

WifWI Report
Forschung & Innovation Nr. 4



Digitale Transformation der Organisationen

Eine Performance-Analyse als Indikator für die Ermittlung
des digitalen Reifegrads für klein- und mittelständische
Unternehmen

Tihomirovs, B.; Kientopf, D.; Prof. Dr. Kopf, H.

Januar 2023

Gendern am Westfälischen Institut für Wirtschaft & Innovation

Als Westfälisches Institut für Wirtschaft & Innovation positionieren wir uns in unserer Kommunikation klar für die sprachliche Gleichstellung der Geschlechter und eine Vorgehensweise, die der deutschen Sprache und dessen Veränderungen gerecht wird. Analog zum Vorgehen der ZEIT, eines der führenden deutschen Leitmedien, sprechen wir uns für eine gleichberechtigte Repräsentanz von Frauen und Männern in den publizierten Texten aus. Unser Konzept des Genderns sieht ebenfalls „kein starres Regelwerk, sondern eine flexible Lösung, die der Individualität der Autorinnen und Autoren sowie der steten Veränderung der Sprache auf diesem Feld Rechnung trägt“ (DIE ZEIT, 2021) vor.

Da bislang keine einheitliche Vorgehensweise existiert, orientieren wir uns an den geschlechtersensiblen Kriterien des Rates der deutschen Rechtschreibung. Publikationen des Instituts sollen demnach „sachlich korrekt sein, verständlich und lesbar sein und sollen die Konzentration auf die wesentlichen Sachverhalte und Kerninformationen sicherstellen“ (Rat der deutschen Rechtschreibung, 2021). Vom Gendersternchen sowie Gender Gap sehen wir ab, da es neben grammatikalischen Ungenauigkeiten ebenfalls zu einer Beeinträchtigung der Lesbarkeit führt.

Wir bevorzugen neben einer möglichst vollständigen Neutralisierung (z.B. Lehrkräfte anstatt Lehrerinnen und Lehrer) eine abwechselnde Nennung des generischen Maskulinums sowie Femininums. Bei einer gemischten Geschlechtergruppe werden hierbei zu Anfang beide Geschlechter genannt und im weiteren Verlauf des Textes kann abwechselnd das generische Maskulinum sowie Femininum genutzt werden. Eine eindeutige Benennung eines der Geschlechter wird durch wiederholte Doppelnennung gekennzeichnet.

Grundsätzlich überlassen wir es den Publizierenden selbst, eigene und kreative Lösungen zu finden, die einen einwandfreien Lesefluss sicherstellen und den Text nicht hinsichtlich seiner Verständlichkeit beeinflussen. Sollte dies bedingen, dass an einigen Stellen nicht gegendert werden kann, stellt dies kein Problem dar.

Als Forschungsinstitut beobachten wir den öffentlichen Diskurs der geschlechtlichen Gleichstellung und den sich damit vollziehenden Sprachwandel weiterhin aufmerksam.

Literatur

Rat der deutschen Rechtschreibung. (2021, 26. März). *Geschlechtergerechte Schreibung: Empfehlungen vom 26.03.2021* [Pressemeldung]. https://www.rechtschreibrat.com/DOX/rfdr_PM_2021-0326_Geschlechtergerechte_Schreibung.pdf

DIE ZEIT (2021), Die Sache mit dem Stern – Über den Umgang mit „gendergerechter“ in der ZEIT, 15.4.2021.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen der Digitalen Transformation	2
2.1	Entwicklung und die industrielle Revolution	2
2.2	Digitalisierung.....	4
2.3	Digitale Transformation	4
3.	Digitalisierung von KMU	7
3.1	Definition KMU	7
3.2	Status Quo der Digitalisierung von KMU	8
3.3	Herausforderungen der Digitalisierung von KMU.....	12
3.4	Potenziale der Digitalisierung von KMU.....	13
4	Das Reifegradmodell	15
4.1	Modellierung des digitalen Reifegradmodells	16
4.2	Dimensionen und Sub-Dimensionen des Reifegradmodells	18
4.3	Evaluation des Reifegradmodells	22
4.4	Reifegradstufen.....	23
4.5	Die Reifegrad-Kennwert-Matrix	25
4.6	Transfer des digitalen Reifegradmodells	27
5	Abschließendes Kapitel	29
5.1	Handlungsempfehlungen	29
5.2	Kritische Würdigung	30
5.3	Ausblick.....	30
	Quellenverzeichnis	32

1 Einleitung

„Nichts ist so beständig wie der Wandel.“

Heraklit von Ephesus¹

Das Zitat des griechischen Philosophen scheint auch heute noch aktuell - wie vor 2.500 Jahren - zu sein. Das moderne Zeitalter wird von Megatrends wie Globalisierung und Digitalisierung vorangetrieben.² Die Menschheit steht mitten im digitalen Wandel. Die Megatrends rufen die Veränderungen hervor. Die Menschheit ist regelrecht gezwungen sich den Veränderungen zu stellen und sich damit zu befassen. Diese bringen neue Herausforderungen mit sich - sowohl für die normalen Bürger als auch für die Unternehmen. Um nachhaltig erfolgreich zu sein, müssen sich die Unternehmen dem digitalen Wandel anpassen. Dies geschieht, indem sich die Unternehmen der digitalen Transformation unterziehen.

Ziel dieses Reports ist es einen Performance-Indikator zu entwerfen, welcher als ein kombiniertes Reifegradmodell zur Ermittlung des digitalen Reifegrads für die kleinen und mittelständischen Unternehmen anwendbar ist. Das entwickelte Modell soll einen fundierten Überblick über den aktuellen Entwicklungsgrad und die Weiterentwicklungsmöglichkeiten präsentieren. Daraufhin soll das Modell die möglichen Verbesserungsschritte aufzeigen, welche dem Unternehmen auf die nächste digitale Reifestufe verhelfen.

Die Entwicklung des Modells basiert auf einer umfangreichen Literaturrecherche, im Rahmen welcher die Themengebiete wie Digitale Transformation, Digitalisierung von Unternehmen, Industrie 4.0 und Reifegradmodelle als Managementwerkzeug untersucht wurden.

Das White Paper umfasst vier Abschnitte. Der erste Teil widmet sich den Grundlagen der Digitalen Transformation. Darauf aufbauend wird untersucht, wie die Digitalisierung die kleinen und mittelständischen Unternehmen beeinflusst. Im dritten Abschnitt erfolgt die Modellierung des Reifegradmodells. Die Handlungsempfehlungen und ein kurzer Ausblick beschließen diesen Bericht.

¹ Heraklit von Ephesus, 535-475 v. Chr.

