produktbegleitende digitale Anwendungen)
- Erneuerung der IT Strukturen und Nutzung neuer digitaler Anwendungen (z.B. Nutzung von Big Data)
- Digitalisierung des Kontakts zu Kunden und Zulieferern
- Verknüpfung der IT zwischen Funktionsbereichen
- Aufbau von Know-how (z.B. Nutzung IT-Beratung, Weiterbildung)
- Reorganisation des Workflows aufgrund von Digitalisierung
- Einführung neuer digitaler Marketing- / Vertriebskonzepte
- Sonstige, und zwar: \_\_\_\_\_

Quelle: KfW, KfW-Mittelstandspanel, Befragung 2019.

**2.3 Die Rolle von Digitalisierung für Innovationen**

Digitalisierung gilt aktuell als der wichtigste Treiber (*technology-push* Faktor) für Innovationen in Wirtschaft und Gesellschaft (vgl. OECD 2019, 2020; Keuper et al. 2013). Innovationen in Unternehmen werden durch die Digitalisierung in mehrfacher Weise beeinflusst und vorangetrieben (OECD 2019: 24ff):

- Digitale **Daten** als zentraler Input für Innovationen: Daten über Nutzer und Nutzung von Produkten, über interne Prozesse sowie über Märkte ermöglichen neue Leistungsangebote und Geschäftsprozesse, die entweder zusätzlichen Kundennutzen schaffen oder die Prozesseffizienz erhöhen. Dabei spielen neue digitale Methoden der Datenanalyse (künstliche Intelligenz/maschinelles Lernen, computerbasierte Experimente) eine große Rolle.

- Digitale Technologien ermöglichen neue Formen innovativer **Dienstleistungen**, produktbegleitender Dienstleistungen sowie von Produkt-Dienstleistungs-Bündeln: Die Digitalisierung physischer Produkte (Internet of Things) eröffnet vielfältige Möglichkeiten, zusätzliche Dienstleistungen anzubieten. Gleichzeitig bieten digitalisierte Produkte und Dienstleistungen neue Wege des Teilens von Angeboten oder der Realisierung von Mietlösungen.
- Digitale Technologien bergen ein großes Potenzial für **Effizienzsteigerungen** und für die Verbesserung interner Prozesse: So lassen sich neue Formen der Automatisierung und Flexibilisierung realisieren oder mit Hilfe von Predictive Maintenance die Nutzungsdauer von Anlagen erhöhen. Die digitale Vernetzung und Integration von Prozessen erlaubt ebenfalls, Rationalisierungspotenziale zu heben.
- Digitale Technologien beschleunigen **Innovationszyklen** und erlauben neue Formen der Organisation von FuE- und Innovationsprozessen (Cockburn et al. 2018). Der Einsatz von virtuellen Simulationen und 3-D-Druck beschleunigen z.B. Test- und Designphasen, Prototyping und die Umsetzung von Innovationsideen bis zur Marktreife.
- Digitale Technologien ermöglichen und erfordern neue Formen der **Interaktion** mit Kunden und Geschäftspartnern: Digitale Plattformen bieten völlig neue Möglichkeiten des Vertriebs und der Kooperation entlang von Wertschöpfungsketten, und offene Softwarequellen erlauben die Vernetzung von Produkten und Dienstleistungen unterschiedlicher Anbieter. Die Digitalisierung von Produkten und Wertschöpfungsketten erfordert aber auch die digitale Integration aller Akteure und die Übernahme gemeinsamer Standards und digitaler Werkzeuge. Mit Hilfe von Crowdsourcing lassen sich neue Quellen für externe Innovationsimpulse erschließen, aber auch die interne Zusammenarbeit in Innovationsprozessen kann neu organisiert und vertieft werden (z.B. über *collaborative platforms*).

Innovationsmöglichkeiten entstehen durch die Digitalisierung insbesondere dann, wenn mit Hilfe von digitalen Technologien Daten generiert, erfasst und verwaltet, verknüpft, verarbeitet und analysiert werden können (OECD und Eurostat 2018: 122). Mit der Digitalisierung wurden Daten zu einem wertschaffenden Kapitalgut von Unternehmen, auf dem viele Innovationsaktivitäten

aufbauen können. Die potenzielle Verwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) kann dabei entscheidend sein, wie diese Innovationsmöglichkeiten genutzt werden. Eine weitere wesentliche Rolle spielen die digitalen Kompetenzen der Beschäftigten.

Die Enabler-Funktion von Digitalisierung für Innovationen bedeutet, dass für viele Unternehmen Digitalisierung und Innovation stark ineinandergreifen, sich überschneiden und nicht klar voneinander abzugrenzen sind. Gleichzeitig ist der Begriff Innovation seit langem im Bereich der Unternehmensstrategie etabliert und bezeichnet die systematische Erneuerung des Leistungsangebots und der internen Prozesse in Unternehmen mit dem Ziel, Alleinstellungsmerkmale und Wettbewerbsvorteile zu erreichen und auszubauen. Innovationen, die durch digitale Technologien und Ansätze ermöglicht werden, sind somit in derselben Form Teil einer innovationsorientierten Strategie wie andere Innovationen.

Digitalisierung, die der Umsetzung einer innovationsorientierten Strategie dient, ist somit Teil der Innovationsanstrengungen der Unternehmen. Im Fall, dass Digitalisierung die dominante technologische Grundlage für Innovationen ist, können Digitalisierung und Innovation zusammenfallen, d.h. die Digitalisierung eines Unternehmens (d.h. seiner Produkte und Prozesse) ist dann der Ansatz, um über eine innovative Erneuerung Alleinstellungsmerkmale und Wettbewerbsvorteile zu erreichen und auszubauen.

In vielen mittelständischen Unternehmen fallen Digitalisierung und Innovation allerdings nicht vollständig zusammen. Vielmehr gibt es zum einen Innovationen, die nicht auf digitalen Anwendungen beruhen (wie z.B. ein neuer pharmazeutischer Wirkstoff oder die Einführung eines neuen Beratungsangebots). Zum anderen gibt es Digitalisierungsaktivitäten, die nicht im Zusammenhang mit Innovationen stehen (z.B. die Anpassung bereits digitalisierter Abläufe an den aktuellen Stand der Informations- und Kommunikationstechnik). Deshalb macht es Sinn, die Begriffe Digitalisierung und Innovation voneinander abzugrenzen.

## 2.4 Konzeptionelle Gemeinsamkeiten und Unterscheidungen zwischen Innovation und Digitalisierung

Trotz des engen Ineinandergreifens von Digitalisierung und Innovation in der betrieblichen Praxis bestehen aus einer innovationsökonomischen Sicht mehrere Unterschiede, die eine begriffliche Trennung zwischen Digitalisierung und Innovationen sinnvoll machen:

- 1) Die Durchführung von **Digitalisierungsaktivitäten** ist insgesamt mit **geringeren Barrieren** versehen als die Durchführung von Innovationsaktivitäten. Erstens sind die Mindestprojektgrößen und Kosten von Digitalisierungsaktivitäten geringer. Zweitens ist es leichter, auf externe Expertise und Technologie zurückzugreifen. So gibt es für viele Digitalisierungsanwendungen standardisierte und erprobte Lösungen, die von spezialisierten Dienstleistern angeboten werden. Externes Knowhow (z.B. über IT-Dienstleister) kann dabei fehlende interne digitale Kompetenzen ersetzen, sodass auch kleine Unternehmen ohne eigene IT-Fähigkeiten Digitalisierungsprojekte umsetzen können. Bei Innovationsaktivitäten können fehlende interne Kapazitäten weniger leicht durch externes Knowhow substituiert werden, da zur effektiven Nutzung der externen Inputs meist eigene Absorptionskapazitäten notwendig sind (Cohen und Levinthal 1990). Außerdem müssten die eigenen Innovationsideen gegenüber Dritten offen gelegt werden, was die Gefahr des Abflusses dieses gerade für kleine Unternehmen wettbewerbsentscheidenden Wissens erhöht. Insgesamt ist durch den Rückgriff auf externes IT-Knowhow das technologische und das Marktrisiko von Digitalisierungsaktivitäten geringer als für Innovationsaktivitäten. Auch stellen neue/zusätzliche Digitalisierungsaktivitäten meist keine Gefahr der Entwertung früherer Investitionen oder existierender Angebote/Prozesse dar, sondern tragen vielmehr zu ihrer besseren Nutzung und Verwertung bei oder erlauben verlängerte Einsatzzeiten (etwa wenn Prozesse digital aufgerüstet werden).<sup>4</sup> Im Fall von Innovationen

---

<sup>4</sup> Gleichwohl kann der Prozess der Digitalisierung zur Entwertung von Wissen und Fähigkeiten führen, die bei digitalisierten Prozessen nicht benötigt werden. Dies stellt allerdings einen Vorgang dar, der bei jeder Form des technischen Fortschritts entsteht.

versuchen Unternehmen dagegen immer wieder, ein zu hohes Innovationstempo zu vermeiden, da dadurch frühere Innovationen zu rasch aus dem Markt genommen werden müssten oder den Kunden Anpassungen an neue Produkte abverlangt werden.

- 2) Die **externen Impulse** für die Durchführung von Digitalisierungsaktivitäten sind **deutlich stärker** als für Innovationsaktivitäten. Der rasche Wandel im Bereich der Digitalisierung erfordert es, regelmäßig den aktuellen Stand der Technik umzusetzen und bestehende Systeme entsprechend auf- und umzurüsten. Bei Innovationen gibt es keine so starken und generellen externen Anstöße, die quasi automatisch zu Innovationsaktivitäten führen würden.
- 3) Digitalisierungsaktivitäten sind **weniger eng** mit der **strategischen Ausrichtung** des Unternehmens und dessen Marktpositionierung verknüpft als Innovationsaktivitäten. Mit Digitalisierungsaktivitäten werden oft operationelle Ziele verfolgt, wie z.B. die Verbesserung von Abläufen oder die Modernisierung des Leistungsangebots, um mit dem allgemeinen technischen Fortschritt Schritt zu halten. Oft handelt es sich um Veränderungen, die gleichzeitig auch von den Wettbewerbern vorgenommen werden, oder die nur zu marginalen Verbesserungen im Leistungserstellungsprozess führen (z.B. wenn auf papierlose Vorgänge umgestellt wird, die aber in etwa denselben Zeitaufwand erfordern). Innovationen sollen dem Unternehmen dagegen Wettbewerbsvorteile und Alleinstellungsmerkmale bringen oder diese sichern. Da die strategische Positionierung eines Unternehmens seltener zur Disposition steht als die Modernisierung von Prozessen, ist ein häufigeres Auftreten von Digitalisierungsaktivitäten im Vergleich zur Einführung von Innovationen nicht überraschend.

Tabelle 2-1 fasst wesentliche **konzeptionelle Unterschiede** zwischen Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten in mittelständischen Unternehmen zusammen.

**Tabelle 2-1: Konzeptionelle Unterscheidungsmerkmale von Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten in mittelständischen Unternehmen**

Aspekt	Digitalisierung	Innovation
Neuheitsgrad	gering bis hoch für das Unternehmen, meist gering für den Markt	hoch für das Unternehmen, gering bis hoch für den Markt
technologische und Markt- Unsicherheit	gering	hoch
Hauptimpulsgeber	neue digitale Technologien	Kunden, Markttrends
Umfang der Aktivität	kleinere und kurzfristig umsetzbare Vorhaben	größere Vorhaben mit mittelfristigem Zeithorizont
eigene Technologieentwicklung	seltener, i.d.R. Nutzung externen Knowhows	meist zentral für Innovationshöhe
innerbetriebliche Prozesse	Teil laufender Geschäftsprozesse	eigens aufgesetzte Projekte, oft eigener Funktionsbereich
Finanzierung	Cashflow (IT-Budget)	Cashflow, Kredite im Fall von größeren Investitionen
typisches Ergebnis	Upgrading/Ergänzung bestehender Produkte und Prozesse	eigenständiges (neues) Produkt, neuer Prozess
Wettbewerbsdimension	Teil der Marktaktivitäten	größtenteils vorwettbewerblich

Quelle: Technopolis und ZEW.

Was die **empirischen Definitionen** von Digitalisierung und Innovation im Rahmen der statistischen Messung der beiden Phänomene betrifft, gibt es sowohl konzeptionelle Gemeinsamkeiten wie konzeptionelle Unterschiede. Die **Gemeinsamkeiten** betreffen insbesondere folgende Aspekte:

- **gezielte Veränderung:** Beide Aktivitäten sollen das Unternehmen gezielt (d.h. in eine bestimmte, vordefinierte Richtung) verändern.
- **Verbesserung:** Beide Aktivitäten sollen zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Unternehmens beitragen.
- **Neuerung aus Sicht des Unternehmens:** Für beide Aktivitäten gilt, dass es sich um Veränderungen handelt, die neu für das Unternehmen sind, aber nicht notwendigerweise um Erstinnovationen oder Erstanwendungen.
- **Projektcharakter:** Beide Aktivitäten werden i.d.R. in Projektform umgesetzt, d.h. es werden Ressourcen bereitgestellt und auf Basis

eines Plans genutzt, um ein vordefiniertes Ziel innerhalb eines bestimmten Zeitraums zu erreichen.

Die **Definitionen unterscheiden sich** an aber auch an mehreren zentralen Stellen.

- Digitalisierungsvorhaben sind über die **Zielsetzung** definiert, während Innovationen über das erreichte **Ergebnis** definiert sind.
- Digitalisierung ist als eine **Aktivität** definiert. Innovation ist als das Vorliegen eines **Artefakts** (Produkt, Prozess) definiert, das bestimmte Eigenschaften aufweist.
- Die Definition von Digitalisierungsvorhaben enthält **keine Einschränkung** im Hinblick auf Bedeutung oder Umfang, sodass auch kleine, kurzfristige oder wenig bedeutende Aktivitäten eingeschlossen werden. Die Definition von Innovationen enthält dagegen eine solche Einschränkung, da die Innovation merklich verbessert bzw. sich merklich vom Status Quo unterscheiden muss, sodass "kleine" Innovationen tendenziell ausgeschlossen sind.
- Die Definition von Innovation fordert, dass **Performance-Auswirkungen** eingetreten sind. Digitalisierungsvorhaben werden nicht am Beitrag zur Performance gemessen.
- Die Definition von Innovation enthält darüber hinaus keinen Hinweis auf Digitalisierung, sondern ist bewusst **technologieneutral** gehalten.

### 3 Analysen von Befragungsdaten

#### 3.1 Fragestellung

Ziel dieses Arbeitsschrittes ist es, auf Basis von repräsentativen Unternehmensbefragungsdaten Unterschiede zwischen Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben zu analysieren. Es werden drei Datenquellen genutzt:

- **KfW-Mittelstandspanel:** Die KfW befragt seit 2003 jährlich eine repräsentative Stichprobe von mittelständischen Unternehmen zu Unternehmensentwicklung, Finanzierung und Investitionstätigkeit. Der Fragebogen enthält auch Fragen zu Innovationen, die sich eng am Oslo-Manual orientieren. Seit dem Berichtsjahr 2016 werden außerdem Fragen zu Digitalisierungsaktivitäten gestellt.
- **Mannheimer Innovationspanel (MIP):** Das MIP ist der deutsche Beitrag zum CIS. Die Messung von Innovation im MIP setzt unmittelbar die Empfehlungen des Oslo-Manuals um. Mit der Erhebung 2019 wurden erstmals die angepassten Definitionen und Messkonzepte der 4. Auflage des Oslo-Manuals angewendet.
- **Antragsdaten des ERP Digitalisierungs- und Innovationskredits:** Diese Daten enthalten Angaben zum Inhalt von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben, die über dieses Kreditprogramm gefördert wurden und erlauben somit eine Analyse von Unterschieden und Gemeinsamkeiten von Digitalisierung und Innovation auf der Projektebene.

Die empirischen Analysen orientieren sich an folgenden vier Fragestellungen:

1. Welche Merkmale weisen Unternehmen auf, die gleichzeitig Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben umsetzen? Worin unterscheiden sich Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben aber ohne Innovationsvorhaben von Unternehmen, die beide Arten von Vorhaben durchführen?
2. Welche Merkmale weisen Unternehmen mit Innovationsvorhaben aus digitalisierungsaffinen Segmenten des Mittelstands auf, die nicht zugleich auch Digitalisierungsvorhaben durchführen?

3. Welcher Zusammenhang besteht zwischen technischen Innovationen (z.B. Produkt- und Prozessinnovationen) einerseits und der Aufnahme von digitalen Elementen in das Geschäftsmodell eines Unternehmens andererseits? Welche Arten des digitalen Upgradings von Geschäftsmodellen fallen mit der Einführung von bestimmten Arten von Produkt- und Prozessinnovationen zusammen?
4. Welche Rolle spielen Veränderungen bei der Erfassung von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben in Unternehmensbefragungen für das Ausmaß der Überschneidung zwischen Digitalisierung und Innovation?

### **3.2 Digitalisierungsaktivitäten von Unternehmen nach dem gleichzeitigen Vorliegen von Innovationsaktivitäten**

Die folgenden Analysen zielen auf die Beantwortung der ersten der o.a. Fragestellungen ab, also worin sich Unternehmen, die gleichzeitig Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben durchführen, von den Unternehmen unterscheiden, die nur Digitalisierungsvorhaben (aber keine Innovationsvorhaben) aufweisen. Hierzu wird auf Daten des KfW-Mittelstandspanels zurückgegriffen. Dieses hat in den Erhebungswellen 2017 bis 2019 sowohl Digitalisierungs- als auch Innovationsaktivitäten der Unternehmen erfasst, sodass eine Identifikation der beiden Gruppen möglich ist. Gleichzeitig liegt im KfW-Mittelstandspanel eine größere Anzahl von Indikatoren vor, die die Digitalisierungsaktivitäten der Unternehmen beschreiben. Für die Analysen wurden die drei Befragungswellen 2017, 2018 und 2019 zu einem Analysedatensatz verbunden. Innovations- und Digitalisierungsvorhaben sind wie folgt definiert:

- Innovationsvorhaben: Einführung von Produkt- oder Prozessinnovationen im zurückliegenden Dreijahreszeitraum oder positive Innovationsausgaben im Referenzjahr (9.857 Unternehmensbeobachtungen)
- Digitalisierungsvorhaben: Abschluss von Digitalisierungsvorhaben im zurückliegenden Dreijahreszeitraum (11.163 Unternehmensbeobachtungen)

Auf Basis dieser Definitionen werden zwei Gruppen gebildet:

- Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben aber ohne Innovationsvorhaben (5.123 Unternehmensbeobachtungen)

- Unternehmen, die gleichzeitig Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben umsetzen (5.703 Unternehmensbeobachtungen)

**Tabelle 3-1: Strukturmerkmale von Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben nach dem gleichzeitigen Vorliegen von Innovationsvorhaben**

Merkmal	Digitalisierungs- aber <u>keine</u> Innovati- onsvorhaben	<u>sowohl</u> Digitalisie- rungs- <u>als auch</u> Innovationsvorhaben	Signifikanz des Unter- schieds
Anzahl Beschäftigte	24,7	48,9	***
Produktivität (Umsatz je Be- schäftigten, Tsd. €)	323	309	
Exportquote (%)	5,0	12,6	***
Investitionen in % des Umsat- zes	10,9	9,9	**
Alter (Jahre)	35,6	39,2	***
Bonität (Index, 100: am bes- ten, 600: am schlechtesten)	239	232	***
Rechtsform Kapitalgesell- schaft (Anteil an allen Unter- nehmen in %)	43,1	54,7	***
Standort in Ostdeutschland (Anteil an allen Unternehmen in %)	35,3	30,4	
Forschungsintensive Industrie (Anteil an allen Unternehmen in %)	2,7	8,0	***
Sonstige Industrie (Anteil an allen Unternehmen in %)	11,5	21,4	***
Baugewerbe, Ver-/Ent- sorgung, Bergbau (Anteil an allen Unternehmen in %)	19,1	8,6	***
Wissensintensive Dienstleis- tungen (Anteil an allen Unter- nehmen in %)	20,1	21,6	
Sonstige Dienstleistungen (Anteil an allen Unternehmen in %)	43,1	38,5	**
Sonstige Branchen (Anteil an allen Unternehmen in %)	3,5	1,9	

Signifikanz: \*\*\* (\*\*): Unterschied ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von <1% (<5%) statistisch signifikant (2-seitiger t-Test).

