

Gerrit Sames

Jessica Lapa

Stand der Digitalisierung von Geschäftsmodellen zu
Industrie 4.0 im Mittelstand -
Ergebnisse einer Umfrage bei Unternehmen
Juni 2020

THM-Hochschriften Band 13

Gerrit Sames
Jessica Lapa

Stand der Digitalisierung von Geschäfts-
modellen zu Industrie 4.0 im Mittelstand -
Ergebnisse einer Umfrage bei Unternehmen
Juni 2020

THM-Hochschulschriften Band 13

THM-Hochschulschriften Band 13

© 2020 Gerrit Sames, Jessica Lapa

Technische Hochschule Mittelhessen

Fachbereich Wirtschaft

Herausgeber der THM-Hochschulschriften:

Der Präsident der Technischen Hochschule Mittelhessen

Alle Rechte vorbehalten, Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung und Quellenangabe.

Einzelne Hochschulschriften sind auch online abrufbar:

www.thm.de/bibliothek/thm-hochschulschriften

ISSN (Print) 2568-0846

ISSN (Online) 2568-3020

Durch intensive Berichterstattung in vielen Medien ist das Thema Digitalisierung und Industrie 4.0 inzwischen in den deutschen Unternehmen angekommen. Oft wird darunter jedoch primär die Digitalisierung von Geschäftsprozessen verstanden. Noch viel wichtiger aber ist die Frage, in wieweit durch die Möglichkeiten der Digitalisierung bereits Veränderungen in die Geschäftsmodelle eingezogen sind. Die vorliegende Studie hat diese Fragestellung bei mittelständischen Unternehmen untersucht.

Über die Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Gerrit Sames ist Professor für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt ERP-Systeme am Fachbereich Wirtschaft der Technischen Hochschule Mittelhessen und Leiter des Schwerpunkts Digital Business. Zusätzlich beschäftigt er sich mit der Weiterentwicklung von Digitalisierungslösungen und ist Vorstandsmitglied im Smart Electronic Factory e.V. Jessica Lapa, BA, hat Allgemeine Betriebswirtschaft am Fachbereich Wirtschaft der Technischen Hochschule Mittelhessen studiert.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	6 -
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung	6 -
1.2 Untersuchungsgegenstand und Vorgehensweise	6 -
1.3 Aufbau des Fragebogens	7 -
1.4 Teilnahme an der Umfrage.....	8 -
2. Geschäftsmodell-Erweiterungen im Detail	10 -
2.1 Serviceausrichtung im Geschäftsmodell	10 -
2.2 Produkte im Geschäftsmodell	12 -

2.3	Produktindividualisierung im Geschäftsmodell.....	13 -
2.4	Vertrieb im Geschäftsmodell	14 -
2.5	Bestands- und Ersatzteilmanagement im Geschäftsmodell	17 -
2.6	Instandhaltungsservice im Geschäftsmodell	19 -
2.7	IT-Service im Geschäftsmodell.....	22 -
2.8	Weitere Services im Geschäftsmodell	23 -
2.9	Plattformen im Geschäftsmodell.....	25 -
2.10	Datenaufbereitung/-auswertung im Geschäftsmodell	26 -
2.11	Monetarisierung im Geschäftsmodell	27 -
2.12	Support für F&E im Geschäftsmodell.....	29 -
2.13	Digitalisierungsgrade von Geschäftsmodellen.....	30 -
3.	Digitalisierungsgrade von Geschäftsmodellen nach Branche	31 -
3.1	Grundlegende Informationen	31 -
3.2	Serviceausrichtung im Geschäftsmodell nach Branchen	32 -
3.3	Produkte nach Branchen	32 -
3.4	Produktindividualisierung nach Branchen	34 -
3.5	Vertrieb nach Branchen.....	34 -
3.6	Bestands- und Ersatzteilmanagement nach Branchen.....	35 -
3.7	Instandhaltungsservice nach Branchen	36 -
3.8	IT-Service nach Branchen.....	37 -
3.9	Weitere Services nach Branchen.....	38 -
3.10	Plattformen nach Branchen	38 -
3.11	Datenaufbereitung/-auswertung nach Branchen	39 -
3.12	Monetarisierung nach Branchen	40 -
3.13	Support für F&E nach Branchen.....	41 -

3.14 Digitalisierungsgrad Geschäftsmodelle nach Branchen.....	- 41 -
4. Digitalisierungsgrad von Geschäftsmodellen nach Firmengröße.....	- 42 -
4.1 Grundlegende Informationen	- 42 -
4.2 Serviceausrichtung im Geschäftsmodell nach Firmengröße.....	- 43 -
4.3 Produkte nach Firmengröße	- 44 -
4.4 Produktindividualisierung nach Firmengröße.....	- 44 -
4.5 Vertrieb nach Firmengröße	- 45 -
4.6 Bestands- und Ersatzteilmanagement nach Firmengröße	- 46 -
4.7 Instandhaltungsservice nach Firmengröße	- 46 -
4.8 IT-Service nach Firmengröße	- 47 -
4.9 Weitere Services nach Firmengröße	- 48 -
4.10 Plattformen nach Firmengröße.....	- 48 -
4.11 Datenaufbereitung/-auswertung nach Firmengröße.....	- 49 -
4.12 Monetarisierung nach Firmengröße	- 50 -
4.13 Support für F&E nach Firmengröße	- 51 -
4.14 Gesamt-Digitalisierungsgrad nach Firmengröße	- 52 -
5. Wesentliche Hinderungsgründe des Mittelstands.....	- 53 -
6. Zusammenfassung.....	- 54 -
Literaturverzeichnis	II

1. Einleitung

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Beginnend mit der Hannover-Messe 2011 ist der Begriff Industrie 4.0 in die Öffentlichkeit gelangt und wird seitdem vor allem in den Medien lebhaft diskutiert.¹ Auffallend ist, dass in Deutschland meist eine sehr produktionszentrierte und prozessorientierte Sicht auf die Thematik in den Vordergrund gestellt wird. Eine Untersuchung an der Technischen Hochschule Mittelhessen hat dazu in 2018 den Stand der Digitalisierung von Geschäftsprozessen in Unternehmen untersucht². Digitalisierte Prozesse sind wichtige „Enabler“ für Geschäftsmodelle. Aufstrebende Technologien der Industrie 4.0 sowie veränderte Kundenbedürfnisse sorgen dafür, dass sich neue datengetriebene Dienstleistungsangebote und Wettbewerber auf dem weltweiten Markt etablieren. Demnach sehen sich die deutschen Unternehmen mit einer kontinuierlichen Verschärfung des Wettbewerbsumfelds konfrontiert.³ In Deutschland verantwortet insbesondere der Mittelstand den wirtschaftlichen Erfolg des Landes.⁴ 99,5 % aller deutschen Unternehmen gehören zu der Kategorie kleine und mittlere Unternehmen (Stand 2017). Des Weiteren haben sie im Jahr 2017 mit einem Umsatzanteil von 35,0 % einen maßgeblichen Beitrag zum Gesamtumsatz in Deutschland geleistet.⁵ Um weiterhin im weltweiten Wettbewerb bestehen zu können, ist es von entscheidender Bedeutung, dass der Mittelstand sein Geschäftsmodell an das digitale Zeitalter anpasst.⁶

1.2 Untersuchungsgegenstand und Vorgehensweise

Im Rahmen eines Forschungsprojektes der Technischen Hochschule Mittelhessen galt es herauszufinden, in welchem Ausmaß der deutsche Mittelstand seine Geschäftsmodelle bereits digitalisiert und erweitert hat. Ausgehend von

¹ Vgl. Deloitte (2016), S. 5.

² Sames, G. / Diener, A. (2018)

³ Vgl. Hanschke, I. (2018), S. 1.

⁴ Vgl. Deloitte (2019), S. 6.

⁵ Vgl. www.ifm-bonn.org

⁶ Vgl. Sauer, R. / Dopfer, M. / Schmeiss, J. / Gassmann, O. (2019), S. 20.

einer Literaturrecherche und nachfolgend mithilfe von Experteninterviews wurden derzeit bekannte Geschäftsmodell-Erweiterungen zusammengetragen und systematisiert. Anschließend wurden dazu Fragestellungen entwickelt. Die Fragen wurden im Online-Befragungstool Unipark abgebildet und dann in Form eines Serienbriefes an mittelständische Unternehmen mit der Aufforderung zur Teilnahme versendet. Die Adresdatenbank umfasste im Wesentlichen Unternehmen in Mittelhessen. Mittelhessen verfügt über eine ausgesprochen starke Industrielandschaft mittelständischer Unternehmen. Aufgrund der Vielfalt der Branchen, der Größenverteilung und der Struktur vermuten wir, dass es sich um ein repräsentatives Bild der deutschen Industrie handelt und Ergebnisse daher auf andere Regionen übertragbar sind. Für die Auswertung der Fragebogen-Rückläufer wurde die Statistiksoftware IBM SPSS Statistics genutzt.

1.3 Aufbau des Fragebogens

Der zugrundeliegende Fragebogen der Online-Befragung bestand aus insgesamt 73 Fragen und gliederte sich in die drei Bereiche „Allgemeine Angaben“, „Geschäftsmodell-Erweiterungen“ und „Hinderungsgründe“. Der Bereich „Allgemeine Angaben“ umfasste hierbei Fragen über die zugehörige Branche und Firmengröße der Unternehmen. Der Bereich „Geschäftsmodell-Erweiterungen“ bildete den thematischen Schwerpunkt des Fragebogens und beinhaltete die folgenden 12 Kategorien: Serviceausrichtung im Geschäftsmodell, Produkte, Produktindividualisierung, Vertrieb, Bestands- und Ersatzteilmanagement, Instandhaltungsservice, IT-Service, Weitere Services, Plattformen, Datenaufbereitung/-auswertung, Monetarisierung und Support für F&E. Die Fragestellungen der Kategorie Geschäftsmodell-Erweiterungen wiesen zwei oder vier Ausprägungsstufen auf. Die höchste numerische Ausprägungsstufe repräsentierte in dem Fragebogen den höchstmöglichen Digitalisierungsgrad. Des Weiteren wurden die gewählten Ausprägungsstufen inhaltlich individuell auf die jeweilige Fragestellung abgestimmt. Außerdem

wollten wir feststellen, welche Hinderungsgründe zur Geschäftsmodellanpassung durch Digitalisierung möglicherweise bestehen. Die Fragestellungen umfassten jeweils vier Ausprägungsstufen. Zudem beinhaltete der Bereich „Hinderungsgründe“ eine offene Frage, um im Rahmen der Online-Befragung den Teilnehmern eine Ergänzung der bereits aufgelisteten Hinderungsgründe zu ermöglichen.

1.4 Teilnahme an der Umfrage

Es wurden insgesamt 759 mittelständische Unternehmen per E-Mail zur Teilnahme an der Online-Befragung eingeladen. Die adressierten mittelständischen Unternehmen stammen vornehmlich aus der mittelhessischen Region. Partiiell wurde der Link zur Online-Befragung durch die Adressaten an weitere Personen und Unternehmen weitergeleitet. Da nur unzureichende Informationen über die Weiterleitung des Links zur Verfügung stehen, dient die Anzahl an mittelständischen Unternehmen, die in der Adressdatenbank der Technischen Hochschule Mittelhessen vermerkt sind, als Basis für die folgenden Auswertungen. Insgesamt haben 107 Unternehmen an der Online-Befragung teilgenommen. Dies entspricht einer Teilnehmerquote von 14,1 %; das ist für eine solche Untersuchung ein sehr erfreuliches Ergebnis. (s. Abb. 1).

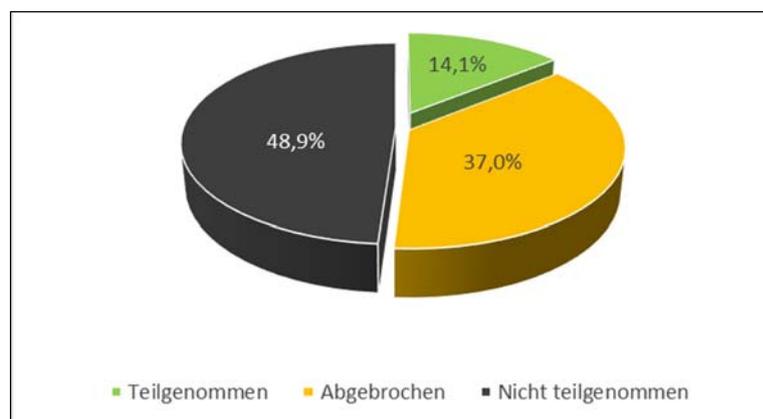


Abbildung 1: Teilnahmequote

Die nachstehende Tabelle 1 stellt die Anzahl sowie den prozentualen Anteil an teilnehmenden Unternehmen differenziert nach der Branche dar.

Branche	Anzahl	prozentualer Anteil
Maschinen- und Anlagenbau	40	37,4
Herstellung von sonstigen Produkten	18	16,8
Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte	15	14,0
Metallerzeugung und -bearbeitung	11	10,3
Herstellung von Kunststoff- und Gummiprodukten	8	7,5
Ausrüster für Energie und Technik	5	4,7
Werkzeug- und Formenbau	4	3,7
Gießerei	2	1,9
Herstellung von Glaswaren und Verarbeitung von Glas	2	1,9
Reparatur und Wartung von Maschinen/Anlagen	1	0,9
Sonstige Bearbeitung von Eisen und Stahl	1	0,9
Gesamt	107	100

Tabelle 1: Verteilung der Teilnehmer nach Branchen

Es wird deutlich, dass der Maschinen- und Anlagenbau mit 37,4 % der Teilnehmer die prozentual größte Gruppierung einnimmt. Nachfolgend finden sich Hersteller von sonstigen Produkten mit 16,8 % wieder. Auf dem dritten Platz der Rangfolge befinden sich mit 14 % Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte.

Die Abbildung 2 zeigt die Verteilung nach der Firmengröße und ist ein klarer Beleg für eine stark mittelständisch geprägte Struktur.

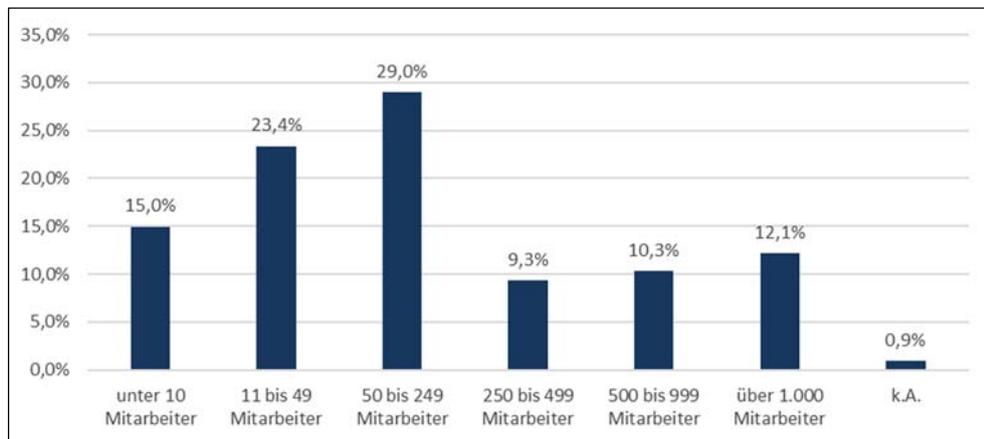


Abbildung 2: Verteilung Unternehmen nach Firmengröße

Insgesamt beschäftigen ca. 67 % der teilnehmenden Unternehmen weniger als 250 Mitarbeiter. Unternehmen, die zwischen 50 und 249 Mitarbeiter beschäftigen, weisen mit 29,0 % den höchsten prozentualen Anteil an Teilnehmern auf.

2. Geschäftsmodell-Erweiterungen im Detail

2.1 Serviceausrichtung im Geschäftsmodell

74 % der teilnehmenden Unternehmen erzielen entweder keinen oder höchstens 20 % ihres Umsatzes mit Services (s. Abb. 3). Lediglich 7 % der befragten Unternehmen erwirtschaften mithilfe von Services über 40 % ihres Umsatzes.

Digitale Services stellen bei einem Großteil der teilnehmenden Unternehmen (79 %) noch immer keine bzw. keine wesentliche Einnahmequelle dar.

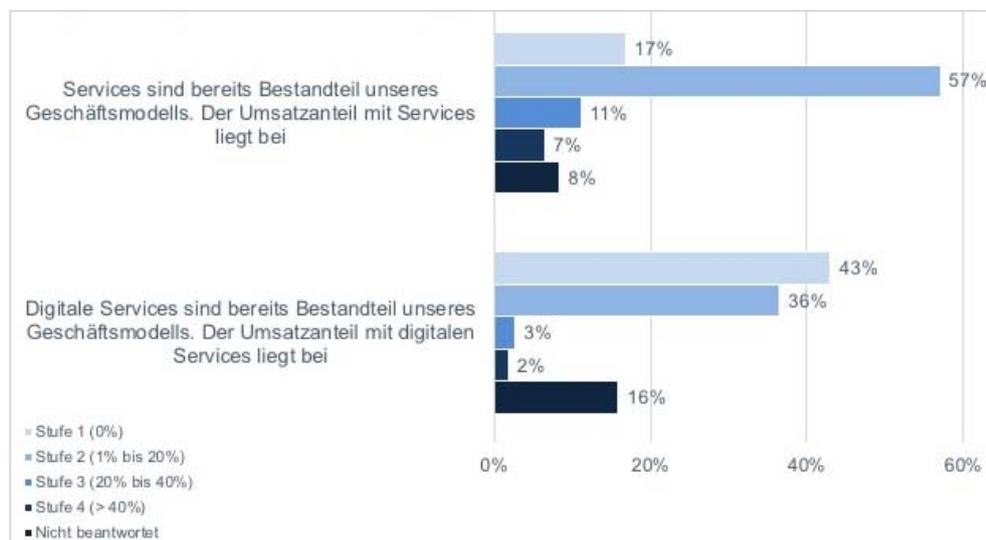


Abbildung 3: Services im Geschäftsmodell (1)

Abbildung 4 zeigt, dass das Serviceangebot der teilnehmenden Unternehmen überwiegend nicht als eine eigene Geschäftseinheit organisiert ist (87 %). Nur 6 % gaben an, ihren Service als eigene Geschäftseinheit organisiert zu haben.

51 % der Unternehmen können sich zumindest teilweise auf die von ihnen gelieferten Produkte beim Kunden aufschalten. Des Weiteren zeigen die Auswertungsergebnisse, dass 45 % der befragten Unternehmen sich nicht auf die eigenen Produkte beim Kunden aufschalten können. Vorschläge zur Wartung/Instandhaltung können von diesen Unternehmen daher nicht unterbreitet werden.