² Vgl. Deloitte (2013) S. 8.

2 Grundlagen der Digitalen Transformation

2.1 Entwicklung und die industrielle Revolution

Vorab wird der Begriff Revolution definiert. Das Fremdwörterbuch Duden liefert folgende Definition:

„1.[gewaltsamer] Umsturz der bestehenden politischen u. sozialen Ordnung.

*2. Aufhebung, Umwälzung der bisher gültig anerkannten Gesetze od. der bisher geübten Praxis durch neue Erkenntnisse u. Methoden (z.B. in der Wissenschaft)“.*³

Mit anderen Worten: Unter Revolution wird ein Umwandlungsprozess verstanden, durch welchen die Abschaffung oder die Umstellung der bisher bestehenden Strukturen und Normen hervorgerufen wird.

Der Begriff „Industrielle Revolution“ gehört seit über 160 Jahren zu den umstrittensten Begriffen der Wirtschaftsgeschichte. Manche verstehen darunter eine rein wirtschaftlich-technische Revolutionierung, die anderen wiederum beziehen auch die soziokulturelle sowie politische Wandlung mit ein.⁴ Um ein besseres Verständnis für diesen Bericht zu gewinnen, wird der Begriff „Industrielle Revolution“ wie folgt eingegrenzt: „Industrielle Revolution“ beschreibt weitgehend den Umwandlungsprozess zu der modernen Industriewirtschaft von der vorindustriellen, traditionellen Wirtschaftsgesellschaft.⁵

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts haben eine Reihe der technologischen Entwicklungen zu den tiefgreifenden Veränderungen in den ehemaligen Wirtschafts- und Gesellschaftsstrukturen geführt.⁶ Als Antrieb für die Revolutionierung der Arbeit dienten die Erkenntnisse der naturwissenschaftlichen Gepräge in Antriebs- und Arbeitsmaschinen. Die menschliche und tierische Kraft wurde zum Teil durch wasser- und dampfbetriebene maschinelle Vorgänge/Prozesse ersetzt. Somit sind die ersten Fabrikssysteme, die auf gewerbliche Massenproduktion getrimmt wurden, entstanden. Diese Entwicklungen wirkten sich auf die Aufschließung neuer nationaler sowie internationaler Märkte aus.⁷ Eine weitere wichtige Rolle spielte auch die zunehmende Nutzung der chemischen Prozesse sowie die erweiterte Förderung der natürlichen Rohstoffe wie Kohle und Eisen.⁸ Mit der Etablierung der technologischen Neuerungen aus der ersten industriellen Revolution entstanden auch die ersten Arbeitsorganisationen.⁹ Die Zweite Industrielle Revolution setzte am Ende des 19. Jahrhunderts ein. In den letzten fünf Jahren des 19. Jahrhunderts kam es zu neuen bahnbrechenden Innovationen in den Branchen Chemie und Elektrotechnik.¹⁰ Die innovativen technischen Erfindungen wie die Dynamomaschine oder die Starkstromtechnik verliehen dem Jahrhundert die große

³ Duden; das Fremdwörterbuch: Band 5. Mannheim (2001) S.869.

⁴ Vgl. Hahn (2011) S. 51.

⁵ Vgl. Hahn (2011) S. 1

⁶ Vgl. Hahn (2011) S. 1, acatech (2013) S. 17-18.

⁷ Vgl. acatech (2013) S. 17, Hahn, S. 1-2.

⁸ Vgl. Hahn (2011) S. 1.

⁹ Vgl. BMAS (2017) S. 198.

¹⁰ Vgl. Hahn (2011) S. 42.

Wende, indem die Technologien die Beleuchtung und den elektrischen Antrieb ermöglichten.¹¹ Die Dritte Industrielle Revolution, welche auch als „Erste Digitale Revolution“ bezeichnet wird, fand im Jahr 1970 statt.¹² Die Elektronik sowie die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) gaben den Impuls für die Automatisierung der Produktionsprozesse an. Im späteren Verlauf trug auch das Internet zur globalen Bereitstellung von Wissen bei. Durch den Zugang zu diesem eröffneten sich für die Unternehmen neue Möglichkeiten, um die bisherigen (bestandenen) Geschäftsprozesse zu hinterfragen und zu optimieren.¹³ Mit der Hilfe von neuen Mitteln wurde sowohl körperliche als auch geistige Arbeit auf die Maschinen übertragen.¹⁴

Die vierte Stufe der industriellen Revolution wird durch die neuartigen Entwicklungen durch die Digitalisierung charakterisiert.¹⁵ Der Fortschritt der Internettechnologie ermöglicht eine breite Vernetzung sowie Kommunikation der Systeme.¹⁶ Durch diese zunehmende Vernetzung über das Internet wird die physische mit der virtuellen Welt verknüpft, was auch die Auflösung der zeitlichen und ebenso räumlichen Grenzen fördert. Dieser Zusammenschluss wird Cyber-Physisches-System (CPS) genannt. Somit werden sowohl menschliche als auch maschinelle Akteure untereinander vernetzt.¹⁷