Quelle: KfW-Mittelstandspanel. - Berechnungen des ZEW.

Ein deskriptiver Vergleich von Strukturmerkmalen der beiden Gruppen zeigt deutliche Unterschiede (Tabelle 3-1):

- Unternehmen, die gleichzeitig Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben umsetzen, sind erheblich größer, etwas älter und wesentlich häufiger in der forschungsintensiven Industrie und der sonstigen Industrie anzutreffen.
- Bei der grundsätzlichen wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit zeigen sich dagegen weniger Unterschiede: Die Produktivität der Unternehmen, die nur Digitalisierungsvorhaben, aber keine Innovationsvorhaben aufweisen, ist etwas höher (der Unterschied ist aber nicht statistisch signifikant), während die Bonität etwas schlechter eingestuft wird. Bei der Investitionsquote zeigt sich ein um 1,0 %-Punkte höherer Wert für die digitalisierungsaktiven Unternehmen ohne gleichzeitige Innovationsaktivitäten. Gleichzeitig weist diese Gruppe eine deutlich niedrigere Exportquote auf, was u.a. auf die unterschiedliche Branchenstruktur zurückzuführen ist (höhere Anteilswerte bei den kaum exportaktiven Branchen Baugewerbe/Ver-/Entsorgung sowie sonstige Dienstleistungen).

Für die Analyse der Digitalisierungsaktivitäten der beiden Gruppen wird der Einfluss der oben dargestellten Strukturunterschiede ausgeblendet. Dadurch können beobachtbare Unterschiede in den Digitalisierungsaktivitäten alleine dem Umstand zugeschrieben werden, ob ein Unternehmen Digitalisierungsvorhaben ohne gleichzeitige Innovationsaktivitäten oder gemeinsam mit solchen umgesetzt hat. Um die Strukturunterschiede auszublenden, wird die Methode des *Entropy Balancings* angewendet (vgl. Hainmüller 2012). Dabei werden die Unternehmen, die gleichzeitig Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten aufweisen, so gewichtet, dass sich nach Gewichtung die Merkmale der statistischen Verteilung aller betrachteten Strukturvariablen (Mittelwert, Standardabweichung, Schiefe) für diese Gruppe nicht signifikant unterscheiden von den entsprechenden Verteilungsmerkmalen der Variablen in der Gruppe der Unternehmen, die nur Digitalisierungsvorhaben aufweisen. Dies bedeutet z.B., dass größere Unternehmen mit sowohl Digitalisierungs- als auch Innovationsvorhaben ein geringeres Gewicht erhalten als kleinere Unternehmen aus dieser Gruppe, um die Größenunterschiede zur Gruppe der Unternehmen mit nur Digitalisierungsvorhaben auszugleichen.

**Tabelle 3-2: Ergebnis einer Matching-Analyse zu Digitalisierungsaktivitäten von Unternehmen nach dem gleichzeitigen Vorliegen von Innovationsvorhaben**

Merkmal	Digitalisierungs- aber <u>keine</u> Innovationsvorhaben	<u>sowohl</u> Digitalisierungs- als auch Innovationsvorhaben	Signifikanz des Unterschieds
Digitalisierungsausgaben (Tsd. €)	33,0	53,7	***
Digitalisierungsausgaben je Umsatz (%)	0,85	1,42	***
Digitalisierung von Produkten (in % aller Untern.)	13,9	24,6	***
Digitalisierung des Kundenkontakts (in % aller Unt.)	43,7	57,4	***
Digitalisierung Workflow (in % aller Unternehmen)	21,2	36,4	***
Digitalisierung IT Strukturen (in % aller Untern.)	59,5	64,0	***
Digitalisierung Knowhow-Aufbau (in % aller Unt.)	30,5	43,1	***
Digitalisierung Einführung neuer digitaler Marketing-/ Vertriebskonzepte (in % aller Unternehmen)	18,5	32,6	***
Digitalisierung Sonstiges (in % aller Unternehmen)	3,5	1,9	***
Anzahl genannte Digitalisierungsbereiche	1,67	2,42	***
Finanzierung von Digitalisierungsausgaben durch Bankkredite (in % aller Digitalisierungsausgaben)	2,5	2,5	
Big Data Anwendungen (in % aller Unternehmen) <sup>a)</sup>	7,8	19,0	***
Nutzung digitaler Plattformen (in % aller Untern.) <sup>a)</sup>	47,1	66,3	***
Nutzung v. Künstlicher Intelligenz (in % aller Unt.) <sup>a)</sup>	2,8	8,8	***

Signifikanz: \*\*\*: Unterschied ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von <1% statistisch signifikant.

a) nur für das Berichtsjahr 2018

Quelle: KfW-Mittelstandspanel. - Berechnungen des ZEW.

Das Ergebnis dieser Matching-Analyse zu den Digitalisierungsaktivitäten der beiden Gruppen ist in Tabelle 3-2 dargestellt und lässt sich in einem Satz zusammenfassen: Unternehmen, die Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten kombinieren, weisen - unabhängig von bestehenden Strukturunterschieden - deutlich umfangreichere und anspruchsvollere Digitalisierungsaktivitäten auf. Sie weisen deutlich höhere Digitalisierungsausgaben (auch in Relation zum Umsatz) und erheblich breitere Digitalisierungsansätze auf, d.h. sie digitalisieren eine größere Anzahl von Prozessen. Auch die Digitalisierung von Produkten und die Nutzung digitaler Plattformen sind merklich weiter verbreitet. Bei anspruchsvollen Digitalisierungsvorhaben wie Big-Data-Anwendungen und der Nutzung von Künstlicher Intelligenz sind die Unterschiede besonders groß. Die einzige Digitalisierungsvariable, für die kein signifikanter Unterschied zwischen

den beiden Gruppen festzustellen ist, ist der Anteil der über Bankkredite finanzierten Digitalisierungsausgaben. Bei der Finanzierungsstruktur greifen beide Gruppen ganz überwiegend auf interne Mittel (Cashflow) zurück. Die fast reine Innenfinanzierung stellt angesichts des geringen Volumens der jährlichen Digitalisierungsausgaben (im Durchschnitt 33 bzw. 54 Tsd. €) auch keine große Herausforderung für die Unternehmen dar.

### 3.3 Unterschiede zwischen Innovatoren mit und ohne Digitalisierungsaktivitäten: Ergebnisse des MIP

In diesem Abschnitt wird untersucht, inwieweit sich Innovatoren mit und ohne Digitalisierungsaktivitäten in Bezug auf die Strategien zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit unterscheiden. Diese Analyse ergänzt inhaltlich die Analyse im vorangegangenen Abschnitt. Datengrundlage für die Analyse ist die Innovationserhebung des ZEW (Mannheimer Innovationspanel - MIP). Diese Erhebung erfasst auch Merkmale der Wettbewerbsstrategien und des Wettbewerbsumfelds von Unternehmen sowie die Ausgaben der Unternehmen für verschiedene Formen von materiellem und immateriellem Kapital. Die Messung von Innovationen und Digitalisierungsaktivitäten in der Innovationserhebung unterscheidet sich allerdings zu derjenigen, die im vorangegangenen Abschnitt auf Basis der Daten des KfW-Mittelstandspanels verwendet wurde:

- **Innovationen** umfassen in der Analyse in diesem Abschnitt Produktinnovationen (inkl. Dienstleistungsinnovationen) sowie Prozessinnovationen im Bereich Produktionsverfahren und logistische Verfahren. Diese Definition kommt der im KfW-Mittelstandspanel vergleichsweise nahe.
- **Digitalisierungsaktivitäten** umfassen Aktivitäten im Bereich Software und Datenbanken (interne oder extern bezogene Programmierfähigkeiten, Aufbau und Pflege von Datenbanken, systematische Analyse großer Datenmengen), Künstliche Intelligenz (Einsatz von KI-Verfahren) sowie die Nutzung von Plattformen, Open-Source-Software, sozialen Netzen und Crowdsourcing. Der Digitalisierungsbegriff ist somit deutlich enger und stärker auf Informationsverarbeitung und Datennutzung ausgerichtet als der im KfW-Mittelstandspanel verwendete, während Aspekte der Anschaffung

von informations- und kommunikationstechnischer Hardware sowie der Einsatz von Digitalisierungstechnik in Produktion, Kommunikation und Verwaltung nicht explizit erfasst werden.

Untersucht wird, inwieweit sich Unternehmen, die nur Digitalisierungsaktivitäten (und keine Innovationen) bzw. die nur Innovationen (und keine Digitalisierungsaktivitäten) aufweisen, sich von Unternehmen unterscheiden, die sowohl Digitalisierungsaktivitäten als auch Innovationen aufweisen. Die Untersuchung erfolgt mit Hilfe von Regressionsanalysen, die gleichzeitig den Einfluss von Größe, Alter, Branchenzugehörigkeit und Standort des Unternehmens abbilden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3-3 dargestellt und zeigen den Unterschied (i.d.R. in %-Punkten) eines Indikatorwerts für Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten sowie Unternehmen mit nur Innovationen im Vergleich zum Indikatorwert von Unternehmen, die gleichzeitig Digitalisierungsaktivitäten und Innovationen aufweisen. Zusätzlich sind auch die Werte für Unternehmen, die weder Digitalisierungsaktivitäten durchgeführt noch Innovationen eingeführt haben, ausgewiesen.

In Bezug auf die von den Unternehmen verfolgten **Wettbewerbsstrategien** fokussieren Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten grundsätzlich weniger stark auf die verschiedenen Strategieoptionen, d.h. sie verfolgen eine insgesamt weniger prononcierte Wettbewerbsstrategie als Unternehmen mit nur Innovationen oder Unternehmen mit sowohl Digitalisierungsaktivitäten als auch Innovationen. Dies gilt insbesondere für jene Strategieoptionen, die auf eine Unterscheidung von Angeboten der Wettbewerber sowie auf eine Erschließung neuer Absatzmöglichkeiten abzielen. Der größte Unterschied zeigt sich für die Einführung gänzlich neuer Produkte, die in dieser Gruppe erheblich seltener anzutreffen ist. Da bei den Berechnungen u.a. für Größen- und Branchenunterschiede kontrolliert wird, deutet dieses Ergebnis darauf hin, dass Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten eine insgesamt weniger auf Differenzierung und Expansion ausgerichtete Wettbewerbsstrategie verfolgen. Für Unternehmen mit nur Innovationen trifft dies deutlich seltener zu. In Bezug auf Qualitätsführerschaft, Angebotsbreite, Fokussierung auf Kernprodukte und Ausrichtung auf bestehende Kundengruppen unterscheiden sie sich nicht signifikant von Unternehmen, die gleichzeitig Innovationen eingeführt und Digitalisierungsaktivitäten durchgeführt haben.

**Tabelle 3-3: Unterschiede zwischen Unternehmen mit und ohne Digitalisierungsaktivitäten bzw. Innovationen (2018): Ergebnisse von Regressionsanalysen**

	weder Digitalisierungsaktiv. noch Innovationen	nur Digitalisierungsakt. (keine Innovationen)	nur Innovationen (keine Digitalisierungsaktiv.)
<i>Unterschied zu Unternehmen mit Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten</i>			
<b>Wettbewerbsstrategien (in % aller Unternehmen)</b>			
Verbesserung bestehender Produkte	-26,2 ***	-15,0 ***	-7,4 ***
Einführung gänzlich neuer Produkte	-35,7 ***	-28,1 ***	-9,2 ***
niedriger Preis (Preisführerschaft)	-3,3 *	+0,2	-3,1
hohe Qualität (Qualitätsführerschaft)	-11,2 ***	-5,0 ***	-1,5
breites Angebot an Produkten	-12,2 ***	-9,2 ***	-1,9
kleine Anzahl von Kern-Produkten	-11,9 ***	-3,6 **	-1,3
Ausrichtung auf bestehende Kundengruppen	-12,6 ***	-5,3 ***	-1,9
Erschließung neuer Kundengruppen oder Märkte	-24,9 ***	-16,0 ***	-7,4 ***
standardisierte Angebote	-12,3 ***	-5,9 ***	-4,3 **
kundenspezifische Lösungen	-17,3 ***	-7,8 ***	-3,8 **
<b>Wettbewerbsumfeld (in % aller Unternehmen)</b>			
Produkte sind schnell veraltet	-12,0 ***	-9,7 ***	-5,7 ***
technologische Entwicklung schwer vorhersehbar	-14,4 ***	-7,2 ***	-0,8
Produkte leicht d. Konkurrenzprodukte ersetzbar	-7,1 ***	+0,9	-4,7 **
Bedrohung der Marktposition durch Markteintritte	-6,6 ***	-1,9	-0,0
Handlungen d. Konkurrenten schwer vorhersehbar	-11,7 ***	-2,1	-1,2
Entwicklung der Nachfrage schwer vorhersehbar	-7,1 ***	-1,8	-1,1
starke Konkurrenz durch Anbieter a. d. Ausland	-5,1 ***	-4,0 **	-1,3
Preiserhöhungen führen dir. z. Verlust v. Kunden	-6,1 ***	-1,3	-3,6 *
<b>Finanzierung (in % aller Unternehmen)</b>			
zusätzliches Eigenkapital f. Innovationsaktivitäten	-9,3 ***	-5,6 ***	-2,8 ***
zusätzliches Eigenkapital für andere Aktivitäten	-11,3 ***	-4,7 ***	-5,6 ***
Kredite für Innovationsaktivitäten	-9,7 ***	-6,1 ***	-2,5 **
Kredite für andere Aktivitäten	-5,3 **	+1,4	-10,5 ***
Crowdfunding für Innovationsaktivitäten	-1,4 ***	-0,7 **	-0,6 *
Crowdfunding für andere Aktivitäten	-3,4 ***	-0,4	-0,6
<b>Erwerb von Technologie (in % aller Unternehmen)</b>			
technologisch unveränderter Stand	-7,0 ***	+0,5	-4,2 **
technologisch verbessert	-33,5 ***	-13,8 ***	-14,4 ***
zuvor noch nicht eingesetzte Technologien	-17,5 ***	-11,7 ***	-2,5 *
<b>FuE-Aktivitäten (in % aller Unternehmen)</b>			
kontinuierlich	-25,6 ***	-18,5 ***	-5,1 ***
gelegentlich	-16,7 ***	-11,8 ***	-7,7 ***
<b>Hemmnisse für Innovationsaktivitäten (in % aller Unternehmen)</b>			
zu hohes wirtschaftliches Risiko	-20,0 ***	-15,0 ***	-9,4 ***
zu hohe Innovationskosten	-26,1 ***	-18,6 ***	-11,8 ***
Mangel an internen Finanzierungsquellen	-14,3 ***	-10,1 ***	-7,3 ***

(Fortsetzung nächste Seite)

	weder Digitalisierungsaktiv. noch Innovationen	nur Digitalisierungsakt. (keine Innovationen)	nur Innovationen (keine Digitalisierungsaktiv.)
	Unterschied zu Unternehmen mit Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten		
Mangel an externen Finanzierungsquellen	-10,2 ***	-7,6 ***	-5,3 ***
interne Widerstände	-7,1 ***	-6,9 ***	-5,1 ***
organisatorische Probleme im Unternehmen	-13,6 ***	-11,7 ***	-9,0 ***
Mangel an geeignetem Fachpersonal	-24,0 ***	-17,1 ***	-14,3 ***
fehlende technologische Informationen	-7,9 ***	-6,7 ***	-2,0
fehlende Marktinformationen	-7,6 ***	-8,3 ***	-1,4
mangelnde Kundenakzeptanz/fehlende Nachfrage	-12,4 ***	-10,0 ***	-6,7 ***
lange Verwaltungs- und Genehmigungsverfahren	-13,1 ***	-9,4 ***	-5,8 ***
Standards und Normen	-9,9 ***	-8,6 ***	-4,8 ***
fehlender Zugang zu Schutzrechten	-1,7 *	-3,7 ***	-1,1
Widerstand von Interessengruppen	-2,5 **	-3,2 ***	-1,0
<b>Nutzung von Schutzmaßnahmen für intellektuelles Eigentum (in % aller Unternehmen)</b>			
Patente	-7,1 ***	-7,3 ***	-0,4
Gebrauchsmuster	-4,7 ***	-5,0 ***	+0,4
Geschmacksmuster	-1,6 **	-1,3 *	+0,0
Marken	-12,3 ***	-9,5 ***	-5,4 ***
Urheberrechte	-6,1 ***	-4,2 ***	-4,1 ***
Geheimhaltung	-30,6 ***	-16,6 ***	-13,5 ***
komplexe Gestaltung	-16,2 ***	-11,6 ***	-6,9 ***
zeitlicher Vorsprung	-24,6 ***	-19,5 ***	-10,6 ***
langfristige Bindung von qualifiziertem Personal	-29,9 ***	-17,8 ***	-15,4 ***
<b>Ausgabenstruktur</b>			
Sachanlageinvestitionen je Umsatz (%)	-1,71 ***	-0,87 *	+1,11
Marketingaufwendungen je Umsatz (%)	-0,86 ***	-0,57 ***	-0,46 **
Weiterbildungsaufwendungen je Beschäft. (Tsd. €)	-0,39 ***	-0,22 ***	-0,20 ***
FuE-Ausgaben je Umsatz (%)	-9,1 ***	-6,8 ***	-1,6
FuE-Beschäftigte je Beschäftigte insgesamt (%)	-2,8 **	-1,6	-1,1
<b>Performance</b>			
Exporte je Umsatz (%)	-6,2 ***	-4,9 ***	+2,7
Umsatzrendite 2018 (%) <sup>a)</sup>	-1,33 ***	-0,75 ***	-0,46
Produktivität 2018 (Tsd. € je Beschäftigten) <sup>a)</sup>	-15,2 ***	-6,6	-4,0
Umsatzwachstum 2016-2018 (%) <sup>a)</sup>	-7,1 ***	-3,6 ***	-1,9 *
Beschäftigungswachstum 2016-2018 (%) <sup>a)</sup>	-5,7 ***	-2,9 ***	-0,7

Ergebnisse (marginale Effekte) von Probit-Regressionen, OLS-Regressionen bzw. Intervall-Regressionen mit Kontrollvariablen für Unternehmensgröße und -alter, Standortregion (Ost- vs. Westdeutschland) und Branchenzugehörigkeit; a): zusätzlich für Kapitalintensität, Wettbewerbsintensität, FuE-Tätigkeit und Produktivitätsniveau in 2016); \*\*\* (\*\*, \*): Unterschied ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von <1% (<5%, <10%) statistisch signifikant.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Erhebung 2019 und 2020 - Berechnungen des ZEW.

Das **Wettbewerbsumfeld** von Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten ist durch längere Produktzyklen, eine geringere technologische Unsicherheit

und einer geringeren Konkurrenz durch Anbieter aus dem Ausland gekennzeichnet als jenes von Unternehmen, die gleichzeitig Innovationen eingeführt und Digitalisierungsaktivitäten durchgeführt haben. Im Vergleich zu Unternehmen mit nur Innovationen ist die Substituierbarkeit der eigenen Produkte durch Angebote von Konkurrenten höher. Dies spiegelt die schwächere Verbreitung von Produktdifferenzierungsstrategien wider.

