

Gerrit Sames
Arthur Diener

Stand der Digitalisierung von Geschäftsprozessen
zu Industrie 4.0 im Mittelstand -
Ergebnisse einer Umfrage bei Unternehmen

THM-Hochschulschriften Band 9

Gerrit Sames

Arthur Diener

Stand der Digitalisierung von
Geschäftsprozessen zu Industrie 4.0
im Mittelstand -

Ergebnisse einer Umfrage bei
Unternehmen

THM-Hochschulschriften Band 9

© 2018 Gerrit Sames, Arthur Diener

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

Industrie 4.0 bedeutet nicht nur die nächste Stufe der Automatisierung in der Fertigung, wie man oft als Eindruck gewinnen kann. Industrie 4.0 und Digitalisierung bieten vielmehr Möglichkeiten, Geschäftsprozesse weniger arbeits- und fehlerintensiv zu gestalten. Besonders vor dem Hintergrund des demographisch bedingten Fachkräftemangels kommt diesem Aspekt zunehmende Bedeutung zu. In einer Studie haben wir erhoben, welchen Digitalisierungsgrad typische Geschäftsprozesse im Mittelstand bislang erreicht haben.

Über die Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Gerrit Sames ist Professor für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt ERP-Systeme am Fachbereich Wirtschaft der Technischen Hochschule Mittelhessen

Arthur Diener ist Studentische Hilfskraft am Fachbereich Wirtschaft der Technischen Hochschule Mittelhessen

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	6 -
1.1. Problemstellung und Untersuchungsgegenstand.....	6 -
1.2. Untersuchungsbereich und Vorgehensweise.....	6 -
1.3. Teilnahme an der Umfrage.....	7 -
1.4. Aufbau des Online-Fragebogens	9 -
2. Stand der Digitalisierung der einzelnen Geschäftsprozesse	11 -
2.1. Ergebnisse zum Fragenkomplex Unterstützungsprozesse.....	11 -
2.1.1. Beschaffungsprozesse	11 -
2.1.2. Personalprozesse	13 -
2.1.3. Prozesse in Technik/ Facility Management.....	14 -
2.2. Ergebnisse zum Fragenkomplex Kernprozesse	16 -
2.2.1. Prozesse in der Eingangslogistik	17 -

2.2.2.	Prozesse in der Produktion/Operations.....	- 18 -
2.2.3.	Prozesse in Marketing & Vertrieb	- 20 -
2.2.4.	Prozesse in der Ausgangslogistik.....	- 22 -
2.2.5.	Prozesse im Kundendienst	- 24 -
2.3.	Ergebnisse zum Fragenkomplex Hinderungsgründe.....	- 25 -
3.	Stand Digitalisierung von Geschäftsprozessen nach Branchen	- 26 -
3.1.	Branchenvergleich Unterstützungsprozesse	- 27 -
3.1.1.	Beschaffungsprozesse	- 27 -
3.1.2.	Personalprozesse	- 29 -
3.1.3.	Prozesse in Technik/ Facility Management.....	- 30 -
3.2.	Branchenvergleich Kernprozesse.....	- 30 -
3.2.1.	Prozesse in der Produktentwicklung	- 31 -
3.2.2.	Prozesse in der Eingangslogistik	- 32 -
3.2.3.	Prozesse in Produktion/ Operations	- 32 -
3.2.4.	Prozesse in Marketing & Vertrieb	- 33 -
3.2.5.	Prozesse in der Ausgangslogistik.....	- 34 -
3.2.6.	Prozesse im Kundendienst	- 35 -
3.2.7.	Vergleich Digitalisierungsgrad nach Branchen	- 36 -
4.	Digitalisierung von Geschäftsprozessen nach Firmengröße.....	- 37 -
4.1.	Digitalisierung Unterstützungsprozesse nach Firmengröße.....	- 38 -
4.1.1.	Digitalisierungsgrad Beschaffung	- 38 -
4.1.2.	Digitalisierungsgrad Personalprozesse	- 39 -
4.1.3.	Digitalisierungsgrad Technik/ Facility Management.....	- 39 -
4.2.	Digitalisierung von Kernprozessen nach Firmengröße	- 40 -
4.2.1.	Digitalisierungsgrad Produktentwicklung	- 41 -
4.2.2.	Digitalisierungsgrad Eingangslogistik	- 41 -

4.2.3.	Digitalisierungsgrad Produktion/ Operations.....	- 42 -
4.2.4.	Digitalisierungsgrad Marketing & Vertrieb	- 43 -
4.2.5.	Digitalisierungsgrad Ausgangslogistik	- 44 -
4.2.6.	Digitalisierungsgrad Kundendienst	- 45 -
4.3.	Vergleich Digitalisierungsgrad Prozesse nach Firmengröße.....	- 46 -
5.	Stand der Digitalisierung der gesamten Geschäftsprozesse	- 47 -
6.	Zusammenfassung und Fazit.....	- 48 -
	Literaturverzeichnis	- 51 -

1. Einleitung

Seit 2011 ist der Begriff Industrie 4.0 in Deutschland und auch im Ausland in der Diskussion. Zu Beginn war die Berichterstattung über Industrie 4.0 in den Medien durch sehr technikfokussierte Betrachtungen geprägt. Anwendungsbeispiele kamen und kommen meist von bekannten Großunternehmen/ Konzernen. Auf den Hannover Messen konnten insbesondere seit 2015 immer mehr Anwendungsbeispiele zu Elementen von Industrie 4.0 bewundert werden. Meist sind diese Anwendungen, und das liegt in der Natur der Sache, sehr plakative Demonstrationen physischer Objekte. Gerne werden so z.B. kollaborative Robotersysteme präsentiert.

1.1. Problemstellung und Untersuchungsgegenstand

Nun bedeutet Industrie 4.0 aber nicht allein die nächste Stufe der Automatisierung in den Werkshallen, sondern insbesondere den Einzug des Internets in die Geschäftsprozesse und Geschäftsmodelle.

Wir haben uns die Frage gestellt, wie weit Industrie 4.0 bereits in Geschäftsprozesse eingezogen ist. Insbesondere vor dem Hintergrund des Fach- und Arbeitskräftemangels halten wir es für interessant, in wie weit Geschäftsprozesse schon bekannte Technologien aus dem Bereich von Industrie 4.0 nutzen, um weniger arbeitsintensiv zu laufen. Dieser Fragestellung sind wir in einer aktuellen Untersuchung an der Technischen Hochschule Mittelhessen nachgegangen. Dazu wurde eine Online-Befragung mit einem strukturierten Fragebogen konzipiert und durchgeführt.

1.2. Untersuchungsbereich und Vorgehensweise

Der Adressatenkreis für die Online-Befragung sind i.W. mittelständische Unternehmen im mittelhessischen Raum. Dazu wurde eine Adressdatenbank genutzt, die für eine Erhebung im Jahre 2015 aufgebaut wurde. Ein Großteil der Firmenadressen kam von den Industrie- und Handelskammern (IHK) der mit-

telhessischen Region (Marburg-Biedenkopf, Gießen-Friedberg, Vogelsbergkreis, Wetteraukreis, Limburg-Weilburg und Lahn-Dill-Kreis). Die IHK-Adressen wurden damals nach vier Stufen gefiltert:

1. Fokus auf produzierende Unternehmen (i.W. des Maschinen- und Anlagenbaus, der Metallerzeugung und –bearbeitung, des Werkzeug- und Formenbaus, der Herstellung von Kunststoff- und Gummiprodukten sowie der Herstellung von Ausrüstungen)
2. Bereinigung der Datensätze um Doppelnennungen.
3. Bereinigung der Datensätze um nicht mehr existierende Unternehmen.
4. Unternehmen, die über keinen Internetauftritt verfügen (Homepage), wurden nicht berücksichtigt.

Die industrielle Landschaft in Mittelhessen kann aufgrund der Struktur der Unternehmen, der Größenverteilung und auch der Vielfalt der Branchen als repräsentativ für Deutschland angesehen werden. Ein statistischer Nachweis dazu ist nicht erbracht worden. Wir gehen aber von einer Übertragbarkeit der Ergebnisse auf ganz Deutschland aus.

Insgesamt konnten für die Online-Befragung 868 potentielle Unternehmen adressiert werden. Diese erhielten per Email eine Einladung zur Umfrage. Im Anschreiben befand sich ein Internet-Link, der die Teilnehmer automatisch zur Umfrage weiterleitete. Für diese Befragung wurde die Plattform „Unipark“ genutzt.

1.3. Teilnahme an der Umfrage

Insgesamt haben 155 Unternehmen teilgenommen (Abbildung 1). Die Verteilung der Teilnehmer nach Branchen ist in Abb. 2 zu sehen. Die gesammelten Antworten wurden mit Hilfe des Statistik-Softwarepaketes SPSS ausgewertet.

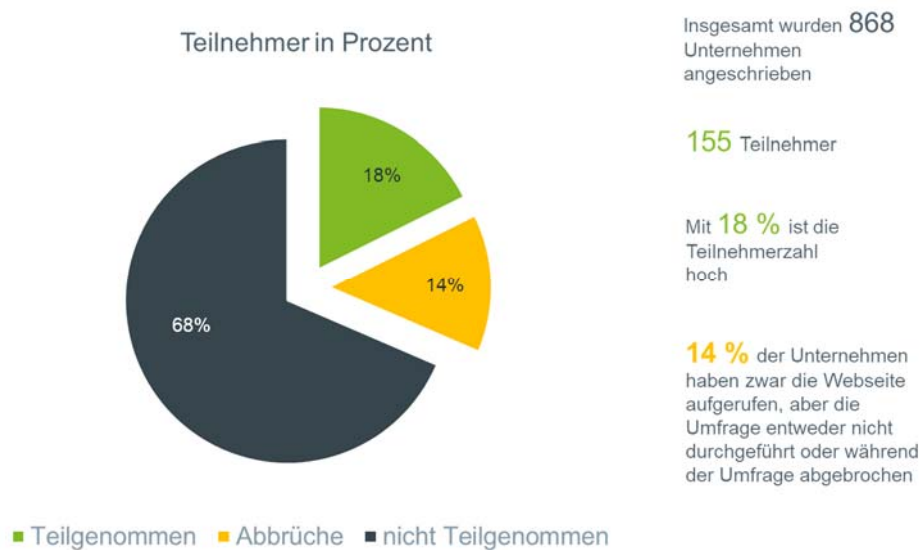


Abbildung 1: Teilnehmer

Unternehmensbranche	Anzahl	Prozent
Maschinen- und Anlagenbau	69	45
Herstellung von sonstigen Produkten	30	19
Ausrüster für elektrische/ elektronische Baugruppen und Produkte	24	15
Sonstige Bearbeitung von Eisen und Stahl	13	8
Herstellung von Kunststoffprodukten und Gummiprodukten	8	5
Werkzeug- und Formenbau	6	4
Ausrüster für Energie und Technik	3	2
Herstellung von Glaswaren und Verarbeitung von Glas	1	1
Gießerei	1	1
Gesamt	155	100

Abbildung 2: Teilnehmer nach Branchen

In Abbildung 3 sind die Teilnehmer nach Firmengröße aufgezeigt.

Teilnehmer nach der Mitarbeiteranzahl in Prozent

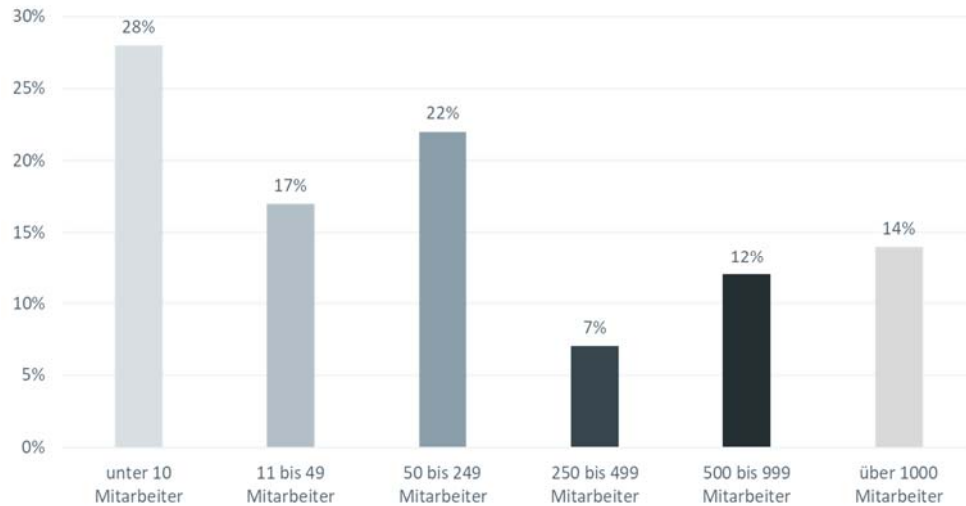
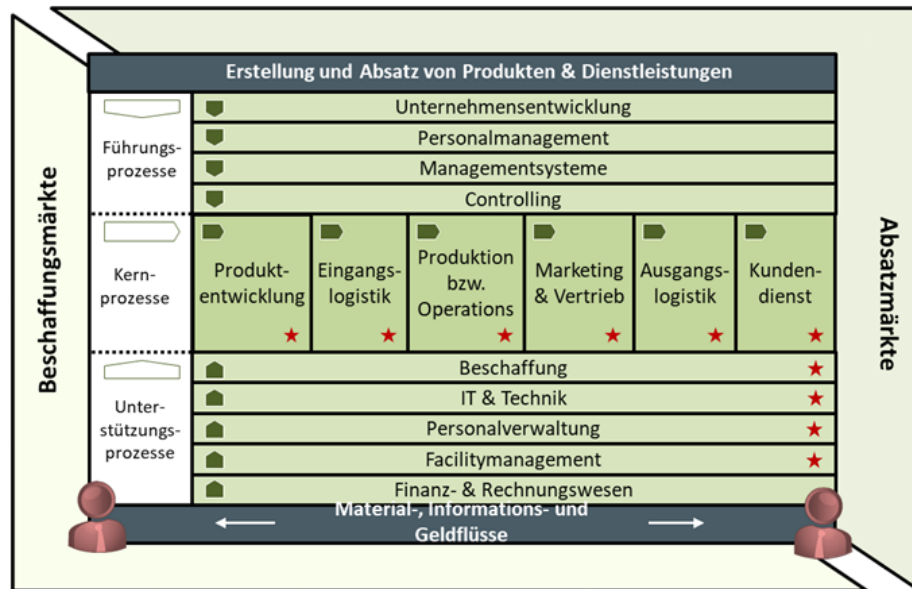


Abbildung 3: Teilnehmer nach Firmengröße

1.4. Aufbau des Online-Fragebogens

Zur Ermittlung geeigneter Fragen ist das Prozessmodell (s. Abb. 4) herangezogen worden, dass an der THM zum Thema „wo koppelt Industrie 4.0 in den Unternehmen an?“ entwickelt worden ist. Es basiert auf bekannten Darstellungen zu Führungs-, Kern- und Unterstützungsprozessen.



★ Schwerpunkte I4.0

Abbildung 4: Prozessmodell

Insgesamt wurden 41 Fragen zu Prozessen aus den in Abbildung 4 mit einem roten Stern gekennzeichneten Kern-, Unterstützungs- und Führungsprozessen gestellt. Zu jeder der Fragen konnten Stufen der Ausprägung beantwortet werden. Es wurde wegen der Auswertbarkeit bewusst darauf verzichtet, offene Fragen zu stellen. Stufe 1 bedeutete, dass ein Prozess „in keinem Maße“ so wie geschildert abläuft. Stufe 2 bedeutete, dass ein Prozess „in geringem Maße“ bereits so organisiert ist, Stufe 3 „in erheblichem Maße“, und Stufe 4 bedeutete, dass ein Prozess „weitestgehend durchgängig“ in dieser Art durchgeführt wird.

Des Weiteren wurde in 6 vorgegebenen Möglichkeiten abgefragt, welche Haupthinderungsgründe vorhanden sind, wenn bei einem Unternehmen noch viele Prozesse in Stufe 1 („in geringem Maße“) ablaufen.

2. Stand der Digitalisierung der einzelnen Geschäftsprozesse

2.1. Ergebnisse zum Fragenkomplex Unterstützungsprozesse

Bei den Unterstützungsprozessen haben wir Fragen zu den Beschaffungsprozessen, den Personalprozessen und den Prozessen in der Technik/ dem Facility Management gestellt.