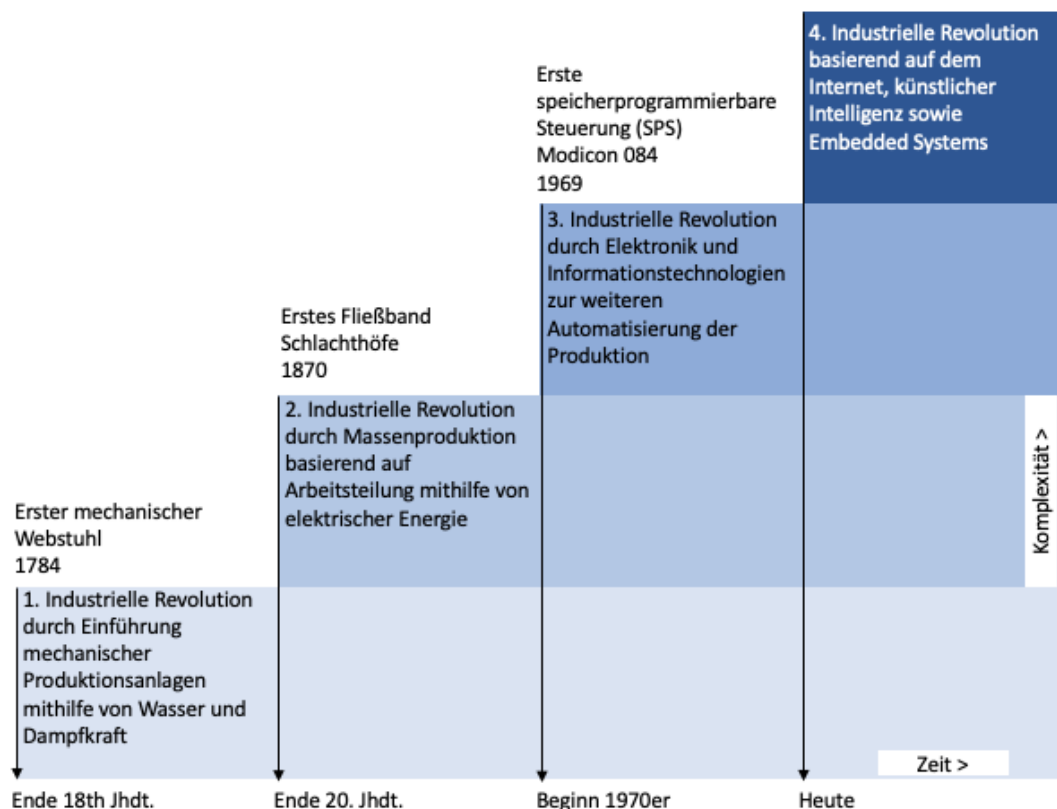


Abbildung 1: Vier Stufen der Industriellen Revolution

Quelle: Eigendarstellung in Anlehnung an DFKI (2011)

¹¹ Vgl. Hahn (2011) S. 43.

¹² Vgl. Schäfer, Pinnow (2015) S. 5.

¹³ Vgl. Bauernhansl et al. (2014) S. 6-7

¹⁴ Vgl. acatech (2013) S. 18.

¹⁵ Vgl. acatech (2013) S. 17.

¹⁶ Vgl. Roth (2016) S. 6.

¹⁷ Vgl. acatech (2013) S. 17.

Anhand der Grafik, zeigt die Abbildung 1 die vier Stufen der industriellen Revolution. Auf der X-Achse ist die Zeitleiste aufgetragen, beginnend mit Ende des 18. Jahrhunderts bis in die Gegenwart. Die Y-Achse zeigt den Fortschritt der immer komplexer werdenden Technologien.

2.2 Digitalisierung

Wie bereits im Kapitel 2.1.1 angeschnitten wurde, nahm die Digitalisierung im Jahr 1970 an Fahrt auf.¹⁸ Die ursprüngliche Bedeutung des Begriffs bezeichnete die Transformation von Daten von der analogen in die digitale Speicherung. Doch in dem modernen Zeitalter beschreibt der Begriff Digitalisierung weitaus mehr als eine reine Umwandlung der Daten von analogen ins Digitale. Digitalisierung hat sich zu einem Megatrend entwickelt.¹⁹ Im Fokus steht die Übertragung des Menschen sowie seiner Lebens- und Arbeitswelten auf eine digitale Ebene. Die Menschheit strebt die Omnipräsenz an, indem durch die umfassende Vernetzung räumliche sowie zeitliche Grenzen überwunden werden.²⁰ Die neuen Gewohnheiten und Erwartungen entstehen durch die Möglichkeiten der internationalen und mobilen Kommunikation sowie der Zugang zu den grenzlosen Informationen, wodurch sich auch die neuen Arbeits- und Beschäftigungsformen entwickeln.²¹ Diese Entwicklungen führen zu neuen Potenzialen und Herausforderungen in Arbeitsfeldern und -prozessen.²² In einem Unternehmenskontext steht die Digitalisierung für das Verständnis von Geschäftsmodell, Strategie und Zukunftsorientierung, basierend auf dem Einsatz und der Nutzung von moderner IKT. Folgend verlagert sich die Geschäftstätigkeit von Unternehmen teilweise oder auch ganzheitlich in die digitale Welt.²³ Die Digitalisierung, mit einer übergreifenden Vernetzung von allen Gebieten der Wirtschaft und Gesellschaft, erfordert außerdem eine besondere Fähigkeit, die wesentlichen Informationen zu sammeln und zu analysieren, um immer frühzeitig handlungsfähig zu sein und zu bleiben.²⁴

2.3 Digitale Transformation

Die Digitale Transformation wird derzeit in vielerlei Literatur behandelt und ist ein viel diskutiertes Thema. Sie nimmt ihren Platz in der Gesellschaft ein und bringt zum Teil radikale Veränderungen mit sich. Unabhängig davon, ob es sich um das private oder berufliche Umfeld handelt: begleitet wird sie von Chancen und Herausforderungen. Obwohl die Digitale Transformation aktuell eines der begehrtesten Diskussionsthemen ist, eine eindeutige Definition dafür existiert jedoch bisher nicht. Oftmals werden die Begriffe Digitalisierung und Digitale Transformation in der gleichen Sinnhaftigkeit behandelt. Dennoch lässt sich bei genauerer Betrachtung beider Begrifflichkeiten herleiten, dass die Digitale Transformation als eine Abfolge der Digitalisierung einzuordnen ist.²⁵

Eine Transformation steht für einen fundamentalen Veränderungsprozess in einer Organisation. Darauf aufbauend steht die Digitale Transformation für eine möglichst komplexe Organisationsveränderung, die durch den Gebrauch von digitalen

¹⁸ Vgl. Schäfer und Pinnow (2015) S. 5.

¹⁹ Vgl. Deloitte (2013) S. 8.

²⁰ Vgl. Keuper (2013) S. 5.

²¹ Vgl. BMAS (2017) S. 24.

²² Vgl. Rump und Eilers (2017) S. 4.

²³ Vgl. Deloitte (2013) S. 8.

²⁴ Vgl. BMWi (2015) S. 3.

²⁵ Vgl. Schallmo (2016) S. 3-5.