Bei der **Finanzierung** setzen die Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten im Vergleich zu Unternehmen mit nur Innovationen häufiger auf eine Kreditfinanzierung. Beim **Erwerb von Technologien** (im Rahmen von Sachanlageinvestitionen) werden häufiger Anschaffungen getätigt, die denselben technologisch Stand wie das bereits vorhandene Sachanlagekapital aufweisen. Deutlich seltener ist der Erwerb von völlig neuen (d.h. im Unternehmen zuvor noch nicht genutzten) Technologien. In Bezug auf den Erwerb von technologisch verbesserten Sachanlagen zeigt sich kein signifikanter Unterschied zu den Unternehmen mit nur Innovationen. Kontinuierliche FuE-Aktivitäten sind in den Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten deutlich seltener anzutreffen als in Unternehmen mit nur Innovationen oder Unternehmen, die gleichzeitig Innovationen eingeführt und Digitalisierungsaktivitäten durchgeführt haben.

Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten melden sämtliche untersuchte **Innovationshemmnisse** merklich seltener als Unternehmen mit gleichzeitig Digitalisierungsaktivitäten und Innovationen. Auch im Vergleich zu Unternehmen mit nur Innovationen spielen die meisten Innovationshemmnisse eine geringere Rolle. Dieses Ergebnis spiegelt zum einen wider, dass sich die Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten seltener Innovationsfragen widmen und daher auch seltener auf Innovationshemmnisse stoßen. Zum anderen weisen die Ergebnisse darauf hin, dass die innovativen Maßnahmen dieser Unternehmen (die auch nicht abgeschlossene oder abgebrochene Maßnahmen einschließen können) weniger anspruchsvoll sind und damit seltener auf Barrieren treffen. Dies zeigt sich insbesondere daran, dass die Hemmnisse eines hohen Risikos und hoher Kosten erheblich seltener anzutreffen sind. Auch der deutlich geringere Anteil von Unternehmen, die den Mangel an qualifiziertem Fachpersonal beklagen, weist auf den geringeren Bedarf an spezifischem neuem Wissen hin. Unternehmen mit nur Innovationen weisen ebenfalls eine geringere Verbreitung der meisten Innovationshemmnisse im Vergleich zu Unternehmen mit gleichzeitig Digitalisierungsaktivitäten und Innova-

tionen auf, die Unterschiede sind aber niedriger und für einige Hemmnisse nicht statistisch signifikant (fehlende Markt- und Technologieinformationen, fehlender Zugang zu Schutzrechten, Widerstand von Interessenvertretungen).

Ein ähnliches Ergebnis zeigt sich für die Nutzung von **Schutzmaßnahmen** für intellektuelles Eigentum. Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten nutzen alle Schutzmaßnahmen seltener als Unternehmen mit gleichzeitig Digitalisierungsaktivitäten und Innovationen und i.d.R. auch seltener als Unternehmen mit nur Innovationen. Dies deutet darauf hin, dass sie über weniger originäres oder wirtschaftlich wertvolles intellektuelles Eigentum verfügen, für das sich Schutzanstrengungen lohnen würden. Unternehmen mit nur Innovationen weisen dagegen keine statistisch signifikante Abweichung gegenüber Unternehmen mit gleichzeitig Digitalisierungsaktivitäten und Innovationen in Bezug auf Patente, Gebrauchsmuster und Geschmacksmuster auf.

In Bezug auf Ausgaben für materielles und für ausgewählte Arten von immateriellem **Kapital** zeigt sich für Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten ein niedriges Ausgabenniveau. Dies gilt insbesondere für Marketing-, Weiterbildungs- und FuE-Ausgaben, aber nur in geringerem für Investitionen in Sachanlagen. Des Weiteren weisen Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten eine niedrigere Exportquote auf als Unternehmen mit gleichzeitig Digitalisierungsaktivitäten und Innovationen. Dies gilt nicht für Unternehmen mit nur Innovationen.

Die **Performance** der Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten ist gemessen an der Umsatzrendite um 0,75 %-Punkte niedriger als die der Unternehmen mit gleichzeitig Digitalisierungsaktivitäten und Innovationen. Für die Produktivität zeigt sich - ebenso wie für die Analysen auf Basis des KfW-Mittelstandspanels (vgl. Tabelle 3-1) - kein signifikanter Unterschied. Die niedrigere Umsatzrendite bei ähnlicher Produktivität kann daran liegen, dass die Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten zwar ähnlich effiziente Prozesse aufweisen, sie im Markt aber keine überdurchschnittlichen Gewinnaufschläge durchsetzen können, weil ihre Produkte keine ausreichenden Alleinstellungsmerkmale aufweisen. Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten weisen außerdem ein deutlich geringeres Umsatz- und Beschäftigungswachstum sowie eine niedrigere Exportquote. Unternehmen mit nur Innovationen zeigen dagegen im Vergleich zu Unternehmen mit gleichzeitig Digitalisie-

rungsaktivitäten und Innovationen keine signifikant schlechtere Performance auf.

Insgesamt deuten die bisherigen Analysen darauf hin, dass in Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten das Thema Digitalisierung eine geringere strategische Rolle spielt als bei Unternehmen mit Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten. Ihre geringere Innovationsorientierung schlägt sich sowohl in Bezug auf das Auftreten von Innovationshemmnissen und die Nutzung von Schutzinstrumenten nieder als auch bei der wirtschaftlichen Performance und in den Merkmalen ihres Marktumfelds (geringere technologische Dynamik, längere Produktzyklen).

### **3.4 Innovationsaktivitäten von Unternehmen in digitalisierungsaffinen Branchen ohne Digitalisierungsvorhaben**

In diesem Abschnitt wird untersucht, inwieweit sich Unternehmen mit Innovations- aber ohne Digitalisierungsvorhaben von Unternehmen mit beiden Vorhabentypen unterscheiden, wenn ausschließlich digitalisierungsaffine Segmente der mittelständischen Wirtschaft betrachtet werden. Hintergrund der Fragestellung ist, dass in digitalisierungsaffinen Segmenten davon auszugehen ist, dass die Innovationsaktivitäten der Unternehmen stark auf der Nutzung digitaler Technologien basieren. Ein Vergleich von Unternehmen, die nur Innovations- aber keine Digitalisierungsvorhaben aufweisen, mit Unternehmen, die sowohl Digitalisierungs- als auch Innovationsvorhaben aufweisen, kann auf Besonderheiten von digitalisierungsbasierten gegenüber "traditionellen" Innovationswegen hinweisen.

Digitalisierungsaffine Segmente werden über Branchen (Abteilungen der Wirtschaftszweigsystematik) mit hohen Digitalisierungsausgaben in Relation zum Umsatz abgegrenzt. Dies sind Chemie- und Pharmaindustrie, Elektroindustrie, Maschinenbau, Fahrzeugbau, Einzel- und Großhandel, IKT-Dienstleistungen, Ingenieurbüros, technische Labore, FuE-Dienstleistungen, Rechts-/Steuer-/Unternehmensberatung sowie Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen. In diesen Branchen ist gut ein Drittel der Unternehmen tätig, die im KfW-Mittelstandspanel befragt werden.

**Tabelle 3-4: Strukturmerkmale von Unternehmen in digitalisierungsaffinen Branchen nach dem Vorliegen von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben**

Merkmal	nur Innovationsvorhaben	Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben	Signifikanz des Unterschieds
Anzahl Beschäftigte	30,0	52,3	***
Produktivität (Umsatz je Beschäftigten, Tsd. €)	369	359	
Exportquote (%)	15,8	14,3	*
Sachanlageinvestitionen in % des Umsatzes	8,2	8,5	
Bonität (Index, 100: beste, 600: schlechteste)	237	233	***
Rechtsform Kapitalgesellschaft (in % aller Unt.)	53,5	54,1	
Alter (Jahre)	33,4	35,9	**
Standort in Ostdeutschland (in % aller Untern.)	32,5	28,9	**
Verarbeitendes Gewerbe (in % aller Untern.)	21,7	15,6	***
Wissensintensive Dienstleist (in % aller Unt.)	29,1	37,4	***
Sonstige Dienstleistungen (in % aller Untern.)	49,2	47,0	

Signifikanz: \*\*\* (\*\*, \*): Unterschied ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von <1% (<5%, <10%) statistisch signifikant (2-seitiger t-Test).

Quelle: KfW-Mittelstandspanel. - Berechnungen des ZEW.

Die Unternehmen in diesen Branchen, die nur Innovations-, aber keine Digitalisierungsvorhaben aufweisen, unterscheiden sich in mehrfacher Hinsicht von Unternehmen mit beiden Vorhabentypen (Tabelle 3-4):

- Sie sind deutlich kleiner, was zumindest teilweise mit einem im Durchschnitt etwas geringeren Unternehmensalter zusammenhängen kann.<sup>5</sup>
- Sie sind häufiger in digitalisierungsaffinen Branchen des verarbeitenden Gewerbes (und seltener in digitalisierungsaffinen Branchen der wissensintensiven Dienstleistungen) anzutreffen.

<sup>5</sup> Die geringere durchschnittliche Größe spiegelt auch wider, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine bestimmte Aktivität innerhalb eines Referenzzeitraums zumindest einmal durchgeführt wird, in größeren Organisationen höher ist als in kleineren Organisationen. Dieser Zusammenhang gilt auch für die in Abschnitt 3.2 gezeigten Größenunterschiede zwischen Unternehmen mit nur Digitalisierungsvorhaben und Unternehmen, die gleichzeitig Digitalisierungsvorhaben und Innovationen aufweisen.

- Ihre Exportquote ist etwas höher. Bei ähnlichem Produktivitätsniveau und ähnlicher Investitionsquote weisen sie eine etwas schlechtere Bonitätseinstufung auf.
- Sie sind etwas häufiger in Ostdeutschland anzutreffen.

Kontrolliert man für diese Strukturunterschiede im Rahmen einer Matching-Analyse (auf Basis derselben Methode, die in Abschnitt 3.2 dargestellt wurde), so zeigen sich starke Unterschiede primär in Bezug auf die Einführung von Produkt- und Prozessinnovationen (Tabelle 3-5).

**Tabelle 3-5: Ergebnis einer Matching-Analyse zu Innovationsaktivitäten von Unternehmen in digitalisierungsaffinen Branchen nach dem Vorliegen von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben**

Merkmal	nur Innovationsvorhaben	Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben	Signifikanz des Unterschieds
Innovationsausgaben (Tsd. €)	205,0	219,8	
Innovationsausgaben je Umsatz (%)	3,84	3,40	
Finanzierung von Innovationsausgaben durch Bankkredite (in % der ges. Innovationsausgaben)	3,8	4,5	
Produktinnovationen (in % aller Unternehmen)	70,9	77,1	***
Prozessinnovationen (in % aller Unternehmen)	56,8	75,2	***
Marktneuheiten (in % aller Produktinnovatoren)	22,7	25,0	
Prozessinnovationen neu für das Marktumfeld (in % aller Prozessinnovatoren)	18,1	21,6	
Nutzung von externem Wissen für Innovationen (in % aller Unternehmen)	9,7	13,4	**
Kontinuierliche FuE (in % aller Unternehmen)	30,7	36,4	**
FuE-Ausgaben der FuE betreibenden Unternehmen (in Tsd. €)	386	430	
FuE-Ausgaben der FuE betreibenden Unternehmen in % des Umsatzes dieser Unternehmen (%)	6,2	5,6	

Signifikanz: \*\*\* (\*\*, \*): Unterschied ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von <1% (<5%, <10%) statistisch signifikant.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel. - Berechnungen des ZEW.

Unternehmen in digitalisierungsaffinen Branchen, die nur Innovationsvorhaben aufweisen, führen beide Innovationsarten seltener ein als Unternehmen mit Innovations- und Digitalisierungsvorhaben. Dies bedeutet, dass letztere

häufiger beide Innovationsarten zusammen einführen, während die Unternehmen mit nur Innovationsvorhaben häufiger nur eine der beiden Innovationsarten einführen. Insofern weisen Unternehmen mit nur Innovationsvorhaben eine weniger breite Innovationstätigkeit auf. In Bezug auf den Neuheitsgrad von Produkt- und Prozessinnovationen zeigt sich dagegen kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Unternehmen in digitalisierungsaffinen Branchen mit sowohl Digitalisierungs- als auch Innovationsvorhaben zeigen auch in Bezug auf die Nutzung von externem Wissen für Innovationen eine offenere Strategie, d.h. sie nutzen häufiger externes Wissen. Gleichzeitig betreiben sie häufiger kontinuierlich FuE. Die Höhe der FuE-Ausgaben unterscheidet sich allerdings nicht, wenn jeweils nur FuE-aktive Unternehmen betrachtet werden. Ebenfalls keine Unterschiede zeigen sich für die Höhe der Innovationsausgaben.

### 3.5 Unterschiede zwischen Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben auf Projektebene

Mit Hilfe der Antragsdaten zum KfW-Förderprogramm "ERP Digitalisierungs- und Innovationskredit" lassen sich Unterschiede zwischen Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben auf Projektebene untersuchen. Hierfür werden Angaben aus den Anlagen zum Antrag (förderfähige Maßnahmen, gewerbliche Bestätigung) genutzt. Diese beziehen sich auf Innovationsaspekte des geförderten Vorhabens. Für die Analysen werden zwei der drei Programmfenster des ERP Digitalisierungs- und Innovationskredits betrachtet, nämlich Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben. Das dritte Programmfenster "innovative Unternehmen" wird nicht einbezogen, da hier der gesamte Finanzierungsbedarf innovativer Unternehmen gefördert wird, sodass die geförderten Vorhaben sowohl Digitalisierungs- als auch Innovationsvorhaben umfassen können.

Es zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben (Tabelle 3-6):

- Innovationsvorhaben zielen erheblich häufiger auf die Neu- oder Weiterentwicklung von physischen Produkten ab, während Digitalisierungsvorhaben, sofern sie Innovationsziele verfolgen, auf Prozesse oder die Weiterentwicklung von Dienstleistungen fokussieren.

- Fast jedes zweite Digitalisierungsvorhaben mit einer Innovationskomponente stellt die Übernahme eines innovativen Ansatzes dar, der zuvor schon von anderen Unternehmen umgesetzt wurde. Im Fall von Innovationsvorhaben handelt es sich dagegen fast durchweg um Marktneuheiten.
- In Bezug auf die generelle Zielsetzung des Vorhabens sind Innovationsvorhaben stärker auf Expansionsziele ausgerichtet, d.h. auf die Verbreiterung des Leistungsangebots und die Erschließung neuer Absatzmärkte oder Geschäftsfelder. Digitalisierungsvorhaben fokussieren demgegenüber stärker auf den Ersatz veralteter Leistungsangebote und Prozesse sowie die Erhöhung der Flexibilität von Produktion und Dienstleistungserbringung. Außerdem stehen Kostensenkungsziele und die Weiterbildung der Mitarbeiter etwas häufiger im Zentrum von Digitalisierungsvorhaben.

**Tabelle 3-6: Innovationsbezogene Merkmale von Digitalisierungsvorhaben und von Innovationsvorhaben**

Merkmal	Digitalisierungsvorhaben	Innovationsvorhaben	Signifikanz des Unterschieds
<b>Entwicklungsziel des Innovationsvorhabens<sup>a)</sup> (in % aller Vorhaben)</b>			
Neuentwicklung (physisches) Produkt	5,0	36,3	***
Neuentwicklung Prozess	34,0	19,7	***
Neuentwicklung Dienstleistungen	6,3	8,9	
Weiterentwicklung (physisches) Produkt	3,8	13,4	***
Weiterentwicklung Prozess	40,9	20,4	***
Weiterentwicklung Dienstleistung	10,1	1,3	***
<b>Nachahmerinnovation (Produkt/Dienstleistung/Prozess wird bereits von Konkurrenten verwendet/eingesetzt)<sup>a)</sup></b>			
	44,7	0,5	***
<b>Ziele des Vorhabens (in % aller Vorhaben)</b>			
Verbreiterung Produkt-/Dienstleistungsangebot	29,4	61,5	***
Ersatz veralteter Produkte/Dienstleistungen	60,9	42,8	***
Erschließung neuer Absatzmärkte/Geschäftsfelder	23,3	52,9	***
Verbesserung d. Qualität v. Produkten/Dienstleistungen	50,1	54,3	
Erhöhung der Flexibilität v. Produktion/DL-Erbringung	48,8	37,0	***
Erhöhung der Kapazität v. Produktion/DL-Erbringung	36,0	37,5	
Senkung Personal-/Material-/Energiekosten je St./Vorg.	36,9	29,8	*
Weiterbildung von Mitarbeitern	12,4	8,2	*

Signifikanz: \*\*\* (\*\*, \*): Unterschied ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von <1% (<5%, <10%) statistisch signifikant. - a) Nur für Digitalisierungsvorhaben mit Innovationszielen erfasst.  
Quelle: KfW, Antragsdaten ERP Digitalisierungs- und Innovationskredit - Berechnungen des ZEW.

Die Antragsdaten enthalten darüber hinaus auch Angaben zur Innovationstätigkeit der Unternehmen. Auch hier zeigen sich sehr starke Unterschiede zwischen Unternehmen mit einem über den ERP Digitalisierungs- und Innovationskredit geförderten Digitalisierungsvorhaben und Unternehmen mit geförderten Innovationsvorhaben (Tabelle 3-7):

- Unternehmen mit Innovationsvorhaben betreiben erheblich häufiger kontinuierlich FuE (68 %, gegenüber 39 % für Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben). 39 % der Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben betreiben gar keine FuE. Die FuE-Ausgaben in % des Umsatzes sind unter Unternehmen mit Innovationsvorhaben im Durchschnitt mehr als doppelt so hoch.
- Beim Umsatzanteil neuer Produkte/Dienstleistungen zeigt sich dagegen nur ein geringer Unterschied. Das Angebotsportfolio der Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben weist ein ähnliches durchschnittliches Alter wie jenes von Unternehmen mit Innovationsvorhaben vor.
- Die Schwerpunkte der Innovationstätigkeit liegen bei Unternehmen mit Innovationsvorhaben deutlich im Bereich FuE sowie Produktgestaltung und konzeptionelle/vorbereitende Tätigkeiten. In den Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben liegt demgegenüber den Schwerpunkt der Innovationstätigkeit - neben Produktgestaltung und konzeptionelle/vorbereitende Tätigkeiten - auf der Weiterentwicklung der Unternehmensorganisation. Auch spielt bei ihnen Weiterbildung eine signifikant größere Rolle. Diese Unterschiede ergeben sich durch die Förderbedingungen im ERP Digitalisierungs- und Innovationskredit, der für Innovationsvorhaben nur die Förderung der Entwicklung neuer oder verbesserter Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen vorsieht, während Digitalisierungsvorhaben auch organisatorische Veränderungen und Weiterbildung betreffen können.
- Unternehmen mit Innovationsvorhaben zeichnen sich außerdem dadurch aus, dass sie häufiger ihre Innovationsaktivitäten mit Hilfe von eigens für diese Tätigkeit abgestellten Personal durchführen, während in Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben Innovationsaktivitäten von Mitarbeitern durchgeführt werden, die schwerpunktmäßig andere Aufgaben wahrnehmen. Der Rückgriff auf externe Ressourcen ist in beiden Gruppen selten,

unter den Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben jedoch etwas weiter verbreitet.

- Unternehmen mit Innovationsvorhaben gehen häufiger Kooperationen mit anderen Unternehmen sowie mit Wissenschaftseinrichtungen ein. Der Schwerpunkt ihrer Kooperationen liegt stärker im Bereich FuE, während Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben etwas häufiger im Bereich Einkauf mit externen Partnern zusammenarbeiten, als dies Unternehmen mit Innovationsvorhaben tun.