2.1.1. Beschaffungsprozesse

Ein wesentlicher Prozess, der in jedem produzierenden Unternehmen abläuft, ist der Beschaffungsprozess. Hier haben wir die Fragen gestellt, ob die Bedarfsermittlung über ein Enterprise-Resource Planning System (ERP-System) abläuft. Bei 45% der Unternehmen werden Bedarfe weitgehend durchgängig vom ERP-System ermittelt, bei 29% aber noch gar nicht oder nur in geringem Maße. Das fast gleiche Ergebnis zeigt sich, wenn man die Frage stellt, ob Bedarfsvorschläge aus dem ERP-System nochmals von einem Mitarbeiter geprüft werden (s. Abbildung 5).

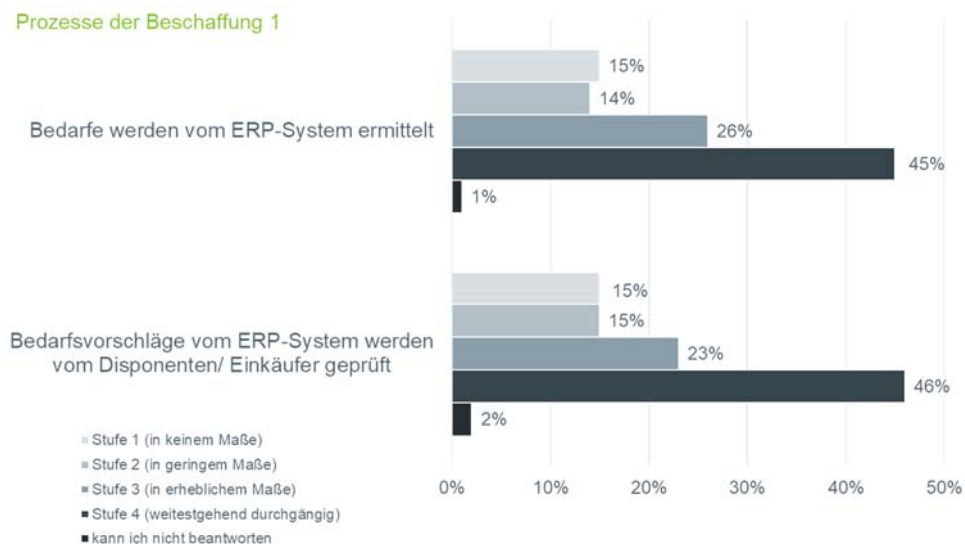


Abbildung 5: Prozesse der Beschaffung 1

Wenn man seine Stammdatenqualität im Griff hat, dann besteht die Möglichkeit, C-Teile (geringer Teilewert bei großer Anzahl Artikelnummern) automatisiert über das ERP-System zu bestellen. Offenbar fehlt es an Vertrauen in die Qualität der Daten, da die Möglichkeit einer automatisierten Bestellung ohne Eingriff eines Mitarbeiters nur von 12% der Teilnehmer genutzt wird. Eine bekannte und verfügbare Technologie ist der Einsatz von Entnahmeautomaten, die beim Kunden stehen und vom Lieferanten gemanagt werden. Auch da zeigt sich, dass nur in geringsten Ansätzen diese Möglichkeit genutzt wird (s. Abb. 6).

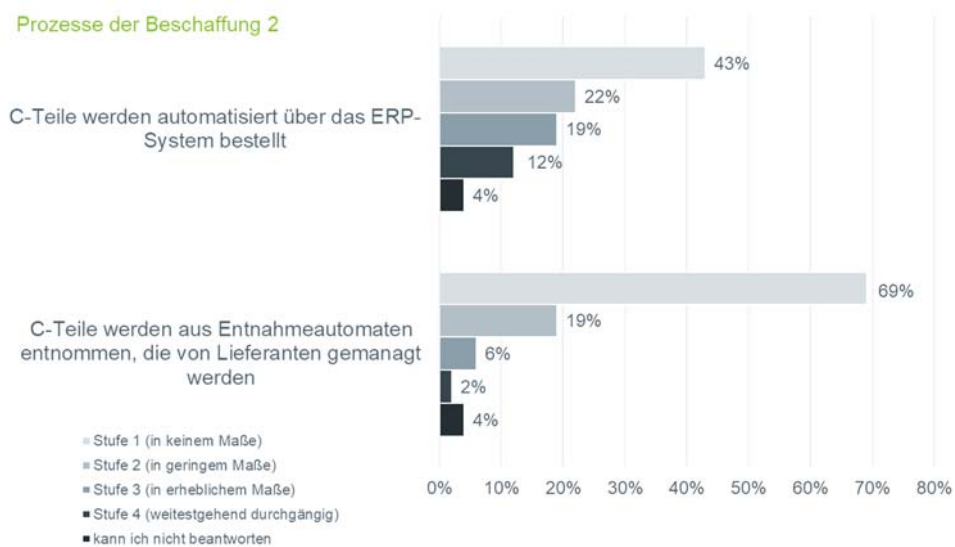


Abbildung 6: Prozesse der Beschaffung 2

Ebenfalls zu Beschaffungsprozessen gehört die Rechnungsprüfung. Dazu haben wir die Frage gestellt, ob Lieferantenrechnungen digital per EDI (Electronic Data Interchange) eingespielt werden können oder zumindest per Optical Character Recognition (OCR) und Smart Transfer z.B. aus pdf-Dateien eingelesen werden können. Hier haben ca. die Hälfte der Unternehmen noch keinerlei Anwendungen etabliert (s. Abb. 7).

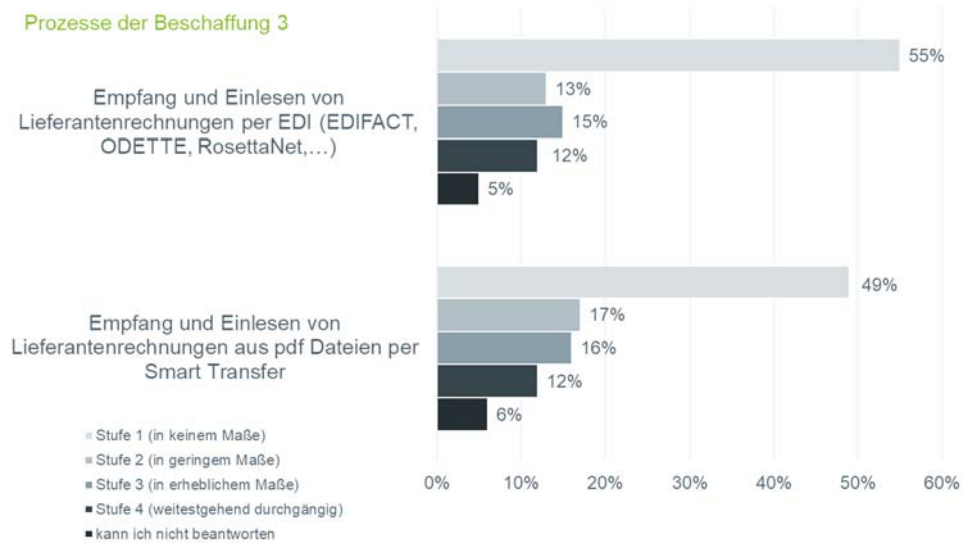


Abbildung 7: Prozesse der Beschaffung 3

2.1.2. Personalprozesse

Als weiteren Unterstützungsprozess haben wir uns den Personalprozessen gewidmet. Hier haben wir die Frage gestellt, ob bereits Desk-Sharing genutzt wird und ob grundsätzlich mobile Arbeitsplätze möglich sind. Den Antworten der Teilnehmer ist zu entnehmen, dass beides in geringem Maße immerhin von 61% bzw. 46% der Unternehmen genutzt wird, und bereits in „erheblichem Maße“ von 9% bzw. 12% (s. Abb. 8).

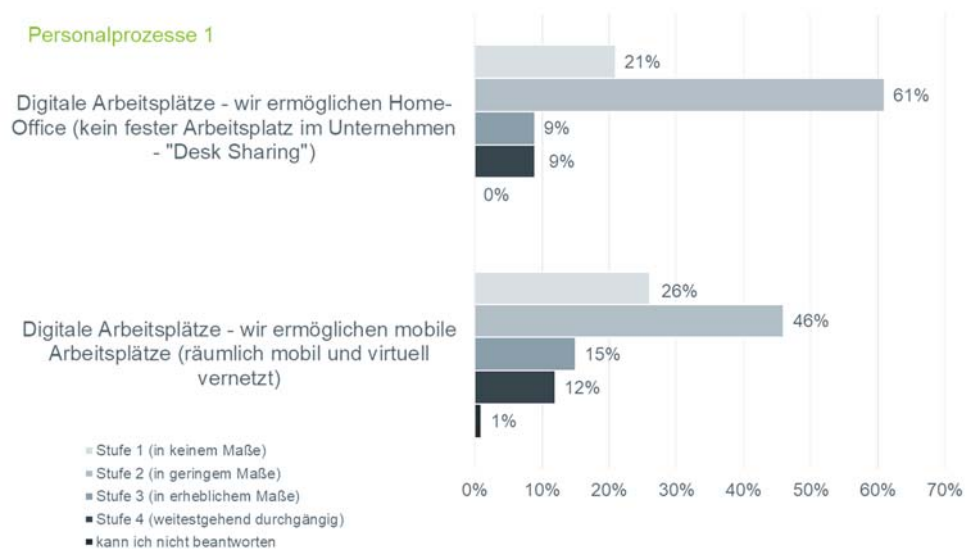


Abbildung 8: Personalprozesse 1

Eine weitere Frage hat sich mit dem Routineprozess Urlaubsantragsstellung auseinandergesetzt. Hier haben immerhin 37% der Teilnehmer ausgesagt, dass Urlaubsanträge papierfrei über ein Portal gestellt werden können. Die Nutzung vom Employee-Self-Service (ESS)¹ für die Pflege von Stammdaten ist hingegen bei 74% der Unternehmen noch nicht etabliert (s. Abb. 9).

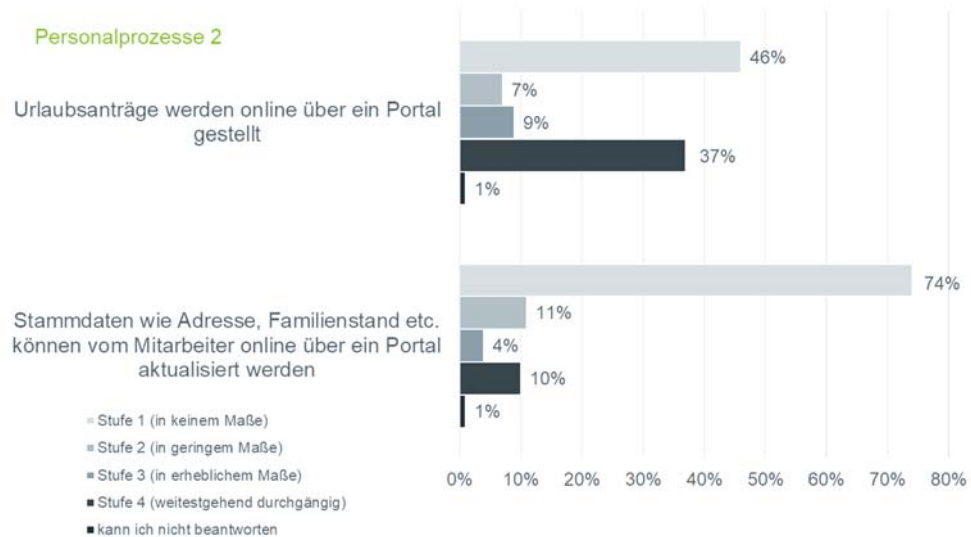


Abbildung 9: Personalprozesse 2

2.1.3. Prozesse in Technik/ Facility Management

Im Aufgabenbereich der Technik/ des Facility Managements haben wir den Stand der Umsetzung von Condition Monitoring erfragt. Unter Condition Monitoring wird die digital unterstützte Überwachung des Zustands von Maschinen oder Anlagen verstanden² Immerhin zwischen 25% und 35% der Unternehmen haben Condition Monitoring durch Anbindung, Erfassung und Analytik der Zustandsdaten von Maschinen/Anlagen bereits in „erheblichem“

¹ (www.sage.de, 2018)

(www.softselect.de, 2018)

² (www.at-minerals.com, 2018)

(www.tuv.com, 2018)

(www.izm.fraunhofer.de, 2018)

oder „geringem Maße“ umgesetzt. Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI)³ zur vorausschauenden Erkennung von Instandhaltungserfordernissen ist noch weitgehend ungenutzt (s. Abb. 10).

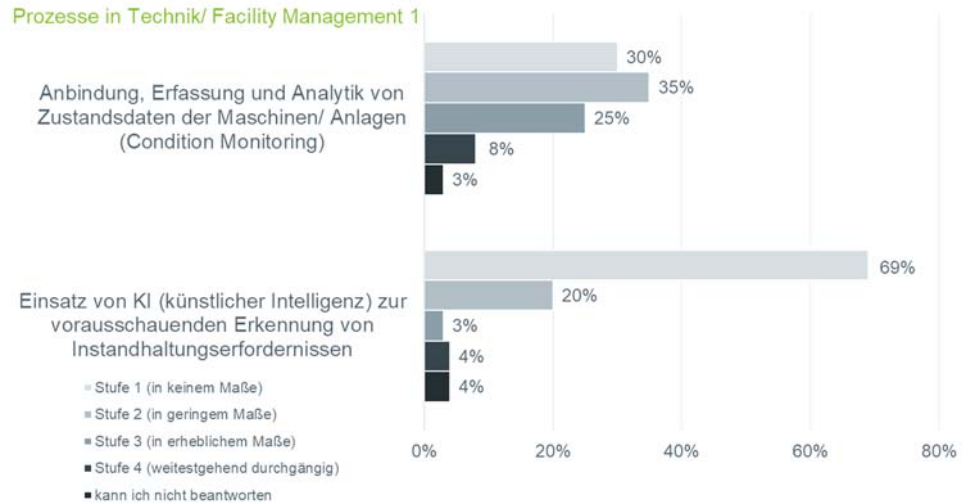


Abbildung 10: Prozesse in Technik/Facility Management 1

Der Einsatz von KI zur Unterstützung der Instandhalter mit Generierung von Behebungsvorschlägen über Data Analytics findet etwa in gleichem Maße eingeschränkt statt (s. Abb. 11).

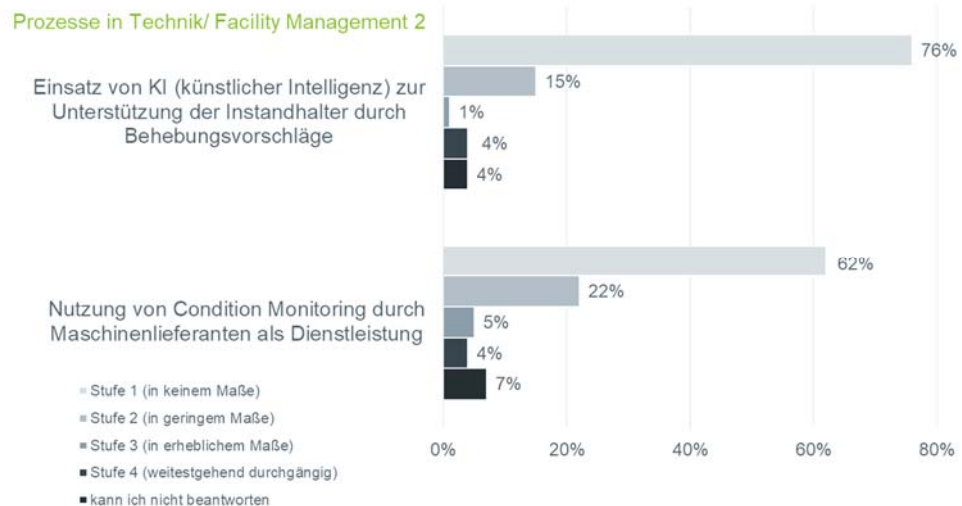


Abbildung 11: Prozesse in Technik/Facility Management 2

³ (Schöning & Dorchain, 2017, S. 460)

Eine weitere Frage haben wir zur Nutzung von Pay-per-Use-Modellen als Alternative zum Kauf einer Maschine/Anlage gestellt. Hier wird nach Nutzung/Output einer Anlage gezahlt, und die Überwachung und Sicherstellung der Verfügbarkeit liegt beim Lieferanten. Die Antworten zeigen, dass Pay-per-Use erst in Ansätzen in die Unternehmen eingezogen ist (s. Abb. 12).