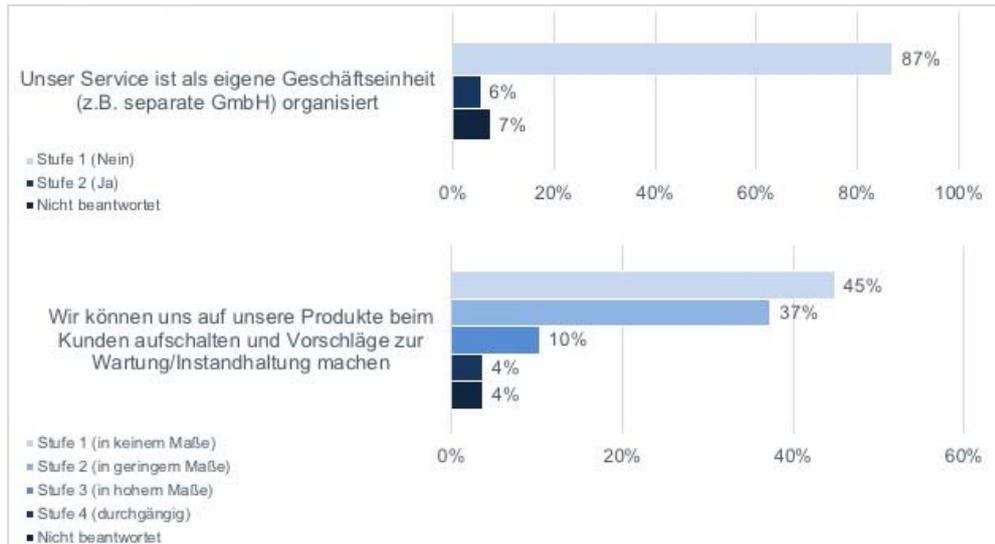


Abbildung 4: Services im Geschäftsmodell (2)

Eine große Mehrheit der befragten Unternehmen übernimmt bislang keine oder kaum Verantwortung für die Verfügbarkeit der eigenen Produkte beim Kunden (s. Abb. 5). 24 % der Befragten übernehmen diese Verantwortung aber bereits in einem hohen Maße oder sogar durchgängig.

Pay-per-use Modelle werden erst von 6 % der Befragten angewendet. Hingegen 68 % der teilnehmenden Unternehmen weisen noch tradierte Geschäftsmodelle auf, bei denen der Verkauf der Produkte, und nicht deren Anwendung im Vordergrund der Geschäftstätigkeit steht.

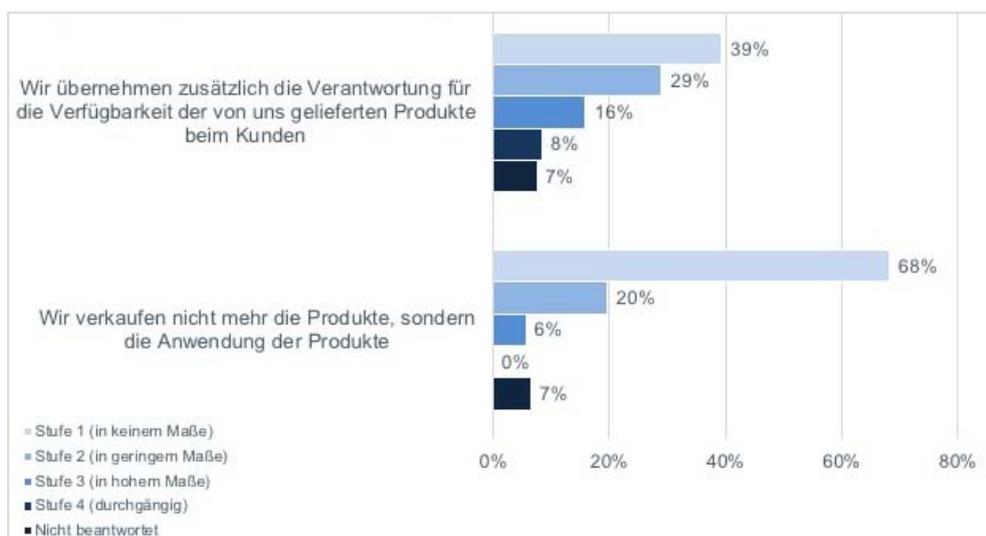


Abbildung 5: Services im Geschäftsmodell (3)

2.2 Produkte im Geschäftsmodell

Im Hinblick auf das Produktportfolio ist festzustellen, dass bereits 36 % der teilnehmenden Unternehmen ihre Produkte mit einer Industrial Ethernet-Schnittstelle oder einem Zugang zum Internet ausgerüstet haben. Außerdem besitzen die Produkte bei 10 % der Befragten eine Feldbusschnittstelle. Die Produkte von 14 % der teilnehmenden Unternehmen können Input/Output-Signale senden sowie empfangen. Darüber hinaus zeigt die Abbildung 6 auf, dass 40 % der befragten Unternehmen keine Produkte mit Konnektivität aufweisen.

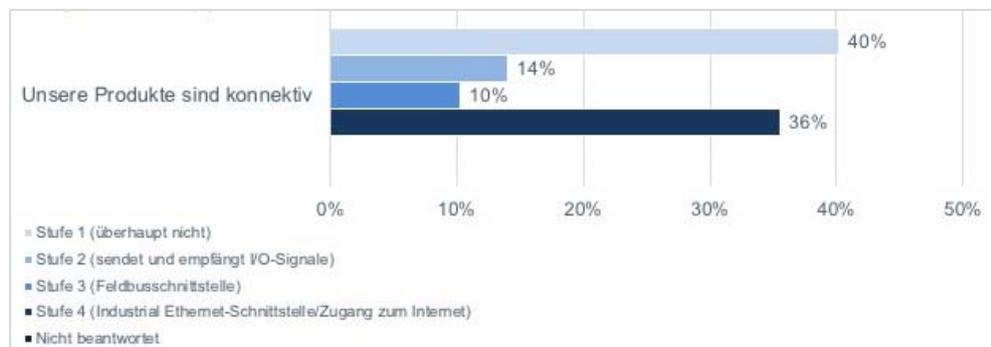


Abbildung 6: Konnektivität von Produkten

Auf Abbildung 7 ist dargestellt, inwieweit Produkte mit Sensoren und/ oder Verarbeitungs-/Rechenleistung ausgestattet sind. 43 % gaben an, dass ausgewählte Produkte mit Sensoren ausgestattet sind. Das Produktportfolio von 29 % der befragten Unternehmen wird bereits vornehmlich von Produkten geprägt, die integrierte Sensoren besitzen.

Bei 32 % der teilnehmenden Unternehmen befinden sich derzeit keine Produkte mit Verarbeitungs-/Rechenleistung im Produktportfolio, bei weiteren 31 % sind es nur ausgewählte Produkte.

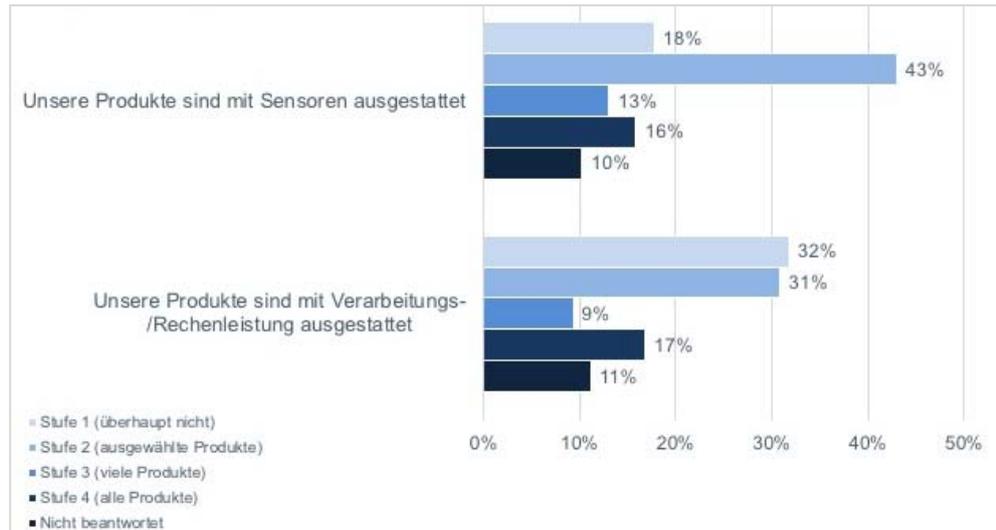


Abbildung 7: Ausstattung von Produkten

2.3 Produktindividualisierung im Geschäftsmodell

Bereits über die Hälfte der teilnehmenden Unternehmen bieten ihren Kunden geeignete Tools zur Produktkonfiguration an (s. Abb. 8). Über 37 % der befragten Unternehmen stellen ihren Kunden zumindest für ausgewählte Produkte entsprechende Konfigurationstools zur Verfügung. Einen Online-Konfigurator bieten aber erst 29 % der Unternehmen für ausgewählte Produkte an.

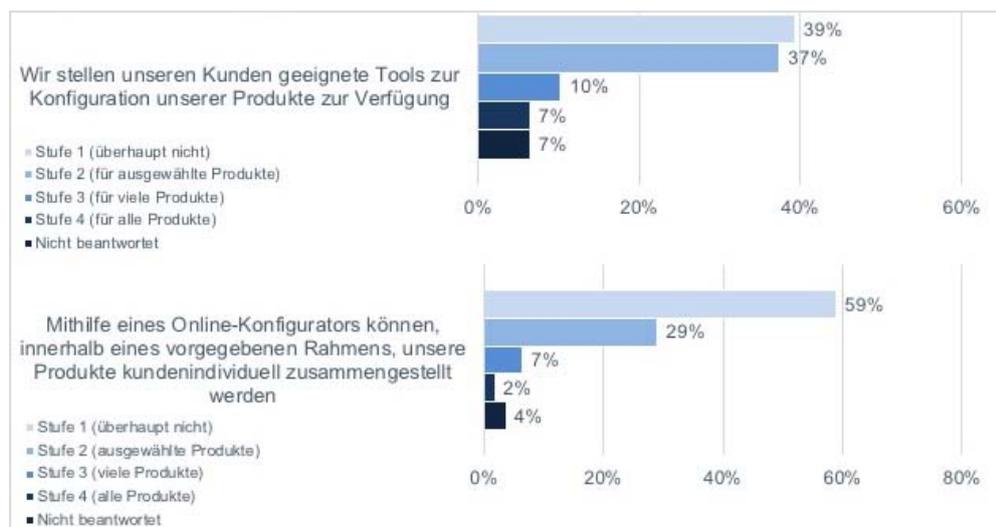


Abbildung 8: Tools zur Produktindividualisierung

Des Weiteren haben 80 % der teilnehmenden Unternehmen angegeben, dass ihr Geschäftsmodell derzeit keine kundenindividuelle Erstellung von Produkten mithilfe eines Online-Tools erlaubt (s. Abb. 9).

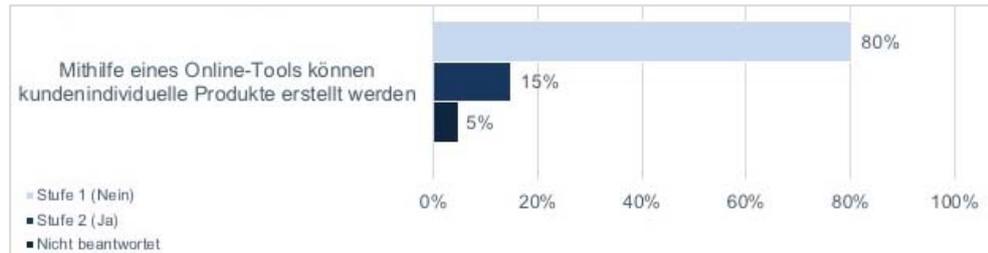


Abbildung 9: Online-Tools für kundenindividuelle Produkte

2.4 Vertrieb im Geschäftsmodell

Erst 21 % der Unternehmen bieten den Kunden die grundsätzliche Möglichkeit der Online-Bestellung zur Vereinfachung der Auftragsabwicklung (s. Abb. 10). Ebenfalls 21 % bieten dazu die Übermittlung der Bestellungen über eine EDI-Schnittstelle (EDI – engl. Electronic Data Interchange) zumindest in geringem Maße an. Im Rahmen eines elektronischen Datenaustauschs gelangen u. a. die systemseitig erfassten Bestelldaten des Kunden über eine entsprechende Schnittstelle direkt in das IT-System des Herstellers/Lieferanten. Das hat den entscheidenden Vorteil, dass es im Hinblick auf die Übertragung von Kundenbestelldaten zu keinem Medienbruch kommt.⁷

⁷ Vgl. Kischporski, M. (2017), S. 3.



Abbildung 10: Übertragung von Bestelldaten

Abbildung 11 hebt hervor, dass aktuell 68 % der teilnehmenden Unternehmen ihre Produkte nicht über einen Online-Shop vertreiben. Über einen eigenen Online-Shop verfügen 16 % der Befragten. Die Auswertungsergebnisse zeigen an, dass aktuell eine Vielzahl an mittelständischen Unternehmen Online-Vertriebskanäle als Geschäftsmodell-Erweiterung nicht nutzen. Ähnlich verhalten ist das Angebot eines digitalen Showrooms für die eigenen Produkte, der nur in 6 % der Fälle intensiv zum Einsatz kommt.



Abbildung 11: Online-Shop und digitaler Showroom

Die Nutzung der Digitalisierung zur Unterstützung der Kunden ist erst in Ansätzen in den Unternehmen zu finden. 32 % der Unternehmen gaben an, über

eine Datenanbindung der Kunden bessere Analysen und Prognosen über Verkäufe und Verbräuche erstellen zu können (s. Abb. 12), wenn auch erst in geringem Maße. 62 % der Unternehmen hingegen nutzen diese Möglichkeit noch gar nicht und verpassen damit die Chance, die Kunden durch digitale Methoden besser zu verstehen.

Eine Betreuung der Kunden durch elektronische Tools bieten immerhin fast die Hälfte der Unternehmen an, aber leider nur in geringem Maße.

Chatbots spielen im Mittelstand noch keine signifikante Rolle. 81 % der befragten Unternehmen verpassen die Möglichkeit, Chatbots für produktbezogene Anwendungsempfehlungen zu nutzen. 13 % der teilnehmenden Unternehmen sind schon weiter und nutzen Chatbots in geringem Umfang, um mit dem Kunden zu interagieren und produktbezogene Anwendungsempfehlungen zu erteilen (s. Abb. 12).

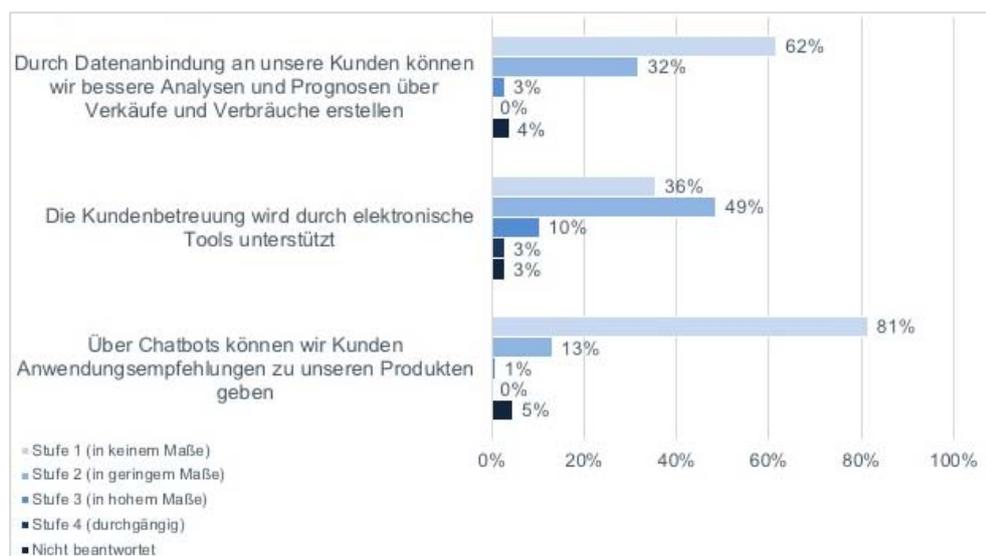


Abbildung 12: Digitale Unterstützung der Kunden

Chatbots können u.a. im Bereich der produktbezogenen Problemlösung eingesetzt werden. 81 % der befragten Unternehmen nutzen diese Möglichkeit noch nicht (s. Abb. 13). Lediglich 14 % der teilnehmenden Unternehmen unterstützen ihre Kunden mithilfe eines Chatbots bei Problemen mit den Produkten.

Des Weiteren zeigt die Abbildung 13, dass die Hälfte der Befragten bisher keine Digitallösungen verwendet, um ihre Reaktionszeit auf Kundenanfragen zu reduzieren. 32 % der teilnehmenden Unternehmen haben entsprechende Digitallösungen ansatzweise (in einem geringen Maße) im Einsatz und für 13 % der befragten Unternehmen nimmt die Verringerung der Reaktionszeit auf Kundenanfragen mithilfe von Digitallösungen bereits eine wesentliche Rolle im Geschäftsmodell ein.

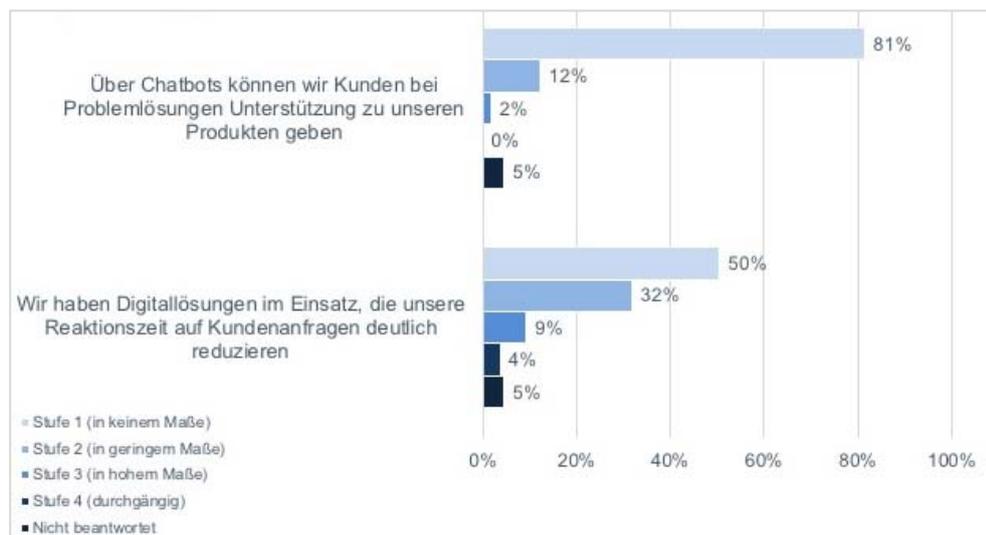


Abbildung 13: Digitale Problemlösung für Kunden

2.5 Bestands- und Ersatzteilmanagement im Geschäftsmodell

Die Mehrheit der befragten Unternehmen nutzt die Digitalisierungspotenziale im Bestands- und Ersatzteilmanagement weitestgehend nicht (s. Abb. 14). Demnach können 75 % der befragten Unternehmen die Produktbestände bei ihren Kunden nicht Online einsehen. Lediglich 4 % der Befragten haben diese Erweiterung für das Geschäftsmodell signifikant realisiert (in einem hohen Maße).