**Tabelle 3-7: Merkmale der Innovationstätigkeit von Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben und mit Innovationsvorhaben**

Merkmal	Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben	Unternehmen mit Innovationsvorhaben	Signifikanz des Unterschieds
<b>FuE-Aktivitäten</b> (in % aller Unternehmen)			
kontinuierlich	38,9	67,8	***
gelegentlich	22,4	17,3	
keine	38,7	14,9	***
FuE-Ausgaben in % des Umsatzes	2,6	5,8	***
<b>Umsatzanteil neuer Produkte/Dienstleistungen</b> (%) <sup>a)</sup>			
	23,1	26,8	*
<b>Schwerpunkte der Innovationstätigkeit</b> (in % aller Unternehmen)			
Eigene FuE	36,2	67,5	***
Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte	6,3	12,1	***
Produktgestaltung, Konzeption, and. vorber. Aktiv.	64,5	78,2	***
Marketing, Marktforschung	25,1	22,8	
Weiterentwicklung der Unternehmensorganisation	51,5	33,5	***
Weiterbildung	32,8	23,3	***
Sonstige	5,3	7,3	
Noch keine Innovationsaktivitäten durchgeführt	8,4	2,4	***
<b>Art der Durchführung von Innovationsaktivitäten</b> (in % aller Unternehmen)			
überwiegend intern mit eigens für Innovation abgestellten Mitarbeitern	24,8	36,4	**
überwiegend intern mit Mitarbeitern, die auch andere Aufgaben wahrnehmen	55,9	55,9	
überwiegend extern	8,1	3,4	*
keine Innovationsaktivitäten	11,1	4,2	**

(Fortsetzung nächste Seite)

Merkmal	Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben	Unternehmen mit Innovationsvorhaben	Signifikanz des Unterschieds
<b>Kooperationen</b> (in % aller Unternehmen)			
Ja, mit Unternehmen	36,4	46,1	**
Ja, mit Wissenschaftseinrichtungen	25,5	39,8	***
Nein	49,2	37,2	***
<b>Schwerpunkt der Kooperation</b> (in % aller Unternehmen mit Kooperationen)			
FuE	60,2	78,8	***
Produktion	39,5	48,3	*
Vertrieb	28,4	26,3	
Einkauf	24,6	15,3	**
sonstige Bereiche	18,6	16,9	

Signifikanz: \*\*\* (\*\*, \*): Unterschied ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von <1% (<5%, <10%) statistisch signifikant.

Quelle: KfW, Antragsdaten ERP Digitalisierungs- und Innovationskredit - Berechnungen des ZEW.

### 3.6 Auswirkungen der veränderten Definition und Messung von Produkt- und Prozessinnovationen auf die Erfassung von Innovationen im Zusammenhang mit Digitalisierung

Mit der vierten Auflage des Oslo-Manuals im Jahr 2018 wurden die Definitionen von Produkt- und Prozessinnovationen angepasst. Gleichzeitig wurde die Rolle von Digitalisierung für Innovationen stärker betont (vgl. Abschnitt 2.1). Tabelle 3-8 zeigt die wesentlichen Änderungen, die sich mit den Definitionen von Innovation im Oslo Manual 2018 im Vergleich zu den Definitionen im Oslo Manual 2005 ergeben:

- Bei Produktinnovationen wird hervorgehoben, dass hierzu auch Innovationen im Bereich digitaler Produkte und digitaler Dienstleistungen zählen. Produktinnovationen schließen außerdem nun merkliche Änderungen im Design der Produkte mit ein (zuvor zählten Designänderungen zu Marketinginnovationen).
- Bei Prozessinnovationen wurden Innovationen im Bereich Informationsverarbeitung (Hardware und Software) als eigene Innovationsart aufgenommen. Zuvor war diese unter Innovationen im Bereich unterstützende Verfahren enthalten.

**Tabelle 3-8: Vergleich der Innovationsarten in der Innovationserhebung vor und nach Anwendung des neuen Oslo Manuals**

Innovationserhebung bis Berichtsjahr 2017 (Basis: OM 2005)		Innovationserhebung ab Berichtsjahr 2018 (Basis OM 2018)
1a. <u>Produktinnovation</u> : physische Waren	→	Ia. <u>Produktinnovation</u> : physische Waren inkl. <b>digitale Produkte und Software</b> (inkl. Designänderungen)
1b. <u>Produktinnovation</u> : Dienstleistungen	→	Ib. <u>Produktinnovation</u> : Dienstleistungen, inkl. <b>digitale Dienstleistungen</b>
2a. <u>Prozessinnovation</u> : Produktionsverfahren	→	IIa. <u>Prozessinnovation</u> : Produktionsverfahren (inkl. Verfahren zur <b>Produktentwicklung</b> )
2b. <u>Prozessinnovation</u> : Logistik-/Distributionsverfahren	→	IIb. <u>Prozessinnovation</u> : Logistik-/Distributionsverfahren
2c. <u>Prozessinnovation</u> : unterstützende Verfahren	→	IIc. <u>Prozessinnovation</u> : Verfahren im Bereich <b>Informationsverarbeitung</b>
3a. <u>Organisationsinnovation</u> : Methoden für Geschäftsprozesse	→	IId. <u>Prozessinnovation</u> : Verfahren im Bereich Administration/Verwaltung
3b. <u>Organisationsinnovation</u> : Methoden für externe Beziehungen	→	IIe. <u>Prozessinnovation</u> : Methoden für Geschäftsprozesse/externe Beziehungen
3c. <u>Organisationsinnovation</u> : Methoden der Arbeitsorganisation	→	IIf. <u>Prozessinnovation</u> : Methoden der Arbeitsorganisation
4a. <u>Marketinginnovation</u> : Design/Produktpräsentation	→	IIg. <u>Prozessinnovation</u> : Marketingmethoden im Bereich Produktpräsentation, Vertrieb, Preispolitik, Werbung/Verkaufsförderung, <b>After-Sales-Services</b>
4b. <u>Marketinginnovation</u> : Vertriebsmethoden	→	
4c. <u>Marketinginnovation</u> : Methoden der Preispolitik	→	
4d. <u>Marketinginnovation</u> : Methoden der Werbung/ Verkaufsförderung	→	

**fett**: neue bzw. stärker hervorgehobene Aspekte; OM 2005: Oslo Manual, Ausgabe 2005; OM 2018: Oslo Manual, Ausgabe 2018.

Quelle: ZEW.

Die Umsetzung dieser konzeptionellen Änderungen erfolgte mit dem CIS 2018 und in Deutschland mit der Erhebung des Jahres 2019 im Rahmen des Mannheimer Innovationspanels (vgl. Abschnitt 2.2). Dabei wurde erstens stärker als zuvor hervorgehoben, dass es sich bei neuen und verbesserten Produkten und Dienstleistungen auch um digitale Produkte und Dienstleistungen handeln kann. Zweitens wurde mit der Prozessinnovationsart "Verfahren im Bereich

Informationsverarbeitung" deutlicher als zuvor sichtbar gemacht, dass Prozessinnovationen auch diesen Bereich umfassen.

Die Änderungen haben verschiedene Konsequenzen für die Anteilswerte von Unternehmen mit Produkt- und Prozessinnovationen in Deutschland (vgl. Tabelle 3-9):<sup>6</sup>

- Der Anteil der Unternehmen mit Produktinnovationen stieg deutlich von 26,5 % im Berichtsjahr 2016 auf 36,1 % im Berichtsjahr 2018 an, obwohl sich die Definition von Produktinnovationen nur in Bezug auf die Aufnahme von merklichen Änderungen im Design erweitert hat. Dies alleine kann kaum für den starken Anstieg verantwortlich gemacht werden. Im Jahr 2016 wiesen 4,7 % aller Unternehmen Marketinginnovationen im Bereich Design/Produktpräsentation auf, ohne gleichzeitig Produktinnovationen eingeführt zu haben. Von diesen zählt nach neuer Definition von Produktinnovation nur ein Teil als Produktinnovatoren, da Marketinginnovationen im Bereich Produktpräsentation nicht Teil von Produktinnovationen nach Oslo Manual 2018 sind, sondern als Prozessinnovation erfasst werden. Zu vermuten ist vielmehr, dass die explizite Erwähnung von digitalen Produkten und Dienstleistungen zu einer besseren Erfassung von Produktinnovationen geführt haben, die auf der Aufnahme oder Ausweitung digitaler Komponenten beruhen. Der deutliche Anstieg des Anteils der Unternehmen mit Produktinnovationen zeigt sich für beide Einzelarten: Für Produktinnovationen im Bereich physischer Waren (inkl. Software und digitale Produkte) nahm der Anteilswert von 20,4 % (2016) auf 27,5 % (2018) zu, im Bereich von Dienstleistungen (inkl. digitaler Dienstleistungen) von 16,6 auf 24,2 %.

---

<sup>6</sup> Die Anteilswerte stellen hochgerechnete Werte für den Berichtskreis der Innovationserhebung dar. Es werden die Berichtsjahre 2016 und 2018 gegenübergestellt. Das Jahr 2016 wurde herangezogen, da in diesem Jahre - im Gegensatz zum Berichtsjahr 2017 - auch Angaben zu Marketing- und Organisationsinnovationen nach Definition des OM 2005 erhoben wurden.

**Tabelle 3-9: Anteil der Unternehmen in Deutschland mit Produkt- und Prozessinnovationen auf Basis der Definitionen von Innovationen nach Oslo Manual 2005 und 2018**

Innovationsarten <sup>a)</sup>	Definition der Innovationsart		Anteil an allen Unternehmen (%)	
	OM 2005 <sup>b)</sup>	OM 2018 <sup>b)</sup>	2016	2018
Produktinnovationen	1a, 1b	Ia, Ib	26,5	36,1
physische Produkte (inkl. Software, digitale Produkte)	1a	Ia	20,4	27,5
Dienstleistungen (inkl. digitale Dienstleistungen)	1b	Ib	16,6	24,2
Prozessinnovationen	OM 2005	2a, 2b, 2c	22,2	45,7
	OM 2005*	2a, 2b, 2c	22,2	26,7
	OM 2018	2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c, 4d	50,7	52,7
Fertigungs-/Dienstleistungsverf.	2a	Ia	17,4	20,1
Logistik-/Distributionsverfahren	2b	Ib	10,0	12,7
unterstützende Verfahren	2c	Ic, Id	16,3	38,7
- dar.: Informationsverarbeitung	(Teil von 2c)	Ic	-	32,5
- dar.: Administration/Verwaltung	(Teil von 2c)	Id	-	25,1

\* Für 2018: Prozessinnovationen ohne Ic (Informationsverarbeitung) und ohne Id (Administration/Verwaltung).

a) Einführung von Innovationen der entsprechenden Innovationsart im zurückliegenden Dreijahreszeitraum

b) siehe Tabelle 3-8 zur Erläuterung der Abkürzungen für die einzelnen Innovationsarten

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2017 und 2019.

- Der Anteil der Unternehmen mit Prozessinnovationen nach der Definition des Oslo Manuals 2018 liegt mit 52,7 % im Berichtsjahr 2018 leicht über dem Anteilswert, der sich auf Basis derselben Definition für das Berichtsjahr 2016 ergäben hätte (50,7 %). Auf Basis der Definition von Prozessinnovationen im Oslo Manual 2005, die nur Prozessinnovationen im Bereich Fertigungs-/Dienstleistungsverfahren, Logistik-/Distributionsverfahren sowie im Bereich Informationsverarbeitung/Administration umfasst hat, wären im Berichtsjahr 2018 45,7 % der Unternehmen Prozessinnovatoren gewesen. Der Anstieg ist naheliegend, da Prozessinnovationen nach Oslo Manual 2018 nun auch Organisations- und Marketinginnovationen einschließen. Auffällig ist allerdings, dass der Anteilswert nach OM-2005-Definition im Berichtsjahr 2018 (45,7 %) erheblich über dem Vergleichs-

wert für das Berichtsjahr 2016 (22,2 %) liegt. Eine Differenzierung nach den vier Einzelarten zeigt, dass die Anteile der Unternehmen mit Prozessinnovationen im Bereich Fertigungs-/Dienstleistungsverfahren (17,4 % in 2016, 20,1 % in 2018) und Logistik-/Distributionsverfahren (10,0 % in 2016, 12,7 % in 2018) nur leicht angestiegen sind. Ganz erheblich hat dagegen der Anteil der Unternehmen mit unterstützenden Verfahren im Bereich Informationsverarbeitung und Administration zugenommen (von 16,3 auf 38,7 %). Besonders hoch ist der Anteil der Unternehmen mit Prozessinnovationen im Bereich Informationsverarbeitung (Hardware, Software, Datenanalyse) mit 32,5 %. Dies ist der höchste Anteil unter den sieben Einzelarten von Prozessinnovationen. Zu vermuten ist, dass durch die explizite Angabe dieses Bereichs nun auch viele Unternehmen mit kleineren Erneuerungen ihrer IT-Systeme und der Einführung digitaler Anwendungen und Prozesse von eher geringem Gesamtumfang nun Prozessinnovationen berichten.<sup>7</sup> Zuvor waren solche Innovationen im Bereich unterstützende Verfahren enthalten und wurden vermutlich nur unzureichend erfasst.

Um die Auswirkungen der veränderten Definition und Erfassung von Produkt- und Prozessinnovationen aufgrund der stärkeren Einbeziehung von Innovationen im Zusammenhang mit der Digitalisierung abschätzen zu können, wird versucht, jene Unternehmen zu identifizieren, die primär aufgrund dieser veränderten Definition und Erfassung als Innovatoren klassifiziert wurden. Hierbei wird für Produkt- und Prozessinnovationen getrennt vorgegangen:

- Für **Produktinnovationen** werden diejenigen Unternehmen als aufgrund der veränderten Definition und Erfassung neu hinzugekommene Produktinnovatoren identifiziert, die in der Erhebung 2019 (zum Referenzzeitraum 2016-2018) angegeben haben, Produktinnovationen eingeführt zu haben, und die gleichzeitig in beiden vorangegangenen Erhebungen (zu den Referenzzeiträumen 2014-2016 bzw. 2015-2017) keine Produktinnovationen gemeldet haben. Dem Vorgehen liegt die Annahme zugrunde, dass für einen erheblichen Anteil der Unternehmen, die von "kein Produktinnovator"

---

<sup>7</sup> So berichten Saam et al. (2016), dass fast die Hälfte der Unternehmen in Deutschland (mit bis zu 500 Mio. € Jahresumsatz) mit Digitalisierungsvorhaben für diese in Summe weniger als 10.000 € pro Jahr bereitstellen. Nur in 12 % der Unternehmen übersteigt das jährliche Budget für Digitalisierungsaktivitäten 40.000 €.

zu "Produktinnovator" gewechselt sind, dieser Wechsel im Zusammenhang mit der angepassten Definition von Produkten und Dienstleistungen steht (d.h. dem expliziten Verweis auf digitale Produkte und Dienstleistungen. Diese Gruppe kann aber auch Produktinnovatoren umfassen, die unregelmäßig Produktinnovationen einführen.

- Für **Prozessinnovationen** werden diejenigen Unternehmen als "digitalisierungsbedingte" Prozessinnovatoren betrachtet, die eine Prozessinnovation im Bereich Verfahren der Informationsverarbeitung aufweisen, aber gleichzeitig keine Prozessinnovationen nach alter Definition (auf Basis OM 2005), d.h. im Bereich Produktionsverfahren, logistische Verfahren oder unterstützende Verfahren im Bereich Administration/Verwaltung.

**Tabelle 3-10: Strukturunterschiede zwischen Unternehmen, die aufgrund der stärker Digitalisierung betonenden Messung von Innovation als Innovatoren identifiziert wurden, und "traditionellen" Innovatoren**

	Produktinnovatoren			Prozessinnovatoren		
	"trad."	"neu"		"trad."	"neu"	
Beschäftigtenzahl (Mittelwert)	879	158		765	120	
Beschäftigtenzahl (Median)	26	20		31	20	
Alter (in Jahren)	33	36	**	34	33	
forschungsintensive Industrie	27,5	13,2	***	20,3	20,2	
sonstige Industrie	26,6	28,9		33,3	22,8	***
wissensintensive Dienstleistungen	32,3	33,3		28,5	37,7	***
sonstige Dienstleistungen	13,6	24,6	***	17,8	19,3	
Standort Ostdeutschland	38,7	38,9		38,0	43,4	**
kontinuierliche FuE-Tätigkeit	45,4	16,0	***	34,2	23,5	***
gelegentliche FuE-Tätigkeit	17,2	11,8	***	16,9	13,8	*

"neu": Unternehmen, die vermutlich aufgrund der stärker Digitalisierung betonenden Messung von Innovation als Produkt- oder Prozessinnovator identifiziert wurden; "trad.": Unternehmen, die vermutlich auch ohne die stärker Digitalisierung betonende Messung von Innovation als Produkt- oder Prozessinnovatoren identifiziert worden wären; ), \*\*\* (\*\*, \*): Unterschied ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von <1% (<5%, <10%) statistisch signifikant.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Erhebung 2019 - Berechnungen des ZEW.

Die aufgrund der stärkeren Betonung von digitalen Komponenten als neu hinzugekommen klassifizierten **Produktinnovatoren** (8 % aller Unternehmen) unterscheiden sich von den "traditionellen" Produktinnovatoren durch ein

etwas höheres Alter (Tabelle 3-10). Die Beschäftigtenzahl ist zwar im Mittel deutlich niedriger, aufgrund der hohen Streuung der Werte ist der Unterschied aber nicht statistisch signifikant. Sie kommen seltener aus der forschungsintensiven Industrie und häufiger aus den sonstigen Dienstleistungen.

In Bezug auf die neu hinzugekommenen **Prozessinnovatoren** (rund 7 % aller Unternehmen) zeigen sich keine signifikanten Größen- oder Altersunterschiede. Die Branchenunterschiede sind dagegen mit einem deutlich höheren Anteil aus dem Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen und einem geringeren aus der sonstigen Industrie beträchtlich. Sie sind außerdem häufiger in Ostdeutschland angesiedelt. Für neu hinzugekommene Produkt- ebenso wie für neu hinzugekommene Prozessinnovatoren gilt gleichermaßen, dass sie erheblich seltener kontinuierlich FuE betreiben.

Um mögliche Unterschiede in Bezug auf Wettbewerbssituation, Finanzierung und Investitionen zu untersuchen, wird für die oben dargestellten Strukturunterschiede in Bezug auf Größe, Alter, Branche und Standort mit Hilfe von Regressionsanalysen kontrolliert. Unternehmen, die vermutlich (zumindest teilweise) aufgrund der verstärkten Betonung von digitalen Komponenten als **Produktinnovatoren** klassifiziert werden, unterscheiden sich von "traditionellen" Produktinnovatoren durch eine Wettbewerbsstrategie, die stärker auf Kostenführerschaft und weniger auf die Erneuerung des Produktangebots und die Erschließung neuer Kundengruppen setzt (Tabelle 3-11/Tabelle 3-7). Insbesondere die Einführung von gänzlich neuen Produkten spielt eine erheblich geringere Rolle. Das Wettbewerbsumfeld der neu hinzugekommenen Produktinnovatoren ist durch längere Produktzyklen und eine geringere technologische Unsicherheit gekennzeichnet. Beide Ergebnisse könnten auch damit zusammenhängen, dass es sich bei einem Teil der neu hinzugekommenen Produktinnovatoren um solche handelt, die aufgrund eines wenig dynamischen Marktumfelds nur unregelmäßig Produktinnovationen in den Markt bringen. Gleichzeitig ist der Markt dieser Unternehmen kompetitiver, was sich an einer höheren Preiselastizität der Nachfrage und einer leichteren Substituierbarkeit der Produkte zeigt. Die geringere Bedeutung einer starken Konkurrenz durch Anbieter aus dem Ausland hängt wohl mit der geringeren Exportquote zusammen. Was die Finanzierung betrifft, nutzen die neu hinzugekommenen Produktinnovatoren seltener Kredite und zusätzliches Eigenkapital, d.h. sie finanzieren sich stärker aus dem laufenden Geschäft. Die Investitionen in ma-

terielles und immaterielles Kapital sind niedriger, ausgenommen Investitionen in Markenwerte.