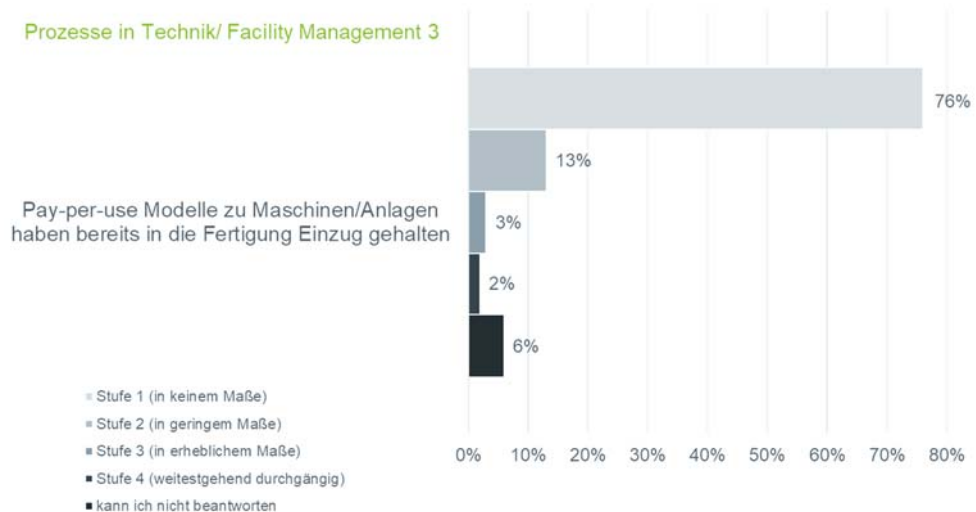


Abbildung 12: Prozesse in Technik/Facility Management 3

2.2. Ergebnisse zum Fragenkomplex Kernprozesse

Bei den Kernprozessen haben wir uns der Produktentwicklung, der Eingangslogistik, der Produktion, dem Marketing und Vertrieb sowie dem Kundendienst gewidmet.

Bei der Produktentwicklung stand für uns die Frage im Mittelpunkt, welcher Aufwand für die Erstellung von Stammdaten im CAD-System oder im ERP-System getrieben werden muss. So wollten wir wissen, inwieweit Daten aus Online-Katalogen der Lieferanten ins CAD-System oder ERP-System digital übernommen werden können. Des Weiteren wollten wir Erkenntnisse darüber gewinnen, ob ein Datentransfer von Stammdaten aus dem CAD-System ins ERP-System möglich ist. Im Ergebnis zeigte sich, dass der größte Fortschritt in den Prozessen im Entwicklungsbereich bei der Datenübernahme von On-

line-Katalogdaten der Lieferanten ins CAD-System festzustellen ist. Die Datenübernahme ins ERP-System hingegen hinkt noch deutlich hinterher (s. Abb. 13).

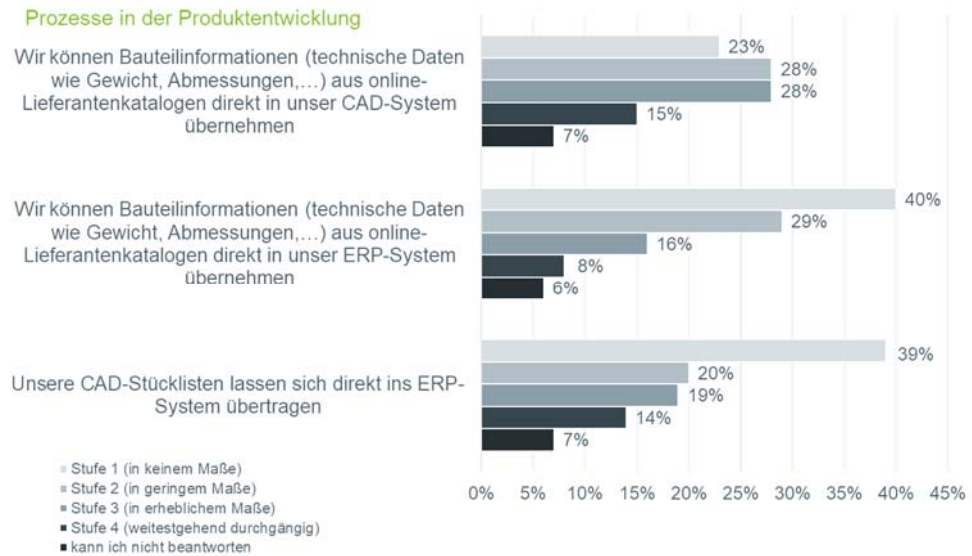


Abbildung 13: Prozesse in der Produktentwicklung

2.2.1. Prozesse in der Eingangslogistik

Bei den Prozessen in der Eingangslogistik zeigt sich, dass immer noch 31% der Unternehmen Buchungsvorgänge rein manuell vornehmen. 26% der befragten Unternehmen setzten hier schon weitestgehend durchgängig das Scannen von Barcode/QR-Code/Datamatrixcode ein.

Im krassen Gegensatz dazu ist der Einsatz von RFID-Technik⁴, die eine vollautomatische Buchung möglich machen könnte, noch vollkommen unterentwickelt ist. Hier ist noch sehr großes Potential zur Aufwandsreduzierung und Fehlervermeidung in den Unternehmen im Bereich des Wareneingangs möglich (s. Abb. 14).

⁴ (Lucke, Defranceski, & Adolf, 2017, S. 87)

(Kagermann, 2017, S. 236)

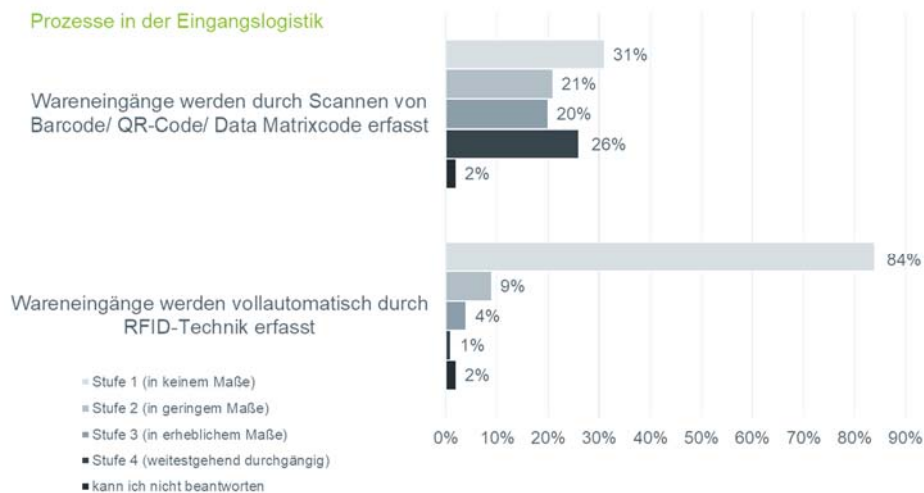


Abbildung 14: Prozesse in der Eingangslogistik

2.2.2. Prozesse in der Produktion/Operations

Die Identifikation und Lokalisierung von Bauteilen/Komponenten in der Produktion wird als wichtiges Element von Industrie 4.0 gesehen und ist eine Voraussetzung für die Kommunikation z.B. mit Maschinen/ Anlagen⁵. Zu unserer Frage nach der Identifikation von Komponenten über Barcode/QR-Code/Datamatrixcode lässt sich erkennen, dass zwischen 19% und 25% der Unternehmen dieses in „geringem Maße“ bis „weitgehend durchgängig“ nutzen. Nicht ganz so verbreitet ist die Nutzung der Identifikationstechnik zur Ansteuerung eines Programms in einer Bearbeitungsmaschine. Hier liegt die Nutzung im Bereich von 8% (weitestgehend durchgängig) bis 22% (in geringem Maße). Eine Identifikation über RFID-Technik hingegen findet kaum statt (s. Abb. 15).

⁵ (www.plattform-i40.de, 2018, S. 4)

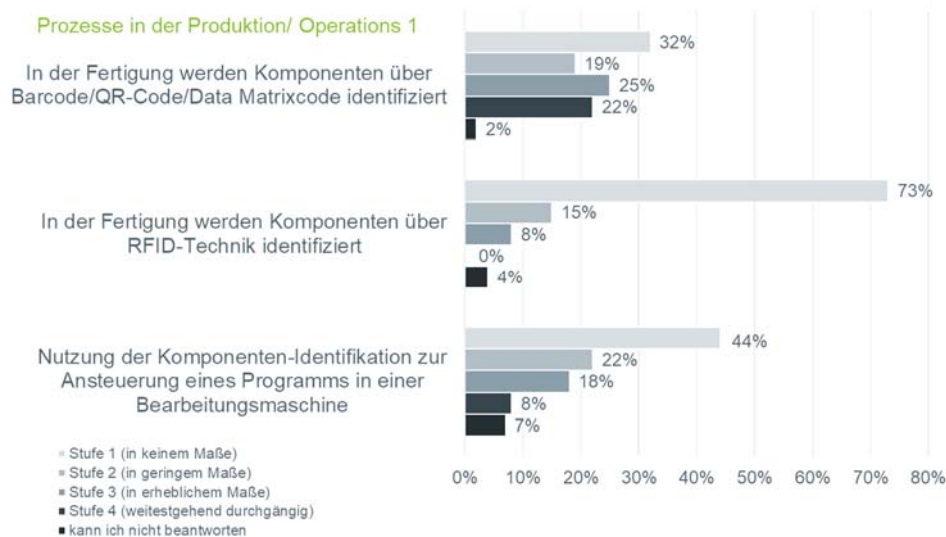


Abbildung 15: Prozesse in der Produktion/Operations 1

Von weiterem Interesse war, inwieweit die Komponenten-Identifikation (Barcode/QR-Code/Datamatrixcode) dazu genutzt wird, einen Prozess in einer Bearbeitungsmaschine zu starten oder zu verriegeln, also die Kommunikation einer Komponente mit einer Maschine. Hier mussten wir feststellen, dass 52% der Unternehmen das noch überhaupt nicht nutzen. Die Nutzung der Komponenten-Identifikation zur Speicherung von Produktionsdaten wird von 13% (weitestgehend durchgängig) bis 20% (in erheblichem Maße) angegeben. Technisch müsste dazu ein RFID-Chip eingesetzt werden. Hier sehen wir einen Widerspruch zur Angabe der Nutzung der RFID-Technik zur Identifikation (vgl. Abb. 15). Für Industrie 4.0 ist die Synchronisierung von Materialveränderungen (inhaltlich durch Bearbeitung oder räumlich durch Umlagerung) und Abbildung in einem MES- oder ERP-System wichtig. Unsere Frage zum Stand in den mittelständischen Unternehmen zielte auf den Rückmeldeprozess und seinen Automatisierungsgrad ab. Den Antworten ist zu entnehmen, dass 13% der Unternehmen eine automatische Rückmeldung bereits „weitestgehend durchgängig“ organisiert haben, 28% immerhin in „erheblichem Maße“. Summiert ergeben sich 61% Nutzungen (von „in geringem Maße“ bis „weitestgehend durchgängig“). Aber 33% sind hier noch gänzlich manuell-analog aufgestellt (s. Abb. 16). Interessant ist dabei der Vergleich zum Wareneingangsprozess (Wareneingänge durch Scannen erfassen), wo

eine ähnliche Prozentzahl in Summe („in geringem Maße“ bis einschl. „weitestgehend durchgängig“) von 67% angegeben wurde.

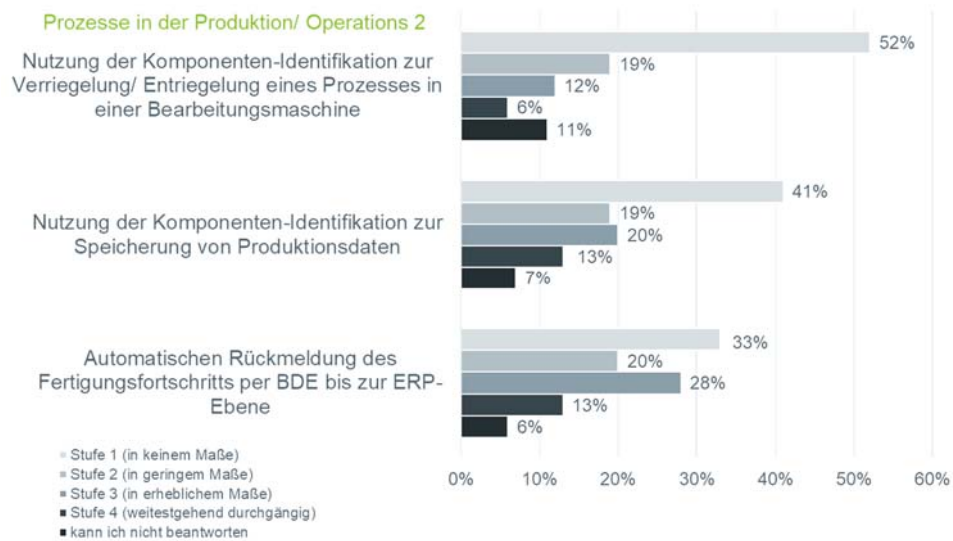


Abbildung 16: Prozesse in der Produktion/Operations 2

2.2.3. Prozesse in Marketing & Vertrieb

Industrie 4.0 und Digitalisierung betreffen ebenso die Kernfunktionen in Marketing und Vertrieb. Dazu wollten wir wissen, ob die teilnehmenden Unternehmen eine Anbindung der Kunden über eine e-Commerce Lösung ans eigene ERP-System anbieten. 64% der Teilnehmer verneinten das; lediglich 33% gaben an, eine e-Commerce Lösung mit Anbindung an das eigene ERP-System in „geringem Maße“ bis „weitgehend durchgängig“ zu haben. Die gleiche Größenordnung (33%) bieten den Kunden einen Online-Konfigurator für die Erzeugnisse an, während ca. 2/3 der Teilnehmer das verneinten.

Deutlich weiter fortgeschritten ist die Einspielung von Kundenaufträgen in das eigene ERP-System. 61% der Unternehmen gaben an, Kundenaufträge digital ins ERP-System übernehmen zu können („in geringem Maße“ bis „weitgehend durchgängig“) (s. Abb. 17).

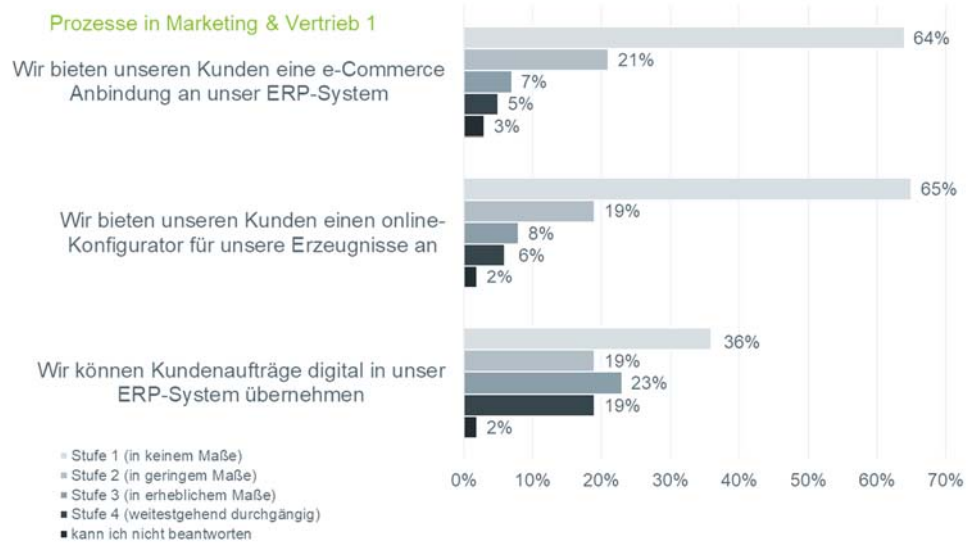


Abbildung 17: Prozesse in Marketing & Vertrieb 1

Wenn Industrie 4.0 in Deutschland gelingen soll, dann ist Transparenz eine wichtige Eigenschaft. Große Effekte werden bezüglich der Bestände z.B. durch horizontale Vernetzung der Teilnehmer der Supply Chain erwartet⁶. Wir haben dazu die Frage gestellt, ob eine Zugriffsmöglichkeit der Kunden auf das eigene ERP-System eingerichtet werden kann, damit diese z.B. den Auftragsfortschritt sichten können. 76 % der Unternehmen verneinen das, während 21% das „in geringem Maße“ bis „weitgehend durchgängig“ anbieten.

Die Übertragung von Ausgangsrechnungen an die Kunden per EDI haben fast 50% der Unternehmen in gewissem Umfang realisiert. Die Übertragung von Ausgangsrechnungen per E-Mail mit pdf-Anhang hingegen können 82% der teilnehmenden Unternehmen darstellen (s. Abb. 18).