Des Weiteren haben die Unternehmen die Sicherstellung der Produktverfügbarkeit beim Kunden bislang kaum als Geschäftsmodell-Erweiterung implementiert. Nur 19 % der teilnehmenden Unternehmen stellen als Service die Produktverfügbarkeit beim Kunden über ein Online-Tool sicher.

Auch die Möglichkeit der automatischen Generierung von Bestellanforderungen von Bedarfen (z. B. Ersatzteile, Verbrauchsartikel, ...) von der gelieferten Maschine/Anlage beim Kunden findet bislang kaum statt (s. Abb. 14).

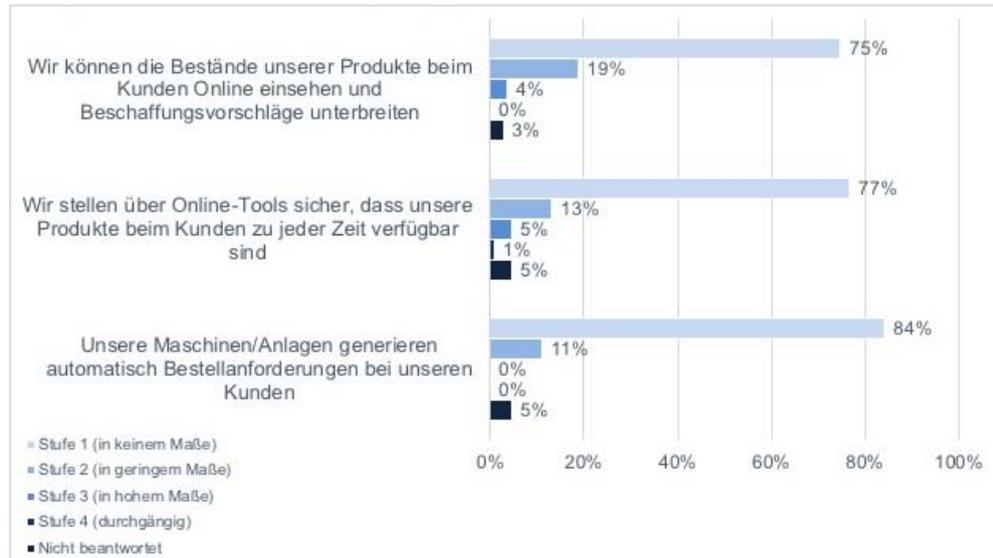


Abbildung 14: Bestands- und Ersatzteilmanagement beim Kunden (1)

Abbildung 15 zeigt auf, dass bereits über 41 % der teilnehmenden Unternehmen eine EDI-Schnittstelle zur Übermittlung von Kundenbestellungen einsetzen. Im Hinblick auf die automatisierte Bestellung von Ersatzteilen mittels digitaler Technologien sind die befragten Unternehmen bisher noch nicht sehr weit fortgeschritten. Gemäß Abbildung 15 verzichten 79 % der Teilnehmer auf diese Geschäftsmodell-Erweiterung.

Auch die schnelle Herstellung von Ersatzteilen steckt noch in den Ansätzen. Digitale Technologien (z. B. 3D-Druck) für die Herstellung von Ersatzteilen werden in 75 % der teilnehmenden Unternehmen nicht verwendet. Demnach lassen die Auswertungsergebnisse den Schluss zu, dass Ersatzteile für Bestandteile des Produktportfolios in einem Großteil der Unternehmen über Jahre hinweg auf Lager gehalten werden. Der Einsatz des 3D-Drucks bietet u. a. den Vorteil, dass Ersatzteile nach Bedarf kurzfristig gefertigt werden

können. Hieraus ergibt sich, dass mithilfe des genannten Fertigungsverfahrens die Lagerkosten eines Unternehmens gesenkt werden können.⁸

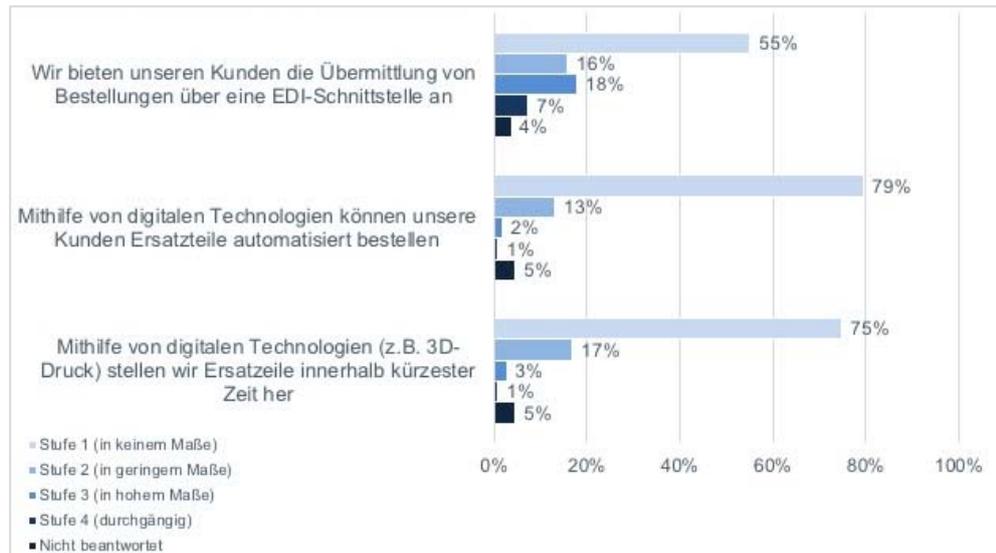


Abbildung 15: Bestands- und Ersatzteilmanagement beim Kunden (2)

2.6 Instandhaltungsservice im Geschäftsmodell

Den Komfort eines Online-Ticketsystems für Kundenanliegen bieten nur 16 % der befragten Unternehmen an (s. Abb. 16). Ein Remote-Service ist allerdings schon weit verbreitet und wird von insgesamt 48 % der Unternehmen in verschiedenem Maße angeboten.

⁸ Vgl. Bitkom e.V. (2017), S. 12.

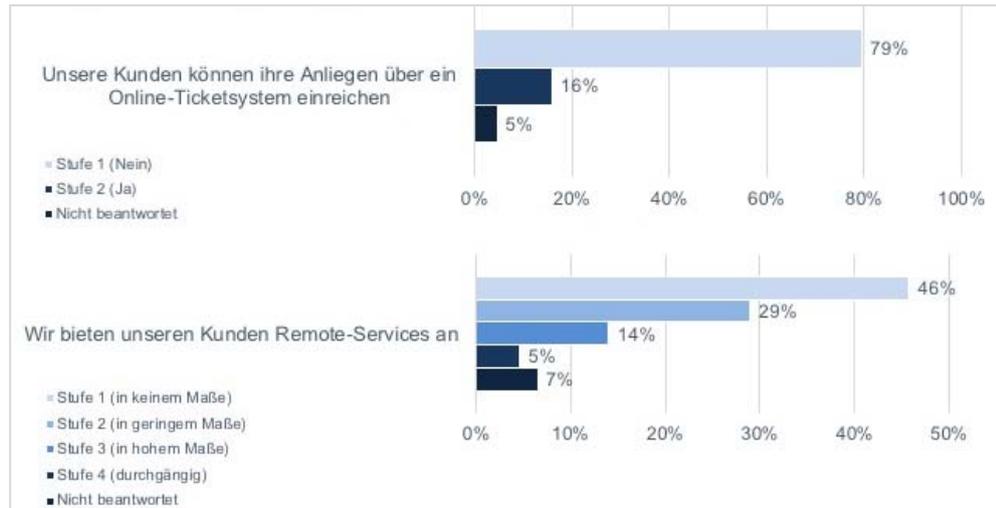


Abbildung 16: Organisation Instandhaltungsservice

Abbildung 17 zeigt, dass eine Online-Verbindung zwischen User-Helpdesk und dem Servicetechniker nur in 36 % der befragten Unternehmen vorgesehen ist. 58 % der Befragten haben die Online-Zuschaltung des User-Helpdesks bisher nicht in ihr Geschäftsmodell integriert.

Auch die Nutzung von Wearables (z. B. Smart Glasses, Datenbrille) steckt noch in den Anfängen. 86 % der Unternehmen gaben an, dass sie den Kunden keine Wearables zur Verfügung stellen, um im Problemfall den Instandhalter vor Ort unterstützen zu können. Eine Datenbrille z. B. bietet u. a. den Vorteil, dass aufgrund der prozessnahen Weiterverarbeitung der Daten durch die Datenbrille dem jeweiligen Nutzer instandhaltungsrelevante Informationen kontinuierlich zur Verfügung stehen.⁹

⁹ Vgl. Truthe, F. (2019), S. 62.

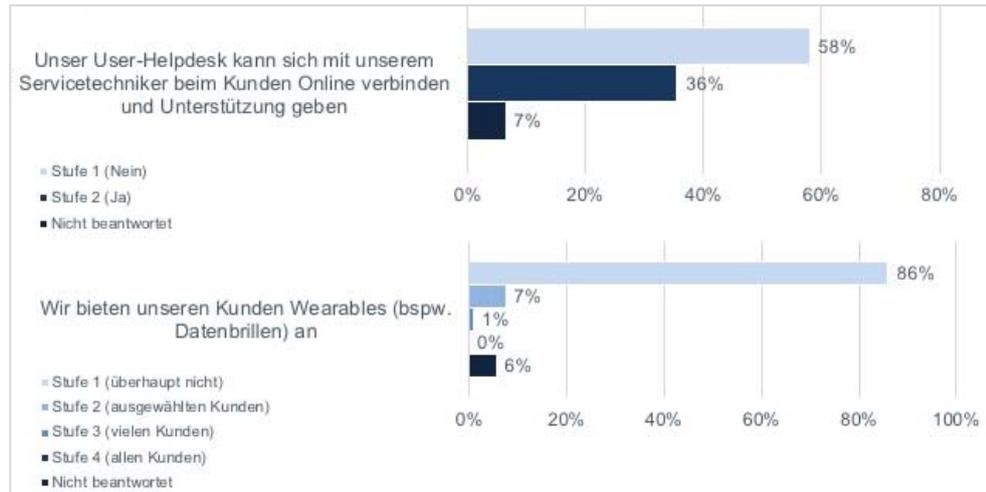


Abbildung 17: Unterstützung im Instandhaltungsservice

Überraschend ist auch, dass Condition Monitoring als Geschäftsmodell-Erweiterung nur in einem kleinen prozentualen Anteil bei den Unternehmen eingezogen ist (s. Abb. 18). 70 % der befragten Unternehmen haben angegeben, dass sie ihren Kunden bisher kein Condition Monitoring als Service anbieten.

Ähnlich sieht es auch mit der Übernahme von Leistungs-/Verfügbarkeitsgarantien aus. Lediglich bei 23 % der befragten Unternehmen wird eine Leistungs-/Verfügbarkeitsgarantie zumindest in einem geringen Umfang übernommen. Ein ähnliches Bild zeichnet sich im Hinblick auf die datenbasierte Dienstleistung Predictive Maintenance ab. Predictive Maintenance ist dadurch gekennzeichnet, dass anhand von Datenanalytik der jeweiligen Maschinen- und Anlagendaten ein optimaler Wartungszeitpunkt für den Kunden ermittelt werden kann. Die Maschinen-/Anlagenverfügbarkeit des Kunden wird durch die datenbasierte Dienstleistung positiv beeinflusst und sichergestellt.¹⁰ Insgesamt bieten das 19 % der Unternehmen in geringem, weitere 8 % in einem hohem Maße oder durchgängig an.

¹⁰ Vgl. Leyh, C. / Gäbel, D. (2017), S. 36.



Abbildung 18: Erweiterter Instandhaltungsservice

2.7 IT-Service im Geschäftsmodell

Auch IT-Services haben noch Potential nach oben (s. Abb. 19). 57 % der befragten Unternehmen gaben an, keine speziellen IT-Services zu ihren Produkten anzubieten. Nur bei 28 % der befragten Unternehmen gibt es in geringen Umfang produktbezogene IT-Services für die Kunden.

Darüber hinaus wird in Abbildung 19 die Art der Erbringung von produktbezogenen IT-Services thematisiert. 8 % der teilnehmenden Unternehmen haben angegeben, dass sie externe Dienstleister/Partner für die Erbringung von IT-Services einsetzen. Bei 22 % der befragten Unternehmen verantwortet die eigens ausgebaute IT-Abteilung den Bereich IT-Services. Darüber hinaus haben 13 % der teilnehmenden Unternehmen eine IT-Organisation für die Erbringung von speziellen Services aufgebaut.

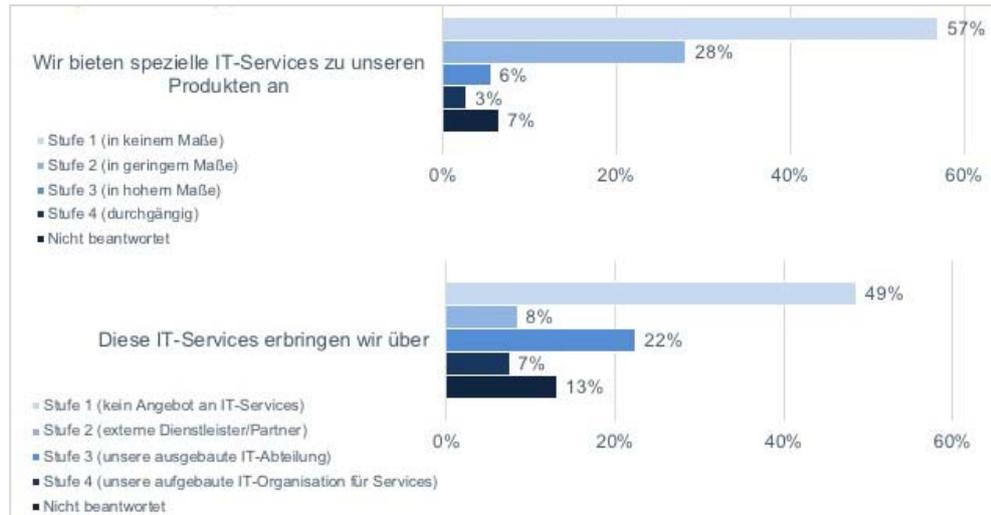


Abbildung 19: IT-Services

Wenn IT-Services als Wachstumspotential betrachtet werden, stellt sich die Frage, ob die Unternehmen die Erschließung aus eigener Kraft schaffen können. Unsere Frage, ob durch Zukäufe von IT-Unternehmen IT-bezogene Umsätze verstärkt werden, haben 86 % der Unternehmen mit „nein“ beantwortet (s. Abb. 20). Nur 7 % der teilnehmenden Unternehmen haben IT-Unternehmen zugekauft, um entsprechende Umsätze zu generieren oder zu verstärken.

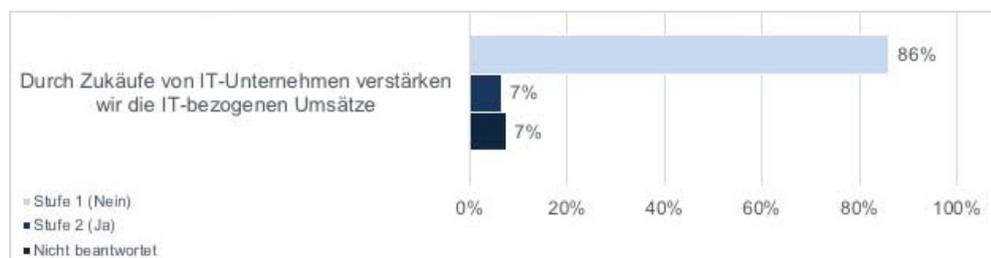


Abbildung 20: Zukauf zur Weiterentwicklung von IT-Services

2.8 Weitere Services im Geschäftsmodell

Die Auswertungsergebnisse der Kategorie „Weitere Services“ zeigen, dass bereits eine Vielzahl der befragten Unternehmen ihren Kunden Produktdaten online zur Verfügung stellen (s. Abb. 21). 29 % der Unternehmen betreiben dies bereits in einem hohen Umfang bzw. durchgängig. Ein ähnliches Bild ergibt sich im Hinblick auf die Bereitstellung von virtuellen Abbildungen der Produkte. Laut den Angaben der befragten Unternehmen übermitteln 37 %

der Befragten ihren Kunden (in einem geringen Maße) virtuelle Abbildungen von Produkten, weitere 26 % der Unternehmen haben sich diese Art der Geschäftsmodell-Erweiterung bereits in einem hohen Umfang oder durchgängig erschlossen.

Hinsichtlich der Bereitstellung eines digitalen Zwillings fällt auf, dass dies in den befragten Unternehmen noch kein Bestandteil des Geschäftsmodells darstellt (72 %). Lediglich 21 % der Befragten haben den digitalen Zwilling im Rahmen ihres Geschäftsmodells aufgegriffen. Im Gegensatz zu einer rein virtuellen Abbildung des Produktes umfasst der digitale Zwilling zusätzlich reale Daten, die eine Simulation u. a. von verschiedenen Szenarien erlauben.¹¹



Abbildung 21: Digitale Produktdaten

Abbildung 22 verdeutlicht, dass 2/3 der befragten Unternehmen ihren Kunden keine Apps für mobile Geräte zu den Produkten zur Verfügung stellen. Auch digitale Schulungen/Webinare werden von 75 % der teilnehmenden Unternehmen bisher nicht angeboten.

¹¹ Vgl. Klostermeier, R. / Haag, S. / Benlian, A. (2020), S. 3.