**Tabelle 3-11: Unterschiede zwischen Unternehmen, die aufgrund der stärker Digitalisierung betonenden Messung von Innovation als Innovatoren identifiziert wurden, und "traditionellen" Innovatoren in Bezug auf ausgewählte Merkmale der Unternehmen**

Merkmal	Unternehmen, die vermutlich aufgrund der stärker Digitalisierung betonenden Messung von Innovation identifiziert wurden als ...	
	Produkt-innovatoren	Prozess-innovatoren
	<i>Unterschied zu "traditionellen" Produkt- bzw. Prozessinnovatoren"</i>	
<b>Wettbewerbsstrategien</b> (in % aller Unternehmen)		
Verbesserung bestehender Produkte	-5,4 **	-4,4 **
Einführung gänzlich neuer Produkte	-11,9 ***	-8,9 ***
niedriger Preis (Preisführerschaft)	+8,3 ***	-3,7
hohe Qualität (Qualitätsführerschaft)	-0,1	-1,7
breites Angebot an Produkten	+1,8	-0,1
kleine Anzahl von Kern-Produkten	-0,9	-4,3 *
Ausrichtung auf bestehende Kundengruppen	+9,5	-2,3
Erschließung neuer Kundengruppen oder Märkte	-4,2 *	-12,3 ***
standardisierte Angebote	+0,1	-6,6 ***
kundenspezifische Lösungen	-0,1	-2,5
<b>Wettbewerbsumfeld</b> (in % aller Unternehmen)		
Produkte sind schnell veraltet	-4,4 **	-6,6 ***
technologische Entwicklung ist schwer vorhersehbar	-4,9 **	-3,9 *
Produkte leicht durch Konkurrenzprodukte ersetzbar	+4,9 **	+0,5
Bedrohung der Marktposition durch Markteintritte	+1,0	-2,8
Handlungen der Konkurrenten schwer vorhersehbar	+2,5	-1,0
Entwicklung der Nachfrage schwer vorhersehbar	+3,0	-3,8
Starke Konkurrenz durch Anbieter aus dem Ausland	-4,1 *	-5,3 **
Preiserhöhungen führen direkt z. Verlust v. Kunden	+5,5 **	-4,4 *
<b>Finanzierung</b> (in % aller Unternehmen)		
zusätzliches Eigenkapital für Innovationsaktivitäten	-4,2 ***	-2,4 *
zusätzliches Eigenkapital für andere Aktivitäten	-4,9 **	-3,6

(Fortsetzung nächste Seite)

Merkmal	Unternehmen, die vermutlich aufgrund der stärker Digitalisierung betonenden Messung von Innovation identifiziert wurden als ...	
	Produkt-innovatoren	Prozess-innovatoren
	<i>Unterschied zu "traditionellen" Produkt- bzw. Prozessinnovatoren"</i>	
Kredite für Innovationsaktivitäten	-3,4 **	-0,9
Kredite für andere Aktivitäten	-6,9 **	-3,5
Crowdfunding für Innovationsaktivitäten	-0,6	-0,6
Crowdfunding für andere Aktivitäten	-1,4	-1,8
<b>Ausgabenstruktur/Exporte</b>		
Sachanlageinvestitionen je Umsatz (%)	-1,41 **	-1,43
Marketingaufwendungen je Umsatz (%)	-0,26	-0,37 **
Weiterbildungsaufwendungen je Beschäft. (Tsd. €)	-0,16 *	-0,15 **
FuE-Ausgaben je Umsatz (%)	-8,7 ***	-1,0
FuE-Beschäftigte je Beschäftigte insges. (%)	-4,2 ***	-3,5 **
Exporte je Umsatz (%)	-5,6 ***	-2,1

Ergebnisse (marginale Effekte) von Probit-Regressionen bzw. OLS-Regressionen mit Kontrollvariablen für Unternehmensgröße und -alter, Branchenzugehörigkeit und Standortregion (Ost- vs. Westdeutschland); \*\*\* (\*\*, \*): Unterschied ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von <1% (<5%, <10%) statistisch signifikant.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Erhebung 2019 - Berechnungen des ZEW.

**Prozessinnovatoren**, die aufgrund der stärker Digitalisierung betonenden Messung von Innovation als Prozessinnovatoren identifiziert wurden, zeigen im Vergleich zu "traditionellen" Prozessinnovatoren in ihren Wettbewerbsstrategien ebenfalls einen geringen Fokus auf die Erneuerung des Leistungsangebots und die Erschließung neuer Kundengruppen. Sie verfolgen aber in geringerem Ausmaß eine Standardisierung ihres Leistungsangebots. Dies kann damit zusammenhängen, dass ihre Prozessinnovationen nicht auf Produktionstechnik abzielen und damit Skalierungsfragen nicht im Zentrum stehen. Das Wettbewerbsumfeld ist - ähnlich wie für die neu hinzugekommenen Produktinnovatoren - durch längere Produktzyklen und eine geringere technologische Unsicherheit gekennzeichnet. In Bezug auf die Finanzierung zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede zu "traditionellen" Prozessinnovatoren. Die Marketing- und Weiterbildungsaufwendungen sind niedriger, während sich bei den Sachanlageinvestitionen, der FuE-Ausgaben und der Exportquote keine signifikanten Unterschiede zeigen.

### 3.7 Zusammenhang zwischen Digitalisierung des Geschäftsmodells und der Ausrichtung der Innovationstätigkeit

Dieser Abschnitt behandelt die Fragestellung nach dem Zusammenhang zwischen Produkt- und Prozessinnovationen einerseits und der Nutzung von digitalen Elementen im Geschäftsmodell eines Unternehmens andererseits. Dabei geht es insbesondere um die Frage, welche Arten der Digitalisierung von Geschäftsmodellen mit der Einführung von bestimmten Arten von Produkt- und Prozessinnovationen zusammenfallen und welche digitalen Elemente von Geschäftsmodellen nur wenig oder gar nicht mit der Einführung von unterschiedlichen Arten von Produkt- und Prozessinnovationen verbunden sind. Datengrundlage für die Analyse bildet die Erhebungswelle 2020 des Mannheimer Innovationspanels. Diese enthielt eine Frage zu Geschäftsmodellinnovationen und zur Nutzung von digitalen Elementen im Geschäftsmodell der Unternehmen. Dabei wurden acht verschiedene Einsatzmöglichkeiten der **Digitalisierung von Geschäftsmodellen** unterschieden:

- Nutzung digitaler Plattformen für den Vertrieb von Produkten und Dienstleistungen
- Nutzung sozialer Netzwerke für Kundengewinnung und Kundenkontakte
- Individualisierung von Produkten über digitale Kanäle
- Methoden digitaler Preisdifferenzierung
- Nutzung digitaler Quellen zum Sammeln von Daten
- Digitale Integration von Lieferanten, Geschäfts- und Kooperationspartnern
- Nutzung digitaler Medien oder Werkzeuge für Crowdsourcing innovativer Ideen
- Nutzung von maschinellem Lernen oder künstlicher Intelligenz

Gleichzeitig ist es möglich, die Nutzung dieser digitalen Elemente eines Geschäftsmodells mit der Veränderung des Geschäftsmodells zu verknüpfen, wodurch Rückschlüsse auf digital getriebene Geschäftsmodellinnovationen möglich sind. Eine **Geschäftsmodellinnovation** liegt vor, wenn ein Unternehmen zumindest eine der folgenden sechs Veränderungen an seinem Geschäftsmodell (im zurückliegenden Dreijahreszeitraum) vorgenommen hat:

- Grundlegende Veränderung des Werts, den die angebotenen Produkte/Dienstleistungen für Ihre Kunden haben
- Veränderung der Art und Weise, wie Erlöse erzielt werden
- Grundlegende Änderungen in den Beziehungen zu bestehenden Kunden
- Adressierung neuer geographischer Märkte oder Kundensegmente
- Veränderungen in den grundlegenden Beziehungen zu bestehenden Lieferanten oder Kooperationspartnern
- Einbeziehung neuer Lieferanten oder Kooperationspartner

Die Nutzung digitaler Elemente im Geschäftsmodell und die Geschäftsmodellinnovationen unter Nutzung digitaler Elemente können mit folgenden neun **Arten von Produkt- und Prozessinnovationen** verknüpft werden:

- Produktinnovationen im Bereich physischer Waren (inkl. digitaler Produkte, Software)
- Produktinnovationen im Bereich Dienstleistungen (inkl. digitaler Dienstleistungen)
- Prozessinnovationen im Bereich Produktionsverfahren, Verfahren zur Dienstleistungserbringung (inkl. Verfahren im Entwicklungsbereich)
- Prozessinnovationen im Bereich logistische Verfahren, Auslieferungs-/Vertriebsmethoden
- Prozessinnovationen im Bereich Informationsverarbeitung (Hardware, Software, Datenanalyse)
- Prozessinnovationen im Bereich unterstützende Verfahren für Administration/Verwaltung
- Prozessinnovationen im Bereich Methoden zur Organisation von Geschäftsprozessen und der Gestaltung von Außenbeziehungen
- Prozessinnovationen im Bereich Methoden der Arbeitsorganisation
- Prozessinnovationen im Bereich Marketingmethoden

Um den Zusammenhang zwischen der Nutzung von Digitalisierung im Geschäftsmodell und für Geschäftsmodellinnovationen sowie der Einführung unterschiedlicher Arten von Produkt- und Prozessinnovationen zu untersuchen, werden explorative Regressionsmodelle geschätzt. Die Bedeutung eines

digitalen Geschäftsmodell-Elements (gemessen auf einer 4-stufigen Likert-Skala mit den Werten 0 für keine bis 3 für eine sehr hohe Bedeutung) ist dabei die "abhängige" Variable, die Arten der eingeführten Innovation sind die "unabhängigen" Variablen. Als zusätzliche abhängige Variable wird eine Intensität des Einsatzes digitaler Geschäftsmodell-Elemente ("Nutzungsintensität") gebildet, die die Summe der Bedeutungsbewertung der acht digitalen Elemente angibt (d.h. Werte von 0 bis 24 annehmen kann).

Um den Einfluss von Strukturunterschieden auf den Zusammenhang zwischen digitalen Geschäftsmodell-Elementen und Innovationsarten auszuschließen, werden in die Regressionen eine Reihe von Kontrollvariablen (FuE-Tätigkeit, Beschäftigtenanteil Hochschulabsolventen, Unternehmensgröße und -alter, Branchenzugehörigkeit, Standortregion) aufgenommen. Die Modelle werden zum einen für die Nutzung der digitalen Elemente in den Geschäftsmodellen insgesamt und zum anderen für die Nutzung der digitalen Elemente im Fall des Vorliegens einer Geschäftsmodellinnovation geschätzt.

Die Ergebnisse zeigen ein deutliches Muster des Zusammenhangs zwischen der Digitalisierung von Geschäftsmodellen und der Einführung unterschiedlicher Arten von Innovationen (Tabelle 3-12):

- Ein sehr enger Zusammenhang besteht zwischen der Einführung von Dienstleistungsinnovationen und der Digitalisierung von Geschäftsmodellen. Für jedes der acht betrachteten digitalen Elemente ebenso wie für den Indikator "Nutzungsintensität" zeigt sich eine hohe Korrelation mit der Einführung von Dienstleistungsinnovationen. Der Zusammenhang ist tendenziell stärker für die Nutzung digitaler Elemente im Rahmen von Geschäftsmodellinnovationen.
- Zwischen Produktinnovationen im Bereich physische Waren und der Digitalisierung von Geschäftsmodellen besteht dagegen kein Zusammenhang.
- Im Bereich Prozessinnovationen sind insbesondere Innovationen zu Marketingmethoden sehr eng mit der Digitalisierung von Geschäftsmodellen verbunden. Es zeigt sich ein starker Zusammenhang für alle digitalen Elemente mit Ausnahme des Einsatzes von maschinellem Lernen und künstlicher Intelligenz sowie der Integration von Wertschöpfungsketten.

**Tabelle 3-12: Zusammenhang zwischen digitalen Elementen von Geschäftsmodellen und Arten von Innovationen**

		Nutzung digitaler Elemente im Geschäftsmodell								
		Vertriebs- Plattformen	Soziale Netzwerke	Individualisie- rung v. Prod.	Preisdifferen- zierung	Datensamm- lung	Integration v. Wertschöpf.k.	Crowdsour- cing	Masch. Lern., Künstl. Intell.	Nutzungsint. digit. Elem.
Produktinn. phys. Waren	insg. GMI									
Produktinn. Dienstleist.	insg. GMI	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,16</b>	<b>0,15</b>	<b>0,13</b>	<b>0,16</b>	<b>0,12</b>	<b>0,16</b>	<b>0,95</b>
		<b>0,16</b>	<b>0,13</b>	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>	<b>0,12</b>	<b>0,15</b>	<b>0,12</b>	<b>0,19</b>	<b>1,03</b>
Prozessinn. Prod.verf.	insg. GMI				-0,08			-0,06 -0,09	0,06	
Prozessinn. logist. Verf.	insg. GMI									
Prozessinn. Inform.verarb.	insg. GMI	<b>0,09</b>				<b>0,10</b>	<b>0,21</b>	<b>0,09</b>	<b>0,14</b>	<b>0,54</b>
							<b>0,18</b>		<b>0,12</b>	<i>0,33</i>
Prozessinn. Admin./Verw.	insg. GMI						0,07			
Prozessinn. Org. v. GP	insg. GMI	<i>0,07</i>	0,09	0,10	0,09	<b>0,10</b>	<b>0,11</b>		<b>0,12</b>	<b>0,48</b>
						<b>0,12</b>	<b>0,16</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>	<b>0,76</b>
Prozessinn. Arbeitsorg.	insg. GMI					<b>0,10</b>	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>	<b>0,10</b>	<b>0,42</b>
									<i>0,07</i>	
Prozessinn. Marketing	insg. GMI	<b>0,32</b>	<b>0,46</b>	<b>0,37</b>	<b>0,24</b>	<b>0,21</b>	<b>0,09</b>	<b>0,22</b>		<b>1,67</b>
		<b>0,30</b>	<b>0,44</b>	<b>0,35</b>	<b>0,24</b>	<b>0,20</b>		<b>0,23</b>		<b>1,56</b>

Ergebnisse (geschätzte Koeffizienten) von geordneten Probit- bzw. OLS-Regressionen mit Kontrollvariablen für FuE-Tätigkeit, Beschäftigtenanteil Hochschulabsolventen, Unternehmensgröße und -alter, Branchenzugehörigkeit, Standortregion (Bundesland); es sind nur statistisch signifikante Koeffizienten dargestellt, **fett**, normal, *kursiv*: Unterschied ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von <1%, <5%, <10% statistisch signifikant.

Vertriebs-Plattformen: Nutzung digitaler Plattformen für Vertrieb von Produkten/Dienstleistungen

Soziale Netzwerke: Nutzung sozialer Netzwerke für Kundengewinnung/-kontakte

Individualisierung v. Prod.: Individualisierung von Produkten über digitale Kanäle

Preisdifferenzierung: Methoden digitaler Preisdifferenzierung

Datensammlung: Nutzung digitaler Quellen zum Sammeln von Daten

Integration v. Wertschöpf.k.: Digitale Integration von Lieferanten, Geschäfts-/Kooperationspartnern

Crowdsourcing: Nutzung digitaler Medien/Werkzeuge für Crowdsourcing innovativer Ideen

Masch. Lern., Künstl. Intell.: Nutzung von maschinellem Lernen oder künstlicher Intelligenz

Nutzungsint. digit. Elem.: Summe der Bedeutung (0 bis 3) der acht Einzelelemente

insg.: Nutzung von digitalen Elementen im Geschäftsmodell

GMI.: Einsatz von digitalen Elementen im Rahmen von Geschäftsmodellinnovationen

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragung 2020 - Berechnungen des ZEW.

- Geringer ist der Zusammenhang mit Innovationen zur Organisation von Geschäftsprozessen und zur Arbeitsorganisation. Organisationsinnovationen im Bereich Geschäftsprozesse sind stärker mit der Nutzung digitaler Geschäftsmodell-Elemente verbunden, wenn Geschäftsmodellinnovationen vorliegen. Dies gilt nicht für Organisationsinnovationen im Bereich Arbeitsorganisation, hier zeigt sich zwar ein genereller Zusammenhang mit einzelnen digitalen Elementen (Datensammlung, Integration von Wertschöpfungsketten, Crowdsourcing, maschinelles Lernen/künstliche Intelligenz), der aber im Fall von Geschäftsmodellinnovationen nicht mehr zu beobachten ist.
- Prozessinnovationen im Bereich Informationsverarbeitung weisen ebenfalls einen stärkeren Zusammenhang im Fall der generellen Nutzung von digitalen Geschäftsmodell-Elementen auf. Für den Einsatz digitaler Elemente im Fall von Geschäftsmodellinnovationen ist ein Zusammenhang nur für zwei Elemente (Integration von Wertschöpfungsketten, maschinelles Lernen/künstliche Intelligenz) zu beobachten. Ein Upgrading des Geschäftsmodells über diese digitalen Elemente erfordert offenbar häufig die Erneuerung von Informationsverarbeitungstechnologien.
- "Traditionelle" Prozessinnovationen im Bereich Produktionsverfahren, Verfahren der Dienstleistungserbringung, logistische Verfahren und unterstützende Verfahren für Administration und Verwaltung werden mehr oder minder unabhängig von der Digitalisierung von Geschäftsmodellen eingeführt.

### 3.8 Fazit

Die empirischen Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Innovation hatten primär zum Ziel, die Gruppe der Unternehmen, die Digitalisierungsvorhaben durchführt ohne gleichzeitig Innovationen vorzuweisen, näher zu charakterisieren. Die Analysen haben gezeigt, dass diese Unternehmen - im Vergleich zu Unternehmen, die Digitalisierung und Innovation kombinieren -

- kleiner und häufiger in Dienstleistungsbranchen (inkl. Baugewerbe) anzutreffen sind,

- in einem weniger dynamischen Wettbewerbsumfeld agieren und eine weniger auf Produktdifferenzierung, sondern stärker auf Kostenvorteile ausgerichtete Wettbewerbsstrategie verfolgen,
- ihre Digitalisierungsvorhaben kleiner dimensionieren, stärker auf einzelne Digitalisierungsschritte fokussieren und weniger anspruchsvoll (z.B. im Hinblick auf eine umfassende Integration und Analyse von Daten) gestalten,
- mit Digitalisierungsvorhaben primär operative Ziele im Unternehmen (Verbesserung internen Abläufe) verfolgen und seltener auf eine Änderung des Marktauftritts (d.h. des Leistungsangebots für Kunden) abzielen,
- weniger stark in neues Wissen investieren, sowohl was die Durchführung eigener FuE-Aktivitäten als auch was den Umfang der Investitionen in Weiterbildung betrifft.
- weniger profitabel, weniger exportorientiert und weniger dynamisch (im Hinblick auf Umsatz- und Beschäftigungswachstum).