Technologien ausgerufen wird.²⁶ Das Internet und die neuen Technologien beeinflussen die Wirtschaft, zugleich aber auch die Gesellschaft in hohem Maße. Zunehmend und rasch gewinnt die IKT an Reichweite und übernimmt dabei die entscheidende Rolle für die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit von Unternehmen.²⁷ Entscheidende Bestandteile der Digitalen Transformation sind die Vernetzung von Akteuren über alle Wertschöpfungsstufen hinweg, die unter Einsatz neuer Technologien erfolgen.²⁸ Für die erfolgreiche Umsetzung der Digitalen Transformation in den Organisationen steht der Faktor Mensch im Mittelpunkt. Die Menschen müssen wissen, wie sie die neuen Technologien bestmöglich einsetzen, um das gesamte Potenzial der Informationstechnologie auszuschöpfen. Dabei geht es um viel mehr als nur um einen Ausbau der Online-Grundlage, es geht um die Entwicklung von neuen Kernkompetenzen. Ergänzend zu den bisherigen Geschäftsfunktionen müssen noch weitere Geschäftsfelder wie Innovationsfähigkeit, Agilität und Transformationsfähigkeit ausgebaut und kontinuierlich aufrechterhalten werden, damit die Kunden auch zukünftig begeistert werden können.²⁹

Innovationen sind ein wesentlicher Bestandteil und Treiber der Digitalen Transformation. Maßgeblich trägt ein effektiv funktionierendes Innovationsmanagement zum Unternehmenserfolg bei. Um bei dem Konkurrenzkampf mithalten zu können, benötigt das Management eine klare Strategie bei der Nutzung des Potenzials des digitalen Wandels. Um die Bedürfnisse der Kunden von morgen zu erfüllen, sollte das Management die durch Digitalisierung eröffneten neue Wege der unternehmerischen Ausrichtung wie Social-Media-Analyse, Big-Data-Auswertungen oder auch Open-Innovation-Plattformen in das eigene Geschäftsmodell einbinden. Dafür muss das Management die etablierten und verankerten Handelsmuster erweitern oder sogar komplett neu ausrichten, denn gegebenenfalls entspricht das Geschäftsmodell nicht mehr lange den Markt- und Kundenbedürfnissen, und damit ist der Verlust des Konkurrenzkampfs vorprogrammiert.³⁰

Die durch das Internet, die mobilen Endgeräte und durch die zunehmende Vernetzung ausgelösten Veränderungen stellen die Transformationsfähigkeit eines Unternehmens vor eine Herausforderung. Dies genau dann, wenn sich die etablierten Abläufe und Strategien über einen längeren Zeitraum durch ihre Beständigkeit bewährt haben. Um sich weiterhin auf dem Markt behaupten zu können, machen die aktuellen Entwicklungen die Veränderungsbereitschaft der Unternehmen notwendig.³¹

Uhl und Loretan (2019) nennen eine der großen Herausforderungen der Digitalen Transformation und vergleichen diese mit einer „Operation am offenen Herzen“. Exemplarisch hierfür steht die Umsetzung von komplexen Veränderungen im Unternehmen, während das Geschäft weiter am Laufen gehalten werden muss. Ein gravierender Fehler kann zum „Herzstillstand des Patienten“ führen.³²

²⁶ Vgl. Uhl und Loretan (2019). S. 1.

²⁷ Vgl. Rump und Eilers (2017) S. 5.

²⁸ Vgl. Schallmo (2016) S. 5.

²⁹ Vgl. Uhl und Loretan (2019) S. 2-3.

³⁰ Vgl. BMWi (2015) S. 6.

³¹ Vgl. Fasel und Meier (2016) S. 320.

³² Vgl. Uhl und Loretan (2019) S. 2.

Eine weitere herausfordernde Situation stellen die Mitarbeiter dar. Häufig scheitert es an der Umsetzung der Digitalen Transformation aufgrund von personellen Ressourcen oder auch von fehlendem Know-how der Mitarbeiter. Oftmals kommt es auch zu einer Boykottierung der Einführung von neuen Technologien angesichts des Wissensmangels und einer unbegründeten Befürchtung, dass Digitale Transformation zum Wegfall ihres Arbeitsplatzes führen könnte. Sogar wenn die neue Technologie zur Erleichterung des eigenen Arbeitsablaufs und somit auch zur Steigerung der Arbeitsqualität führt, wird sie trotzdem von etlichen Mitarbeitern blockiert.³³ Dabei ermöglichen digitale Technologien die Flexibilisierung der Arbeit, was auch zu einem wesentlichen Erfolgsfaktor zukünftiger Wettbewerbsfähigkeit führt. Hinzukommend bieten die Technologien eine rasante Reaktion auf die Veränderungen und machen agiles Handeln möglich.³⁴ Des Weiteren nennt Helmut Krcmar vier Charakteristika der Digitalen Transformation:

- Unausweichlichkeit
- Unumkehrbarkeit
- Ungeheure Schnelligkeit
- Unsicherheit in der Ausführung

Damit wird gezeigt, dass die Veränderungen kommen und sich etablieren werden. Daher sollte das Management sich früh genug fragen, wie die digitale Transformation aktiv mitgestaltet werden kann, um die Chancen auf Optimierung zu maximieren.³⁵

³³ Vgl. Leeser (2020) S. 27f.

³⁴ Vgl. Zölch, Oertig und Calabro (2017) S. 34-35.

³⁵ Vgl. Oswald und Krcmar (2018) S. 5.

3. Digitalisierung von KMU

3.1 Definition KMU

Die Ergebnisse der Literaturrecherche haben ergeben, dass die Mittelstandsforschung von unterschiedlichen Definitionen mittelständischer Unternehmen ausgeht.³⁶ Die Unternehmen werden anhand von qualitativen oder quantitativen Kriterien voneinander abgegrenzt.³⁷ Der Begriff „Mittelstand“ ist eine Besonderheit im deutschsprachigen Raum und wird auf Grundlagen der qualitativen Merkmale definiert, welche die Einheit von Eigentum und Leitung beinhalten. Zum Mittelstand können sowohl KMU als auch Großunternehmen zugehören, welche die zugrundeliegenden qualitativen Kriterien erfüllen.³⁸ Die KMU-Definition basiert wiederum auf quantitativen Kriterien. Die kleinen und mittleren Unternehmen werden nach der maximalen Mitarbeiterzahl sowie dem maximalen Jahresumsatz definiert. An der Stelle wird zwischen zwei Abgrenzungsmerkmalen unterschieden. Das Institut für Mittelstandsforschung Bonn (IfM Bonn) grenzt die KMU von Großunternehmen mit der Annahme folgender quantitativer Merkmale ab: Die Mitarbeiterzahl soll bei weniger als 500 Beschäftigten liegen und der Jahresumsatz nicht den Wert von 50 Millionen Euro überschreiten.³⁹ Die EU-Kommission veröffentlichte im Jahr 2003 eine Empfehlung, wie KMU anhand von Mitarbeiterzahl sowie Umsatz- und Bilanzsumme zu definieren sind. Die Empfehlung besagt, dass die Obergrenze der Mitarbeiter bei 250 liegt, die Umsatzgrenze 50 Millionen Euro, und die Bilanzsumme maximal 43 Millionen Euro erreichen darf. Die Abgrenzung gemäß der EU-Kommission ist besonders von Bedeutung für den Zugang zu Finanzmitteln und EU-Förderprogrammen.⁴⁰