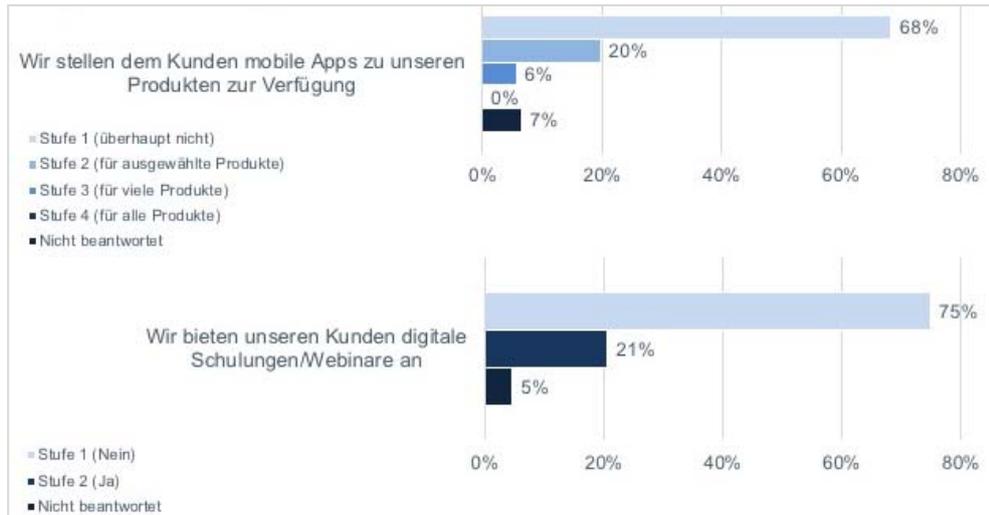


Abbildung 22: Apps und Webinare

2.9 Plattformen im Geschäftsmodell

Eine Information über Maschinen-/Anlagenkapazitäten auf Online-Plattformen als Teil des Geschäftsmodells ist bei weit über 80 % der Unternehmen noch nicht im Fokus (s. Abb. 23). Die gilt sowohl für die Vermittlung von Fertigungskapazitäten bei den Kunden als auch für die eigenen.

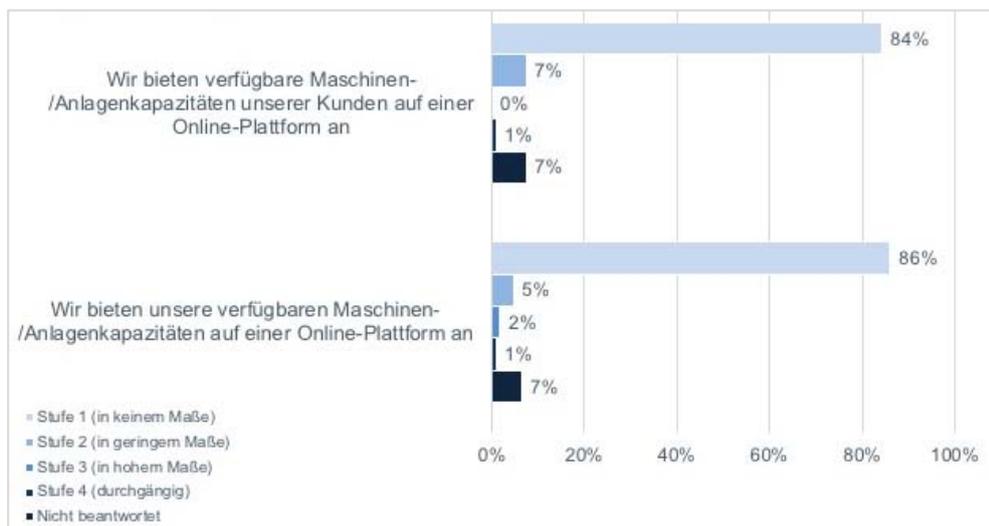


Abbildung 23: Kapazitäten auf Online-Plattformen

Deutliches Steigerungspotential ist auch bei der Unterstützung der Kunden durch Erfassung und Analyse von Kundenbetriebsdaten auf einer Online-Plattform vorhanden. Lediglich 15 % der Befragten bieten ihren Kunden

diese Möglichkeit an (s. Abb. 24). Eine Integration weiterer Partner des Kunden auf einer Online-Plattform wird nur von 8 % der Unternehmen angeboten.

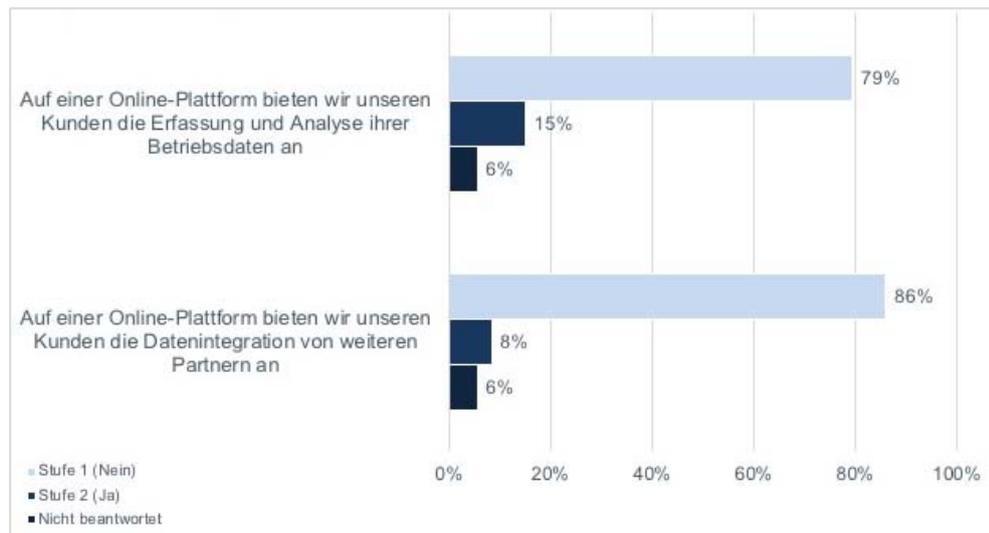


Abbildung 24: Datenanalytik auf Plattformen

2.10 Datenaufbereitung/-auswertung im Geschäftsmodell

Abbildung 25 zeigt auf, dass die Bereitstellung von datenbasierten Informationen für die Kunden noch wenig Eingang in die Geschäftsmodelle gefunden hat. Lediglich 12 % der Befragten bieten Informationsprodukte auf Basis ihrer gesammelten Daten an. Nur 8 % der teilnehmenden Unternehmen stellen ihren Kunden Benchmarks zur Verfügung. Die Weitergabe von anonymisierten Daten an Dritte ist nur in 3 % der Fälle ein Bestandteil des Geschäftsmodells.

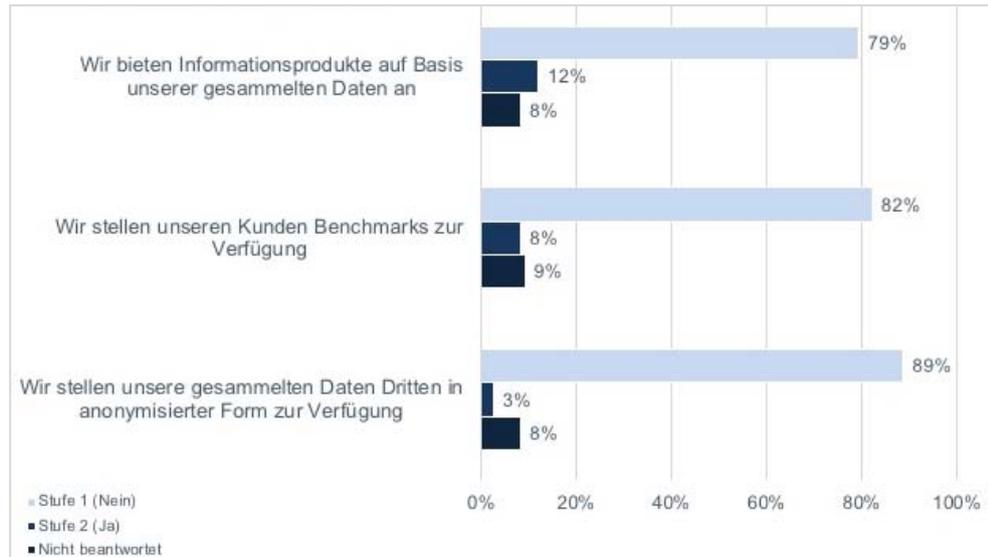


Abbildung 25: Datenbasierte Informationen

2.11 Monetarisierung im Geschäftsmodell

Auf Abbildung 26 kann man deutlich sehen, dass die Monetarisierung in einem Großteil der befragten Unternehmen bislang kaum auf digitalen Ansätzen beruht. Die Maschinen-/Anlagenverfügbarkeit dient nur bei 11 % der Befragten als Abrechnungsgrundlage. Darüber hinaus verwenden lediglich 8 % der teilnehmenden Unternehmen ein nutzungsabhängiges Abrechnungsmodell. Nur bei 13 % der Befragten orientiert sich die Fakturierungsbasis an der Erzielung von vereinbarten Outputs/Resultaten.

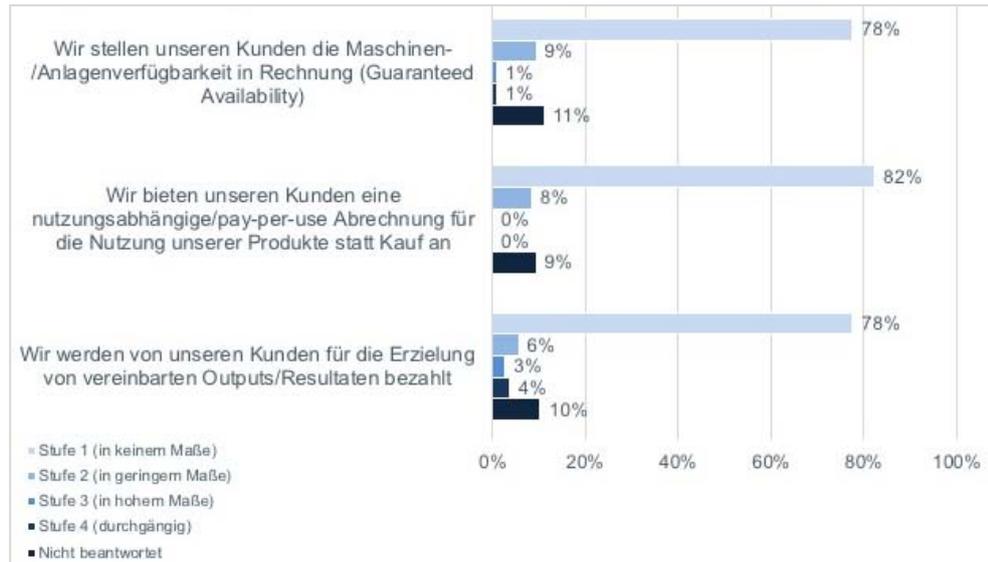


Abbildung 26: Fakturierungsbasis

Erst 15 % der befragten Unternehmen verlangen für einen Teil des Produktspektrums („in geringem Maße“) einen monatlichen Festpreis für eine vereinbarte Leistung (s. Abb. 27) statt des Produktverkaufs. Darüber hinaus haben 88 % der befragten Unternehmen angegeben, dass sie derzeit die Blockchain-Technologie nicht für die Abwicklung von Zahlungsprozessen nutzen. Lediglich 4 % verwenden sie in einem geringen Maße für Zahlungsprozesse.

Zusammenfassend lassen die Auswertungsergebnisse der Kategorie „Monetarisierung“ den Schluss zu, dass die konventionelle Monetarisierung (also der Verkauf von physischen Produkten) weiterhin einen wesentlichen Bestandteil des Geschäftsmodells darstellen. Derzeit werden digitale Ansätze dazu nur von einzelnen Vorreitern eingesetzt.

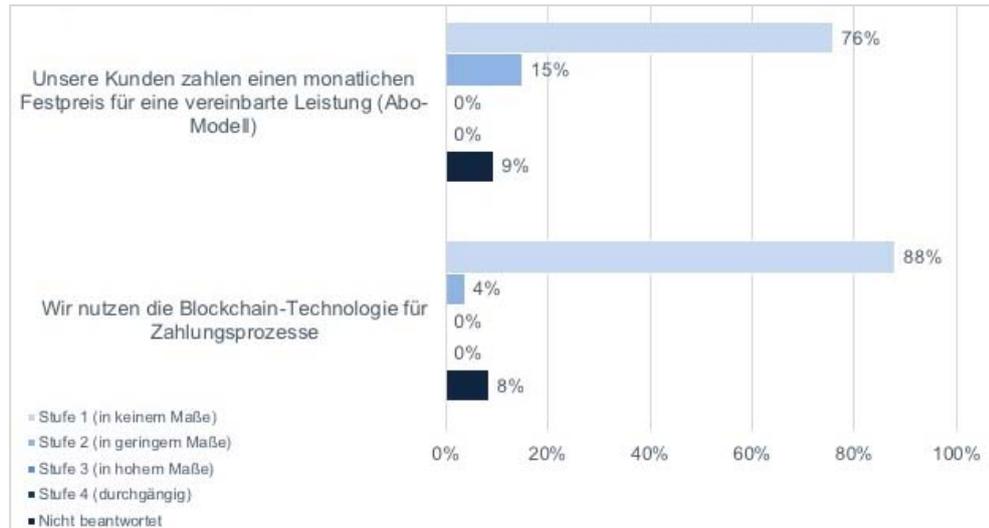


Abbildung 27: Zahlungsabwicklung

2.12 Support für F&E im Geschäftsmodell

58 % der Befragten binden zumindest in einem geringen Maße externe Entwicklungsdienstleistungen für die Entwicklung von Produkten ein (s. Abb. 28). Open Innovation (Einbindung von Kunden, Hochschulen, etc.) zur Weiterentwicklung des Produktportfolios ist bei 56 % der Unternehmen zumindest in einem geringen Umfang in die Geschäftsmodelle eingezogen.

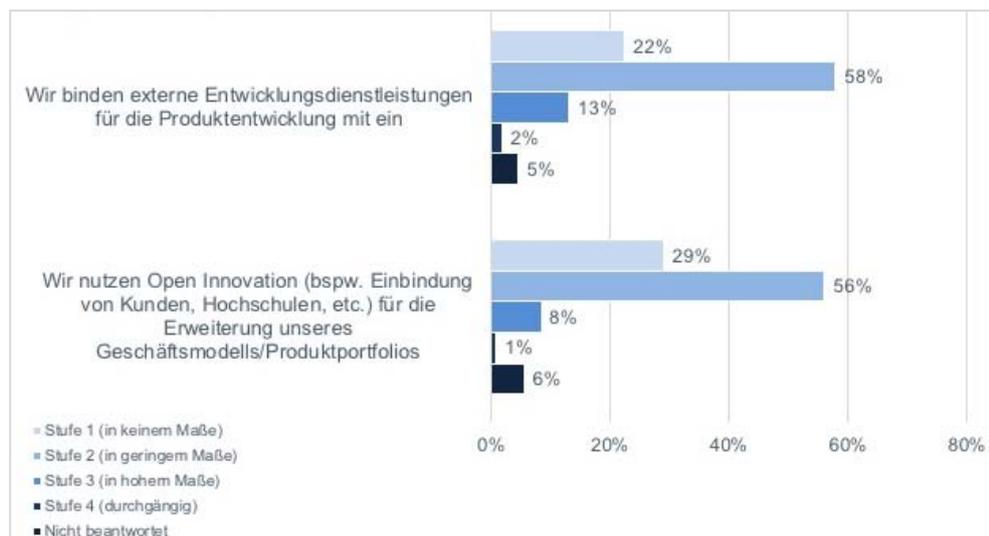


Abbildung 28: Digitalisierung in F&E

2.13 Digitalisierungsgrade von Geschäftsmodellen

Um den (durchschnittlichen) Digitalisierungsgrad der 12 Kategorien berechnen zu können, wurde den erhobenen Daten in einem ersten Schritt ein entsprechender Zahlenwert zugeordnet. Die Befragungsdaten erhielten bei Fragestellungen mit vier möglichen Ausprägungsstufen einen Zahlenwert zwischen eins (Stufe 1) und vier (Stufe 4). Bei Fragestellungen mit zwei Ausprägungsstufen konnten die Befragungsdaten den Zahlenwert eins oder vier einnehmen. Anschließend wurde für jede Fragestellung ein Mittelwert berechnet. In einem abschließenden Schritt wurden die berechneten Mittelwerte der Fragestellungen pro Kategorie summiert und durch die Anzahl der Fragestellungen dividiert, um den Digitalisierungsgrad der einzelnen Kategorien zu ermitteln. Ein Auswertungsergebnis in Höhe von eins repräsentiert den niedrigsten Digitalisierungsgrad. Der Wert vier stellt den maximalen Digitalisierungsgrad dar. Abbildung 29 beinhaltet die Informationen über den durchschnittlichen Digitalisierungsgrad der Geschäftsmodell-Erweiterungen unabhängig von der Branche und Firmengröße.

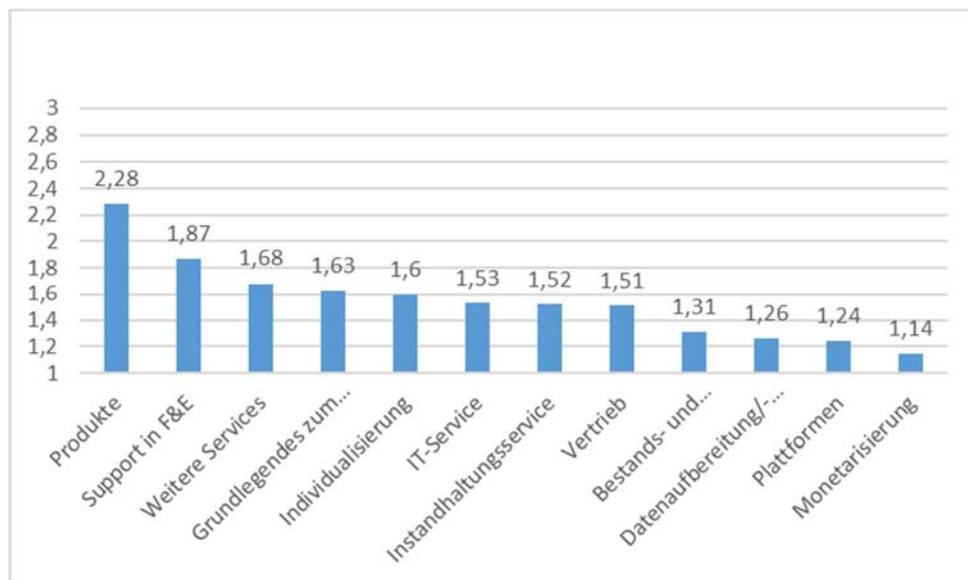


Abbildung 29: Digitalisierungsgrade von Geschäftsmodellen - Übersicht

Es wird deutlich, dass die Kategorie „Produkte“ mit einem Mittelwert in Höhe von 2,28 den höchsten durchschnittlichen Digitalisierungsgrad aufweist.