Eine weitere Analyse fokussierte auf digitalisierungsaffine Branchen und betrachtete den Unterschied zwischen Unternehmen, die Innovationen eingeführt hatten, ohne gleichzeitig Digitalisierungsvorhaben abgeschlossen zu haben, und Unternehmen, die sowohl Digitalisierungsvorhaben als auch Innovationen aufweisen. Unternehmen in digitalisierungsaffinen Branchen mit nur Innovationen sind kleiner und häufiger in der Industrie tätig. Ihre Innovationsaktivitäten sind weniger breit ausgerichtet (d.h. sie kombinieren seltener Produkt- und Prozessinnovationen), der Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten und für das Marktumfeld neuen Prozessinnovationen ist allerdings nicht signifikant niedriger. Zwar ist der Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher FuE-Tätigkeit unter den Unternehmen mit nur Innovationen etwas niedriger, die FuE-Ausgaben beider Gruppen sind aber ähnlich hoch.

Wenn Digitalisierungsvorhaben zu einer innovativen Erneuerung der Geschäftstätigkeit beitragen ("Geschäftsmodellinnovationen"), dann stehen solche Digitalisierungsschritte aus Sicht der Unternehmen in engem Zusammenhang mit Innovationen im Bereich Marketing, Organisation und Dienstleistungen. Zu Produktinnovationen im Bereich physischer Produkte sowie "traditioneller" Prozessinnovationen (wie Produktions- und Logistikverfahren) besteht kein Zusammenhang. Dies kann erklären, warum sich eine zunehmende Digita-

lisierungsaktivität der mittelständischen Unternehmen nicht in einem höheren Anteil von Unternehmen mit (traditionellen) Produkt- und Prozessinnovationen niederschlägt.

Die Ausweitung des Produkt- und Prozessinnovationsbegriffs in Richtung nicht-technische Innovationen sowie eine stärkere Betonung der Digitalisierung bei der Messung von Innovation, wie sie mit der Revision des Oslo Manuals im Jahr 2018 umgesetzt wurde, führte - wie die Ergebnisse des Mannheimer Innovationspanels zeigen - zu einer deutlichen Erhöhung des Anteils der Innovatoren. Am stärksten nahm der Anteil der Prozessinnovatoren im Bereich von informationstechnischen Verfahren zu. Dies weist darauf hin, dass Digitalisierungsaktivitäten, die nicht im Zusammenhang mit traditionellen Produkt- oder Prozessinnovationen stehen, von den Unternehmen oft nicht als Innovationen gemeldet werden, sie solche Veränderungen aber als Innovationen berichten, wenn die Einführung neuer oder verbesserter IT-Verfahren direkt als eine Form von Innovation angeführt wird. Die so neu hinzukommenden Innovatoren unterscheiden sich von den "traditionellen" Innovatoren in ähnlicher Weise wie Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten von Unternehmen, die gleichzeitig Digitalisierungsvorhaben umsetzen und Innovationen einführen.

## 4 Tiefeninterviews mit mittelständischen Unternehmen

### 4.1 Einleitung und Methodik

Die Tiefeninterviews sind analytisch komplementär zu den im vorangegangenen Abschnitt dargestellten empirischen Analysen von Befragungsdaten angelegt. Der Schwerpunkt liegt auf einem qualitativen Einblick auf Unternehmensebene, um die Kriterien zu identifizieren, nach denen Unternehmen hinsichtlich Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben unterscheiden.

Eine wesentliche methodische Herausforderung in den Tiefeninterviews bestand darin, die Unterscheidung zwischen Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben zu thematisieren, ohne diese vorwegzunehmen. Um dies zu realisieren haben die Tiefeninterviews die folgenden drei Vorhabenklassen adressiert:

- "Reine" Innovationsvorhaben, die nicht auch Digitalisierungsvorhaben darstellen,
- Digitalisierungsvorhaben mit innovativem Charakter,
- Digitalisierungsvorhaben, die keine Innovation darstellen.

Die Tiefeninterviews wurden anhand eines semi-strukturierten Leitfadens mit insgesamt **20 Unternehmen** durchgeführt. Bei der Auswahl der Gesprächspartner wurde darauf geachtet, die Heterogenität bzgl. Branche, Absatzmarkt (national/international), Anzahl der Mitarbeiter, Umsatz und FuE-Intensität so breit aufzustellen, dass das Ergebnis zumindest einen Einblick in vielfältige Perspektiven bereitstellt (Breitenansatz). Tabelle 4-1 zeigt eine Übersicht der grundlegenden Merkmale der Stichprobe.

Die Auswahl der 20 Unternehmen erhebt ausdrücklich **keinen Anspruch auf Repräsentativität im statistischen Sinn oder Vollständigkeit**. Das Erkenntnisinteresse des Interviewprogramms liegt in der qualitativen Erfassung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben aus der Sicht von Unternehmen. Ziel ist, Aspekte dieser Fragestellung zu erfassen, die womöglich in quantitativen Daten (bisher) nicht zur Verfügung stehen oder auch **neue Perspektiven zu identifizieren**. Zudem konnten in den Tiefeninterviews nur eine begrenzte Anzahl an Vorhaben besprochen werden,

sodass auch innerhalb der Stichprobe kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben werden kann.

**Tabelle 4-1: Merkmale der befragten Unternehmen**

Nr.	Branche	Anzahl Mitarbeiter	Umsatz (Mio. €)	Eigene FuE <sup>a)</sup>	Absatzmarkt
1	Sensorik	>=250	k.A.	ja	international
2	IT-Beratung	10 bis <50	1 bis <2	nein	regional
3	Software-Entwicklung, Immobilienmanagement	10 bis <50	1 bis <2	ja	national
4	Entwicklungsdienstleister, Technik/Mechanik	10 bis <50	2 bis <10	ja	national
5	Sensorik	50 bis <250	10 bis <50	ja	international
6	Chemische Industrie	10 bis <50	k.A.	ja	international
7	Maschinenbau/Elektrotechnik	10 bis <50	1 bis <2	ja	international
8	Möbel	50 bis <250	10 bis <50	nein	national
9	IT-Dienstleistungen	10 bis <50	2 bis <10	ja	national
10	Industriebau	>=250	>=50	ja	national
11	Ingenieursdienstleister	>=250	10 bis <50	ja	national
12	Logistik	5 bis <10	<1	ja	national
13	Kunststofftechnik	>=250)	10 bis <50	nein	international
14	Gastgewerbe	10 bis <50	2 bis <10	nein	national
15	Dienstleistungen für Pharmaindustrie	10 bis <50	2 bis <10	nein	international
16	Bauchemie	>=250	>=50	ja	international
17	Energie	10 bis <50	2 bis <10	nein	regional
18	Maschinenbau	10 bis <50	2 bis <10	ja	international
19	Maschinenbau	>=250	10 bis <50	Ja	international
20	Elektrohandwerk	50 bis <250	10 bis <50	nein	national

a) FuE-Abteilung oder Software- oder Produktentwicklung Teil des Kerngeschäfts.  
Quelle: Technopolis.

Die Abgrenzung sowie Einordnung der Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben erfolgten ausschließlich aus der Perspektive der befragten Unternehmen. Es fiel auf, dass nicht nur die Perspektive auf die entsprechende Einordnung variierte, sondern auch die Meinung, welche Vorhaben in diesem Kontext als

nennenswert erachtet werden sollten. So variierte mitunter die konkrete Nennung auch kleinerer Digitalisierungsvorhaben bzw. die Klassifizierung von kleinen Veränderungen durch Einführung digitaler Elemente als Digitalisierung zwischen den befragten Unternehmen.

#### 4.2 Arten von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben bei den befragten Unternehmen

Die erhobenen **Digitalisierungsvorhaben ohne innovativen Charakter** umfassen eine Bandbreite an Projekten von der Einführung eines ERP-Systems bis hin zu Cloud-Lösungen und dabei insbesondere die Umstellung administrativer Vorgänge von Papier auf digitale Werkzeuge. Letzteres ist insbesondere in den Unternehmensbereichen Verwaltung, Einkauf, Vertrieb, Logistik und Personalwesen verortet. Zudem genannt wurden die Erneuerungen (Upgrades) von digitalen ERP-Systemen und die Implementierung der Schnittstellen zu weiteren Unternehmensprozessen, z.B. durch die Einführung neuer digitaler Elemente; die Harmonisierung von Datenbanken mit SAP; die Ergänzung bestehender ERP-Systeme; die Aufstockung der Server-Leistung; die Digitalisierung des Marketings sowie die Implementierung von Software-Lösungen im Bereich IT-Sicherheit.

Als **Innovationsvorhaben, die nicht auch Digitalisierungsvorhaben darstellen**, wurden in den Tiefeninterviews ausschließlich FuE-Projekte genannt, die eine Produktinnovation für den Markt zum Ziel haben. Entsprechend wurde diese Art von Vorhaben von Unternehmen genannt, die entweder über eine eigene FuE-Abteilung verfügen oder deren Kerngeschäft in der Produkt-/Software Entwicklung liegt. Die Mehrheit dieser Unternehmen weist zudem einen internationalen Absatzmarkt auf. Einige dieser Produktinnovationen basieren auf weitgehend analogen Prozessen (z.B. Forschungsvorhaben in der chemischen Industrie) und enthalten so keine expliziten digitalen Elemente. Andere der genannten Produktinnovationen wiesen durchaus einen digitalen Charakter auf, wobei vereinzelt betont wurde, dass die Digitalisierung hinsichtlich jener Produkte nicht beim Hersteller oder Entwickler, sondern bei den Endkunden läge. So wäre eine Produktinnovationen beispielsweise darauf ausgelegt, von Seiten der Anwender über Schnittstellen digitalisiert zu werden, z.B. in Bezug auf Datensammlung und -verknüpfung.

**Digitalisierungsvorhaben, die auch als Innovation wahrgenommen werden**, waren unter den drei diskutierten Kategorien am stärksten vertreten. Genannt wurden z.B. Projekte im Bereich Industrie 4.0. (inkl. IT-Sicherheit), verschiedene Vorhaben zur Vernetzung von Betriebsmitteln, Systemen und Daten (z.B. über digitale Plattformen), die Entwicklung und Anwendung intelligenter Sensorik oder Simulationsanwendungen sowie die Entwicklung neuer digitaler Technologien oder die Einführung von digitalen Systemen oder Plattformen zur Prozessoptimierung. Letzteres umfasst auch das Einführen externer Software-Lösungen zur Prozessoptimierung, insofern diese nicht nur eine Umstellung eines vormals analogen Vorgangs auf eine digitale Anwendung darstellt, sondern mit dem neuen System mehr bzw. qualitativ bessere Informationen gewonnen werden können. Die innovativen Digitalisierungsvorhaben der Befragten sind breit über verschiedene Unternehmensbereiche gestreut. Neben den Entwicklungsprojekten, die in der FuE angesiedelt sind, finden sich Vorhaben auch in den Bereichen Projektmanagement, IT, Qualitätskontrolle, Vertrieb, Produktion, Personalwesen, CRM, Verwaltung und Kommunikation.

Die Tiefeninterviews haben gezeigt, dass sowohl die **Kosten** als auch der **zeitliche Rahmen** von Innovationsprojekten im Schnitt über denen der genannten „reinen“ Digitalisierungsvorhaben<sup>8</sup>. Die Investitionen der genannten Innovationsvorhaben ohne digitale Elemente liegen deutlich darüber, was durch die hohe FuE-Intensität der in den Interviews aufgeführten Projekte zu erklären ist.

**Wettbewerbsvorteile** sehen die Befragten bei allen Innovationsvorhaben und auch bei manchen reinen Digitalisierungsprojekten. Im Hinblick auf letztere wird sich insbesondere auf eine erhöhte Schnelligkeit und Effizienz von Arbeitsprozessen bezogen, ein Kriterium das wiederum nicht allen Befragten ausreichend erschien, um daraus einen Wettbewerbsvorteil zu erschließen. Zudem wurde oftmals angegeben, dass die reine Digitalisierung von vormals

---

<sup>8</sup> Zu letzterem sei anzumerken, dass die Angaben zu Kosten und zeitlichem Rahmen innovativer Vorhaben nur bedingt vergleichbar sind. Oftmals werden Produktinnovationen im Verbund oder im Auftrag eines anderen Unternehmens durchgeführt. So beziehen sich z.B. die Angaben von Unternehmen im Bereich IT-Dienstleistungen lediglich auf die Investitionen des innovativen Elements, z.B. einer intelligenten Technologie, nicht jedoch auf weitere Herstellungskosten des Endprodukts (z.B. ein intelligentes Schloss).

analogen Prozessen oder Produkten lediglich dazu führt, **mit dem Wettbewerb gleichzuziehen**. Als **merkliche Verbesserung** werden insbesondere diejenigen reinen Digitalisierungsvorhaben bezeichnet, denen ein Wettbewerbsvorteil zugeschrieben wird. Den Innovationsvorhaben auf der anderen Seite wurden allesamt merkliche Verbesserungen zugeschrieben.

Die in den Interviews genannten innovativen Vorhaben wurden **alle als Produkt- oder Prozessinnovation (oder als eine Kombination)** eingeordnet. Bei der Einschätzung, ob die Hauptwertschöpfungsquelle in der technischen Lösung oder in der Auswirkung auf das Geschäftsmodell liegt, konnten mehrere Befragte keine scharfe Trennung vornehmen. Bei Innovationen durch Dienstleistungsunternehmen wurde angemerkt, dass ihre technische Lösung letztendlich beim Kunden eine Wertschöpfung im Geschäftsmodell darstellt.

#### 4.3 Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben aus Unternehmenssicht

Hinsichtlich der Überschneidung und Unterscheidung zwischen Innovation und Digitalisierung variiert die Perspektive der befragten Unternehmen eher in Detailfragen. **Die große Mehrheit wies auf eine große bis sehr große Schnittmenge beider Begrifflichkeiten**. Nicht alle Befragten sehen grundsätzlich die Möglichkeit einer Trennschärfe zwischen beiden Begriffen. Insbesondere Unternehmen mit einem hohen Digitalisierungsgrad sehen die Digitalisierung in der Breite als notwendige Voraussetzung für die Schaffung von Innovation einerseits und für die Mehrwertabschöpfung der Innovation andererseits. Diese Unternehmen, die in hoch-digitalisierten Ökosystemen oder Wertschöpfungsketten agieren, sehen Innovation und Digitalisierung demnach im Kreislauf des Gesamtkontexts und nicht als definitorisch trennbare Konzepte. Viele Befragte verstanden Innovation als quasi-Untermenge der Digitalisierung. Selbst im Kontext der in den Interviews genannten FuE-intensiven Produktinnovationen, die keine digitalen Elemente aufwiesen, wurde darauf hingewiesen, dass die Digitalisierung oftmals an diese Innovationen anknüpft, sobald ein Geschäftsmodell angekoppelt wird.

Viele der Unternehmen unterscheiden zudem zwischen einer "**unternehmensinternen Innovation**" und einer "**Marktinnovation**". "Unternehmensinterne Innovationen" bezeichnen Produkte und Prozesse, die zwar neu für das Unter-

nehmen sind, die am Markt aber bereits von anderen angeboten werden und die somit Innovationen der Wettbewerber nachvollziehen ("Nachahmerinnovationen"). "Marktinnovationen" entsprechen dem Begriff der Marktneuheit und bezeichnen Innovationen, die für die Kunden der Unternehmen zuvor noch nicht verfügbar waren.

"Marktinnovation" wurde neben der Entwicklung neuartiger Produkte oder Prozesse auch in der Form von neuen Merkmalen oder Funktionen verstanden, bzw. als eine **neue Art der Anwendung, der Darstellung** oder durch **Neukombination bestehender** (auch analoger) **Konzepte** oder **Technologien**. In dieser Sichtweise ist **Digitalisierung das Werkzeug** und Innovation die Art das Werkzeug einzusetzen, um einen Mehrwert zu generieren. Digitalisierungsvorhaben werden als innovativ eingestuft, sobald **neue oder qualitativ verbesserte Informationen**<sup>9</sup> erhoben werden, die zu einer Verbesserung hinsichtlich Prozess- oder Produktqualität oder auch zur verbesserten Entscheidungsfindung oder Steuermöglichkeiten beitragen. Auch eine Umstellung hin zu dezentralen oder verbesserten Zugriffsmöglichkeiten auf Daten und Informationen fanden in diesem Kontext Erwähnung. Folglich stellt die Digitalisierung das Instrument dar, Daten zu sammeln oder zu generieren, die **Innovation definiert sich im nächsten Schritt über die Nutzung dieser Informationen zur Generierung eines Mehrwerts**. Die reine Digitalisierung eines Prozesses, ohne dass sich Prozesselemente oder das Prozessergebnis im Wesentlichen verändern, stellt demnach für die befragten Unternehmen weitgehend keine Innovation dar.

Aus der Sicht eines Unternehmens, dessen Produktion noch weitgehend analog abläuft, beeinflusst Digitalisierung nicht die Produktpalette, sondern findet vor und nach der Produktherstellung statt und ist nicht Teil der Wertschöpfung.

Die Meinungen, ob der **nationale** oder **internationale Markt** als **Referenz** für die Beurteilung einer **Marktinnovation** dient, variierten. Hier wurde mitunter auf die eingeschränkte Vergleichbarkeit der internationalen Märkte und Produkte verwiesen, insbesondere in Bezug auf Anforderungen bzgl. Datenschutz,

---

<sup>9</sup> Dies kann mitunter auch durch eine verbesserte Kontinuität der Informationserfassung sowie Nachverfolgbarkeit und Verfügbarkeit von Daten gewährleistet sein.

aber auch im Hinblick auf kulturelle Unterschiede der Konsumenten. Zudem zeichneten sich Unterschiede in der Einordnung der Begrifflichkeiten abhängig von der FuE-Intensität des Unternehmens und der Innovationsintensität der jeweiligen Branche ab. Dies führt weiterhin zu einer Perspektive, die den Innovationsbegriff, insbesondere Prozessinnovation, abhängig von den **Vorhaben der Konkurrenz** bzw. den **Standards der jeweiligen Branche** macht. Hier erscheint es relevant, ob ein am Markt verfügbarer Standard in der Branche bereits etabliert ist oder nicht, bzw. in welcher Güte ein am Markt etablierter Prozess von anderen Marktteilnehmern bereits genutzt wird.

**"Unternehmensinterne" Innovationen**, bei denen ein im Markt bereits etablierte Systeme von dem Unternehmen übernommen werden und somit am Markt im Kern keine Neuheiten darstellen, werden dann als Innovation betrachtet, wenn (i) eine signifikante individuelle Anpassung des Systems an unternehmensspezifische Bedürfnisse erfolgt, (ii) das Unternehmen bei der Implementierung oder Anwendung eine hohe Eigenleistung aufweist oder (iii) das Ergebnis bzw. der Mehrwert und die Art der Mehrwert-Erzeugung unternehmensspezifisch ist. Ein Beispiel ist die Verknüpfung von Datenbanken und die darauf basierende Datenauswertung zum Kunden-Targeting. Hier entstehen neue, unternehmensinterne Informationen, die für unternehmensspezifische Ziele genutzt und ausgewertet werden. Ein anderes Beispiel für die Einführung einer Innovation im Unternehmen (die zugleich Produkt- und Prozessinnovation ist) ist die Entwicklung einer digitalen Plattform, die eine Art „unternehmensinternes Wikipedia“ darstellt, auf der Unternehmenswissen, insbesondere aus FuE-Projekten, gespeichert wird. Dieses Projekt wurde als eigenständiges neues Produkt genannt. Die Innovation begründet sich auf dem hohen Mehrwert für das Unternehmen einerseits und in dem hohen Aufwand in der Umsetzung sowie der individuellen Abstimmung einer externen Software-Lösung auf unternehmens- und projektspezifische Anforderungen andererseits. Gleichzeitig handelt es sich nicht um eine Produktinnovation, die am Markt platziert werden könnte.