⁶ (Schlund, 2015, S. 19)

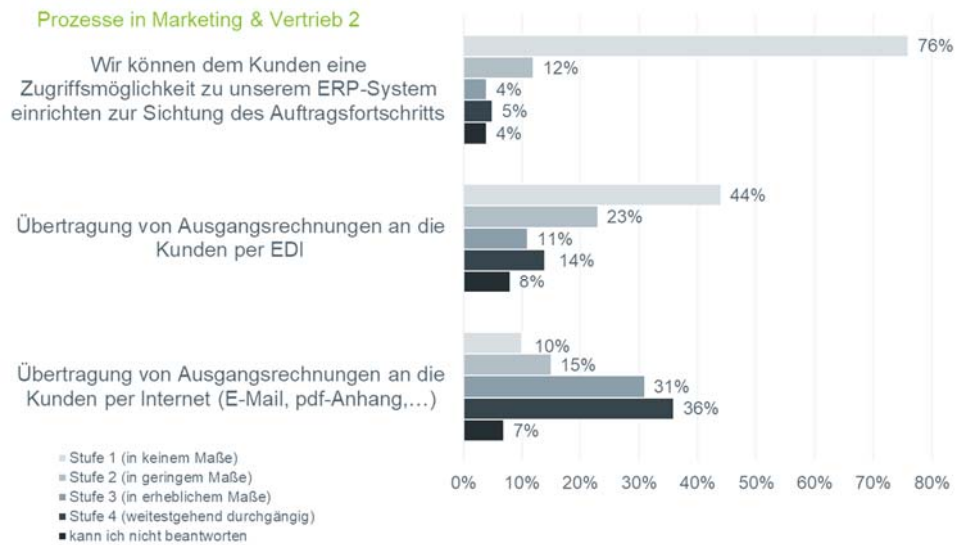


Abbildung 18: Prozesse in Marketing & Vertrieb 2

2.2.4. Prozesse in der Ausgangslogistik

Ein ähnliches Bild der Digitalisierung der Prozesse zur Eingangslogistik (vgl. Abb. 14) zeigt sich in der Verteilung für die Ausgangslogistik (s. Abb. 19). Hier gaben 43% der Unternehmen an, noch sämtliche Warenausgangsbuchungen ohne Scanner durchzuführen. Immerhin nutzen schon 31% der teilnehmenden Unternehmen Scannerlösungen zur Buchung „weitgehend durchgängig“. Die RFID-Technologie wird in der Ausgangslogistik noch fast genauso wenig eingesetzt wie in der Eingangslogistik. Auch moderne Hilfsmittel wie das Vision-Tool „pick-to-light“ zur Unterstützung der Kommissionierer wird insgesamt nur von 23% der Unternehmen „in geringem Maße“ bis „weitgehend durchgängig“ genutzt.

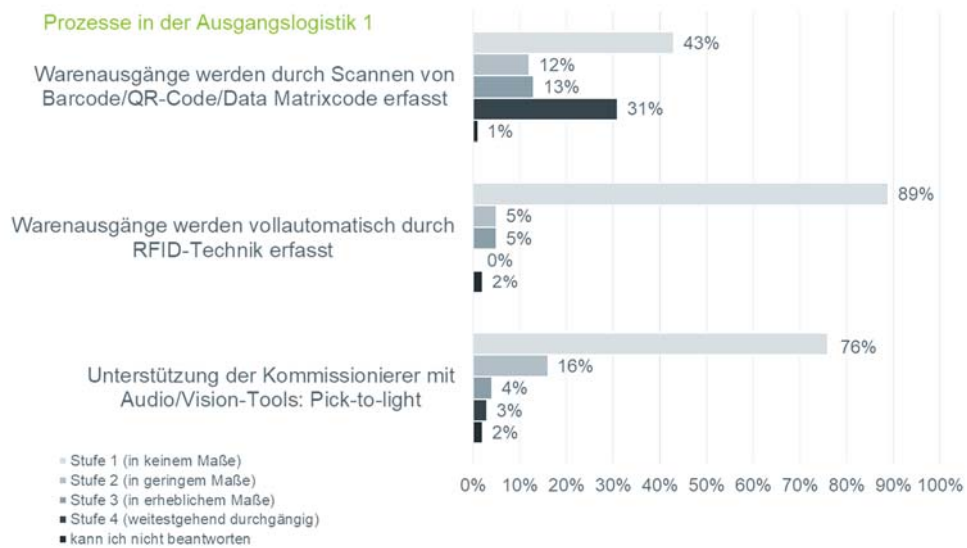


Abbildung 19: Prozesse in der Ausgangslogistik 1

Ein Einsatz von Smart Glasses oder der Einsatz von Sprachsteuerung zur Unterstützung der Kommissionierer findet noch fast gar nicht statt (s. Abb. 20). Immerhin aber knapp 2/3 der Unternehmen gaben an, die Stapler mit Displays und Scannern für papierlose Auslagerung und Kommissionierung zu nutzen.

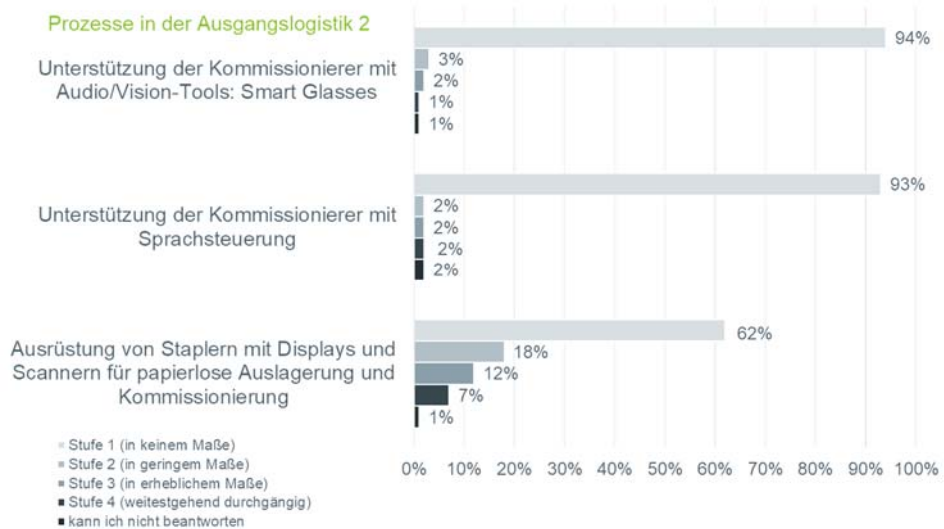


Abbildung 20: Prozesse in der Ausgangslogistik 2

2.2.5. Prozesse im Kundendienst

Zu Industrie 4.0 wird vielfach postuliert, dass ein Hersteller mit dem Produkt nach Verlassen der Fabrik in Kontakt bleibt⁷. Damit verbinden sich potentielle Erweiterungen des Geschäftsmodells durch digitale Services. Uns hat die Frage interessiert, wie viele Teilnehmer die technische Voraussetzung schon in den Produkten implementiert haben, um eine entsprechende Kommunikation aufzubauen. 50% der Teilnehmer gaben an, dass noch gar nicht zu tun. 43% hingegen gaben an, dies in abgestuftem Maße zu machen, davon 6% sogar „weitgehend durchgängig“.

Einen wichtigen Prozess, als Grundlage für innovative Geschäftsmodelle, sehen wir im Condition Monitoring von Maschinen/ Anlagen bei Kunden. 62% der Befragten gaben an, das nicht anzubieten, 16% hingegen „in geringem Maße“, 11% in „erheblichem Maße“ und nur 3% „weitgehend durchgängig“. Den weiteren Schritt hin zu Pay-per-Use-Modellen gehen nur insgesamt 13% der Unternehmen, während 77% noch keine Ansätze dazu verfolgen (s. Abb. 21).

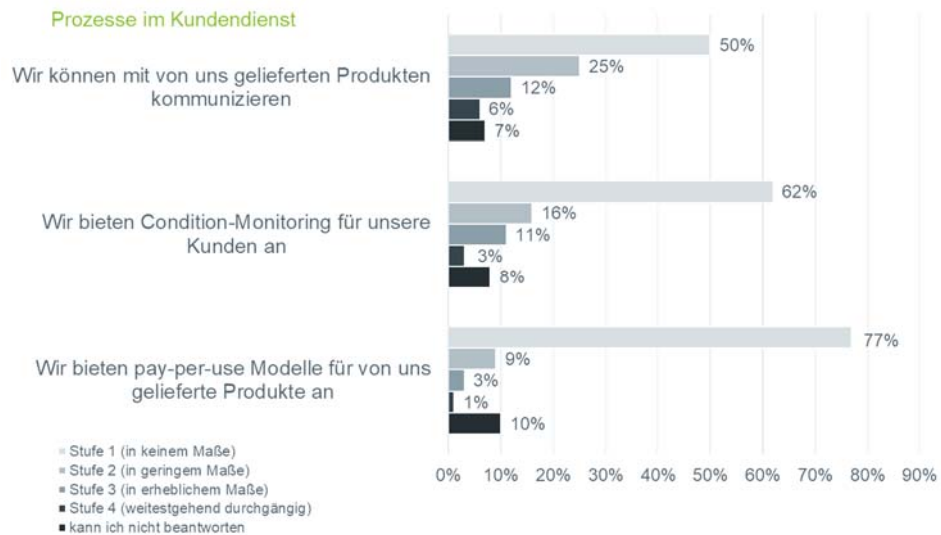


Abbildung 21: Prozesse im Kundendienst

⁷ (www.plattform-i40.de, 2018)

2.3. Ergebnisse zum Fragenkomplex Hinderungsgründe

Neben der Feststellung des aktuellen Zustands der Digitalisierung von wesentlichen Geschäftsprozessen ist es nun aber auch wichtig, ggfs. vorhandene Hinderungsgründe zu erfragen (s. Abb. 22-24). Wir haben dazu die Teilnehmer aufgefordert, bei häufiger Nennung der Stufe 1 („in keinem Maße“) Hinderungsgründe anzugeben. Das Bild der Antworten lässt erkennen, dass die als zu hoch eingeschätzten Kosten (59% Zustimmung), fehlendes IT-Personal (55% Zustimmung) wohl die Haupthinderungsgründe sind. Bemerkenswerter Weise spielen die IT-Gefahren eine eher untergeordnete Rolle; 67% der Teilnehmer gaben an, dass IT-Gefahren als Hinderungsgründe „nicht“ oder „eher nicht“ zutreffen (s. Abb. 22). Interessant war auch, dass „keine technische Lösung bekannt“ eher nicht als Hinderungsgrund herausragte (s. Abb. 23).

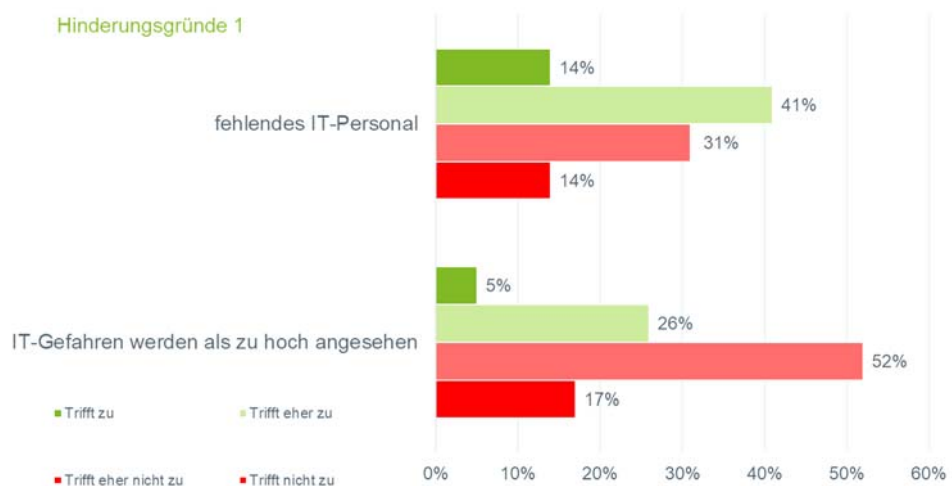


Abbildung 22: Hinderungsgründe 1

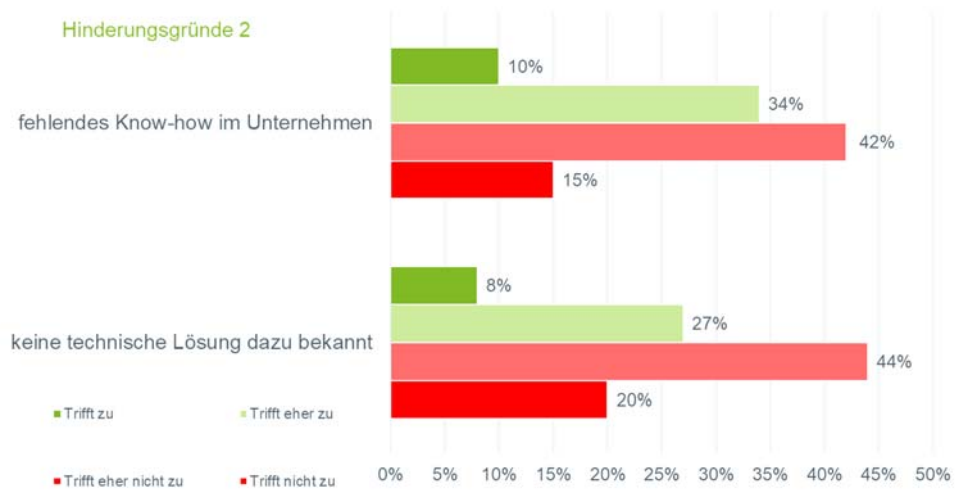


Abbildung 23: Hinderungsgründe 2

Von 59% der Teilnehmer wurden die Kosten von digitalisierten Geschäftsprozessen als zu hoch eingeschätzt (s. Abb. 24).

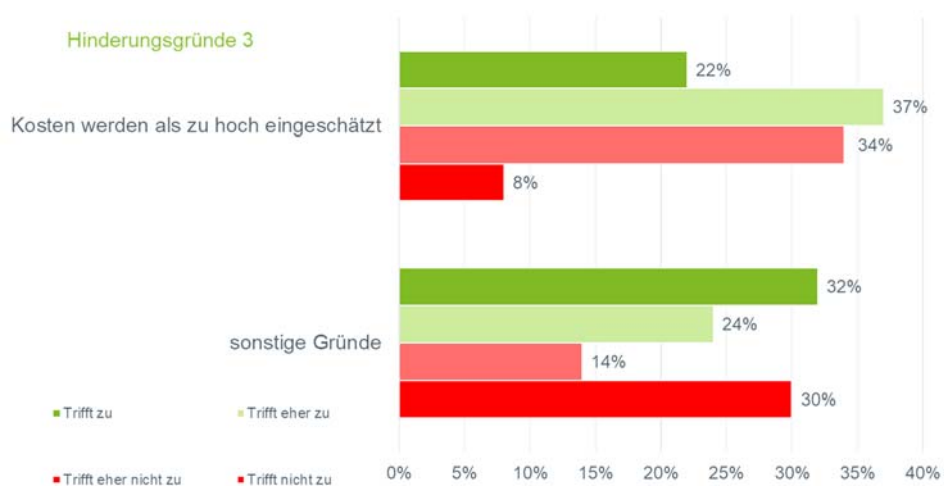


Abbildung 24: Hinderungsgründe 3

3. Stand Digitalisierung von Geschäftsprozessen nach Branchen

Bei der nachfolgenden Auswertung sollte festgestellt werden, ob es zwischen den Branchen Unterschiede bzgl. des Digitalisierungsgrades innerhalb der

Geschäftsprozesse gibt. Verschiedene Prozesse z.B. in der Beschaffung wurden mit ihrem arithmetischen Mittelwert der Antworten abgebildet.

Mithilfe dieser Berechnungen konnte ein Branchenvergleich zum Stand der Digitalisierung der Prozesse (Digitalisierungsgrad) vorgenommen werden. Die maximal mögliche Ausprägung des Digitalisierungsgrades beträgt 4 (alle Antworten haben die Stufe 4 „weitestgehend durchgängig“) Aufgrund der schwankenden Teilnehmerzahlen innerhalb der Branchen ist die Feststellung von Zusammenhängen nur bedingt möglich. Aus diesem Grund liegt der Fokus bei der Analyse auf den drei teilnehmerstärksten Branchen (Maschinen- und Anlagenbau, Hersteller von sonstigen Produkten, Ausrüster für elektrische/ elektronische Baugruppen und Produkte). Diese sind in den Auswertungen farblich markiert.

3.1. Branchenvergleich Unterstützungsprozesse

Innerhalb der Unterstützungsprozesse sind die folgenden Geschäftsprozesse hinsichtlich des Branchenvergleiches untersucht worden:

- Beschaffungsprozesse
- Personalprozesse
- Prozesse in Technik-/ Facility-Management.