Nachfolgend findet sich die Kategorie „Support für F&E“ mit einem durchschnittlichen Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,87 wieder. Besonders hervorzuheben ist die beachtliche Differenz in Höhe von 0,41 zwischen diesen beiden Kategorien. Den niedrigsten durchschnittlichen Digitalisierungsgrad verzeichnet die Kategorie „Monetarisierung“ mit dem Wert 1,14. Das lässt den Schluss zu, dass in den teilnehmenden Unternehmen nach wie vor konventionelle Ansätze mit dem Verkauf von physischen Produkten im Vordergrund der Geschäftstätigkeit stehen.

Bildet man den Digitalisierungsgrad der Geschäftsmodelle insgesamt über alle 12 Kategorien, errechnet sich ein Wert von 1,51. Unter Berücksichtigung des maximalen Digitalisierungsgrades in Höhe von 4,00 deutet der Gesamtdurchschnitt auf einen niedrigen Digitalisierungsgrad der Geschäftsmodelle hin.

3. Digitalisierungsgrade von Geschäftsmodellen nach Branche

3.1 Grundlegende Informationen

In den nachfolgenden Abbildungen wird der durchschnittliche Digitalisierungsgrad in den 12 Kategorien differenziert nach der Branche ausgewiesen, und anschließend der Gesamt-Digitalisierungsgrad in den Branchen dargestellt. Aufgrund der stark variierenden Anzahl an teilnehmenden Unternehmen innerhalb der Branchen lässt sich der Branchenvergleich nur in eingeschränkter Form durchführen. Branchen mit weniger als drei Teilnehmern werden aufgrund der geringen Aussagekraft in den folgenden Abbildungen nicht berücksichtigt. Im Fokus des Branchenvergleichs stehen die drei teilnehmerstärksten Branchen. Sofern der durchschnittliche Digitalisierungsgrad der teilnehmerstärksten Branchen über dem branchenübergreifenden Gesamtdurchschnitt oder auf demselben Niveau liegt, ist der jeweilige Balken des Diagramms grün eingefärbt. Liegt der durchschnittliche Digitalisierungsgrad der teilnehmerstärksten Branchen unter dem branchenübergreifenden Gesamtdurchschnitt, ist der jeweilige Balken des Diagramms rot eingefärbt.

3.2 Serviceausrichtung im Geschäftsmodell nach Branchen

Die Abbildung 30 zeigt den durchschnittlichen Digitalisierungsgrad in der Kategorie „Serviceausrichtung im Geschäftsmodell“ differenziert nach der Branche.

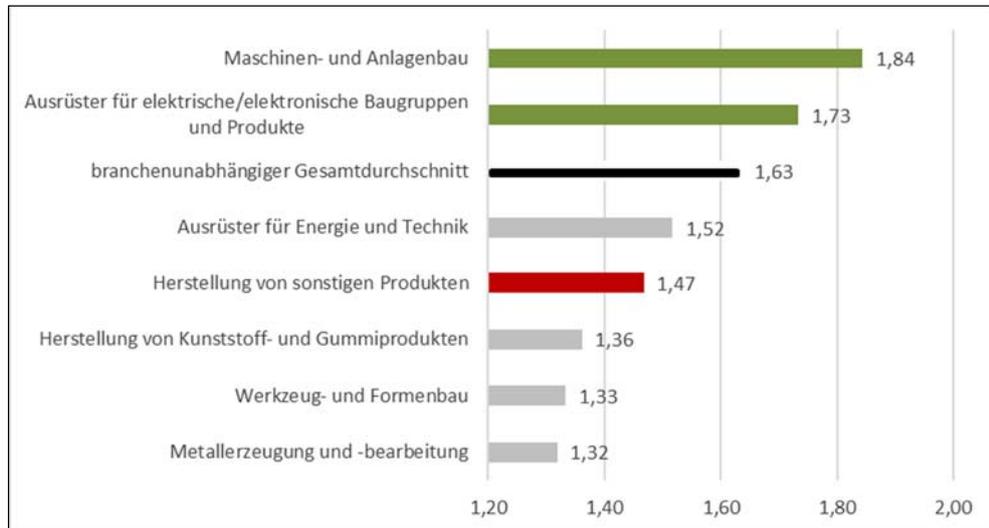


Abbildung 30: Digitalisierungsgrad der Serviceausrichtung im Geschäftsmodell nach Branchen

In der „Serviceausrichtung im Geschäftsmodell“ ist ein branchenübergreifender Gesamtdurchschnitt in Höhe von 1,63 zu verzeichnen. Angesichts des maximalen Digitalisierungsgrades in Höhe von 4,00 ist festzustellen, dass im Durchschnitt ein niedriger Digitalisierungsgrad besteht. Der **Maschinen- und Anlagenbau** nimmt mit einem durchschnittlichen Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,84 die Spitzenposition im Branchenvergleich ein. An zweiter Stelle finden sich **Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte** mit einem Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,73 wieder.

3.3 Produkte nach Branchen

In Abbildung 31 wird der durchschnittliche Digitalisierungsgrad in der Kategorie „Produkte“ differenziert nach der Branche dargestellt.

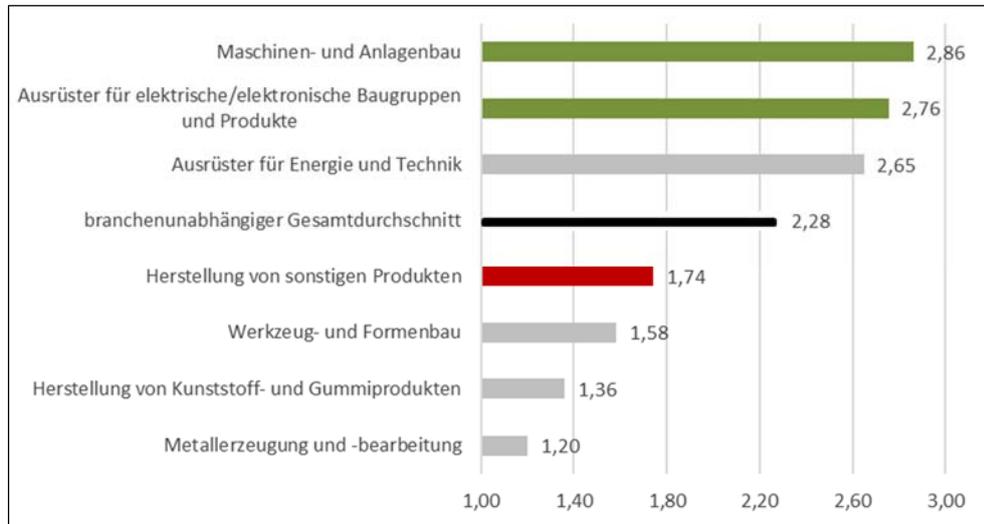


Abbildung 31: Digitalisierungsgrad der Produkte nach Branchen

Die Kategorie „Produkte“ zeigt den insgesamt höchsten Digitalisierungsgrad über alle Branchen hinweg mit einem Wert von 2,28. Hier ist offenbar die Entwicklung der Digitalisierung in den Unternehmen am weitesten fortgeschritten (s. Abb. 31). Die Branchen **Maschinen- und Anlagenbau** sowie **Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte** positionieren sich über dem branchenübergreifenden Gesamtdurchschnitt von 2,28. Mit einem Digitalisierungsgrad von 2,86 befindet sich der **Maschinen- und Anlagenbau** auf dem ersten Platz der Rangfolge, gefolgt von den **Ausrüstern für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte** mit einem Digitalisierungsgrad von 2,76. Unter Berücksichtigung des maximalen Digitalisierungsgrades von 4,00 repräsentieren die genannten Mittelwerte dennoch nur einen mittleren Digitalisierungsgrad. Die Auswertungsergebnisse lassen demnach den Schluss zu, dass teilnehmende Unternehmen insbesondere der Branche **Maschinen- und Anlagenbau** sowie **Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte** ihr Produktportfolio um konnektive Produkte und/oder Produkte mit Sensoren und Verarbeitungs-/Rechenleistung erweitert haben.

3.4 Produktindividualisierung nach Branchen

Die nachstehende Abbildung 32 zeigt den durchschnittlichen Digitalisierungsgrad in der Kategorie „Produktindividualisierung“ differenziert nach der Branche. Hierzu haben wir im Kern die Möglichkeit der Produktgestaltung über Konfiguratoren abgefragt.

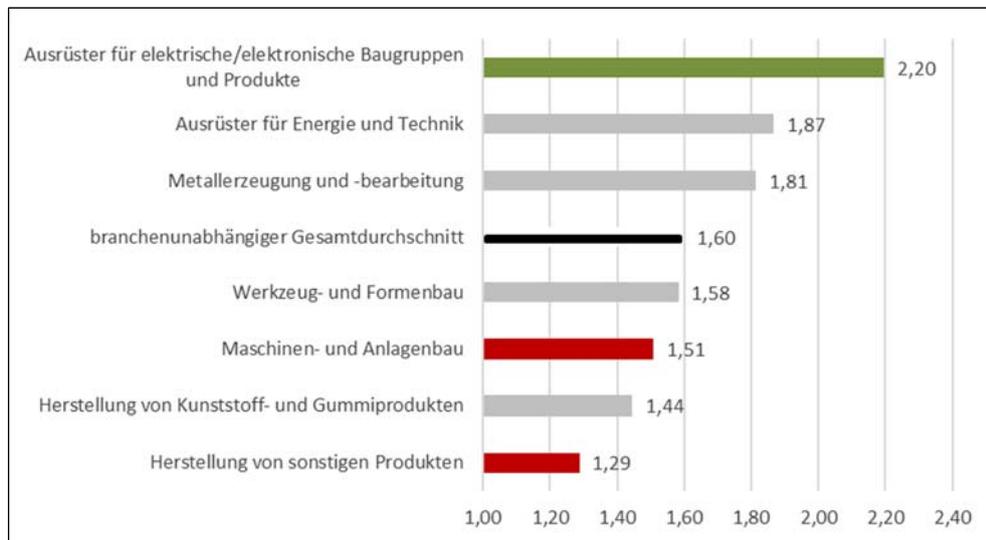


Abbildung 32: Digitalisierungsgrad Produktindividualisierung nach Branchen

Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte nehmen mit einem Digitalisierungsgrad in Höhe die 2,20 eine führende Rolle im Bereich der Produktindividualisierung ein. Auffallend niedrig liegt der Digitalisierungsgrad bei den Unternehmen des **Maschinen- und Anlagenbaus** mit einem Durchschnittswert von 1,51. Der branchenübergreifende Gesamtdurchschnitt von 1,6 deutet prinzipiell auf einen niedrigen Digitalisierungsgrad in den einzelnen Branchen hin. Anhand der Abbildung 32 wird deutlich, dass **Hersteller von sonstigen Produkten** die Möglichkeiten der Digitalisierung für ein individuelles Produktangebot kaum nutzen (Durchschnittswert von 1,29).

3.5 Vertrieb nach Branchen

In Abbildung 33 wird der durchschnittliche Digitalisierungsgrad in der Kategorie „Vertrieb“ differenziert nach der Branche festgehalten.

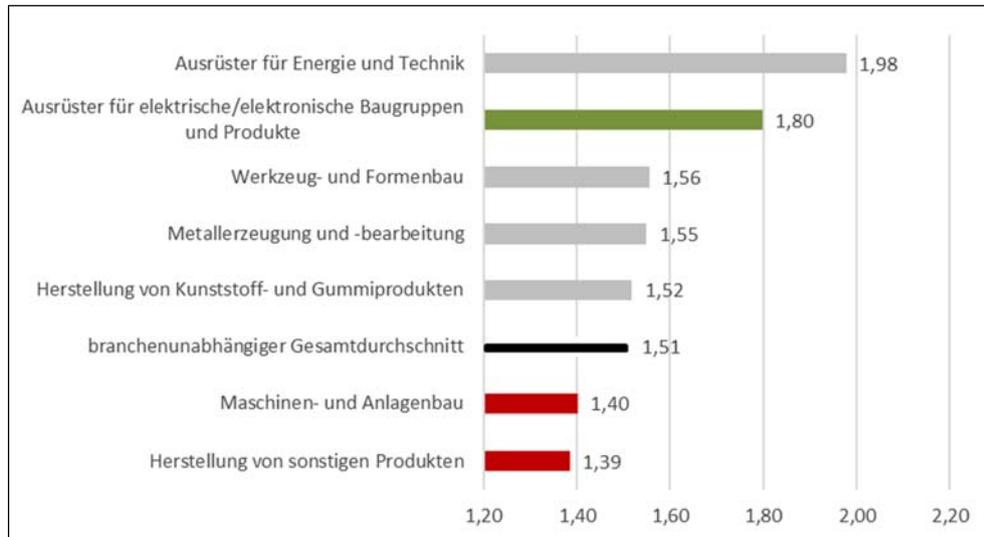


Abbildung 33: Digitalisierungsgrad Vertrieb nach Branchen

Der branchenübergreifende Gesamtdurchschnitt liegt bei 1,51. Auf dem zweiten Platz der Rangfolge befinden sich **Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte** mit einem Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,80. Auf den letzten beiden Rängen sind der **Maschinen- und Anlagenbau** (1,40) sowie **Hersteller von sonstigen Produkten** (1,39) zu finden. Damit zeigt sich, dass die für Deutschland besonders wichtige Branche **Maschinen- und Anlagenbau** insbesondere im Vertrieb die Möglichkeiten der Digitalisierung für das Geschäftsmodell noch quasi ungenutzt lässt.

3.6 Bestands- und Ersatzteilmanagement nach Branchen

Die Kategorie „Bestands- und Ersatzteilmanagement“ weist einen branchenübergreifenden Gesamtdurchschnitt in Höhe von 1,31, was ein niedriger Digitalisierungsgrad ist. **Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte** befinden sich mit einem Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,37 über dem branchenübergreifenden Gesamtdurchschnitt und nehmen in der Rangfolge den vierten Platz ein (s. Abb. 34).

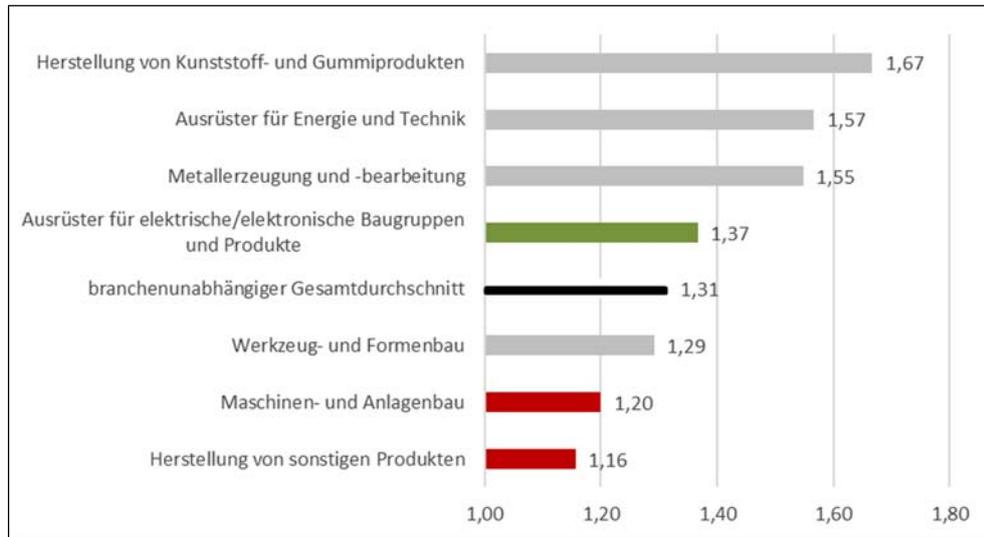


Abbildung 34: Digitalisierungsgrad Bestands- und Ersatzteilmanagement nach Branchen

Mit einem Digitalisierungsgrad von 1,20 platziert sich der **Maschinen- und Anlagenbau** unter dem branchenübergreifenden Gesamtdurchschnitt.

3.7 Instandhaltungsservice nach Branchen

Auf dem zweiten Platz des Branchenvergleichs für Instandhaltungsservices (Abb. 35) befinden sich **Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte** mit einem durchschnittlichen Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,79 dicht gefolgt vom **Maschinen- und Anlagenbau** mit einem Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,75. Beide befinden sich über dem branchenübergreifenden Gesamtdurchschnitt in Höhe von 1,52.

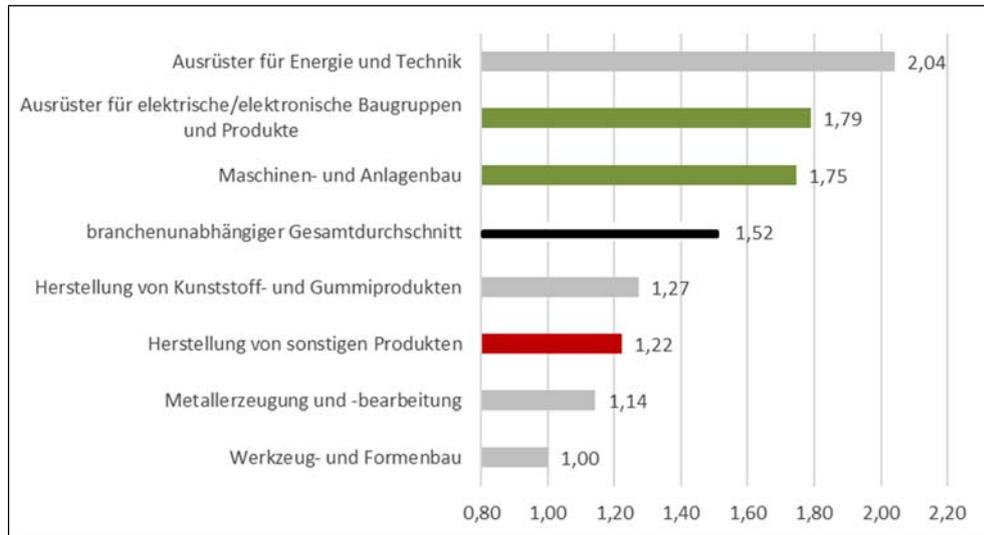


Abbildung 35: Digitalisierungsgrad Instandhaltungsservice nach Branchen

3.8 IT-Service nach Branchen

Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte belegen den zweiten Platz im Branchenvergleich der Kategorie IT-Service (s. Abb. 36). Bei ihnen ist ein durchschnittlicher Digitalisierungsgrad in Höhe von 2,10 festzustellen. Demnach liegen sie mit einem Abstand von 0,57 über dem branchenübergreifenden Gesamtdurchschnitt von 1,53. Nichtsdestotrotz haben sie einen niedrigen Digitalisierungsgrad.