Das Statistische Bundesamt greift auf die Definition der EU-Kommission zurück und liefert für das Jahr 2019 folgende Statistik (Angaben in Prozent)⁴¹:

Tabelle 1: Wirtschaftsabschnitte für das Jahr 2019

Größenklasse	Unternehmen	Tätige Personen	Umsatz
Kleinstunternehmen	81,9	18,2	6,4
Kleine Unternehmen	14,9	21,5	10,8
Mittlere Unternehmen	2,6	16,6	12,3
KMU insgesamt	99,4	56,3	29,4
Großunternehmen	0,6	43,7	70,6

Quelle: Eigendarstellung in Anlehnung an Statistische Bundesamt (2021)

Tabelle 1 zeigt das prozentuale Verhältnis zwischen deutschen Unternehmen in der Volkswirtschaft. Die Angaben „KMU insgesamt“ werden aus der Summe von „Kleinst-, kleinen und mittleren Unternehmen“ gebildet. KMU stellen über 99 Prozent aller Unternehmen in Deutschland dar und sichern mehr als die Hälfte aller Arbeitsplätze im Land. Damit spielen die KMU eine tragende Rolle für die deutsche Wirtschaft.

Trotz der klaren Abgrenzung von IfM Bonn und der EU-Kommission verschwimmen die Begrifflichkeiten und deren Definitionen für mittelständische sowie kleine

³⁶ Vgl. Leeser (2020) S. 22; BMWi (2018) S. 18.

³⁷ Vgl. Leeser (2020) S. 22-26.

³⁸ Vgl. Institut für Mittelstandsforschung Bonn (2016)

³⁹ Vgl. Institut für Mittelstandsforschung Bonn (2016)

⁴⁰ Vgl. Deutscher Bundestag (2021) S. 7.

⁴¹ Vgl. Statistisches Bundesamt (2021)

und mittlere Unternehmen. Beispielsweise benutzt das Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. (IW Köln) einen allgemeinen Begriff kleine und *mittelständische* Unternehmen und benutzt die quantitative Abgrenzung von bis zu 500 Mitarbeitern als das KMU-Kriterium.⁴² Ebenso gibt das Wirtschaftslexikon Gabler bei der Definition von KMU keine eindeutige Abgrenzung an. Dagegen werden gewerblicher Mittelstand, mittelständische Unternehmen sowie kleine und mittlere Unternehmen gleichbehandelt. Es folgt eine Abgrenzung zu den großen Unternehmen mit den ähnlichen Kriterien wie vom IfM Bonn mit der Mitarbeiterzahl bis 499 und einem Jahresumsatz von 50 Millionen Euro.⁴³

Schließlich wird festgestellt, dass jene Abgrenzung der KMU in den meisten Fällen von der Abgrenzung der EU-Kommission abweicht und eine Vermischung mit der Abgrenzung des Mittelstandes erfolgt. Aus dem Grund wird eine einheitliche Definitionsgrundlage für den vorliegenden Bericht aufgestellt. Diese beruht auf den quantitativen Merkmalen von IfM Bonn (maximale Mitarbeiterzahl von 500 und 50 Millionen Jahresumsatz), die eine deutlich breitere Anwendung im deutschsprachigen Raum aufweist. Ferner werden auch die Begriffe Mittelstand, mittelständische Unternehmen sowie kleine und mittlere Unternehmen in Anlehnung an das Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. gleichbedeutend verwendet.

3.2 Status Quo der Digitalisierung von KMU

Digitalisierung in KMU ist keine offene Option mehr, sondern eine Notwendigkeit. Die Digitale Transformation ist zu einer Frage des Überlebens geworden, denn diese verschafft jedem Unternehmen Wettbewerbsvorteile. Die COVID-19-Pandemie hat die bereits bestehenden digitalen Defizite für KMU aufgedeckt und fordert damit die Unternehmen unmittelbar auf ihren digitalen Transformationsprozess zu beschleunigen. Die wenigen Unternehmen, die bereits mit der Digitalen Transformation begonnen haben, nehmen die aktuelle Situation eher als die Stärkung ihrer Widerstandsfähigkeit wahr. Diejenigen, die bis dato mit Skepsis Digitalisierungsmaßnahmen betrachteten, haben jetzt eine Antwort erhalten, wie sie ihre strategische Betriebstätigkeit sichern können.⁴⁴

Für die Ausarbeitung dieses Teilkapitels wurden zwei Studien betrachtet:

- *Cisco Studie* zum digitalen Reifegrad deutscher KMU 2020
- *Telekom Studie* „Der digitale Status quo des deutschen Mittelstandes“ (Digitalisierungsindex Mittelstand 2020/2021).

Beide Studien beziehen sich explizit auf die KMU sowie den Mittelstand und liefern Daten aus dem Jahr 2020.

Cisco Studie

⁴² Vgl. Institut der deutschen Wirtschaft e.V. Köln

⁴³ Vgl. Klodt (2018)

⁴⁴ Vgl. Cisco (2020) S. 3.

Die Cisco Studie basiert auf einer Umfrage von circa 2.000 KMU aus verschiedenen Branchen wie Finanzdienstleistungen, Fertigung, Telekommunikation, Medien, Transport, Baugewerbe, Einzel- und Großhandel und liefert eine Reifegradanalyse.

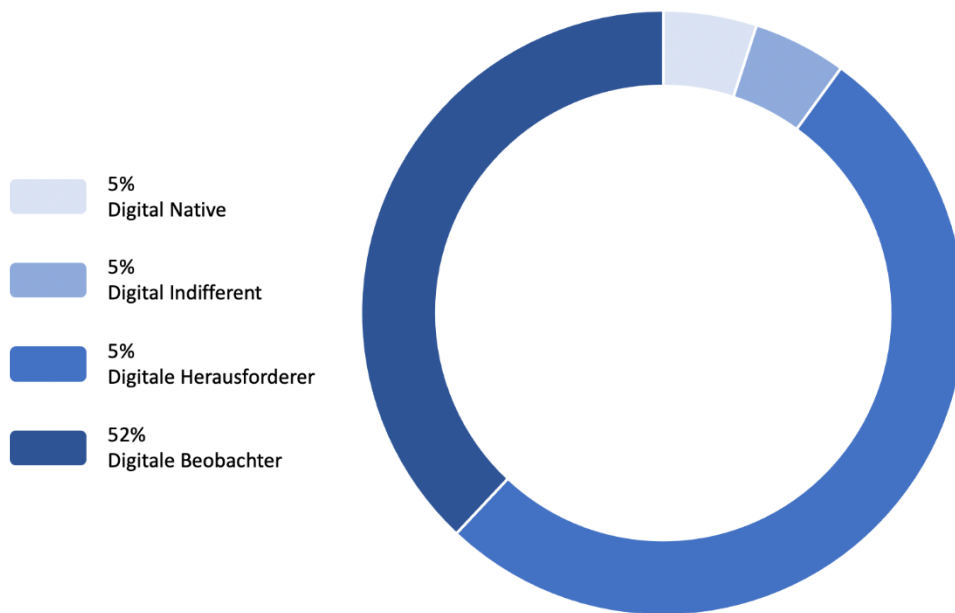


Abbildung 2: Reifegradverteilung in Deutschland

Quelle: Eigendarstellung in Anlehnung an Cisco (2020)