3.1.1. Beschaffungsprozesse

Die folgende Abbildung 25 stellt die Ergebnisse der Prozesse innerhalb der Beschaffung dar.

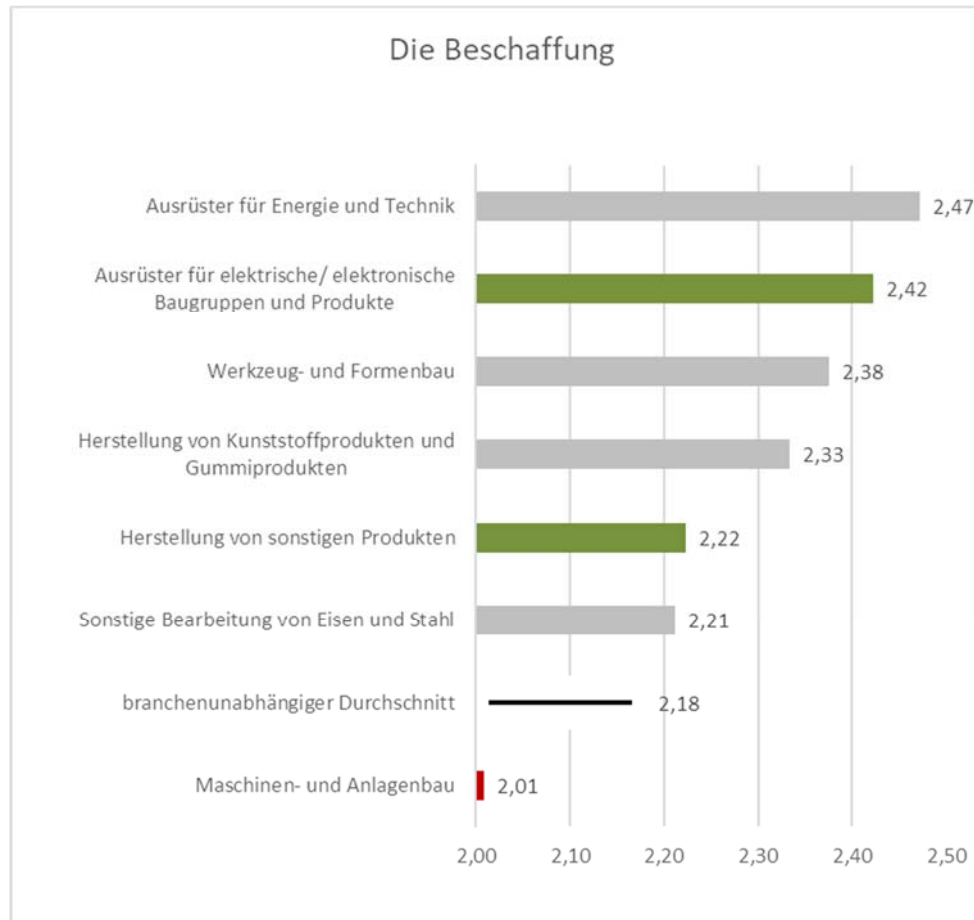


Abbildung 25: Branchenvergleich Geschäftsprozesse der Beschaffung

Die grün markierten Balken weisen auf einen Digitalisierungswert oberhalb des branchenunabhängigen Durchschnitts hin. Der rot markierte Balken weist auf einen Digitalisierungswert unterhalb des branchenunabhängigen Durchschnitts hin. Die grau markierten Balken weisen auf die Branchen mit sehr geringen Teilnehmerzahlen hin und werden bei der Auswertung nicht näher erläutert. Die Prozesse der Beschaffung zeigen mit einem Durchschnittswert von 2,18 den höchsten Digitalisierungsgrad aller Kern- und Unterstützungsprozesse der Untersuchung auf.

Innerhalb der Beschaffung wird deutlich, dass die Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte einen Digitalisierungswert von 2,42 aufweisen und im Branchenvergleich an der zweiten Stelle stehen. Die Hersteller von sonstigen Produkten liegen mit einem Wert von 2,22 über dem branchenunabhängigen Durchschnitt von 2,18 und stehen an der fünften

Stelle des Branchenvergleiches innerhalb der Beschaffung. Der Maschinen- und Anlagenbau liegt mit einem Digitalisierungswert von 2,01 unter dem branchenunabhängigen Durchschnitt an der fünften Stelle der Rangfolge.

3.1.2. Personalprozesse

Mit einem branchenunabhängigen Durchschnittswert von 2,02 liegt der Digitalisierungsgrad der Personalprozesse insgesamt auf Rang 3 (s. Abb. 26).

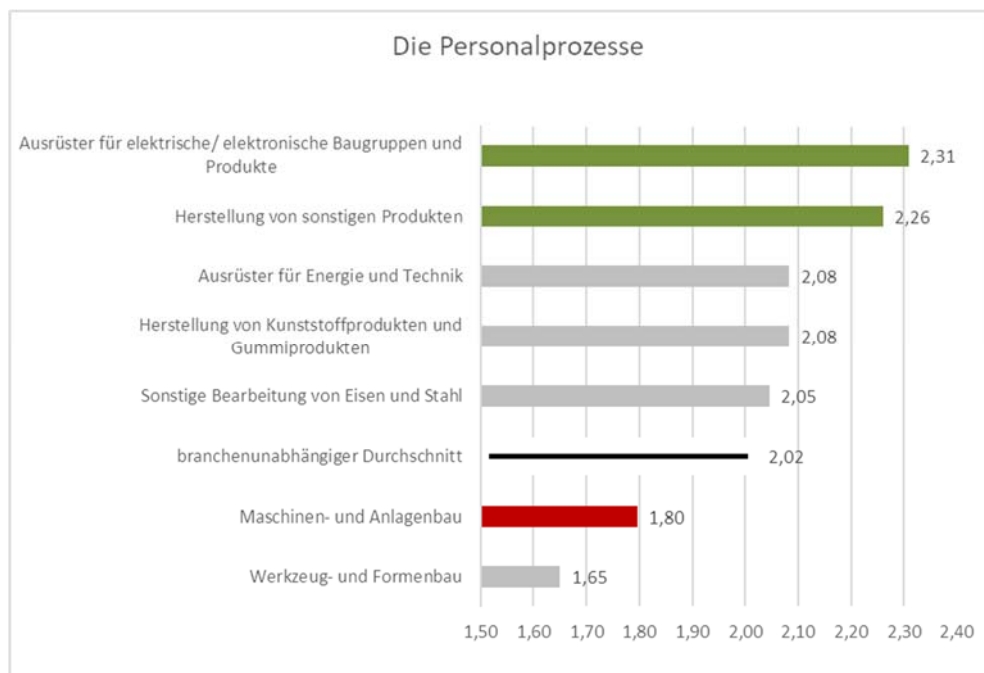


Abbildung 26: Branchenvergleich der Personalprozesse

Es wird deutlich, dass die Ausrüster für elektronische/ elektrische Baugruppen und Produkte innerhalb der Personalprozesse den höchsten Digitalisierungswert aufweisen. Die Hersteller von sonstigen Produkten liegen mit einem Wert von 2,26 über dem branchenunabhängigen Durchschnitt von 2,02 an der zweiten Stelle der Rangfolge. Der Maschinen- und Anlagenbau liegt mit einem Wert von 1,80 unterhalb des branchenunabhängigen Durchschnitts an sechster Stelle des Branchenvergleichs innerhalb der Personalprozesse.

3.1.3. Prozesse in Technik/ Facility Management

Den vorletzten Rang in der Digitalisierung mit einem niedrigen Digitalisierungsgrad von 1,47 als Durchschnittswert haben wir bei den Prozessen in der Technik/ dem Facility Management festgestellt. Und dies, obwohl besonders dort Effizienz-steigernde Effekte vermutet werden.

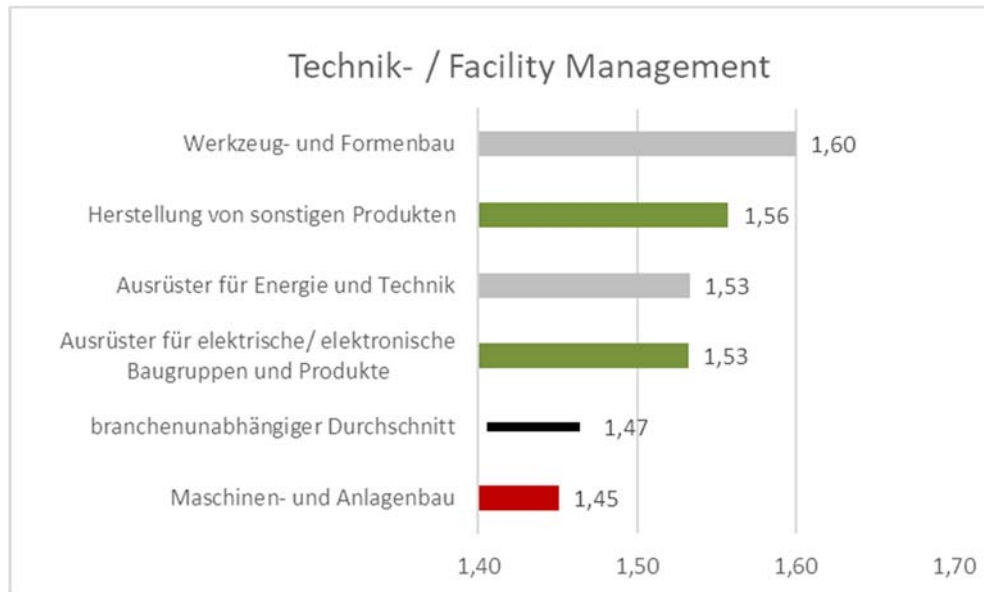


Abbildung 27: Branchenvergleich Prozesse in Technik/Facility Management

Die Hersteller von sonstigen Produkten liegen mit einem Wert von 1,56 auf dem zweiten Rang innerhalb des Technik-/ Facility-Managements. Die Ausrüster für elektrische/ elektronische Baugruppen und Produkte liegen mit einem Wert von 1,53 über dem branchenunabhängigen Durchschnittswert. Der Maschinen- und Anlagenbau liegt mit einem Wert von 1,45 geringfügig unterhalb des branchenunabhängigen Durchschnittswerts auf dem fünften Rang.

3.2. Branchenvergleich Kernprozesse

Innerhalb der Kernprozesse sind die folgenden Geschäftsprozesse hinsichtlich des Branchenvergleichs untersucht worden:

- die Produktentwicklung
- die Eingangslogistik

- die Produktion bzw. Operation
- das Marketing und der Vertrieb
- die Ausgangslogistik
- der Kundendienst.

3.2.1. Prozesse in der Produktentwicklung

Die folgende Abbildung 28 stellt die Ergebnisse innerhalb der Produktentwicklung dar. Mit einem branchenunabhängigen Durchschnittswert von 2,12 nehmen die Prozesse der Produktentwicklung den 2. Rang im Digitalisierungsgrad ein.

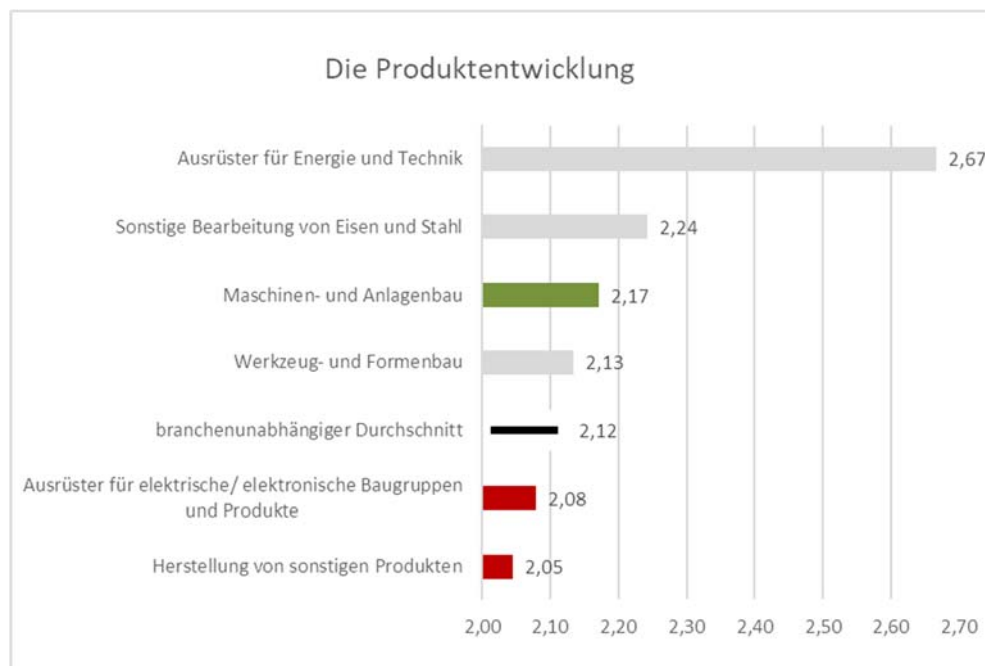


Abbildung 28: Branchenvergleich Prozesse in der Produktentwicklung

Innerhalb der Produktentwicklung liegt der Maschinen- und Anlagenbau mit einem Wert von 2,17 oberhalb des branchenunabhängigen Durchschnitts an der dritten Stelle der Rangfolge. Die Ausrüster für elektrische/ elektronische Baugruppen und die Hersteller von sonstigen Produkten liegen unterhalb des branchenunabhängigen Durchschnittswerts von 2,12.

3.2.2. Prozesse in der Eingangslogistik

Den Überblick über den Digitalisierungsgrad in der Eingangslogistik gibt Abbildung 29.

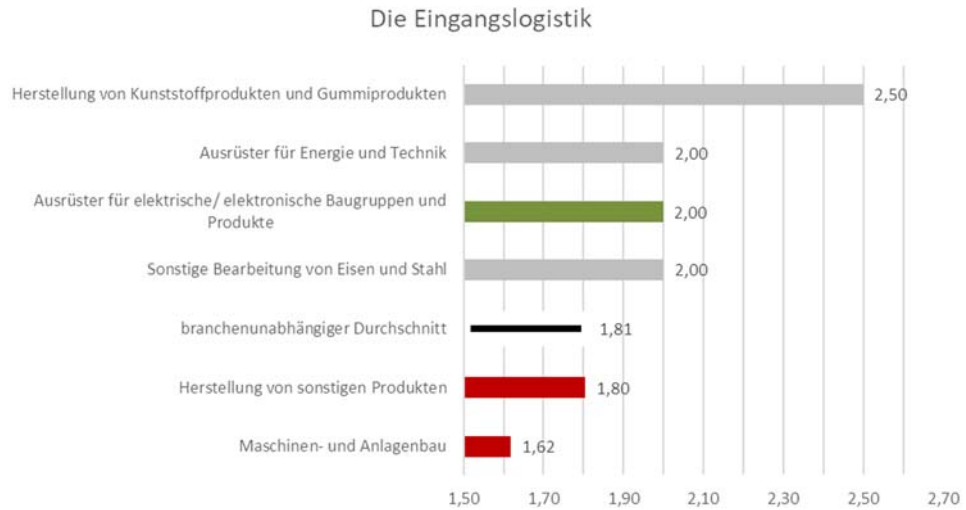


Abbildung 29: Branchenvergleich Prozesse der Eingangslogistik

Die Ausrüster für elektrische/ elektronische Baugruppen und Produkte liegen auf dem zweiten bzw. dem dritten Rang und so über dem branchenunabhängigen Durchschnittswert von 1,81. Die Hersteller von sonstigen Produkten liegen mit einem Wert von 1,80 auf dem fünften Rang innerhalb der Eingangslogistik. Der Maschinen- und Anlagenbau liegt unterhalb des branchenunabhängigen Durchschnitts an der sechsten Stelle der Rangfolge.

3.2.3. Prozesse in Produktion/ Operations

Der Mittelwert der Digitalisierung der Prozesse in Produktion/ Operations liegt bei 1,92 (s. Abb. 30).