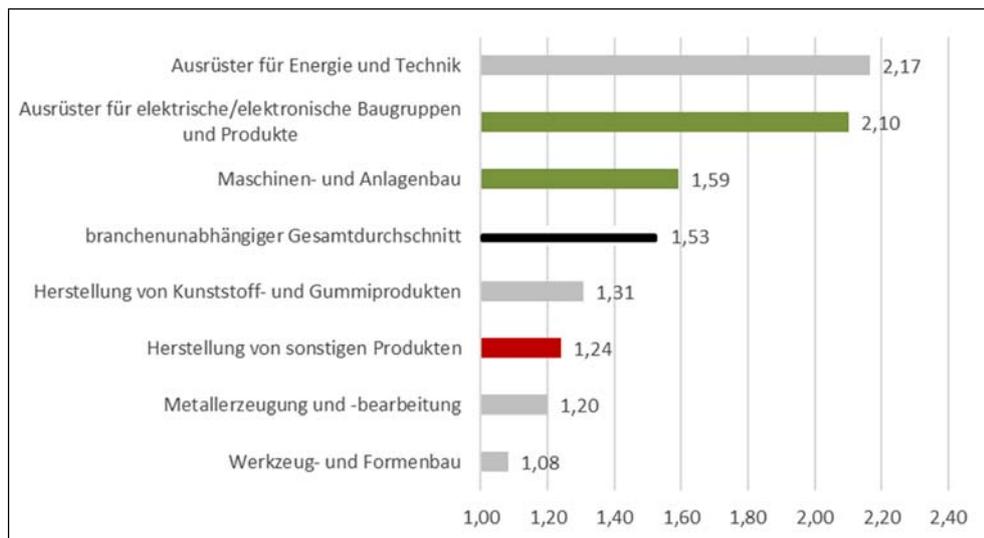


Abbildung 36: Digitalisierungsgrad IT-Service nach Branchen

3.9 Weitere Services nach Branchen

Abbildung 37 verdeutlicht, dass **Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte** in der Kategorie „Weitere Services“ den höchsten Digitalisierungsgrad mit 1,97 aufweisen. In Relation zum maximalen Wert 4,00 ist der Digitalisierungsgrad noch niedrig.

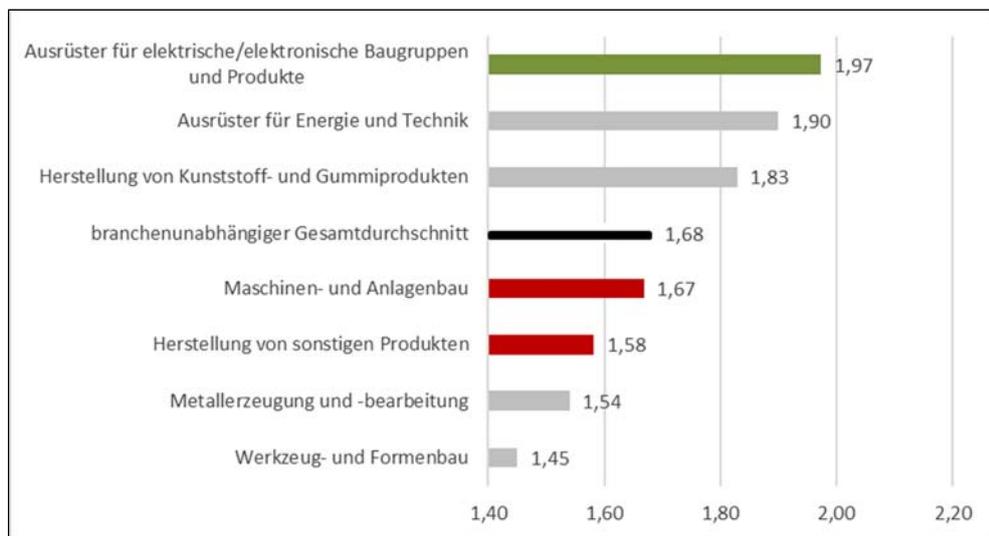


Abbildung 37: Digitalisierungsgrad Weitere Services nach Branchen

3.10 Plattformen nach Branchen

In der Kategorie „Plattformen“ liegt der Gesamtdurchschnitt bei 1,24 (s. Abb. 38). Der branchenunabhängige Gesamtdurchschnitt gibt Aufschluss darüber, dass über alle Branchen hinweg im Durchschnitt ein niedriger Digitalisierungsgrad vorzufinden ist.

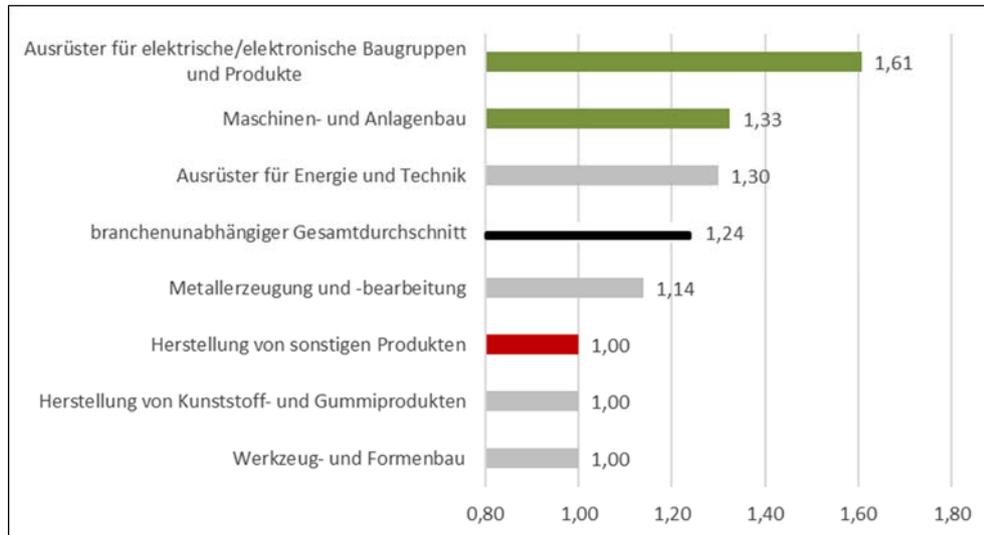


Abbildung 38: Digitalisierungsgrad der Plattformen nach Branchen

Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte nehmen hier eine führende Position ein. Sie weisen einen durchschnittlichen Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,61 auf. Auf dem zweiten Platz befindet sich der **Maschinen- und Anlagenbau** mit einem Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,33. Für **Hersteller von sonstigen Produkten** spielen Plattformen für das Geschäftsmodell aktuell offenbar noch keinerlei Rolle (Digitalisierungsgrad von 1,0).

3.11 Datenaufbereitung/-auswertung nach Branchen

Der Digitalisierungsgrad des **Maschinen- und Anlagenbaus** beträgt in der Kategorie „Datenaufbereitung/-auswertung“ 1,36 (s. Abb. 39). Demnach befindet sich der **Maschinen- und Anlagenbau** auf dem dritten Platz der Rangfolge. Nachfolgend befinden sich auf dem vierten Platz **Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte**. Ihr durchschnittlicher Digitalisierungsgrad beträgt 1,29.

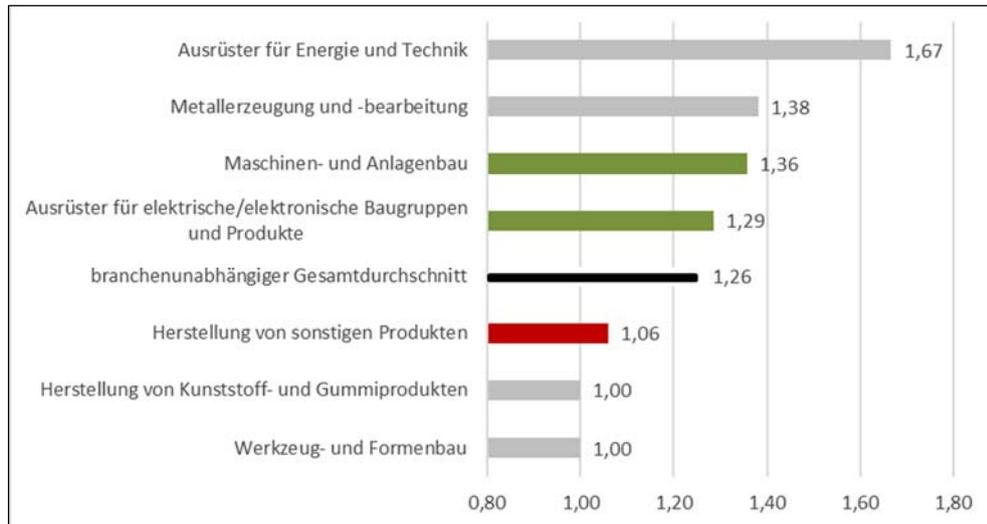


Abbildung 39: Digitalisierungsgrad der Datenaufbereitung/-auswertung nach Branchen

Das Ergebnis auf Abbildung 39 deutet an, dass die Ressource Daten für die Geschäftsmodelle noch kaum erschlossen wurde.

3.12 Monetarisierung nach Branchen

Für die Kategorie „Monetarisierung“ ist ein branchenübergreifender Gesamtdurchschnitt in Höhe von 1,14 (s. Abb. 40) festzustellen. Das ist ein ausgesprochen niedriger Wert.

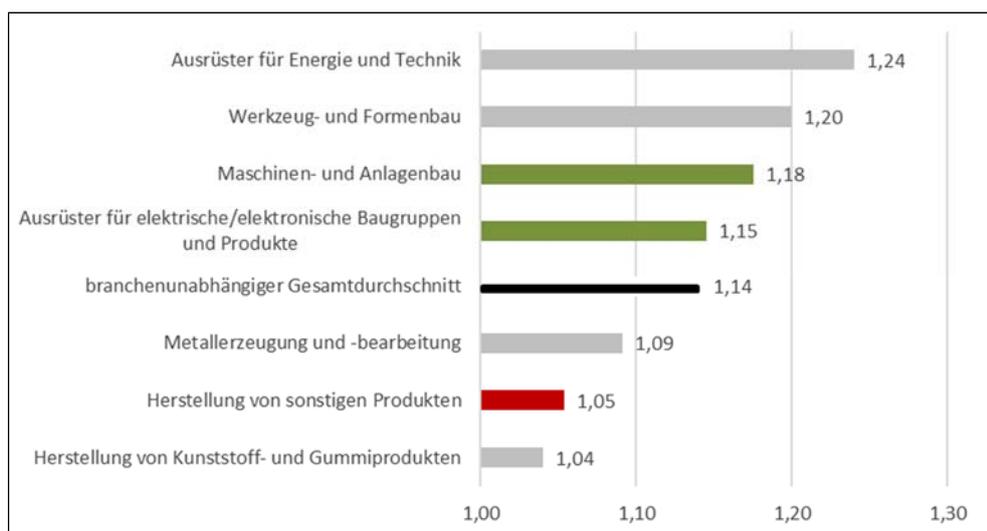


Abbildung 40: Digitalisierungsgrad Monetarisierung nach Branchen

Den dritten Platz nimmt im Branchenvergleich der **Maschinen- und Anlagenbau** mit dem Wert 1,18 ein. Offenbar ist es so, dass sich über alle Branchen hinweg das Geschäftsmodell nach wie vor im Wesentlichen auf Erlöse durch klassischen Produktverkauf fokussiert.

3.13 Support für F&E nach Branchen

Die drei teilnehmerstärksten Branchen finden sich über dem branchenübergreifenden Gesamtdurchschnitt in Höhe von 1,87. Das ist der zweithöchste Durchschnittswert der Befragung. Daran wird ersichtlich, dass die Unternehmen die Möglichkeiten der Digitalisierung für Entwicklungszwecke bereits stärker nutzen als in vielen anderen Bereichen.

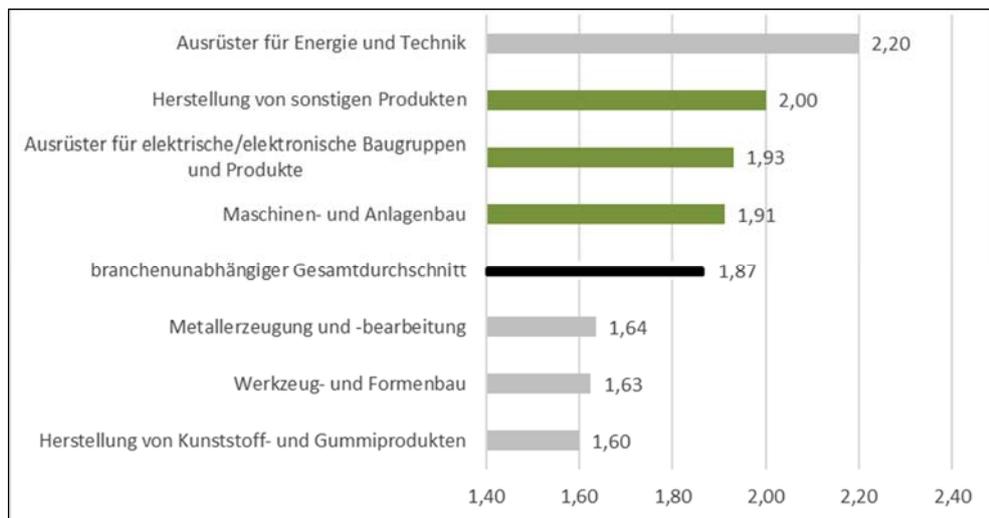


Abbildung 41: Digitalisierungsgrad Support für F&E nach Branchen

3.14 Digitalisierungsgrad Geschäftsmodelle nach Branchen

Die nachstehende Abbildung 42 stellt den Gesamt-Digitalisierungsgrad über alle Kategorien nach Branchen dar.

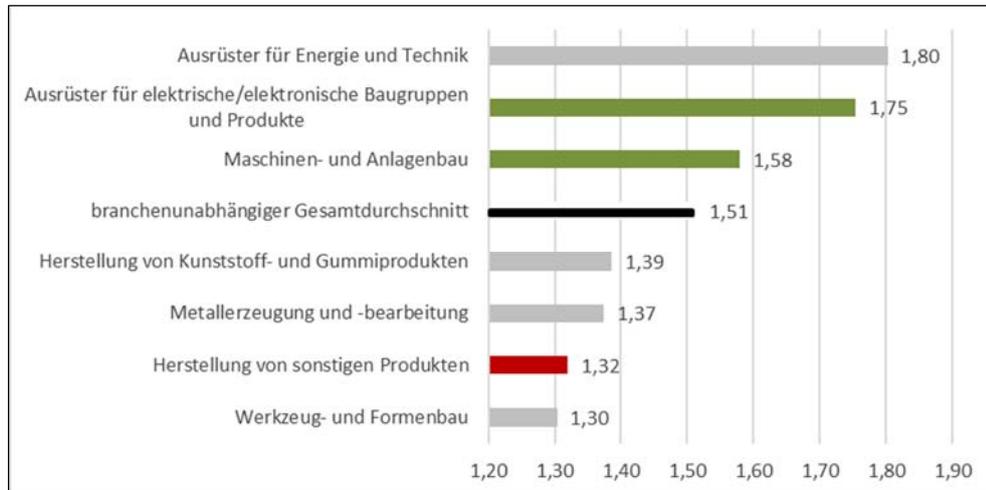


Abbildung 42: Gesamt-Digitalisierungsgrad von Geschäftsmodellen nach Branchen

Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte verzeichnen den zweithöchsten Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,75. Nachfolgend ist der **Maschinen- und Anlagenbau** mit einem Digitalisierungsgrad von 1,58 vertreten. Der branchenunabhängige Gesamtdurchschnitt beträgt 1,51.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Digitalisierung erst in wenigen Branchen eine Bedeutung erlangt hat. Insbesondere die **Hersteller von sonstigen Produkten**, hinter denen sich eine Vielzahl unterschiedlicher Unternehmen verbirgt, haben noch bedeutenden Spielraum zur Anpassung ihrer Geschäftsmodelle durch Digitalisierung.

4. Digitalisierungsgrad von Geschäftsmodellen nach Firmengröße

4.1 Grundlegende Informationen

Die folgenden Abbildungen zeigen den durchschnittlichen Digitalisierungsgrad in den 12 Kategorien der Geschäftsmodell-Erweiterungen differenziert nach der Firmengröße. Des Weiteren wird in einer abschließenden Abbildung der Gesamt-Digitalisierungsgrad differenziert nach der Firmengröße dargestellt. Die stark variierende Anzahl an teilnehmenden Unternehmen innerhalb der Firmengrößen führt dazu, dass nur in eingeschränkter Form eine Aussage

über den Zusammenhang zwischen dem Digitalisierungsgrad und der Firmengröße getroffen werden kann. Sofern sich der durchschnittliche Digitalisierungsgrad der jeweiligen Firmengröße wertmäßig über dem Gesamtdurchschnitt über alle Firmengrößen oder auf demselben Niveau befindet, ist der jeweilige Balken im Diagramm grün eingefärbt. Befindet sich der durchschnittliche Digitalisierungsgrad der jeweiligen Firmengröße wertmäßig unter dem Gesamtdurchschnitt, ist der jeweilige Balken im Diagramm rot eingefärbt.

4.2 Serviceausrichtung im Geschäftsmodell nach Firmengröße

Die Abbildung 43 verdeutlicht, dass befragte Unternehmen mit einer Firmengröße von über 1.000 Mitarbeitern den höchsten Digitalisierungsgrad in der Kategorie „Serviceausrichtung im Geschäftsmodell“ aufweisen. Ihr durchschnittlicher Digitalisierungsgrad beträgt 1,84. Nachfolgend finden sich Unternehmen, die zwischen 50 und 249 Mitarbeiter beschäftigen, wieder. Sie verzeichnen einen Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,72 und liegen demnach über dem größenunabhängigen Gesamtdurchschnitt in Höhe von 1,63. Eine Größenabhängigkeit lässt sich nicht feststellen.