Laut Untersuchung von Cisco zählen fünf Prozent der deutschen KMU zu den sogenannten *Digital Natives*. Die Unternehmen besitzen bereits eine ganzheitliche Strategie zu digitalen Innovationen. Prozesse sind vollständig automatisiert und weit fortgeschritten bei der Prozesstransformation. Eine aktive Nutzung von Cloud-Diensten und diversen Analyseverfahren besteht. Des Weiteren besitzen die Unternehmen die richtigen digitalen Kompetenzen, um sich im Wettbewerb zu behaupten und haben eine anpassungsfähige Unternehmenskultur aufgebaut.

Weitere fünf Prozent gehören zu den *Digital Indifferents* und besitzen keine digitalen Aktivitäten oder Ansätze. Die Prozesse werden meist manuell ausgeführt. Sie verfügen über keine Cloud-Dienste, bevorzugen die Tabellenkalkulation und besitzen keine digitale Kompetenz.

38 Prozent sind *Digitale Herausforderer*. Die Unternehmen haben eine kurzfristig ausgerichtete digitale Strategie und konzentrieren sich darauf agil zu werden. Die Kernprozesse sind soweit automatisiert, und digitale Transformation wird planmäßig umgesetzt. Es kommen hybride Cloud-Dienste zum Einsatz. Es wird strategisch in digitale Kompetenzen investiert.

Die größte Ausprägung mit 52 Prozent bilden die *Digitalen Beobachter*. Diese Unternehmen beginnen mit der Planung der Digitalisierung, und vereinzelt finden digitale Aktivitäten bereits statt. Nur wenige Prozesse sind digitalisiert. Cloud-Ressourcen werden nur zum Teil benutzt sowie die eingeschränkte Nutzung von Analyseverfahren. Im Fokus liegen eher Reporting-Tools. Investitionen in digitale Kompetenzen verlaufen nur taktisch (mittelfristig).⁴⁵

⁴⁵ Vgl. Cisco (2020) S. 7-8.

Deutsche Telekom Studie

Die nachkommende Studie wurde im Auftrag der Deutschen Telekom durch das Unternehmen *techconsult* durchgeführt. Mehr als 2.000 deutsche kleine und mittelständische Unternehmen haben sich an der Umfrage beteiligt. Die Studie zeigt, wie sich vier ausgewählte Handlungsfelder gegenüber dem Vorjahr entwickelt haben, und im Nachgang wird der Digitalisierungsindex im Branchenvergleich dargestellt.

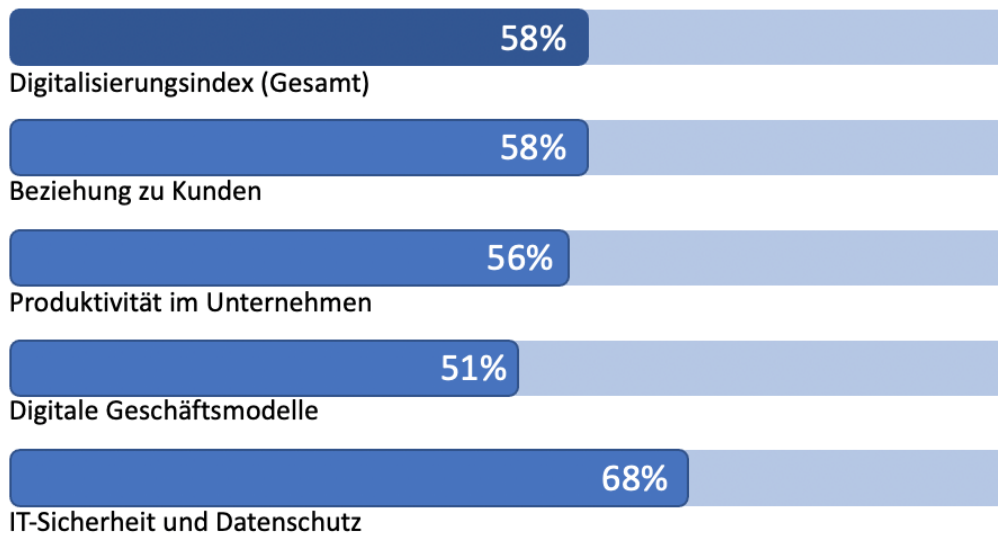


Abbildung 3: Digitalisierungsgrad Gesamt und in den einzelnen Handlungsfeldern

Quelle: Eigendarstellung in Anlehnung an Deutsche Telekom (2020)

Aus Abbildung 4 wird ersichtlich, dass der allgemeine *Digitalisierungsindex* des deutschen Mittelstands gegenüber dem Vorjahr einen Zuwachs von zwei Punkten erhält und damit bei 58 von 100 Punkten festmacht. Das Handlungsfeld *Beziehungen zu Kunden* erhält einen Zuwachs von drei Punkten und nimmt ebenso 58 Punkte ein. Das Feld *Produktivität im Unternehmen* verbessert sich um vier Punkte und kommt damit auf 56 Punkte. Der Bereich *Digitale Geschäftsmodelle* verbessert sich um drei Punkte und erzielt eine Gesamtpunktzahl von 51. Der Vorreiter der digitalen Transformation *IT-Sicherheit und Datenschutz* entwickelt sich gegenüber dem Vorjahr nicht, nimmt aber trotzdem den höchsten Index mit 68 Punkten ein.⁴⁶

Die nachfolgende Abbildung visualisiert den Digitalisierungsindex im Branchenvergleich:

⁴⁶ Vgl. Deutsche Telekom (2020)