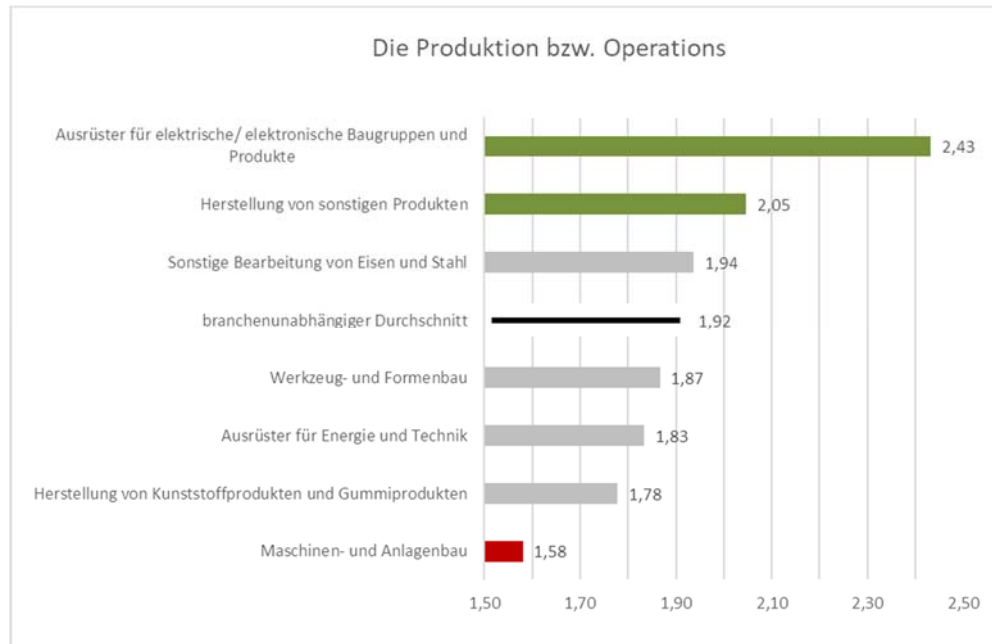


Abbildung 30: Branchenvergleich Prozesse in Produktion/ Operations

Den höchsten durchschnittlichen Digitalisierungswert weisen die Ausrüster für elektrische/ elektronische Baugruppen und Produkte auf. Die Hersteller von sonstigen Produkten liegen mit einem Wert von 2,05 über dem branchenunabhängigen Durchschnitt von 1,92. Der Maschinen- und Anlagenbau weist einen Wert von 1,58 auf und liegt unterhalb des branchenunabhängigen Durchschnitts an der siebten Stelle der Rangfolge.

3.2.4. Prozesse in Marketing & Vertrieb

Die folgende Abbildung 31 stellt die Ergebnisse innerhalb des Marketings und Vertriebs dar.

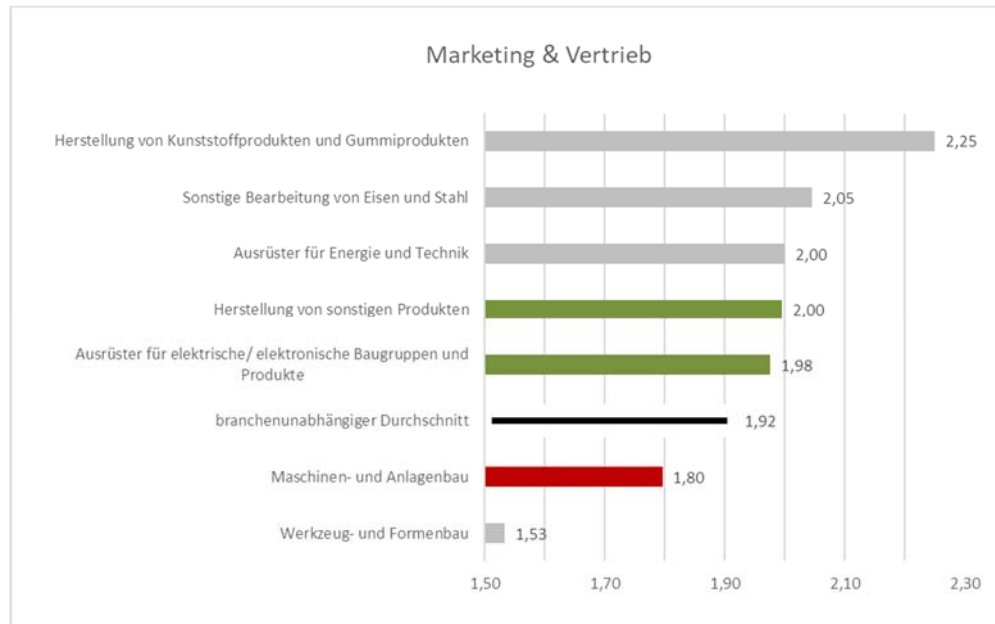


Abbildung 31: Branchenvergleich Prozess in Marketing & Vertrieb

Die Hersteller von sonstigen Produkten und die Ausrüster für elektrische/elektronische Baugruppen und Produkte liegen innerhalb des Marketings und des Vertriebs über dem branchenunabhängigen Durchschnitt von 1,92. Der Maschinen- und Anlagenbau liegt mit einem durchschnittlichen Digitalisierungswert von 1,80 unterhalb des branchenunabhängigen Durchschnitts auf dem sechsten Rang.

3.2.5. Prozesse in der Ausgangslogistik

Der branchenunabhängige Durchschnitt der Ausgangslogistik liegt bei 1,44 und nimmt damit den letzten Rang der Digitalisierung in unserer Untersuchung ein (s. Abb. 32).

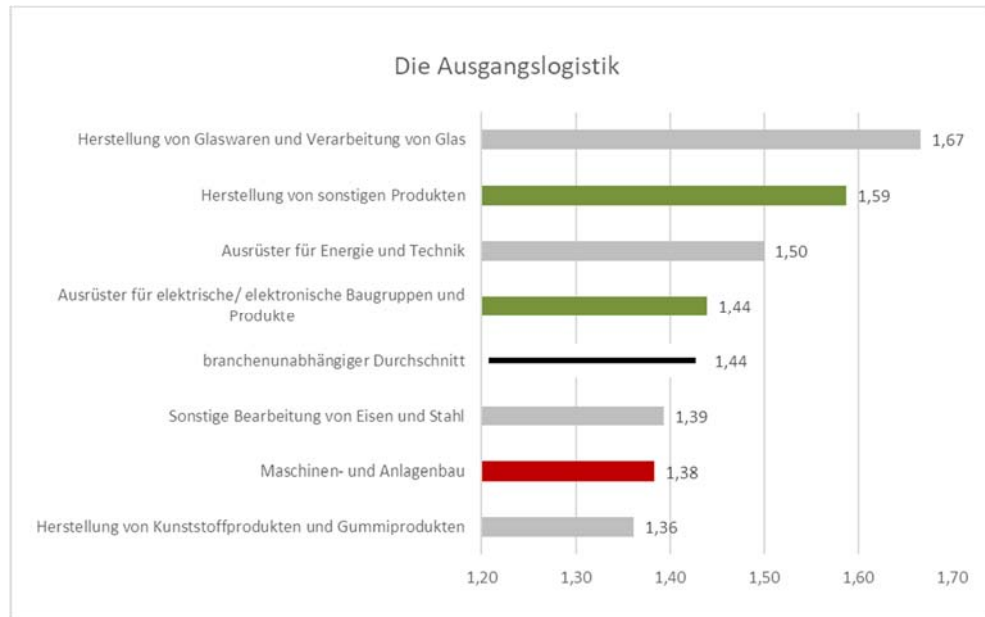


Abbildung 32: Branchenvergleich Prozesse in der Ausgangslogistik

Die Hersteller von sonstigen Produkten liegen mit einem Wert von 1,59 auf dem zweiten Rang innerhalb der Ausgangslogistik. Die Ausrüster für elektrische/ elektronische Baugruppen und Produkte liegen über dem branchenunabhängigen Durchschnitt an der vierten Stelle der Rangfolge. Der Maschinen- und Anlagenbau liegt mit einem Digitalisierungswert von 1,38 unter dem branchenunabhängigen Durchschnitt auf dem sechsten Rang.

3.2.6. Prozesse im Kundendienst

Abbildung 33 fasst die Ergebnisse innerhalb des Kundendienstes zusammen.

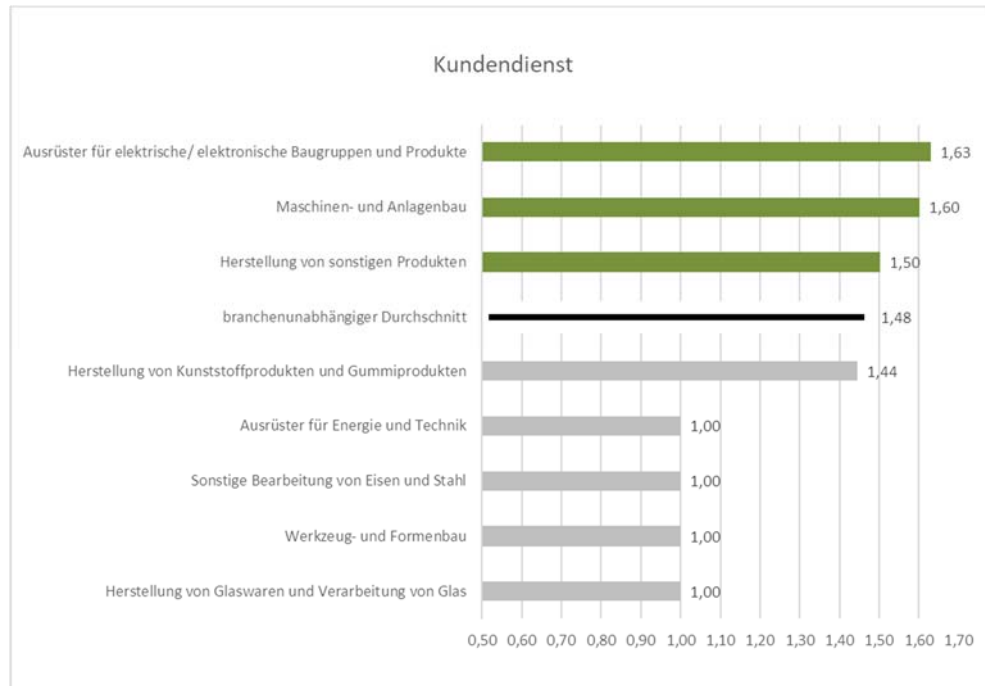


Abbildung 33: Branchenvergleich Prozess im Kundendienst

Der branchenunabhängige Durchschnitt von 1,48 weist auf einen niedrigen Digitalisierungsgrad der teilnehmenden Unternehmen für den Kundendienst hin. Die Ausrüster für elektrische/ elektronische Baugruppen und Produkte, der Maschinen- und Anlagenbau, und die Hersteller von sonstigen Produkten liegen über dem branchenunabhängigen Durchschnitt.

3.2.7. Vergleich Digitalisierungsgrad nach Branchen

Die nachfolgende Auswertung thematisiert einen Branchenvergleich über die gesamte Anzahl der Geschäftsprozesse (s. Abb. 34).

Es handelt sich um die Mittelwerte der einzelnen Branchen über die gesamten 41 Fragen zu den Geschäftsprozessen der Online-Umfrage.

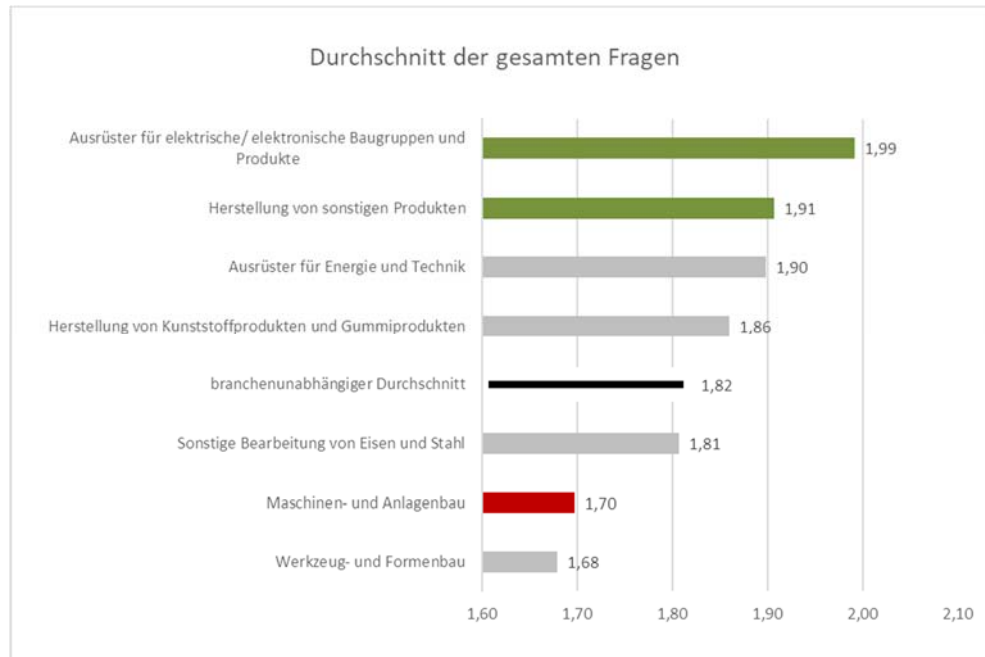


Abbildung 34: Digitalisierungsgrad nach Branchen

Ein Branchenvergleich ist aufgrund der unterschiedlichen Teilnehmerzahlen nur von begrenzter Aussagekraft. Mit aller Vorsicht lässt sich aber feststellen, dass Ausrüster für elektrische/elektronischen Baugruppen mit einem Digitalisierungsgrad von knapp 2 vorne liegen. Vom maximal möglichen Digitalisierungsgrad 4 sind sie jedoch auch noch deutlich entfernt. Der in Deutschland sehr beachtete Maschinen- und Anlagenbau hingegen liegt mit einem Digitalisierungsgrad von 1,7 auf dem vorletzten Platz.

4. Digitalisierung von Geschäftsprozessen nach Firmengröße

Bei der nachfolgenden Auswertung soll festgestellt werden, ob es einen Zusammenhang zwischen der Firmengröße nach Mitarbeiteranzahl und dem Digitalisierungsgrad in den verschiedenen Geschäftsprozessen gibt. Die in diesem Kapitel in den Grafiken angegebenen Gesamtdurchschnittswerte zu den Geschäftsprozessen entsprechen den Angaben in den Grafiken aus Kapitel 3.

4.1. Digitalisierung Unterstützungsprozesse nach Firmengröße

Innerhalb der Unterstützungsprozesse sind die folgenden Geschäftsprozesse hinsichtlich der Firmengröße und der Digitalisierungsstufe untersucht worden:

- Beschaffungsprozesse
- Personalprozesse
- Prozesse in Technik-/ Facility Management

4.1.1. Digitalisierungsgrad Beschaffung

Die folgende Abbildung 35 stellt die Ergebnisse der Geschäftsprozesse in der Beschaffung dar.

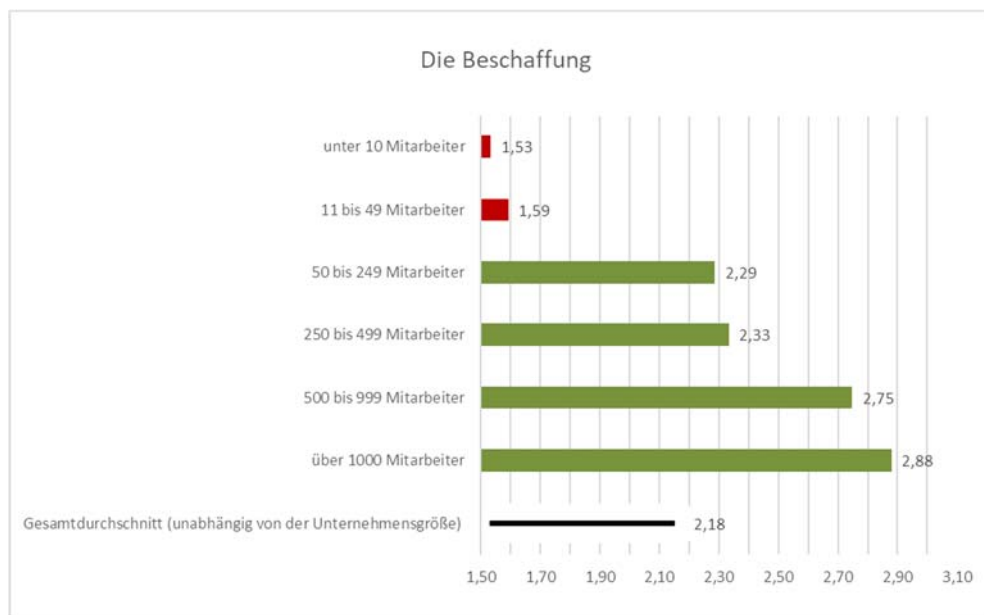


Abbildung 35: Digitalisierungsgrad Beschaffung nach Firmengröße

Die Werte, die unterhalb des Durchschnitts von 2,18 liegen (vgl. auch Abb. 25), sind rot markiert. Die Werte oberhalb des Durchschnitts sind grün markiert. Im Ergebnis ist festzustellen, dass bei steigender Mitarbeiteranzahl ein steigender Digitalisierungsgrad bezüglich der Beschaffung erreicht wird. Die

Unternehmen, die über 1000 Mitarbeiter beschäftigen, weisen den höchsten Digitalisierungsgrad auf.