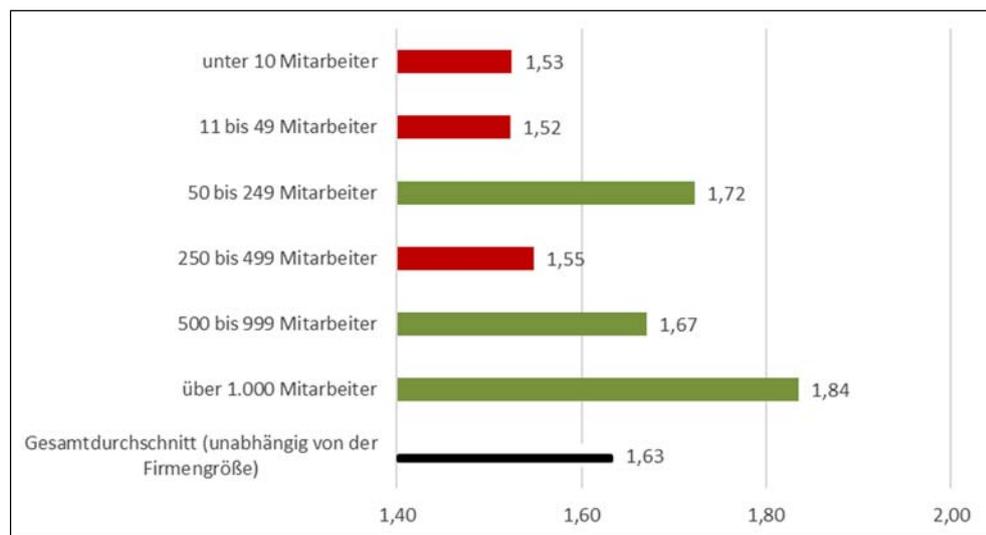


Abbildung 43: Digitalisierungsgrad Serviceausrichtung im Geschäftsmodell nach Firmengrößen

4.3 Produkte nach Firmengröße

Die Auswertungsergebnisse in Abbildung 44 zeigen, dass der Digitalisierungsgrad der Produkte in den befragten Unternehmen bis auf eine Ausnahme den Wert 2,00 übersteigt. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Digitalisierungsgrad Produkte und der Firmengröße ist in der Kategorie Produkte nicht festzustellen. Smarte Produkte, also Produkte mit Kommunikationsfähigkeit und Datenverarbeitungsmöglichkeit, scheinen eine erste Bedeutung bei den Unternehmen erreicht zu haben.

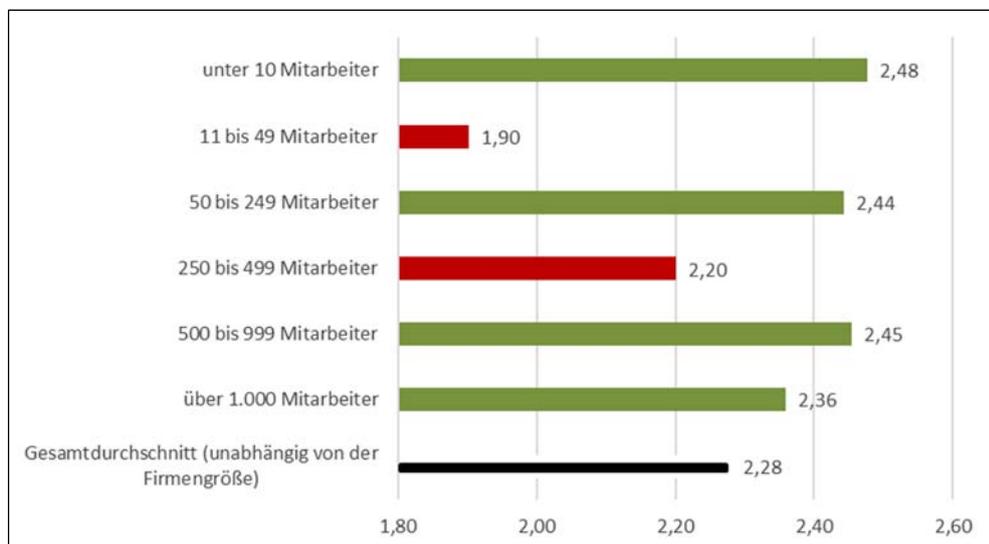


Abbildung 44: Digitalisierungsgrad Produkte nach Firmengrößen

4.4 Produktindividualisierung nach Firmengröße

Der mit Abstand höchste durchschnittliche Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,97 ist bei der Firmengröße über 1.000 Mitarbeiter zu finden (s. Abb. 45). Ein klarer Trend einer Größenabhängigkeit ist nicht gegeben. Lediglich die Schlussfolgerung, dass insgesamt die Möglichkeiten der Digitalisierung zur Produktindividualisierung der Produkte noch wenig ausgeschöpft werden, kann man ziehen.

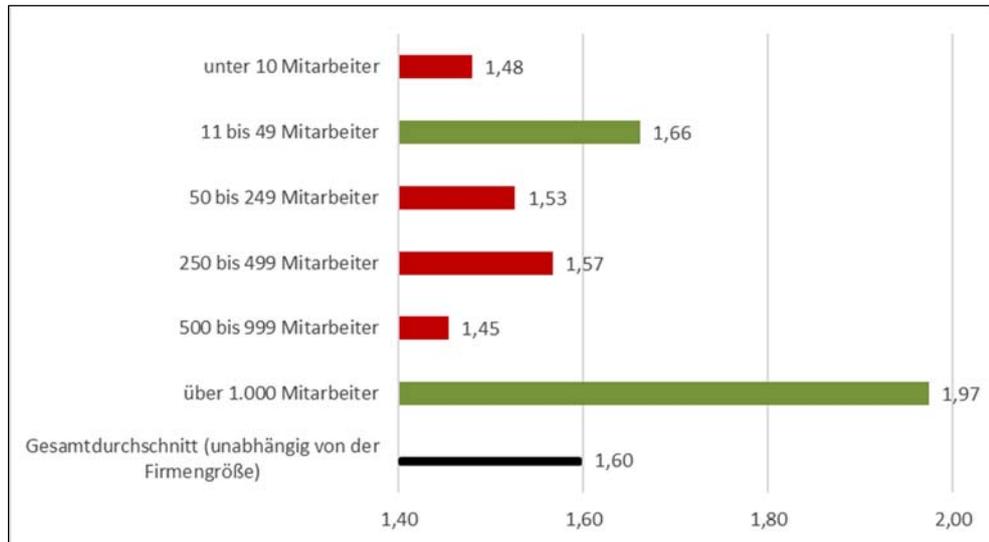


Abbildung 45: Digitalisierungsgrad Produktindividualisierung nach Firmengrößen

4.5 Vertrieb nach Firmengröße

Abbildung 46 lässt erkennen, dass mit steigender Firmengröße der Digitalisierungsgrad des Vertriebs als Teil des Geschäftsmodells stärker entwickelt ist.

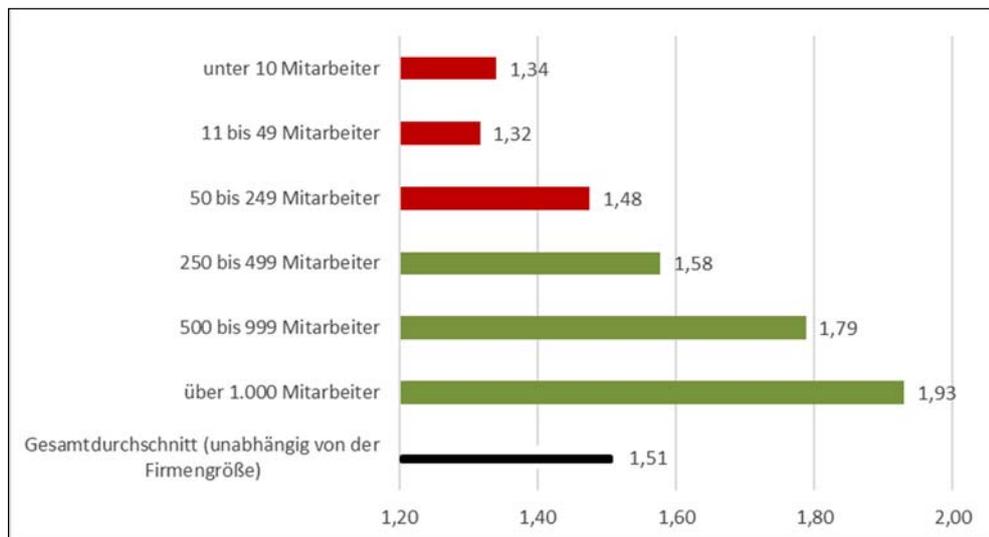


Abbildung 46: Digitalisierungsgrad Vertrieb nach Firmengrößen

Der größenunabhängige Gesamtdurchschnitt nimmt den Wert 1,51 ein. Den höchsten Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,93 verzeichnen befragte Unternehmen mit einer Firmengröße von über 1.000 Mitarbeitern. Nichtsdestotrotz

handelt es sich hierbei im Vergleich zum maximalen Digitalisierungsgrad in Höhe von 4,00 um einen niedrigen Digitalisierungsgrad.

4.6 Bestands- und Ersatzteilmanagement nach Firmengröße

In der Kategorie Bestands- und Ersatzteilmanagement steigt der durchschnittliche Digitalisierungsgrad über die Firmengrößen hinweg an (s. Abb. 47).

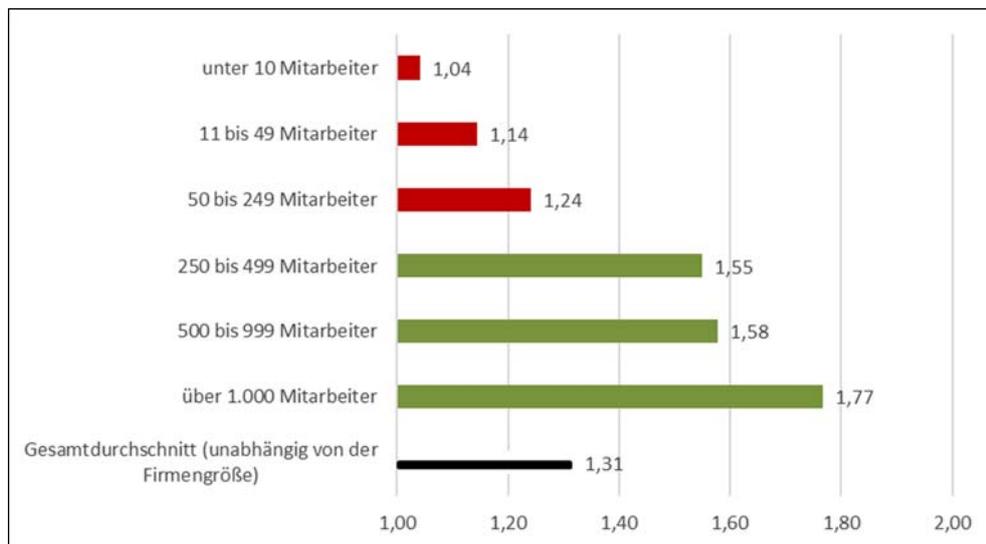


Abbildung 47: Digitalisierungsgrad Bestands- und Ersatzteilmanagement nach Firmengrößen

Der höchste Digitalisierungsgrad nimmt den Wert 1,77 an und ist bei Unternehmen festzustellen, die über 1.000 Mitarbeiter beschäftigen. Das Auswertungsergebnis lässt den Schluss zu, dass die befragten Unternehmen der Firmengröße unter 10 Mitarbeiter ihr Geschäftsmodell im Bereich Bestands- und Ersatzteilmanagement bisher nicht um die Möglichkeiten der Digitalisierung erweitert haben.

4.7 Instandhaltungsservice nach Firmengröße

Die Abbildung 48 verdeutlicht, dass mit steigenden Mitarbeiterzahlen der Digitalisierungsgrad im Instandhaltungsservice zunimmt. Unternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern verzeichnen mit einem Mittelwert von 1,84 hier den höchsten Digitalisierungsgrad.

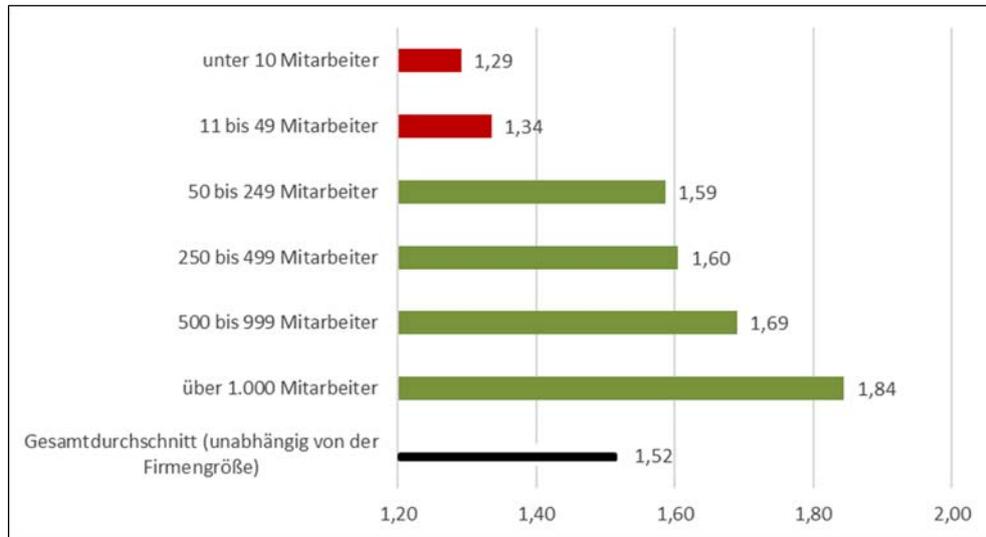


Abbildung 48: Digitalisierungsgrad Instandhaltungsservice nach Firmengrößen

Dennoch: Unter Berücksichtigung des maximalen Digitalisierungsgrades in Höhe von 4,00 repräsentiert ein Wert von 1,84 einen niedrigen Digitalisierungsgrad.

4.8 IT-Service nach Firmengröße

In der Kategorie IT-Service fanden wir heraus, dass die befragten Unternehmen der Firmengröße über 1.000 Mitarbeiter einen durchschnittlichen Digitalisierungsgrad in Höhe von 2,08 verzeichnen (s. Abb. 49).

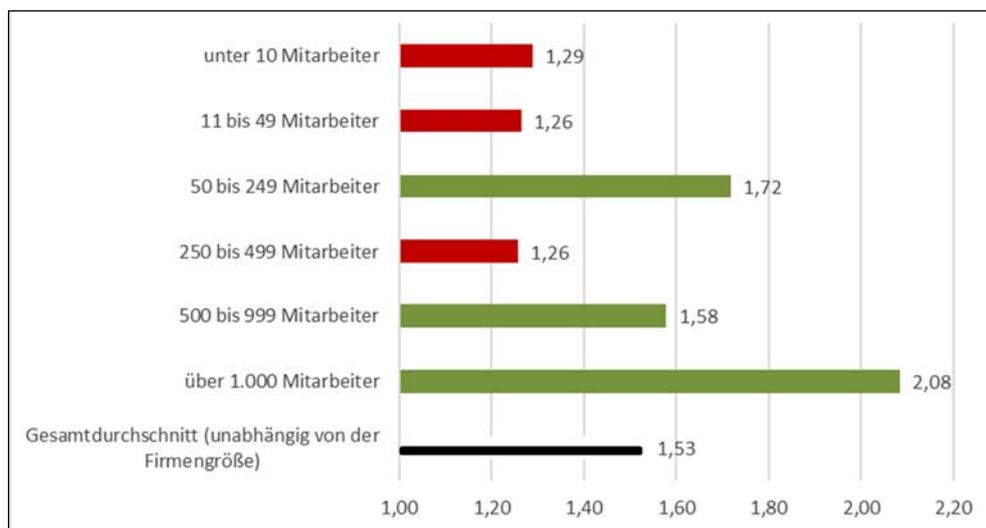


Abbildung 49: Digitalisierungsgrad IT-Service nach Firmengrößen

Sie stellen die Firmengröße mit dem höchsten durchschnittlichen Digitalisierungsgrad in dieser Kategorie dar. Eine eindeutige Größenabhängigkeit kann hier nicht festgestellt werden.

4.9 Weitere Services nach Firmengröße

Die Abbildung 50 sagt aus, dass mit zunehmender Firmengröße der Digitalisierungsgrad bis auf geringe Schwankungen ansteigt. Hierbei wurden Informationen zur Bereitstellung digitaler Produktdaten gestellt. Teilnehmende Unternehmen, die 500 bis 999 Mitarbeiter beschäftigen, haben einen durchschnittlichen Digitalisierungsgrad in Höhe von 2,10 und damit den größten vorgefundenen Wert.

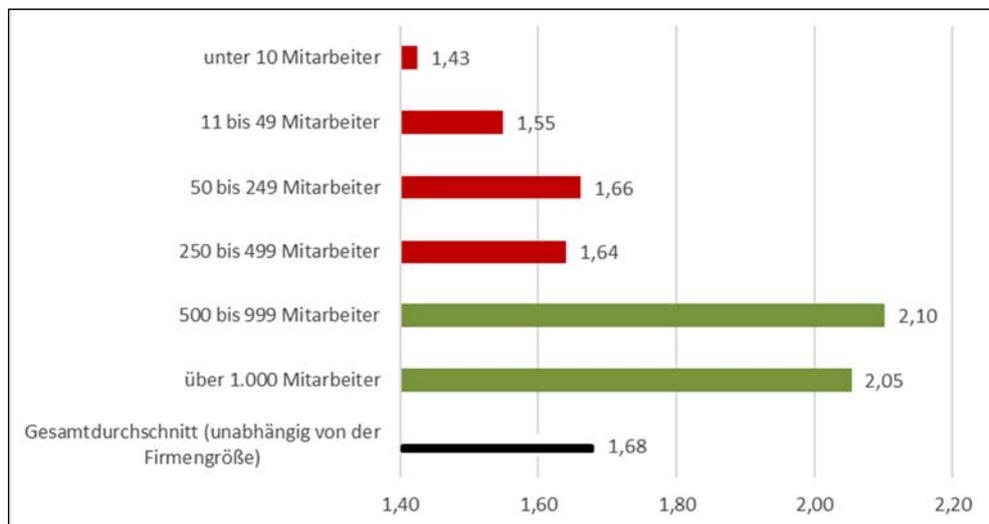


Abbildung 50: Digitalisierungsgrad Weitere Services nach Firmengrößen

Beachtlich ist der Sprung der Digitalisierungsgrade in Höhe von 0,46 zwischen den Firmengrößen 250 bis 499 Mitarbeiter und 500 bis 999 Mitarbeiter.

4.10 Plattformen nach Firmengröße

Der Gesamtdurchschnitt in der Kategorie Plattformen in Höhe von 1,24 lässt den Schluss zu, dass insgesamt über die Firmengrößen hinweg in den Unternehmen ein niedriger Digitalisierungsgrad festzustellen ist (s. Abb. 51).