#### 4.4 Herausforderungen von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben an die Konzeption und Durchführung sowie das Vorhabenergebnis

**Marktunsicherheiten** finden sich ausschließlich bei Innovationsvorhaben (mit und ohne digitalen Charakter). Konkreter werden an dieser Stelle z.B. die Durchsetzung von Schutzrechten, die Marktetablierung eines Produkts oder

einer Dienstleistung sowie regulatorische Unsicherheiten genannt. Ferner wurde auf die Unsicherheiten der Innovations- bzw. Branchenentwicklung (z.B. Automobilbranche/Autonomes Fahren) verwiesen. Bei Innovationen, die im Kontext eines Dienstleistungsauftrags erschaffen wurden, wurde angedeutet, dass die Marktunsicherheit ggf. bei den Endkunden läge. Es liegt auf der Hand, dass Marktunsicherheiten für unternehmensinterne Prozessinnovationen keine Rolle spielen.

**Technische Unsicherheiten** wurden sowohl bei einigen Digitalisierungsprojekten als auch bei Innovationsvorhaben genannt. Auf Basis der Interviews kam es zu keinen systematischen Unterschieden zwischen den Projektarten. Konkrete Nennungen technischer Herausforderungen insgesamt umfassen die technische Infrastruktur (z.B. Netzverfügbarkeit und -geschwindigkeit, Glasfaseranschluss), Unsicherheiten während des FuE-Prozesses (z.B. Funktionalitäten von Material oder Technologien), Software Integration (z.B. die Bedienung technischer Schnittstellen) und die Anpassungen/Reorganisation vorhandener IT-Systeme.

**Geschäftsmodellinnovationen** werden durch den traditionellen Produkt- und Prozessinnovationsbegriff nicht direkt adressiert, wenngleich sie konzeptionell in der Definition von Produkt- und Prozessinnovationen eingeschlossen sind. Tatsächlich berichten auch die meisten Unternehmen mit Geschäftsmodellinnovationen, dass sie Produkt- oder Prozessinnovationen eingeführt haben.

**Weitere Herausforderungen** beider Vorhabenarten umfassen laut den Interviews die Kommunikation (insb. zwischen IT-Fachleuten und Angestellte aus anderen Bereichen), die Projektsteuerung, den Aufbau von IT-Kompetenzen und das Rekrutieren von IT-Fachkräften. **Besonders häufig genannt wurde die Herausforderung der Akzeptanz digitaler Veränderungen innerhalb des Unternehmens sowie die entsprechende Schulung und Weiterbildung der Mitarbeiter.**

Die einzige Herausforderung, die ausschließlich in Bezug auf Innovationsvorhaben seitens der Interviewten angesprochen wurde, ist der Zugang zu Kapital.

#### 4.5 Fazit

Die folgende Übersicht fasst in idealtypischer Weise zentrale **Gemeinsamkeiten** und **Unterschiede** zwischen Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten zusammen, die auf Basis der Interviews mit mittelständischen Unternehmen identifiziert wurden (Tabelle 4-2). Basierend auf den in der Tabelle dargelegten typischen Merkmalen, die sich aus den Tiefeninterviews ergeben, lassen sich die unterschiedlichen Wahrnehmungsmuster auf die beiden Investitionsformen Digitalisierung und Innovationen abgrenzen. Dies müsste in einer Befragung berücksichtigt werden, wenn die beiden Investitionsformen getrennt erfasst werden sollen.

**Tabelle 4-2: Gemeinsame und unterschiedliche Perspektiven auf Innovation und Digitalisierung seitens der Befragten**

Aspekt	Digitalisierung	Innovation
<b>Gemeinsame Merkmale</b>		
Ausrichtung der Aktivität	Erneuerung/Modernisierung	
Aufstellung der Aktivität	Projektbasiert	
Art der Aktivität	Investition	
Wissensbasis	Nutzung von internem und externem Knowhow	
Finanzierung	Cashflow basiert	
<b>Unterschiedliche Merkmale</b>		
Rolle von neuem Wissen	Umstellung von analogen Prozessen auf digitale Prozesse auf Basis bereits vorhandener Erkenntnisse	Erarbeitung neuer Erkenntnisse
Typische Aktivitätsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitalisierung der Kommunikationswege</li> <li>- Recherchen und Datenbanken</li> <li>- Personalwesen, z.B. Zeiterfassungssysteme</li> <li>- Datensicherheit: Erneuerung vorhandener Strukturen</li> <li>- Einkauf/Verkauf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktentwicklung in der unternehmenseigenen FuE-Abteilung</li> <li>- Industrie 4.0 Anwendungen</li> </ul>
Umfang der Vorhaben	klein (<100 T€, oft nur 10-20 T€)	mittel bis groß (>100 T€ bis zu mehreren Millionen €)
Zeitlicher Rahmen	kurzfristig (wenige Monate bis maximal ein Jahr)	mittelfristig (1-3 Jahre)
eigene Technologieentwicklung	selten, Fokus auf Integration externer Technologie	meist zentral für Innovationshöhe
Unsicherheit	keine Marktunsicherheiten,	Marktunsicherheiten häufig,

Aspekt	Digitalisierung	Innovation
Neuheitsgrad	geringe Unsicherheit über technologische Machbarkeit eher gering aus Marktsicht, Verständnis von Digitalisierung primär als: - "Hilfsmittel" - „Modernisierung“ - „Nutzung moderner Werkzeuge“ - „Anpassung“/„Aktualisierung“ - „Betriebsmittel“	hohe technologische Unsicherheit Innovationen werden häufig unterschieden nach: - Marktneuheit (neues Angebot für Kunden/Nutzer) - Innovation für das Unternehmen (oft in Bezug auf Prozesse)
typisches Ergebnis	- Upgrading/Ergänzung bestehender Produkte/Dienstleistungen und Prozesse - häufig mit Kosteneinsparungen verbunden	- eigenständige (neue) Produkte/Dienstleistungen - Qualitätsverbesserungen oder neuer (Kunden-)Nutzen durch neue, intelligentere Anwendung bestehender Konzepte/Technologien - Stärkung der Marktposition
innerbetriebliche Organisation	Teil laufender Geschäftsprozesse (Produktion, Dienstleistungserbringung, Administration, Vertrieb etc.), Umsetzung oft über Funktionsbereich IT	eigens aufgesetzte Projekte, mitunter eigener Funktionsbereich (FuE/Innovation), enge Verzahnung mit Produktion und Vertrieb
Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette	große Bedeutung von IT-Dienstleistern	enge Interaktion mit Kunden (bei Produktinnovation) und Technologielieferanten (Prozessinnovation)
strategische Bedeutung	meistens gering	zentral für Strategieumsetzung
Hauptwertschöpfungsquelle	Geschäftsmodell (bei umfassender Digitalisierung), Prozesseffizienz	technische Lösung

Quelle: Technopolis auf Basis von 20 Tiefeninterviews mit mittelständischen Unternehmen.

## 5 Hauptergebnisse und Schlussfolgerungen

### 5.1 Studienansatz und zentrale Ergebnisse

Die vorliegende Studie hat den Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Innovation in mittelständischen Unternehmen untersucht. Ausgangspunkt der Studie war die auseinanderlaufende Entwicklung des Anteils der mittelständischen Unternehmen mit Digitalisierungsvorhaben und des Anteils der mittelständischen Unternehmen, die Innovationen eingeführt haben. Die Ergebnisse des KfW-Mittelstandspanels zeigen, dass ersterer deutlich steigt, während letzterer schon seit vielen Jahren tendenziell rückläufig ist. Dies ist verwunderlich, da Digitalisierung heute als der wesentliche Treiber für Innovationen gilt und die Umsetzung von Digitalisierungsvorhaben mit der Einführung von Innovationen einhergehen sollte. Die Studie hat drei Zugangswege beschritten, um die Hintergründe dieses Paradoxons zu untersuchen:

- Auf einer konzeptionellen Ebene wurden Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Definition und Messung von Digitalisierung und Innovation in Unternehmen diskutiert, die dafür verantwortlich sein könnten, warum Unternehmen Digitalisierungsvorhaben nicht als Innovationen betrachten.
- Auf einer breiten empirischen Grundlage wurde mit Hilfe von Daten des KfW-Mittelstandspanels, des Mannheimer Innovationspanels sowie des ERP Digitalisierungs- und Innovationskredits der Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Innovation auf Unternehmens- und Projektebene untersucht.
- 20 Tiefeninterviews mit mittelständischen Unternehmen dienten für eine qualitativ ausgerichtete Analyse, unter welchen Bedingungen Digitalisierungs- und Innovationsaktivitäten sich überlappen und wann Unternehmen Digitalisierungsvorhaben nicht als Teil ihrer Innovationsaktivitäten sehen.

#### Konzeptionelle Analyse

Die konzeptionelle Analyse hat eine Reihe von Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen den beiden Phänomenen Digitalisierung und Innovation aufgezeigt. Gemeinsam ist beiden Begriffen, dass sie Veränderungen in Unter-

nehmen beschreiben, die Auswirkungen auf den Leistungserstellungsprozess, die Marktangebote und die Entwicklungspotenziale der Unternehmen haben. Dabei ist die Digitalisierung häufig ein technologischer Enabler für Innovationen. Digitale Anwendungen erschließen eine Vielzahl von Innovationsmöglichkeiten, die von Produktangeboten, ergänzenden digitalen Dienstleistungen über effizientere, flexiblere und raschere Prozesse bis zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle reichen. Dabei kommt insbesondere der Nutzung von digitalen Daten eine zentrale Bedeutung zu.

Zu den Gemeinsamkeiten von Digitalisierung und Innovation zählen insbesondere, dass sie Veränderungen im Unternehmen beschreiben, die auf Investitionen beruhen, d.h. der Bereitstellung von Ressourcen für die Realisierung dieser Veränderung stehen unsichere künftige Erträge gegenüber (wobei der Grad der Unsicherheit unterschiedlich ist). Sowohl Digitalisierungs- als auch Innovationsvorhaben werden häufig in Projektform realisiert, d.h. es werden Ressourcen bereitgestellt und auf Basis eines Plans genutzt, um ein vordefiniertes Ziel innerhalb eines bestimmten Zeitraums zu erreichen.

Trotz dieser Gemeinsamkeiten ist eine Unterscheidung zwischen Digitalisierung und Innovation gleichwohl sinnvoll, insbesondere wenn es um die Rolle der beiden Phänomene für die Wettbewerbsposition von mittelständischen Unternehmen geht:

- Innovation bezieht sich auf die Sicherung oder Weiterentwicklung der Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens durch die gezielte Erneuerung des Leistungsangebots am Markt. Das Leistungsangebot umfasst dabei sowohl die Funktionalität als auch den Preis von Produkten oder Dienstleistungen. Innovation stellt dabei ein Ergebnis im Markt dar, d.h. ein Leistungsangebot ("Wertversprechen" zu einem bestimmten Preis-Leistungs-Verhältnis), das von den Kunden genutzt werden kann. Insofern sind Innovationen nach außen (auf Kunden und den Wettbewerb) orientiert.
- Digitalisierung stellt demgegenüber die Anwendung digitaler Technologien in unternehmensinternen Abläufen sowie für die Realisierung bestimmter Leistungsmerkmale von Produkten und Dienstleistungen dar. Digitalisierung kann mit Innovation Hand-in-Hand gehen, wenn digitale Technologien die technische Grundlage sind, um das Leistungsangebot zu erneuern. Digitalisierung kann aber auch losgelöst von Innovationen (im oben beschriebenen Verständnis) sein, wenn aus der Digitalisierung keine Ände-

rung des Wertversprechens für den Kunden und keine Preisänderung der Leistungen resultiert. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn interne Abläufe von analogen auf digitale Formate umgestellt werden oder bereits digitalisierte Prozesse mit Hilfe neuer Informations- und Kommunikationstechniken aufgerüstet werden.

Eine auseinanderlaufende Entwicklung von Digitalisierungsaktivitäten und der Einführung von Innovationen ist aus konzeptioneller Sicht dann nicht überraschend, wenn ein größerer Teil der Digitalisierungsaktivitäten der Anpassung interner Prozesse an den Stand der Technik dient und keine Änderung im Leistungsangebot am Markt (inkl. keine Preisänderungen) nach sich zieht. Dies dürfte bei vielen der kleinen Digitalisierungsprojekte in mittelständischen Unternehmen der Fall sein (vgl. auch Saam et al. 2016).

### **Breite empirische Untersuchung**

Unternehmen, die Digitalisierungsaktivitäten aufweisen ohne gleichzeitig Innovationen eingeführt zu haben, unterscheiden sich in mehrfacher Hinsicht von Unternehmen, die Digitalisierung und Innovation kombinieren. Die Analysen auf Basis des KfW-Mittelstandspanels, des Mannheimer Innovationspanels sowie des ERP Digitalisierungs- und Innovationskredits zeigen trotz unterschiedlicher Definitionen von Digitalisierung und Innovation eine Reihe von gemeinsamen Ergebnissen.

- Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten sind kleiner, häufiger außerhalb des verarbeitenden Gewerbes tätig und in einem weniger dynamischen Wettbewerbsumfeld aktiv. Ihre Wettbewerbsstrategien fokussieren weniger stark auf Produktdifferenzierung und Expansion.
- Sie investieren weniger stark in neues Wissen, sowohl was die Durchführung eigener FuE-Aktivitäten als auch was den Umfang der Investitionen in Weiterbildung betrifft.
- Ihre Digitalisierungsvorhaben sind kleiner dimensioniert, tendenziell technologisch weniger anspruchsvoll und verfolgen primär Prozessziele.

Die Gruppe der Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten umfasst primär Unternehmen, die ihre internen Prozesse an den sich rasch ändernden Stand digitaler Technik anpassen. Mit der Digitalisierung verfolgen sie deutlich weniger stark als Unternehmen mit Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben

eine Erneuerung ihrer Marktposition. Für Unternehmen, die Digitalisierung und Innovation kombinieren, stellt Digitalisierung eine technologische Basis dar, auf denen Innovationen fußen. Die Alleinstellungsmerkmale, mit denen sich die Unternehmen über Innovationen gegenüber Wettbewerbern abgrenzen, kommen jedoch nur zum Teil aus der Digitalisierung, sondern wohl stärker aus den eigenen Anstrengungen zur Erschließung neuen (technologischen) Wissens, insbesondere im Rahmen von FuE-Aktivitäten. Dies zeigt sich u.a. daran, dass Unternehmen in digitalisierungsaffinen Branchen, die Innovationen ohne parallele Digitalisierungsaktivitäten eingeführt haben, eine ähnlich starke FuE-Orientierung und eine ähnliche Marktperformance wie Unternehmen mit Innovations- und Digitalisierungsaktivitäten zeigen.

Gleichwohl gibt es auch Unternehmen, die mit Hilfe der Digitalisierung ihr Marktangebot grundlegend erneuern ("Geschäftsmodellinnovationen"). Solche auf der Nutzung neuer digitaler Anwendungen beruhenden Innovationen stehen in engem Zusammenhang mit Innovationen im Bereich Marketing, Organisation und Dienstleistungen. Zu Produktinnovationen im Bereich physischer Produkte sowie "traditionellen" Prozessinnovationen (wie Produktions- und Logistikverfahren) besteht dagegen kein Zusammenhang. Dies kann erklären, warum sich eine zunehmende Digitalisierungsaktivität der mittelständischen Unternehmen nicht in einem höheren Anteil von Unternehmen mit traditionellen Produkt- und Prozessinnovationen niederschlägt.

Die Überschneidung zwischen Digitalisierung und Innovation nimmt zu, wenn man den Innovationsbegriff in Richtung nicht-technische Innovationen ausweitet und bei der Messung von Innovation den Aspekt der Digitalisierung stärker betont. Die Ergebnisse des Mannheimer Innovationspanels zeigen eine deutliche Erhöhung des Anteils der Innovatoren, wenn die Innovationen und Messansätze der 4. Auflage des Oslo-Manuals aus dem Jahr 2018 zugrunde gelegt werden. Am stärksten nimmt dabei der Anteil der Prozessinnovatoren im Bereich von informationstechnischen Verfahren zu. Die neu hinzukommenden Innovatoren unterscheiden sich von den "traditionellen" Innovatoren in ähnlicher Weise wie Unternehmen mit nur Digitalisierungsaktivitäten von Unternehmen, die gleichzeitig Digitalisierungsvorhaben umsetzen und Innovationen einführen.

## Tiefeninterviews

Die Ergebnisse der Tiefeninterviews knüpfen nahtlos an die Ergebnisse der quantitativen Untersuchung an. Die Ergebnisse der Tiefeninterviews zeigen, dass seitens der Befragten drei Kategorien an investiven Vorhaben mit Bezug zu Digitalisierung und Innovationen zu unterscheiden sind:

1. "Reine" Digitalisierungsprojekte: Hierunter fassen in der Regel die Interviewten Vorhaben, die überwiegend auf die Digitalisierung von Arbeitsprozessen abzielen, ohne dass sich dadurch die Wettbewerbsposition des Unternehmens am Markt merkbar verändert. Beispiele solcher Vorhaben sind das papierlose Büro und Einführung von Cloud-Lösungen für den innerbetrieblichen Prozess.
2. Innovationen ohne Digitalisierung: Hierunter fassen die Befragten ausschließlich FuE-Projekte, die auf Produktinnovationen abzielen.
3. Innovationen mit Digitalisierungsanteilen: Diese Projekte zielen auf Maßnahmen im Rahmen von Industrie 4.0, plattformökonomischen Ansätzen und Vorhaben mit neuen Geschäftsmodellen ab.

In Bezug auf die Eingruppierung von Vorhaben in diese drei Kategorien lassen sich nach den Ausführungen der Befragten als Indikatoren die mit dem Vorhaben verbundenen Kosten, die induzierten Wettbewerbsvorteile wie auch die durch das Vorhaben induzierten Wertschöpfungsveränderung heranziehen.

So weisen reine Digitalisierungsvorhaben in der Regel geringere Kosten, geringere Verbesserungspotentiale in der Wettbewerbsposition wie auch hohe unternehmensinterne Akzeptanzherausforderungen auf.

Im Unterschied dazu weisen Innovationsvorhaben vor allem ohne Digitalisierung eine höhere Markt- und technische Unsicherheit, schwierigeren Zugang zum Kapitalmarkt wie auch eine höhere Wertschöpfung am Markt induziert durch das Vorhaben auf.

Bei der Unterteilung zwischen diesen unterschiedlichen Gruppen haben die Tiefeninterviews jedoch gezeigt, dass der Graubereich zwischen den beiden beschriebenen Polen durchaus umfangreich ist. So werden Innovationsvorhaben durch die Nutzung digitaler Komponenten unterstützt. Die Befragten weisen hierbei vor allem auf Geschäftsmodellinnovationen hin, die stark durch

Digitalisierung unterstützt werden. Gleichzeitig haben Digitalisierungsvorhaben vielfach im Unternehmen einen innovativen Charakter, z.B. wenn digitale Anwendungen, die durchaus im Markt bereits breite Anwendung finden, die Arbeitsprozesse im Unternehmen verändern.

Die Tiefeninterviews haben keine Hinweise dafür geliefert, dass zwischen Unternehmen unterschiedlicher Größenklassen, unterschiedlicher Absatzmärkte (national vs. International) oder unterschiedlicher Branchen/Technologien strukturelle Unterschiede in der Definition von Digitalisierungs- und Innovationsvorhaben bestehen. Vielmehr scheinen auf der Basis der durchgeführten Interviews nur die Häufigkeiten von Innovations- und Digitalisierungsvorhaben zu changieren. So weisen größere Unternehmen eine höhere Wahrscheinlichkeit auf, sowohl Digitalisierungs- als auch Innovationsvorhaben zu verfolgen, während bei kleineren Unternehmen - vor allem wenn sie nicht dem hochwertigen Technologiebereich zuzuordnen sind - eher Digitalisierungsvorhaben nach Aussagen der Befragten dominieren.