4.1.2. Digitalisierungsgrad Personalprozesse

Der Mittelwert der Digitalisierung bei den Personalprozessen liegt bei einem Wert von 2,02 (Abb. 36; vgl. auch Abb. 26).



Abbildung 36: Digitalisierungsgrad Personalprozesse nach Firmengröße

Innerhalb der Personalprozesse wird deutlich, dass die Unternehmen, die mindestens 500 Mitarbeiter beschäftigen, über dem Gesamtdurchschnitt von 2,02 liegen. Des Weiteren steigen die Werte innerhalb der rot markierten Firmengrößen an. Dies deutet auf einen Zusammenhang zwischen der steigenden Mitarbeiteranzahl und einem steigenden Digitalisierungsgrad hin.

4.1.3. Digitalisierungsgrad Technik/ Facility Management

Abbildung 37 stellt die Ergebnisse der Digitalisierung des Technik-/ Facility Managements für die unterschiedlichen Firmengrößen dar.

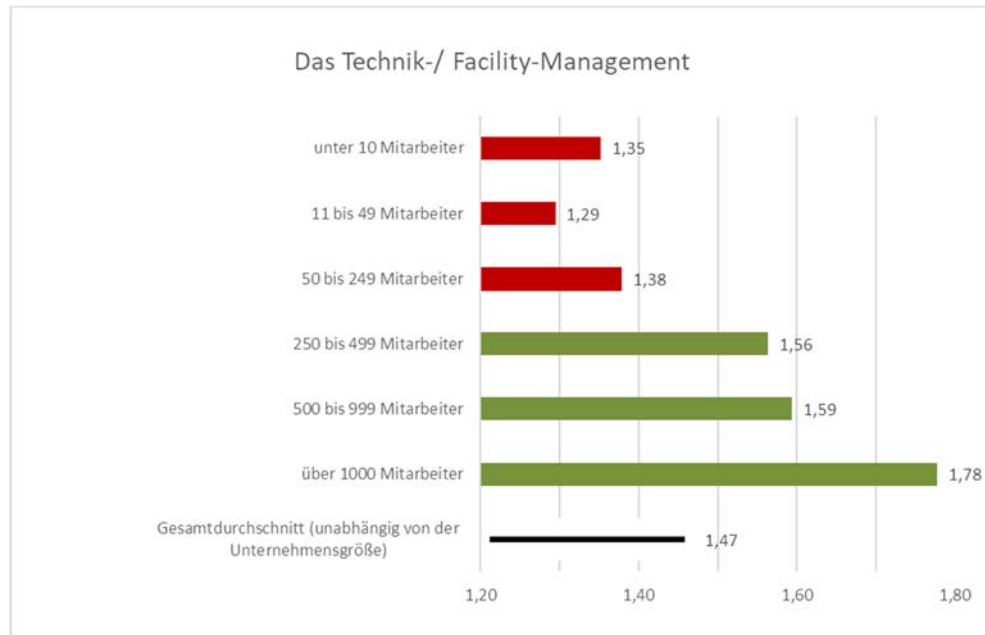


Abbildung 37: Digitalisierungsgrad Technik/ Facility Management nach Firmengröße

Innerhalb des Technik-/ Facility-Managements wird deutlich, dass Unternehmen die mehr als 250 Mitarbeiter beschäftigen, über dem Gesamtdurchschnitt von 1,47 liegen (vgl. Abb. 27). Die Unternehmen, die über 1000 Mitarbeiter beschäftigen, weisen innerhalb des Geschäftsprozesses den höchsten Digitalisierungsgrad auf.

4.2. Digitalisierung von Kernprozessen nach Firmengröße

Innerhalb der Kernprozesse sind die folgenden Geschäftsprozesse hinsichtlich der Mitarbeiteranzahl untersucht worden:

- die Produktentwicklung
- die Eingangslogistik
- die Produktion bzw. Operation
- das Marketing und der Vertrieb
- die Ausgangslogistik
- der Kundendienst.

4.2.1. Digitalisierungsgrad Produktentwicklung

Die folgende Abbildung 38 stellt den Digitalisierungsgrad der Produktentwicklung nach Firmengrößen dar.

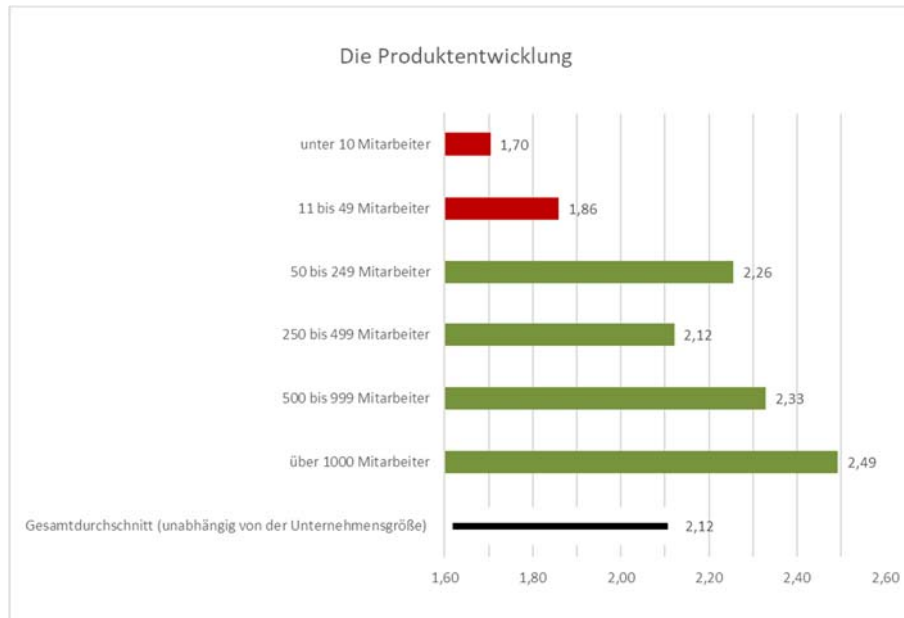


Abbildung 38: Digitalisierungsgrad Produktentwicklung nach Firmengröße

Der Gesamtdurchschnitt liegt bei 2,12. Die Unternehmen, die mindestens 50 Mitarbeiter beschäftigen, liegen oberhalb des Gesamtdurchschnitts. Den höchsten Digitalisierungsgrad weisen Unternehmen auf, die mindestens 1000 Mitarbeiter beschäftigen. Den geringsten Wert weisen Unternehmen auf, die weniger als 10 Mitarbeiter beschäftigen.

4.2.2. Digitalisierungsgrad Eingangslogistik

Die folgende Abbildung 39 stellt die Ergebnisse der Eingangslogistik dar.

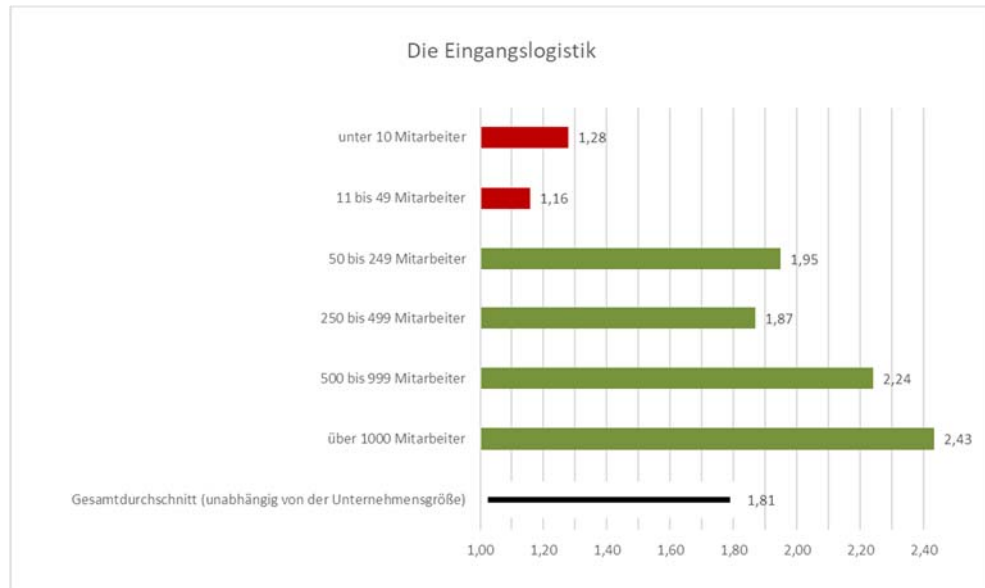


Abbildung 39: Digitalisierungsgrad Eingangslogistik nach Firmengröße

Innerhalb der Eingangslogistik wird deutlich, dass die Unternehmen, die mindestens 1000 Mitarbeiter beschäftigen, den höchsten Digitalisierungsgrad aufweisen. Der Gesamtdurchschnitt liegt bei 1,81. Die Unternehmen, die weniger als 49 Mitarbeiter beschäftigen, liegen unterhalb des Gesamtdurchschnitts.

4.2.3. Digitalisierungsgrad Produktion/ Operations

Abbildung 40 gibt eine Übersicht über den Digitalisierungsgrad im Bereich Produktion bzw. der Operations.

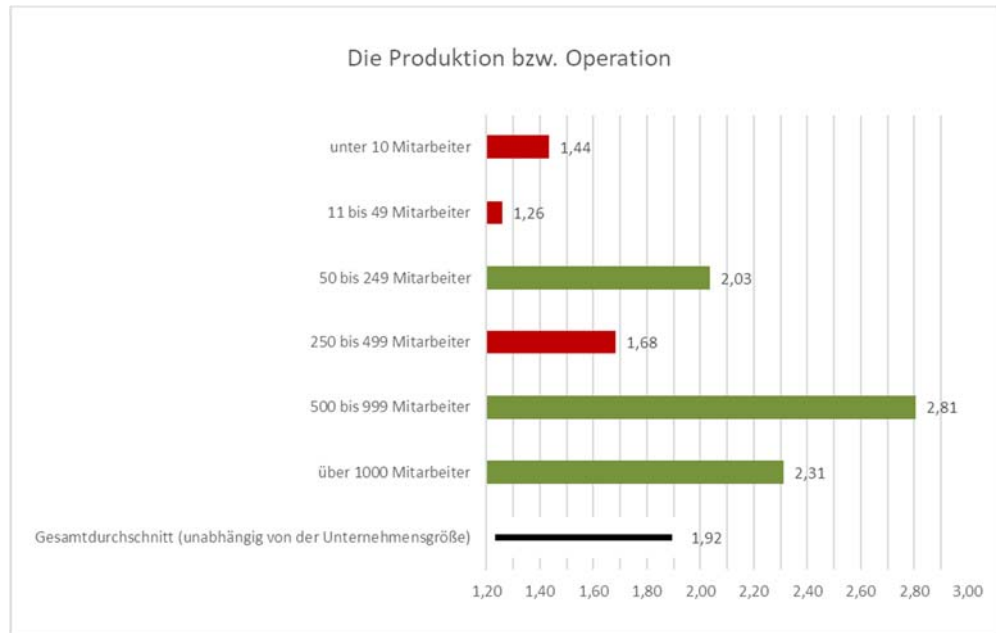


Abbildung 40: Digitalisierungsgrad Produktion nach Firmengröße

Den höchsten Digitalisierungswert innerhalb der Produktion bzw. der Operation weisen Unternehmen mit einer Firmengröße von mindestens 500 bis maximal 999 Mitarbeiter auf. Der Verlauf ist einigermaßen überraschend im Vergleich zu anderen Geschäftsprozessen nach Firmengröße. Der Gesamtdurchschnitt liegt bei einem Wert von 1,92.

4.2.4. Digitalisierungsgrad Marketing & Vertrieb

Die folgende Abbildung 41 stellt die Ergebnisse des Marketings und des Vertriebs dar.

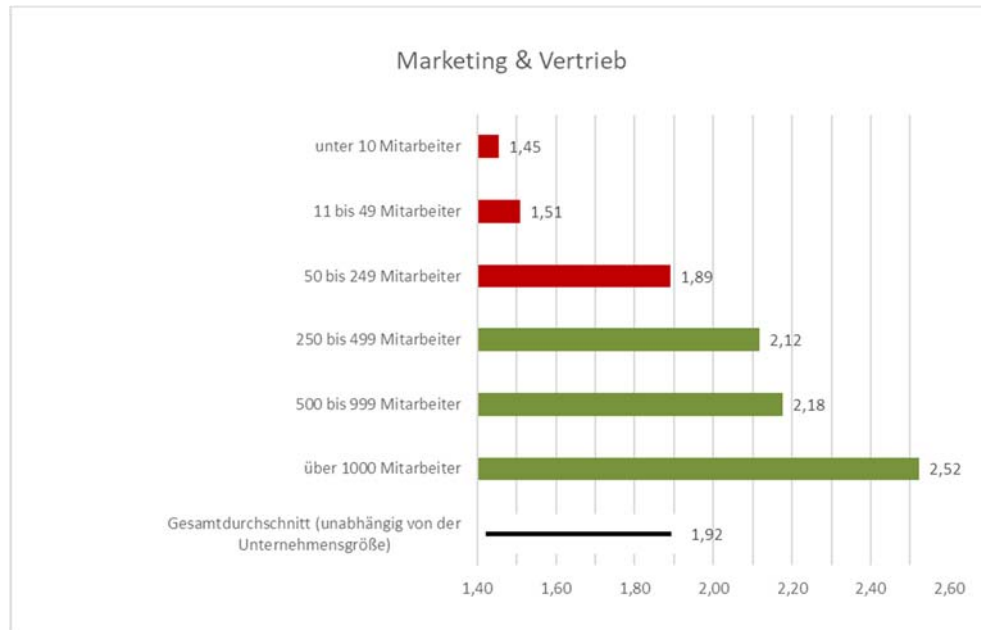


Abbildung 41: Digitalisierungsgrad Marketing & Vertrieb nach Firmengröße

Die Werte innerhalb des Marketings und des Vertriebs deuten darauf hin, dass bei steigender Mitarbeiteranzahl ein steigender Digitalisierungsgrad innerhalb des Geschäftsprozesses erreicht wird. Der Gesamtdurchschnitt hat den Wert 1,92. Es wird deutlich, dass die Unternehmen, die mindestens 1000 Mitarbeiter beschäftigen, den höchsten Digitalisierungsgrad aufweisen.

4.2.5. Digitalisierungsgrad Ausgangslogistik

Eine Übersicht über die Digitalisierung in der Ausgangslogistik gibt Abbildung 42.

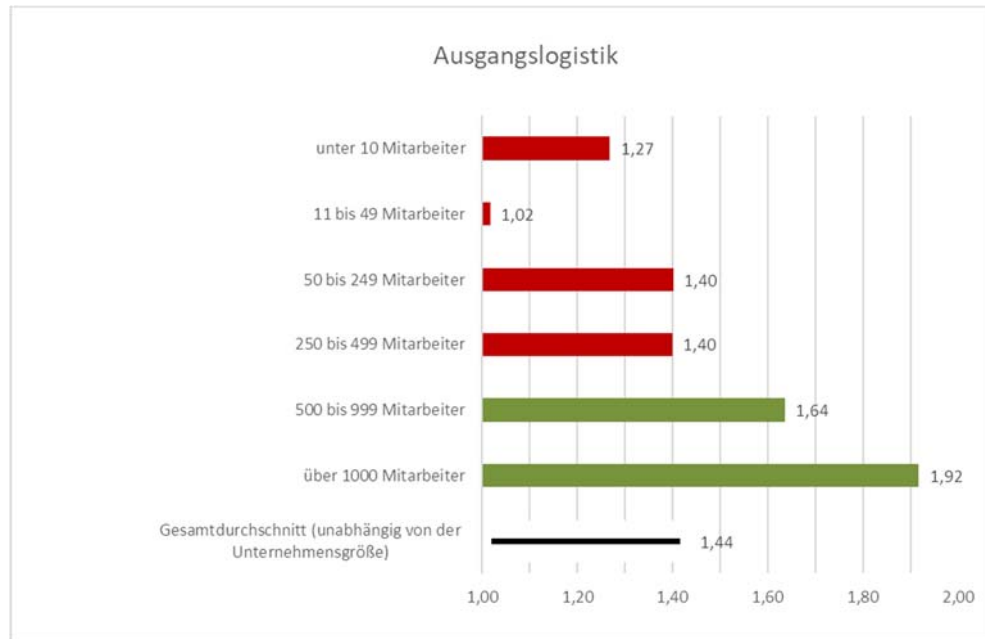


Abbildung 42: Digitalisierungsgrad Ausgangslogistik nach Firmengröße

Innerhalb der Ausgangslogistik wird deutlich, dass die Unternehmen, die mindestens 1000 Mitarbeiter beschäftigen, den höchsten Digitalisierungswert aufweisen. Der Gesamtdurchschnitt liegt bei 1,44. Die Unternehmen, die weniger als 499 Mitarbeiter beschäftigen, liegen unterhalb des Gesamtdurchschnitts.