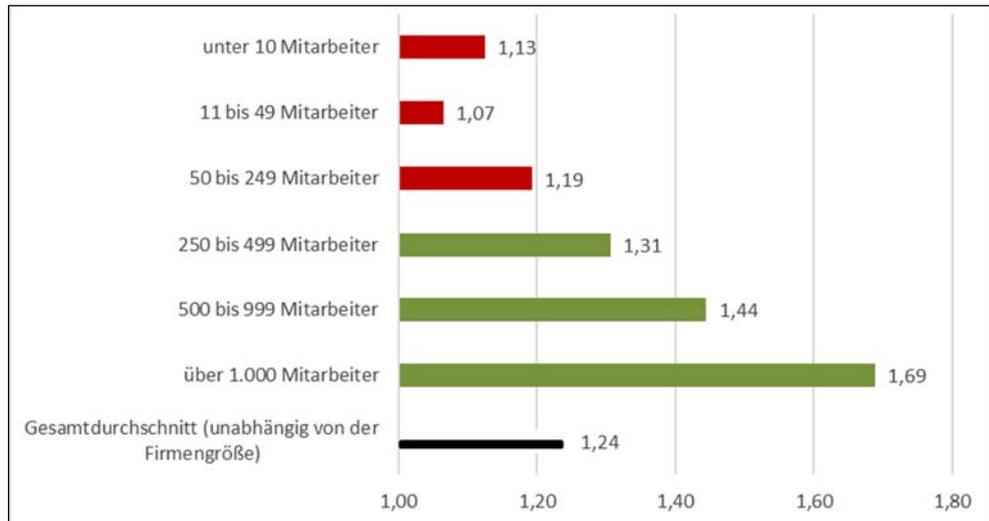


Abbildung 51: Digitalisierungsgrad Plattformen nach Firmengrößen

Der Einsatz von Plattformen als digitale Erweiterung des Geschäftsmodells ist sehr deutlich von der Firmengröße abhängig. Der Höchstwert von 1,69 ist bei befragten Unternehmen mit über 1.000 Mitarbeitern vertreten.

4.11 Datenaufbereitung/-auswertung nach Firmengröße

Auch in der Kategorie Datenaufbereitung/-auswertung deutet der Gesamtdurchschnitt in Höhe von 1,26 darauf hin, dass ein niedriger Digitalisierungsgrad über die Firmengrößen hinweg in den teilnehmenden Unternehmen festzustellen ist (s. Abb. 52).

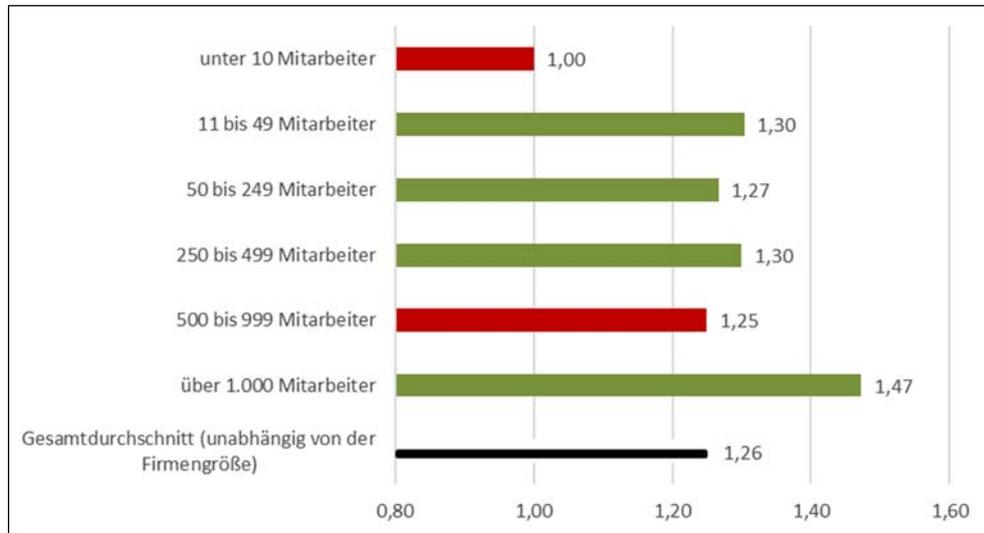


Abbildung 52: Digitalisierungsgrad Datenaufbereitung/-auswertung nach Firmengrößen

Den höchsten Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,47 verzeichnen Unternehmen der Firmengröße über 1.000 Mitarbeiter. Der Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,00 bei den Kleinstunternehmen (unter 10 Mitarbeiter) lässt den Schluss zu, dass diese den Kunden überhaupt keine Aufbereitung und Auswertung der gesammelten Daten zur Verfügung stellen.

4.12 Monetarisierung nach Firmengröße

Grundsätzlich steigt der Digitalisierungsgrad Monetarisierung mit der Unternehmensgröße an (s. Abb. 53).

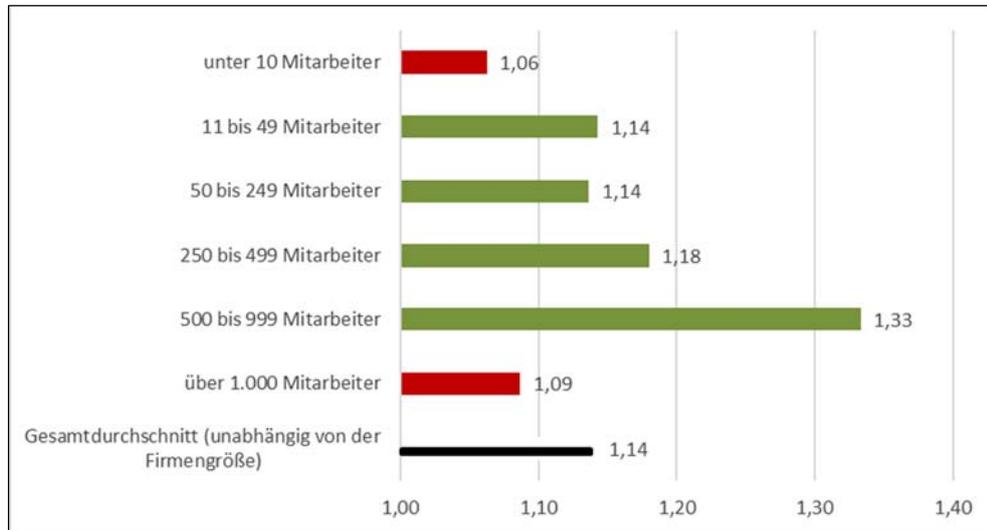


Abbildung 53: Digitalisierungsgrad Monetarisierung nach Firmengrößen

Eine Besonderheit stellen jedoch Unternehmen mit mehr als 1.000 Beschäftigten dar. Ihr durchschnittlicher Digitalisierungsgrad nimmt den Wert 1,09 an und liegt demnach unter dem Gesamtdurchschnitt. Zusammenfassend zeigen diese Ergebnisse, dass nach wie vor der Verkauf physischer Produkte das Geschäftsmodell prägt. Hier ist noch viel Luft für innovative Geschäftsmodelle.

4.13 Support für F&E nach Firmengröße

Ein klarer Zusammenhang des Digitalisierungsgrades von der Firmengröße kann nicht festgestellt werden (s. Abb. 54). Auch wenn hier Digitalisierungsgrade zw. 1,9 und 2,14 herauskamen, spielen doch innovative Formen der Produktentwicklung durch Einsatz der Möglichkeiten der Digitalisierung noch keine allzu große Rolle.

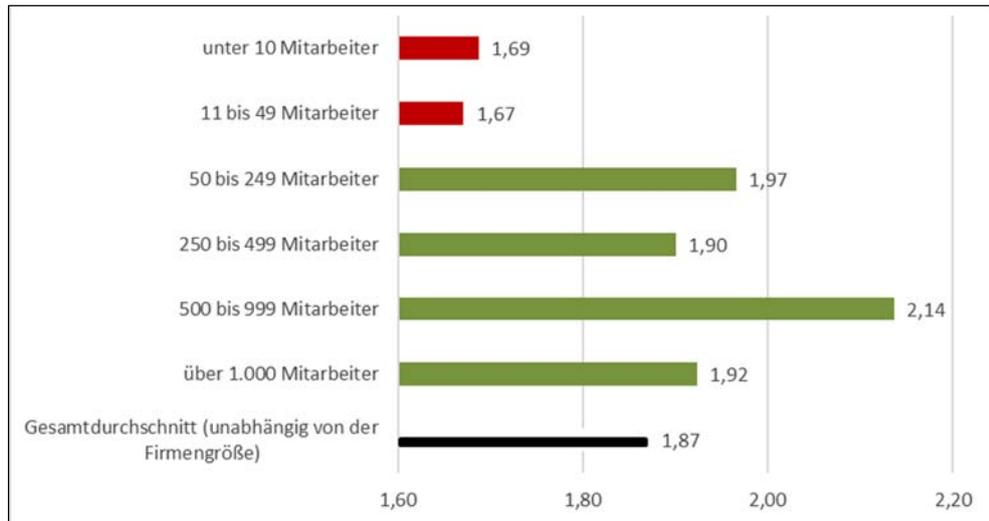


Abbildung 54: Digitalisierungsgrad Support für F&E nach Firmengrößen

4.14 Gesamt-Digitalisierungsgrad nach Firmengröße

Die nachstehende Abbildung 55 stellt den Gesamt-Digitalisierungsgrad über alle 12 Kategorien nach der Firmengröße dar.

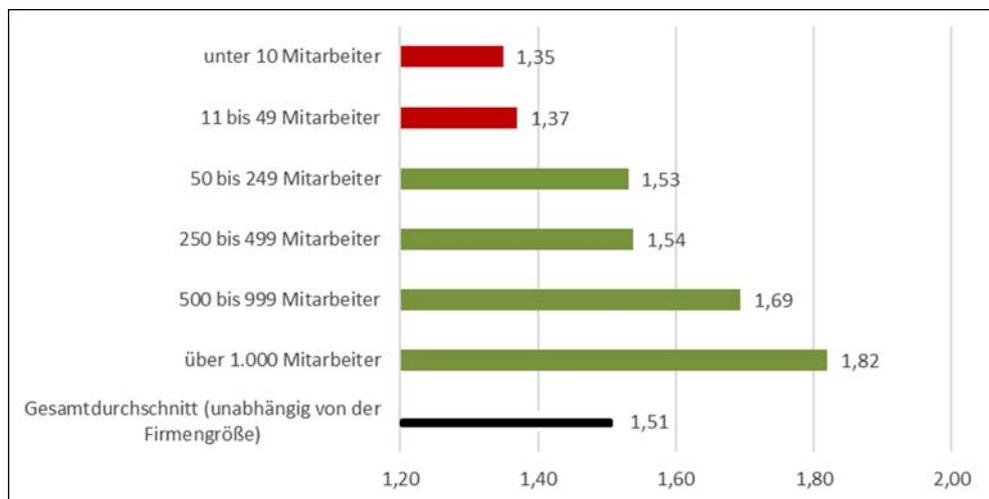


Abbildung 55: Gesamtdurchschnitt aller Kategorien nach Firmengrößen

Es ist deutlich zu erkennen, dass ein Zusammenhang zwischen dem durchschnittlichen Digitalisierungsgrad und der Firmengröße besteht. Unternehmen, die mehr als 1.000 Mitarbeiter beschäftigen, weisen den höchsten Digitalisierungsgrad in Höhe von 1,82 auf. Im Vergleich zum maximalen Digitalisierungsgrad in Höhe von 4,00 handelt es sich hierbei aber immer noch um einen niedrigen Digitalisierungsgrad.

5. Wesentliche Hinderungsgründe des Mittelstands

Die Abbildung 56 zeigt wesentliche Hinderungsgründe, die Unternehmen von einer (zunehmenden) Digitalisierung und Erweiterung ihres Geschäftsmodells abhalten.



Abbildung 56: Wesentliche Hinderungsgründe der Teilnehmer

Sie verdeutlicht, dass insgesamt 2/3 der Unternehmen einen Kapazitätsmangel und ebenso 2/3 keinen Handlungsbedarf zur digitalen Erweiterung des Geschäftsmodells sehen. Über 60 % sehen keinen wirtschaftlichen Nutzen dafür. Fehlendes Know-how im Unternehmen stellt ebenfalls einen wesentlichen Hinderungsgrund dar.

Darüber hinaus erwähnten teilnehmende Unternehmen in dem Freitextfeld, dass teilweise eine ausdrückliche Ablehnung seitens der Kunden hinsichtlich einer Geschäftsmodell-Erweiterung besteht. Teilweise fürchten Kunden der befragten Unternehmen einen Datendiebstahl. Außerdem erwähnte ein Teilnehmer als Hinderungsgrund, dass das agile Mindset der Unternehmung nicht ausreichend ausgeprägt ist. Gemäß der Auswertungsergebnisse wird zudem deutlich, dass eine Ablehnung im Gesellschafterkreis (Zustimmung 15,0 %) sowie die Angst vor dem Wettbewerb (Zustimmung 12,1 %) keine wesentlichen Hinderungsgründe darstellen.

6. Zusammenfassung

Der Mittelstand spielt für den wirtschaftlichen Erfolg Deutschlands eine bemerkenswerte Rolle.¹² Um weiterhin wettbewerbsfähig bleiben zu können, muss der Mittelstand sein Geschäftsmodell digitalisieren und erweitern.¹³ Im Rahmen eines Forschungsprojektes der Technischen Hochschule Mittelhessen sind wir der Frage nach dem aktuellen Stand der Digitalisierung von Geschäftsmodellen zu Industrie 4.0 im Mittelstand nachgegangen. Hierzu wurde eine Online-Befragung durchgeführt. Es wurden 73 detaillierte Fragen in 12 Kategorien gestellt. Insgesamt haben 107 (14,1 %) der adressierten Unternehmen an der Online-Befragung teilgenommen.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Mittelstand nach wie vor das physische Produkt in den Mittelpunkt des Geschäftsmodells stellt. Die Monetarisierung liegt noch immer im Wesentlichen im Verkauf der Produkte. Vielfach sind die Produkte bereits konnektiv und auch mit Sensoren und Verarbeitungs- und Rechenleistung ausgestattet. Im Hinblick auf die Digitalisierung und Erweiterung des Produktportfolios sind die befragten Unternehmen am weitesten fortgeschritten. Service als Geschäftsmodellerweiterung wird angeboten, nicht aber als eigene Geschäftseinheit geführt. Online-Shops und digitale Showrooms sind noch kaum verbreitet. Geschäftsmodellmöglichkeiten in Verbindung mit Plattformen spielen noch keine große Rolle. Chatbots zur Unterstützung der Kunden werden bislang kaum eingesetzt. Condition Monitoring und Predictive Maintenance für Maschinen-/Anlagen bei den Kunden stecken noch in den Anfängen, während klassische Remote-Services weit fortgeschritten sind. Das Angebot von IT-Services wird noch unzureichend ausgeschöpft. Potentiale für das Geschäftsmodell, die sich aus der Nutzung anfallender Daten ergeben könnten, bleiben weitgehend liegen.

¹² Vgl. Deloitte (2019), S. 6.

¹³ Vgl. Sauer, R. / Dopfer, M. / Schmeiss, J. / Gassmann, O. (2019), S. 20.

Es lässt sich festhalten, dass unabhängig von der Größe und Branche der Digitalisierungsgrad in den befragten Unternehmen niedrig ist. Im Branchenvergleich nehmen **Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte** sowie der **Maschinen- und Anlagenbau** eine führende Position ein. Befragte Unternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern verzeichnen im Vergleich zu den restlichen Firmengrößen den höchsten Digitalisierungsgrad. Insgesamt ist mit steigender Firmengröße ein zunehmender Digitalisierungsgrad verbunden. Blickt man auf die einzelnen abgefragten Kategorien, ist der Zusammenhang jedoch teilweise nicht eindeutig.

Die folgenden Hinderungsgründe halten Unternehmen von einer Geschäftsmodell-Erweiterung ab: Fehlende Kapazitäten, kein Handlungsbedarf/fehlende Nachfrage, wirtschaftlicher Nutzen ist nicht erkennbar, fehlendes Know-how im Unternehmen.

Als Schlussbetrachtung lässt sich festhalten, dass die Auswertungsergebnisse im Hinblick auf die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Mittelstands nicht zufriedenstellend sind. Weitere Digitalisierungsmaßnahmen im deutschen Mittelstand sind dringend geboten, um die noch gute Position im globalen Wettbewerb zu halten.

Literaturverzeichnis

- Anderl, R. / Picard, A. / Wang, Y. / Fleischer, J. / Dosch, S. / Klee, B. / Bauer, J. / VDMA und Partner (Hrsg.) (2015): Leitfaden Industrie 4.0 - Orientierungshilfe zur Einführung in den Mittelstand, abgerufen unter: https://www.vdmashop.de/refs/VDMA_Leitfaden_I40_neu.pdf (Abrufdatum 10.12.2019).
- Bitkom e.V. (Hrsg.) (2017): 3D-Druck – Erfolgsgeschichte für den Digitalstandort, abgerufen unter: <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/Positionspapier-3D-Druck-Februar2017.pdf> (Abrufdatum 15.01.2020).
- Deloitte (Hrsg.) (2019): Industrie 4.0 im Mittelstand - Auf der Agenda der Top-Entscheider angekommen, abgerufen unter: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Mittelstand/Deloitte-Industrie-4.0%20im%20Mittelstand_2019.pdf (Abrufdatum: 20.12.2019).
- Deloitte (Hrsg.) (2016): Industrie 4.0 im Mittelstand, abgerufen unter: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Mittelstand/Industrie-4.0-im-Mittelstand-komplett-safe.pdf> (Abrufdatum 13.12.2019).
- Hanschke, I. (2018): Digitalisierung und Industrie 4.0 – einfach und effektiv, Systematisch und lean die digitale Transformation meistern, München.
- Kischporski, M. (2017): EDI – Digitalisierung und IT-Wertbeitrag konkret umgesetzt – Eine Einführung in Electronic Data Interchange und zur Digitalen Transformation, Wiesbaden.
- Klostermeier, R. / Haag, S. / Benlian, A. (2020): Geschäftsmodelle digitaler Zwillinge, Wiesbaden.
- Leyh, C. / Gäbel, D. (2017): Industrie 4.0 – Disruptive Geschäftsmodellinnovation oder „nur“ Geschäftsprozessoptimierung?, in: Industrie 4.0 Management, 5/17, S. 33 – 38.
- Sauer, R. / Dopfer, M. / Schmeiss, J. / Gassmann, O. (2019): Das Geschäftsmodell: Gral der Digitalisierung, in: Gassmann, O. / Sutter, P. (Hrsg.): Digitale Transformation gestalten - Geschäftsmodelle, Erfolgsfaktoren, Checklisten, 2. Aufl., München, S. 19 – 32.
- Sames, G. / Diener, A. (2018): Stand der Digitalisierung von Geschäftsprozessen zu Industrie 4.0 im Mittelstand; THM-Hochschulschriften Band 9
- Truthe, F. (2019): Mobile Instandhaltung mit Augmented Reality, in: cav chemie-anlagen + verfahren, Heft 11, S. 62.

Internetquellen

- <https://www.ifm-bonn.org/statistiken/mittelstand-im-ueberblick/#accordion=0&tab=0> (Abrufdatum 16.11.2019).



Technische Hochschule Mittelhessen
University of Applied Sciences

Wiesenstraße 14
D-35390 Gießen

www.thm.de