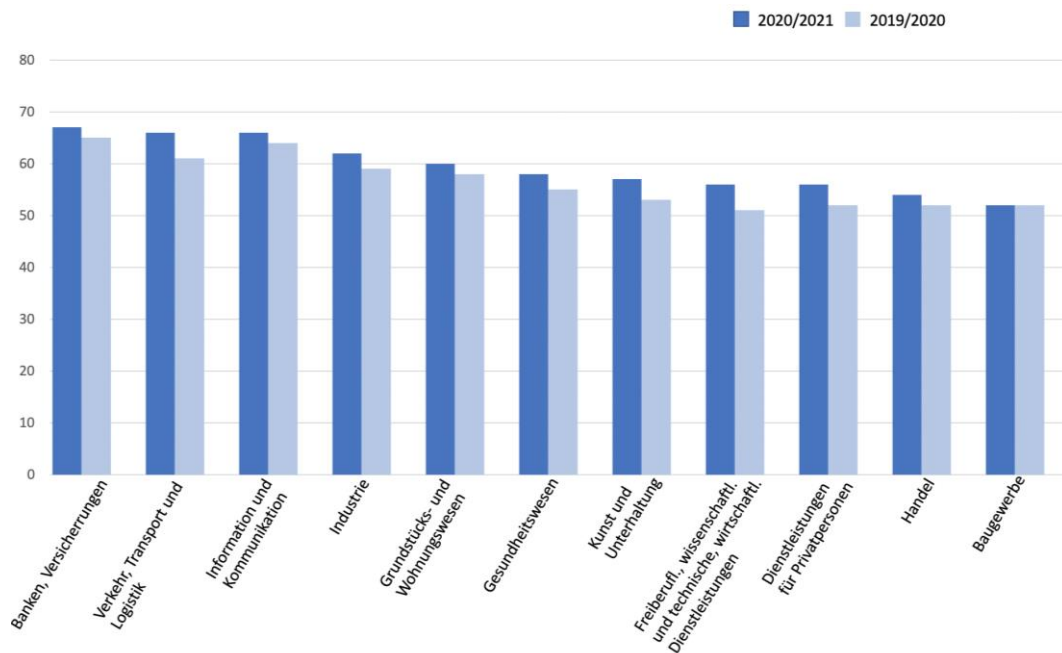


Abbildung 4: Digitalisierungsindex im Branchenvergleich

Quelle: Eigendarstellung in Anlehnung an Deutsche Telekom (2020)

Der Digitalisierungsindex ist in allen Branchen, mit einer Ausnahme im Jahresvergleich, gestiegen. Die Ausnahme macht das Baugewerbe aus, da die Branche gerne an konventionellen Arbeitsweisen festhält. Die Spitzenreiter im Vergleich sind Banken und Versicherungen, da diese als erste unter den Digitalisierungsdruck geraten sind. Dabei mussten die traditionellen Geschäftsmodelle überarbeitet werden, damit dem Kunden digitale Lösungen wie Online-Banking zur Verfügung gestellt werden konnten. Damit liegt die Branche mit 67 Punkten vorn, und das sind zwei Punkte mehr als im Vorjahr. Die Unternehmen aus der Verkehr-, der Transport- und Logistikbranche erhalten einen kräftigen Schub durch die COVID-19-Pandemie, indem die intelligente Vernetzung von Passagieren, Waren und Transportmitteln etabliert wird. Dies macht die Optimierung der Transportrouten möglich und bietet eine bessere Auslastung von Transportmitteln. Die Branche landet bei 66 Punkten mit einem Plus von fünf Punkten im Vergleich zum Vorjahr und teilt damit den zweiten Platz mit der Informations- und Kommunikationsbranche.

Die IKT-Branche misst einen Zuwachs von zwei Indexpunkten. Die mittelständische Industrie besitzt bereits seit längerer Zeit einen hohen Automatisierungsgrad und treibt die digitale Transformation mittels IoT und Industrie 4.0-Ansätzen kontinuierlich voran. Der aktuelle Index liegt bei 62 Punkten mit einem Plus von drei Entwicklungspunkten. Gerade in der Kulturszene war durch die COVID-19 Krise digitale Kreativität gefragt. Galerien und Museen haben Kunst zu einem digitalen Erlebnis gemacht. Das Theater veröffentlichte sein Werk online, und das Museum machte das Kunstwerk mit Hilfe einer Virtual-Reality-Anwendung zugänglich. Damit hat die Branche einen Zuwachs von vier Indexpunkten erreicht. Gastgewerbe und lokaler Handel sind vom Lockdown hart getroffen worden. Viele Restaurantbesitzer waren regelrecht gezwungen ihre Geschäftsmodelle zu digitalisieren, um den Kunden die Online-Bestellung und den Lieferservice zu gewähren, da der Lokalbesuch nicht möglich war. Aus dem gleichen Grund wurden auch kleine lokale Handelsunternehmen dazu gezwungen ihre Vertriebswege zu digitalisieren und auf Online-

Plattformen wie Instagram zurückzugreifen. Der Handel verbessert sich um zwei Punkte gegenüber dem Vorjahr. Den Branchenvergleich schließt das Baugewerbe mit konstanten 53 Indexpunkten ab.⁴⁷

Im Rückblick auf die untersuchten Daten lässt sich herleiten, dass sich trotz der COVID-19-Pandemie und den daraus entstandenen massiven Komplikationen der deutsche Mittelstand in der Digitalisierung weiterentwickelt. Für die Unternehmen, die sich bereits mit digitaler Transformation beschäftigt und vor der Pandemie ihre Geschäftsmodelle digitalisiert haben, war es einfacher agile Lösungen einzusetzen, um flexibel auf die Krise zu reagieren. Für manche Unternehmensbranchen diente die Pandemie sogar als Katalysator für ihre digitale Transformation.

3.3 Herausforderungen der Digitalisierung von KMU

Es gibt eine ganze Reihe an allgemeinen Herausforderungen, denen sich die Unternehmen stellen müssen, die einen indirekten Bezug zur Digitalisierung haben:

- Märkte und Gesellschaftssysteme ändern sich.
- Die Entwicklungsgeschwindigkeit nimmt stetig zu.
- Neue Technologien verändern die Welt.
- Die Komplexität nimmt zu.
- Der Wettbewerb intensiviert sich.
- Gute Mitarbeiter als Ressource werden knapp.
- Die weltweite Transparenz nimmt zu.⁴⁸