4.2.6. Digitalisierungsgrad Kundendienst

Abbildung 43 stellt die Ergebnisse des Kundendienstes dar.

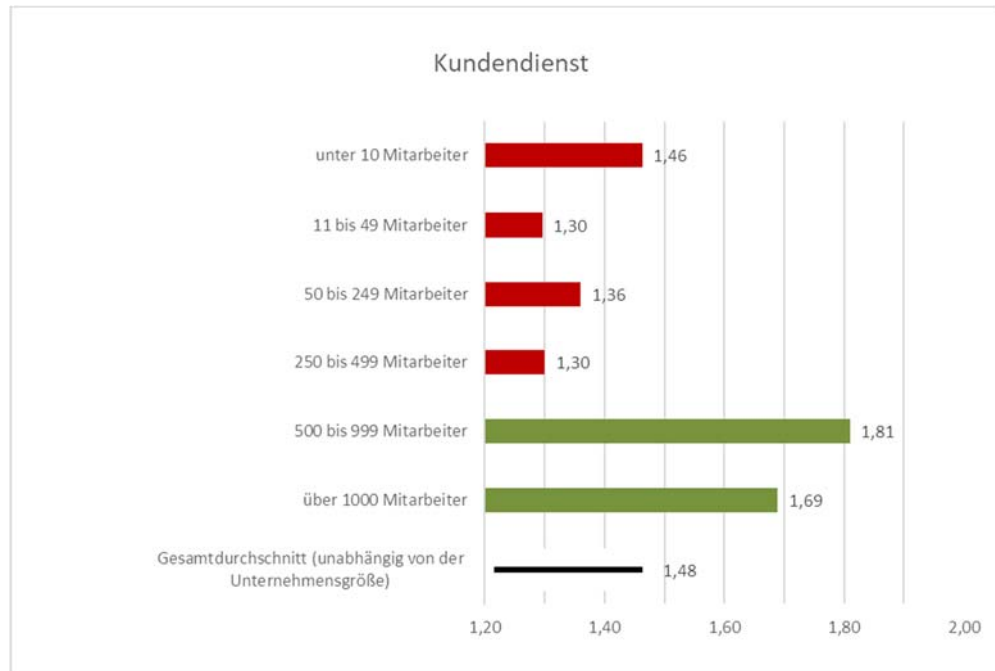


Abbildung 43: Digitalisierungsgrad Kundendienst nach Firmengröße

Innerhalb des Kundendienstes wird deutlich, dass die Unternehmen, die mindestens 500 Mitarbeiter beschäftigen, über dem Gesamtdurchschnitt von 1,48 an der ersten Stelle der Rangfolge liegen. Des Weiteren deutet ein Gesamtdurchschnitt von 1,48 auf einen niedrigen Digitalisierungsgrad innerhalb des Kundendienstes hin.

4.3. Vergleich Digitalisierungsgrad Prozesse nach Firmengröße

Abbildung 44 beantwortet die Frage, welche Unternehmensgröße hinsichtlich Digitalisierungsgrad über alle Geschäftsprozesse hinweg am weitesten ist. Dazu wurden Mittelwerte aus allen Fragen zu Geschäftsprozessen aus der Online-Umfrage gebildet.

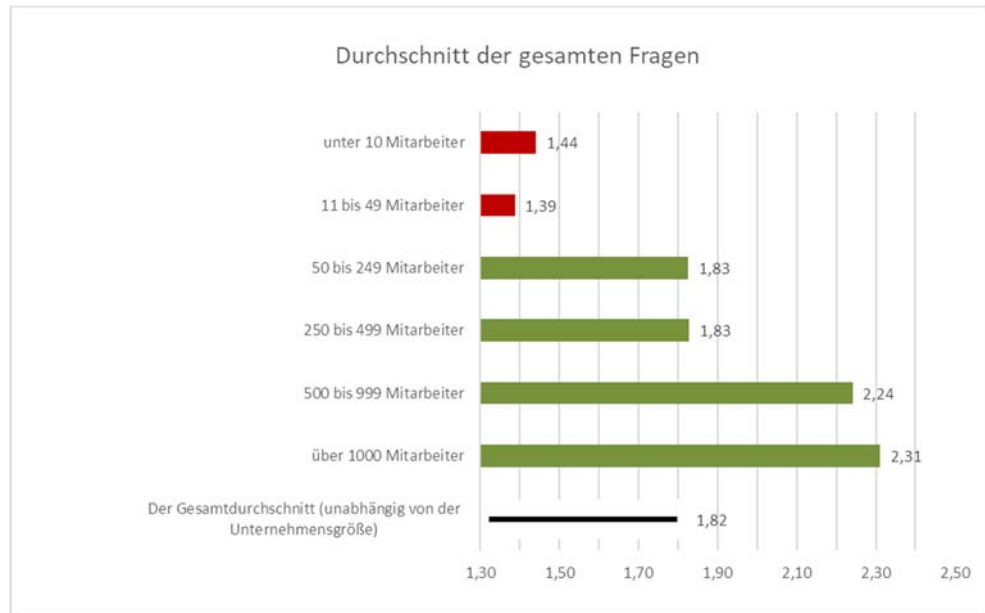


Abbildung 44: Digitalisierungsgrad gesamt nach Firmengröße

Der Gesamtdurchschnitt liegt bei einem Wert von 1,82. Die Unternehmen, die über 1000 Mitarbeiter beschäftigen, weisen den höchsten Digitalisierungsgrad auf. Des Weiteren weisen die Daten auf einen sehr deutlichen Zusammenhang zwischen der Firmengröße und dem Digitalisierungsgrad hin: mit steigender Mitarbeiteranzahl steigt der Digitalisierungsgrad an. Dennoch ist auch ein Digitalisierungsgrad von 2,31 bei Unternehmen mit mehr als 1000 Mitarbeitern gemessen am Maximalwert von 4 noch gering.

5. Stand der Digitalisierung der gesamten Geschäftsprozesse

Bei den Auswertungen handelt es sich um den Vergleich der Geschäftsprozesse. In der folgenden Abbildung 45 sind die Geschäftsprozesse und die Durchschnittswerte dargestellt.

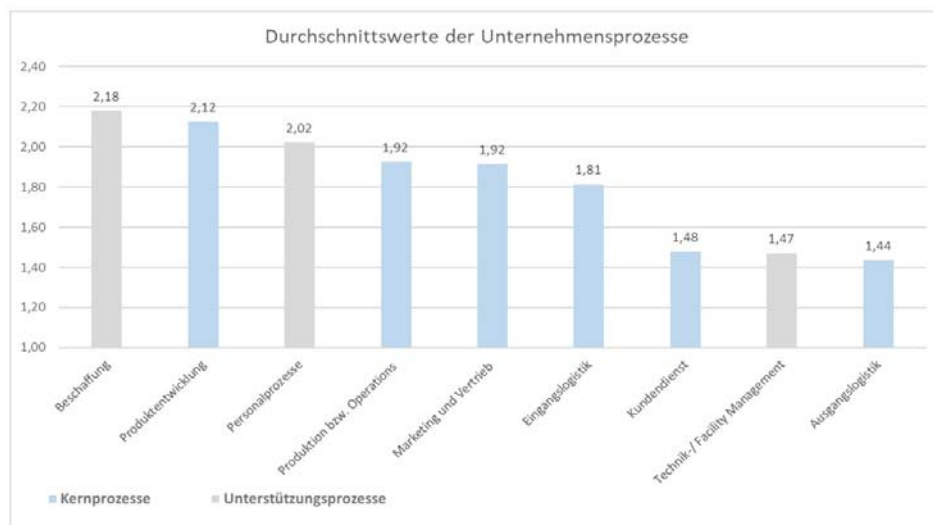


Abbildung 45: Digitalisierungsgrad der Geschäftsprozesse

Die farbliche Unterscheidung differenziert die Geschäftsprozesse in Unterstützungs- und Kernprozesse. Es wird deutlich, dass die teilnehmenden Unternehmen den höchsten Digitalisierungswert in der Beschaffung aufweisen. Die Produktentwicklung und der Personalprozess weisen Werte oberhalb von 2,00 auf. Am unteren Ende der Digitalisierung rangieren die Prozesse der Ausgangslogistik und des Technik/ Facility Managements.

6. Zusammenfassung und Fazit

Ausgangspunkt für unsere Untersuchung war die Fragestellung, wie weit Technologien der Digitalisierung schon in die Geschäftsprozesse mittelständischer Unternehmen eingezogen sind. Diese haben wir in einer Online-Erhebung bei 868 Unternehmen abgefragt. Auf der Basis von 155 Rückmeldungen zu unserem Online-Fragebogen von ausgewählten Geschäftsprozessen haben wir den Digitalisierungsgrad bezüglich der einzelnen Geschäftsprozesse ausgewertet. Weiter haben wir analysiert, ob sich dabei signifikante Unterschiede nach Branchen und nach der Größe der Firmen feststellen lassen.

Geschäftsprozesse generell:

Zu den Geschäftsprozessen kann insgesamt angemerkt werden, dass noch erhebliche Ausbaupotentiale bestehen. So rangieren zwar die Geschäftsprozesse in der Beschaffung mit einem Digitalisierungsgrad von 2,18 vorne, aber im Detail sind noch deutliche Unterschiede auszumachen. Während die Ermittlung der Bedarfe schon weit digitalisiert ist, gilt das nicht für die Umsetzung in Bestellungen. Hier wird noch in hohem Maße durch den Mitarbeiter eingegriffen. Das gilt auch für das Einpflegen von eingehenden Lieferantenrechnungen. Aber auch ein Digitalisierungsgrad mit einem Wert von 2,18 (von max. 4,0) kann nicht als zufriedenstellen eingestuft werden.

Bei den Personalprozessen gibt es in ersten Ansätzen digitale Arbeitsplätze. Das Einpflegen von Personalstammdaten ist jedoch noch weitgehend Aufgabe von Sachbearbeitern in der Personalabteilung. Routineprozesse, wie die Stellung von Urlaubsanträgen, können schon in vielen Fällen digital erfolgen. Im Prozessbereich des Facility Managements ist auffallend, dass bei 2/3 der Teilnehmer eine Anbindung der Maschinen/ Anlagen als Voraussetzung für das Condition Monitoring bereits realisiert ist. Eine Nutzung von künstlicher Intelligenz (KI) findet kaum statt. Auch die Beanspruchung von Condition Monitoring als Leistung des Lieferanten steht erst in den Anfängen, ebenso die Nutzung von Pay-per-Use-Modellen. Relativ weit fortgeschritten ist die Datenübertragung von Katalogdaten der Lieferanten in CAD und ERP-Systeme. In der Ein- und Ausgangslogistik ist die Identifikation von Teilen/Erzeugnissen mit Barcode-Scannern schon weit vorangeschritten, aber RFID-Systeme für mannlöse Buchungsvorgänge stehen noch ganz am Anfang. Ebenso gilt das für die Produktion, wo noch großes Ausbaupotential für die Nutzung der Kommunikation von Bauteilen mit Maschinen vorhanden ist. Im Marketing & Vertrieb mussten wir feststellen, dass e-Commerce Möglichkeiten noch zu wenig erschlossen sind. Auch Produktkonfiguratoren stehen noch am Anfang. Ebenso kann hinsichtlich der Schaffung von Transparenz zum Kunden durch Gewährung des Zugriffs auf den Auftragsfortschritt im eigenen ERP-System noch viel ausgebaut werden. Ein großes Defizit ist auch im Bereich Kundendienst aufgefallen. Zumindest gaben die Teilnehmer an, dass

eine Kommunikation mit Produkten nach Verlassen des Werkes in Ansätzen möglich ist. Neue Geschäftsmodelle werden daraus aber noch nicht entwickelt bzw. angeboten (Condition Monitoring als Leistung, dito Pay-per-Use Bezahlmodelle statt Produktverkauf).

Branchen:

Betrachtet man den Fortschritt in der Digitalisierung nach Branchen, dann ist festzustellen, dass Ausrüster für elektrische/ elektronische Baugruppen und Produkte mit einem Digitalisierungsgrad von knapp 2 ganz vorne liegen. 2 bedeutet aber nur, dass hier die Stufe 2 („in geringem Maße“) von 4 Stufen („weitest durchgängig“) erreicht wird. Abgeschlagen auf hinteren Rängen hingegen ist der Digitalisierungsgrad im Maschinen- und Anlagenbau mit einem Digitalisierungsgrad von nur 1,7. Im Detail liegt der Maschinenbau nur in den Geschäftsprozessen im Kundendienst vorne.

Firmengröße:

Nicht ganz unerwartet zeigte sich, dass der Digitalisierungsgrad bei großen Unternehmen (bis auf wenige Ausnahmen) fortgeschrittener ist als bei kleineren Unternehmen. So liegt er bei Firmen mit mehr als 1000 Mitarbeitern bei 2,31, bei Firmen mit weniger als 10 Mitarbeitern aber nur bei 1,44. Der Mittelwert liegt bei 1,82. Dennoch muss festgehalten werden, dass auch bei den großen Firmen mit 2,31 der Digitalisierungsgrad noch viel zu gering ist.

Insgesamt hat unsere Untersuchung hervorgebracht, dass insbesondere im Mittelstand eine erhebliche Diskrepanz zwischen bereits bekannten und verfügbaren Technologien zur Digitalisierung und der Anwendung in den Unternehmen besteht. Besonders vor dem Hintergrund des sich immer weiter verstärkenden Fachkräftemangels einerseits und den Möglichkeiten von Geschäftsmodellerweiterungen andererseits, kann der Stand der Digitalisierung nur als bedenklich eingestuft werden. Der deutsche Mittelstand hat offenbar

ein Umsetzungsdefizit. Als wesentliche Hinderungsgründe für mehr Fortschritt bei der Digitalisierung wurden zu „hohe Kosten der Umsetzung“ und „fehlendes IT-Personal“ genannt.

Literaturverzeichnis

Kagermann, H. (2017). Chancen von Industrie 4.0 nutzen. In Vogel-Heuser, Bauernhansl, & t. Hompel, *Handbuch Industrie 4.0 Band 4*.

Lucke, D., Defranceski, M., Adolf, T. (2017). Cyberphysische Systeme für die prädiktive Instandhaltung. In Vogel-Heuser, Bauernhansl, & t. Hompel, *Handbuch Industrie 4.0 Band 1*.

Schlund, D. (2015). *Wie sieht die Produktionsarbeit der Zukunft aus?* München: 2. Markt&Technik Summit Industrie 4.0.

Schöning, H., & Dorchain, M. (2017). Big Smart Data - Intelligent Operations, Analysis and Process Alignment. In Vogel-Heuser, Bauernhansl, & t. S. Hompel, *Handbuch Industrie 4.0 Band 2*.

www.at-minerals.com. (1. 11 2018). Von http://www.at-minerals.com/de/artikel/at_Condition-Monitoring_fester_Bestandteil_von_Industrie-4.0-Konzepten_2394081.html abgerufen

www.izm.fraunhofer.de. (1. 11 2018). Von https://www.izm.fraunhofer.de/de/abteilungen/rf---smart-sensor-systems/Forschungsschwerpunkte/Condition_Monitoring_Systeme.html abgerufen

www.plattform-i40.de. (1. 11 2018). Von https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/hm-2018-opc.pdf?__blob=publicationFile&v=9 abgerufen

www.plattform-i40.de. (1. 11 2018). Von https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/hm-2018-opc.pdf?__blob=publicationFile&v=9 abgerufen

www.sage.de. (1. 11 2018). Von <https://www.sage.com/de-de/blog/lexikon/employee-self-service/> abgerufen

www.softselect.de. (1. 11 2018). Von <http://www.softselect.de/business-software-glossar/employee-self-service> abgerufen

www.tuv.com. (1. 11 2018). Von <https://www.tuv.com/germany/de/condition-monitoring-und-schwingungsdiagnose.html> abgerufen



Technische Hochschule Mittelhessen
University of Applied Sciences

Wiesenstraße 14
D-35390 Gießen

www.thm.de