### Fazit

Die konzeptionellen und empirischen Analysen sowie die Tiefeninterviews haben gezeigt, dass Digitalisierung und Innovation häufig, aber eben nicht immer zusammengehen. Digitalisierung ist dann Innovation, wenn sie die Wettbewerbsposition des Unternehmens stärkt, d.h. das Wertversprechen für den Kunden erhöht oder das Preis-Leistungs-Verhältnis verbessert. Dabei ist es meist nicht der technische Aspekt, sondern der (innovative) Anwendungsfall, der den Unterschied macht und die Wertschöpfungsquelle darstellt (vgl. Raichinger et al. 2019). Solche digitalisierungsbasierten Innovationen stehen oft im Zusammenhang mit einer Neuausrichtung oder merklichen Änderung des Geschäftsmodells.

Gleichzeitig gibt es aber auch viele mittelständische Unternehmen, die Digitalisierungsvorhaben aufweisen, aber keine (technischen) Innovationen berichten. Dies hat im Wesentlichen zwei Ursachen:

1. Da viele Unternehmen bereits eine große Zahl von Geschäftsprozessen in der einen oder anderen Form digitalisiert haben, stellen weitere Digitalisierungsaktivitäten meist nur inkrementelle Verbesserungen dar, sei es durch Anpassungen bereits digitalisierter Prozesse an den aktuellen Stand der

Technik oder die Einbeziehung weiterer Prozesse in digitalisierte Abläufe. Meist handelt es sich um kleinvolumige, kurzfristige Aktivitäten. Die erzielten Verbesserungen verändern weder das Leistungsangebot des Unternehmens noch führen sie zu Kosteneinsparungen, die sich in einer verbesserten preislichen Wettbewerbsfähigkeit niederschlagen würden und konstituieren damit keine Innovationen. Da die Technologien für diese Verbesserungen i.d.R. nicht vom Unternehmen selbst entwickelt wurden, sondern extern zugekauft und gegebenenfalls durch externe Dienstleister an unternehmensspezifische Anforderungen angepasst wurden, stellt die Digitalisierung aus Unternehmenssicht keine eigenständige innovative Tätigkeit dar.

2. Gleichwohl gibt es auch eine Reihe von Digitalisierungsaktivitäten, die zu merklichen Verbesserungen bei Geschäftsprozessen oder Merkmalen des Leistungsangebots führen. Sie gehen oft einher mit Dienstleistungsinnovationen sowie Innovationen im Bereich Marketing, der Organisation von Geschäftsprozessen und der Arbeitsorganisation. Da solche "nicht-technischen" Innovationen bislang im KfW-Mittelstandspanel nicht oder nur zum Teil erfasst wurden, kann dies erklären, warum auch Unternehmen mit durchaus anspruchsvollen Digitalisierungsvorhaben (z.B. durch Einsatz von Künstlicher Intelligenz, von Big-Data-Anwendungen oder der Einführung neuer digitaler Vertriebskonzepte) im KfW-Mittelstandspanel keine Produkt- oder Prozessinnovationen melden.

Eine weitere Erkenntnis der Studie ist, dass der Innovationsbegriff des Oslo-Manuals, der der offiziellen Innovationsstatistik zugrunde liegt und in Innovationserhebungen (inkl. dem KfW-Mittelstandspanel) verwendet wird, nicht immer mit der Sichtweise der mittelständischen Unternehmen übereinstimmt. Insbesondere inkrementelle Verbesserungen von internen Prozessen, die sich nicht direkt auf das Leistungsangebot im Markt (inkl. des Preises der Leistungen) auswirkt, werden von vielen Unternehmen nicht als Innovation gesehen. Dadurch fallen viele Prozessverbesserungen durch die Digitalisierung aus dem "Innovationsraster" der Unternehmen und werden nicht als Innovationen berichtet.

## 5.2 Empfehlungen

Aus den in dieser Studie gewonnenen Erkenntnissen zum Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Innovation in mittelständischen Unternehmen lassen sich Empfehlungen zur künftigen Messung von Digitalisierung und Innovation im Rahmen des KfW-Mittelstandspanels ableiten:

- Der **Innovationsbegriff** sollte auf jene Veränderungen in einem Unternehmen abzielen, die einen Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit bzw. Marktposition des Unternehmens haben und aus einer strategischen Perspektive vorgenommen wurden. Dies bedeutet u.a., dass Innovationen einen merklichen Neuigkeitsgrad aufweisen und eine wesentliche Veränderung gegenüber dem Status Quo darstellen sollten. Die Interviews zeigten darüber hinaus auch eine Unklarheit bei vielen Unternehmen, ob "unternehmensinterne Neuheiten" als Innovationen gelten. Es sollte daher deutlicher als bisher im Fragebogen hervorgestrichen werden, dass auch Neuerungen in einem Unternehmen als Innovation gelten, wenn diese Neuerungen zuvor schon von anderen Unternehmen auf den Markt gebracht wurden. Des Weiteren sollte kommuniziert werden, dass Verbesserungen von internen Prozessen Innovationen darstellen, auch wenn sie zu keiner Änderung im Leistungsangebot des Unternehmens (inkl. des Preises der Leistungen) führen.
- Die **Innovationsdefinition im KfW-Mittelstandspanel** sollte an die aktuelle Definition im **Oslo-Manual** angepasst werden, d.h. auch nicht-technische Innovationen einschließen. Die getrennte Abfrage von Produkt- und Prozessinnovationen ist seit langem in Innovationserhebung etabliert und wurde auch bei der jüngsten Revision des Oslo-Manuals beibehalten. Gleichwohl bereitet es vielen Unternehmen Schwierigkeiten, ihre Innovationen einem der beiden Typen zuzuordnen. Insofern könnte eine gemeinsame Abfrage der beiden Innovationstypen (z.B. mit Antwortmöglichkeiten in zwei Spalten, eine für Produkt- und eine für Prozessinnovationen, ggf. ergänzt um eine weitere Kategorie "Innovation nicht eindeutig zu Produkt- oder Prozessinnovation zuordenbar") die Erfassung von Innovationen in mittelständischen Unternehmen verbessern. Bei den Erläuterungen zur Produkt- und Prozessinnovationsfrage sollte betont werden, dass auch di-

digitale Produkte und Dienstleistungen und digitale Prozesstechniken berücksichtigt werden sollen.

Box 5-1 zeigt mögliche Formulierungen für eine überarbeitete Frage zu - zu Prozessinnovationen im KfW-Mittelstandspanel, die die Definitionen des Oslo Manuals 2018 umsetzt.

**Box 5-1: Vorschlag für Fragen zu Produkt- zu Prozessinnovationen im KfW-Mittelstandspanel auf Basis Oslo Manual 2018**

**Produkt-/Dienstleistungsinnovationen** sind neue oder verbesserte Produkte oder Dienstleistungen, deren Komponenten oder grundlegende Merkmale (technische Grundzüge, integrierte Software, Verwendungseigenschaften, Benutzerfreundlichkeit, Verfügbarkeit, Kundennutzen, Design) sich **merklich von den zuvor** von dem Unternehmen **angebotenen Produkten und Dienstleistungen** unterscheiden.

**Prozess-/Verfahrensinnovationen** sind neue oder verbesserte Verfahren oder Methoden, die sich **merklich von den zuvor eingesetzten Verfahren/Methoden unterscheiden** und sich positiv auf Kosten oder Qualität auswirken. Prozess-/Verfahrensinnovationen können Verfahren/Methoden für unterschiedliche Funktionsbereiche betreffen (Fertigung, Dienstleistungserbringung, Entwicklung, Logistik/Vertrieb, Informationstechnik, Administration, Organisation, Marketing).

Die Innovation muss **neu für Ihr Unternehmen** sein, muss aber nicht notwendigerweise von Ihrem Unternehmen als erstes eingeführt worden sein. Es ist unerheblich, ob die Innovation von Ihrem Unternehmen selbst, in Zusammenarbeit mit Dritten oder von Dritten entwickelt wurde. Der **reine Verkauf von Innovationen**, die von anderen Unternehmen produziert wurden, ist **keine** Produktinnovation.

*Variante A: Langform*

**Haben Sie in den Jahren 2016 – 2018 Produkt-/Dienstleistungsinnovationen in Ihrem Unternehmen eingeführt?**

	<i>Ja</i>	<i>Nein</i>
Neue oder verbesserte <u>physische Produkte</u> (inkl. Software, digitale Produkte)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neue oder verbesserte <u>Dienstleistungen</u> (inkl. digitale Dienstleistungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Haben Sie in den Jahren 2016 – 2018 Prozess-/Verfahrensinnovationen in Ihrem Unternehmen eingeführt?**

	<i>Ja</i>	<i>Nein</i>
<u>Produktionsverfahren</u> , Verfahren zur <u>Dienstleistungserbringung</u> , <u>logistische Verfahren</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verfahren der <u>Informationsverarbeitung</u> , unterstützende Verfahren für <u>Administration/Verwaltung</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Methoden zur <u>Organisation von Geschäftsprozessen</u> , <u>Arbeitsorganisation</u> , <u>Marketingmethoden</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Variante B: Kurzform*

**Haben Sie in den Jahren 2016 – 2018 Produkt-/Dienstleistungsinnovationen in Ihrem Unternehmen eingeführt?**

Dazu zählen neue oder verbesserte physische Produkte (inkl. Software, digitale Produkte) und neue oder verbesserte Dienstleistungen (inkl. digitale Dienstleistungen)

<input type="checkbox"/>	<i>Ja</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Nein</i>
--------------------------	-----------	--------------------------	-------------

**Haben Sie in den Jahren 2016 – 2018 Prozess-/Verfahrensinnovationen in Ihrem Unternehmen eingeführt?**

Dazu zählen z.B. Produktionsverfahren, Verfahren zur Dienstleistungserbringung, logistische Verfahren, Verfahren zur Informationsverarbeitung, unterstützende Verfahren für Administration/Verwaltung, Methoden zur Organisation von Geschäftsprozessen, Arbeitsorganisation, Marketing.

- Ja  Nein

Variante C: Integration von Produkt- und Prozessinnovationen

**Haben Sie in den Jahren 2016 – 2018 Produkt-/Dienstleistungsinnovationen oder Prozess-/Verfahrensinnovationen in Ihrem Unternehmen eingeführt?**

Dazu zählen neue oder verbesserte physische Produkte oder Dienstleistungen (inkl. Software, digitale Produkte, digitale Dienstleistungen) sowie neue oder verbesserte Produktionsverfahren, Verfahren zur Dienstleistungserbringung, logistische Verfahren, Verfahren zur Informationsverarbeitung, unterstützende Verfahren für Administration/Verwaltung, Methoden zur Organisation von Geschäftsprozessen, Arbeitsorganisation, Marketing. Mehrfachnennungen möglich

- Ja, Produkt-/Dienstleistungsinnovation
- Ja, Prozess-/Verfahrensinnovationen
- Ja, Innovation eingeführt, Zuordnung zu Produkt/Dienstleistung bzw. Prozess/Verfahren nicht möglich
- Nein

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragung 2019.

Um den Zusammenhang zwischen Innovation und Digitalisierung direkt zu erfassen, könnte im Fragenblock zu Innovationen eine Frage aufgenommen werden, die die Bedeutung von digitalen Elementen für die eingeführten Innovationen erfasst. Box 5-2 zeigt einen Vorschlag für eine solche Frage.

**Box 5-2: Vorschlag für eine Frage zur Nutzung digitaler Technologien im Rahmen von Produkt- oder Prozessinnovationen im KfW-Mittelstandspanel**

**Inwieweit wurden bei den 2016 - 2018 eingeführten Innovationen Ihres Unternehmens digitale Technologien genutzt?**

Falls Ihr Unternehmen 2016 - 2018 mehrere Innovationen eingeführt hat und für die einzelnen Innovationen unterschiedliche Antworten zutreffen, kreuzen Sie bitte alle zutreffenden Antworten an.

- Digitale Technologien waren unverzichtbar für die Innovation (d.h. die zentralen Merkmale der Innovation beruhen auf dem Einsatz von digitalen Komponenten)
- Mit Hilfe von digitalen Technologien konnte eine deutlich höhere Leistungsfähigkeit der Innovation erreicht werden (z.B. höherer Kundennutzen, bessere Verfahrenseigenschaften)
- Die Innovation nutzt digitale Technologien, diese sind für die Leistungsmerkmale der Innovation aber von geringer Bedeutung.
- Digitale Technologien spielten bei der Innovation keine Rolle.

Quelle: ZEW und Technopolis.

Die Erfassung von **Digitalisierung im KfW-Mittelstandspanel** sollte dahingehend ergänzt werden, dass besser differenziert werden kann, inwieweit es sich

bei den Digitalisierungsvorhaben um eine "technische Digitalisierung" (Umstieg von analogen auf digitale Prozesse, einfache digitale Vernetzung von Prozessen) oder um Beiträge zu einer innovativen Erneuerung des Leistungsangebots (Erschließung neuer Anwendungsfälle) handelt. Hierzu könnte z.B. der Beitrag der Digitalisierungsvorhaben zu den strategischen Zielen des Unternehmens erfasst werden. Alternativ könnte abgefragt werden, inwieweit die Digitalisierungsvorhaben zu digital basierten Innovationen geführt haben.

**Box 5-3: Vorschlag für Fragen zu den strategischen Zielsetzungen von Digitalisierungsvorhaben im KfW-Mittelstandspanel**

Variante A: Beitrag zu strategischen Zielen

**Welche Bedeutung hatten die 2016-2018 abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben für die folgenden strategischen Zielsetzungen?**

	<i>hoch</i>	<i>mittel</i>	<i>gering</i>	<i>keine</i>
Erreichung eines technologischen Vorsprungs gegenüber Wettbewerbern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erzielung eines Kostenvorteils gegenüber Wettbewerbern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erschließung neuer Märkte oder Kundengruppen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbesserte individuelle Lösungen für einzelne Kunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbreiterung des Produkt- und Dienstleistungsangebots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mögliche weitere Items:

- Einführung gänzlich neuer Produkte oder Dienstleistungen
- Verbesserung von bestehenden Produkte oder Dienstleistungen
- Stärkere Durchdringung bestehender Märkte oder Kundengruppen
- Standardisierung des Produkt- und Dienstleistungsangebots
- Fokussierung auf eine kleine Zahl von Kernprodukten bzw. -dienstleistungen
- Erhöhung von Flexibilität / Geschwindigkeit, um auf Marktänderungen zu reagieren
- Stärkung von Kooperationen / Allianzen mit anderen Unternehmen / Geschäftspartnern

Variante B: Digital basierte Innovationen

**Haben die 2016 - 2018 abgeschlossenen Digitalisierungsvorhaben Innovationen Ihres Unternehmens unterstützt oder ermöglicht? Mehrfachnennungen möglich.**

- Ja, durch Digitalisierungsvorhaben wurden Leistungsmerkmale unserer Produkte/Dienstleistungen für Kunden/Endnutzer verbessert
- Ja, durch Digitalisierungsvorhaben wurden Leistungsmerkmale unserer internen Prozesse/Verfahren verbessert
- Ja, durch Digitalisierungsvorhaben konnten neue Anwendungsfelder, Kundengruppen oder Märkte erschlossen werden
- Nein

Quelle: ZEW und Technopolis.

## 6 Literatur

- Berman, S.J. (2012), Digital transformation: opportunities to create new business models, *Strategy & Leadership* 40(2), 16-24.
- Bourke, J., R. Stephen (2016), AMT adoption and innovation. An investigation of dynamic and complementary effects, *Technovation* 55, 42-55.
- Cockburn, I.M., R. Henderson, S. Stern (2018), The Impact of Artificial Intelligence on Innovation. NBER Working Paper 24449, Cambridge/Ma.
- Cohen, W.M., D.A. Levinthal (1990), Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation, *Administrative Science Quarterly* 35(1), 128-152.
- Hainmüller, J. (2012), Entropy balancing for causal effects: A multivariate re-weighting method to produce balanced samples in observational studies. *Political Analysis* 20(1), 25-46.
- Heimer, T. et al. (2016), Ökonomische und verwaltungstechnische Grundlagen einer möglichen öffentlichen Förderung von nichttechnischen Innovationen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Technopolis Group, ISIconult, VDI/VDE-IT.
- Keuper, F., K. Hamidian, E. Verwaayen, T. Kalinowski, C. Kraijo (2013), Digitalisierung und Innovation. Planung – Entstehung – Entwicklungsperspektiven. Springer, Gabler Verlag.
- Kroll, H., D. Horvat, A. Jäger (2018), Effects of Automatisierung and Digitalisation on Manufacturing Companies' Production Efficiency and Innovation Performance, Fraunhofer ISI Discussion Papers "Innovation Systems and Policy Analysis" No. 58, Karlsruhe.
- Lerch, C., A. Jäger, S. Maloca (2017), Wie digital ist Deutschlands Industrie wirklich? Mitteilungen aus der ISI-Erhebung Modernisierung der Produktion Nr. 71. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- OECD und Eurostat (2018), Oslo-Manual 2018. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, Paris: OECD Publishing.

- OECD (2019), Digital Innovation. Seizing Policy Opportunities, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2020), The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies, Paris: OECD Publishing.
- Peters, B., C. Rammer (2013), Innovation Panel Surveys in Germany, in F. Gault (Hrsg.), Handbook of Innovation Indicators and Measurement, Cheltenham: Edward Elgar, 135-177.
- Porter, M.E., J.E. Heppelmann (2015), How smart, connected products are transforming companies, Harvard Business Review 93(10), 96-114.
- Raichinger, M., R. Rauter, C. Müller, W. Vorraber, E. Schirgi (2019), Digitalization and its influence on business model innovation, Journal of Manufacturing Technology Management 30(8), 1143-1160.
- Rammer, C. (2019), Community Innovation Survey, in B. Blättel-Mink, I. Schulz-Schaeffer, A. Windeler (Hrsg), Handbuch Innovationsforschung, Wiesbaden, doi.org/10.1007/978-3-658-17671-6\_66-1.
- Rammer, C., S. Gottschalk, L. Fünér (2020), Studie zur Evaluation des KfW-Förderprogramms „ERP-Digitalisierungs- und Innovationskredit“, Mannheim: ZEW.
- Rammert, W. (2010), Die Innovationen der Gesellschaft, in J. Howaldt, H. Kacobsen (Hrsg.), Soziale Innovation. Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 21-51.
- Saam, M., S. Viete, S. Schiel (2016), Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen, Mannheim: ZEW.
- Svahn, F., L. Mathiassen, R. Lindgren, G.C. Kane (2017), Mastering the digital innovation challenge, MIT Sloan Management Review 58(3), 14-16.
- Zimmermann, V. (2018), Bestimmungsfaktoren des Digitalisierungs- und Innovationsverhaltens im Mittelstand, Frankfurt: KfW-Bankengruppe.
- Zimmermann, V. (2019a), KfW-Digitalisierungsbericht Mittelstand 2018. Digitalisierung erfasst breite Teile des Mittelstands – Digitalisierungsausgaben bleiben niedrig. Frankfurt: KfW-Bankengruppe.

Zimmermann, V. (2020a), KfW-Digitalisierungsbericht Mittelstand 2019. Digitalisierungsprojekte zunehmend im Mittelstand verbreitet, Digitalisierungsausgaben jedoch seit Jahren unverändert niedrig, Frankfurt: KfW-Bankengruppe.

Zimmermann, V. (2020b), KfW-Innovationsbericht Mittelstand 2019 Innovatorenquote sinkt auf 19 %, Frankfurt: KfW-Bankengruppe.

Zimmermann, V. (2020c), Finanzierung von Digitalisierung und Investitionen in mittelständischen Unternehmen im Vergleich, Frankfurt: KfW-Bankengruppe.