Im Hinblick auf die Digitalisierung gibt es noch mehr zahlreiche Hemmnisse für die deutschen KMU auf dem Weg zum Erfolg - angefangen beim mangelnden Ausbau eines leistungsfähigen Breitbandnetzes bis hin zu undurchsichtigen Gesetzregulierungen, wo es für Laien fast unmöglich ist, ohne Hilfe eines Fachberaters „durchzublicken“.⁴⁹ Aus einer Befragung von 1.061 deutschen Unternehmen meldet BMWi im Jahr 2018, dass fast die Hälfte den mangelnden Ausbau des Breitbandnetzes als das größte Hindernis auf ihrem Digitalisierungsweg sehen. Den hohen Zeitaufwand nehmen die Unternehmen ebenfalls als großes Hemmnis wahr. Viele sind nicht in der Lage einen Fachspezialisten dafür zu engagieren, und Digitalisierung wird von einem Mitarbeiter des Unternehmens durchgeführt, welcher oft nicht die entsprechende Fachausbildung besitzt, was wiederum einen höheren Zeitaufwand nach sich zieht.⁵⁰ Laut BMWi (2018) sehen 36 Prozent der Unternehmen fehlendes Know-how der Mitarbeiter als ein weiteres Hemmnis an, und 30 Prozent der Befragten melden einen Mangel an IT-Fachkräften im Unternehmen. Hohe Investitionskosten sehen ein Drittel der Unternehmen als eine weitere Barriere für die Digitalisierung an. Des Weiteren werden die strikten Datenschutzregeln und die IT-Sicherheit als Digitalisierungshemmnisse wahrgenommen. Diverse Unternehmen wünschen sich eine Standardisierung für die Umsetzung von Digitalisierungsprojekten, und ein Viertel der Befragten stellen keinen Digitalisierungsbedarf für sich fest.⁵¹

⁴⁷ Vgl. Deutsche Telekom (2020) und (2019)

⁴⁸ Vgl. Kugler und Anrich (2018) S. 2-3.

⁴⁹ Vgl. BMWi (2018) S. 53; Leeser (2020) S. 68-70.

⁵⁰ Vgl. Uhl und Loretan (2019) S. 6-7; BMWi (2018) S. 53.

⁵¹ Vgl. BMWi (2018) S. 58-60.

Die Cisco Studie aus dem Jahr 2020 hat anhand einer Umfrage eine Top-Drei-Liste an Herausforderungen der Digitalisierung explizit für deutsche KMU aufgestellt. Die größte Herausforderung bei der Digitalen Transformation für den deutschen Mittelstand ist das fehlende Engagement oder Budget des Managements. Darauf folgt die Einschätzung, dass die Investitionskosten zu hoch sind, um in der Branche erfolgreich zu agieren. Dies deutet darauf hin, dass das Kosten-Nutzen-Verhältnis und die Möglichkeiten von dem ungenutzten Potenzial vielen noch nicht bewusst sind. Die fehlenden digitalen Kompetenzen schließen die Top-Drei-Liste der Herausforderung für deutsche KMU ab.⁵²

3.4 Potenziale der Digitalisierung von KMU

Die Digitale Transformation hat an Fahrt zugenommen, und viele kleine und mittelständische Unternehmen haben bereits das Potenzial erkannt, das diese Digitalisierung mit sich bringt. Dennoch zögern noch manche Unternehmen bei der Umsetzung. Die COVID-19 Krise hat ersichtlich gemacht, dass die Unternehmen, deren Geschäftsprozesse bereits digitalisiert waren, besser die Krise überstanden haben als diejenigen, deren Prozesse noch nicht dahingehend optimiert waren.⁵³ Digitalisierung der Geschäftsprozesse kann für signifikante Kostenvorteile und für einen erkennbaren Erfolg des Unternehmens sorgen. Allerdings ist eine reine digitale Transformation der Geschäftsprozesse nicht ausreichend, um nachhaltig Erfolg für das Unternehmen zu sichern. Ebenso müssen die Wertschöpfungskette sowie die digitale Vernetzung innerhalb und außerhalb des Unternehmens Transformationsprozesse durchlaufen, damit die Wettbewerbsfähigkeit kontinuierlich erhalten wird. Ein großes Wertschöpfungspotenzial wird durch neu aufkommende digitale Dienstleistungen für die Unternehmen zur Verfügung gestellt. Beispielsweise können durch besondere Software, wie Data Analytics, die erfassten Unternehmensdaten ausgewertet werden. Dies bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten für nachgelagerte Dienste.⁵⁴ Die Analyse der Unternehmensdaten trägt zur Optimierung der Betriebsabläufe bei. Durch die regelmäßige Datenanalyse werden neue Erkenntnisse gewonnen, wie bspw. ein zielgenaues Marketing, individualisierte Kundenansprache, oder auch die Erschließung neuer Geschäftsfelder. Weitblickende Analysen nehmen an Bedeutung zu. Mit der Möglichkeit, das künftige Kundenverhalten sowie den Maschinen- oder Produktstatus in Echtzeit zu beurteilen, können Unternehmen schnell auf Veränderungen reagieren. In Kombination mit KI können die Analysen die Entwicklung auf Grundlage von maschinellem Lernen vorhersagen. Der Einsatz von KI Lösungen nimmt ebenfalls zu. Die meisten eingesetzten KI basierten Anwendungen zielen auf Prozessautomatisierung sowie -optimierung ab und bieten damit eine Zeitersparnis für Unternehmen.⁵⁵ Ferner schaffen die internetbasierten Technologien wie Kommunikationsplattformen oder Cloud-Systeme eine Chance auf Flexibilisierung von Arbeitsorganisationen. Dadurch können die Mitarbeiter außerhalb des Betriebs zeitnah auf die Unternehmensinformationen zugreifen und den Kontakt mit Kollegen, Zulieferern oder auch Kunden pflegen. Des Weiteren ermöglichen die digitalen Technologien die Steuerung der Produktions- und Dienstleistungserstellung zu dezentralisieren und die

⁵² Vgl. Cisco (2020) S. 12.

⁵³ Vgl. Btikom (2021c) S. 5.

⁵⁴ Vgl. Hofmann (2018) S. 35-36.

⁵⁵ Vgl. Telekom (2020)

sofortige Funktionskontrolle zu verbessern. Das ermöglicht die Produktionsprozesse in Echtzeit zu verfolgen und die Produkte an schwankenden Kundenbedürfnissen auszurichten.⁵⁶

⁵⁶ Vgl. Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. (2016) S. 12-15.

4 Das Reifegradmodell

Eines der ersten Reifegradmodelle war das Capability Maturity Model (CMM). CMM wurde in den 1980er Jahren von dem Software Engineering Institute (SEI) für die Softwareentwicklung mit dem Ziel von Prozesserschaffung, -überwachung und -verbesserung entwickelt.⁵⁷ Inzwischen ist das Angebot an Reifegradmodellen, welche den Entwicklungsprozess verschiedener Fachgebiete durchleuchten, stark gewachsen.

Der Begriff *Reife* liefert das Verständnis der Veränderung, die aus dem Ausgangszustand über verschiedene Zwischenschritte in den fortgeschrittenen Zustand verläuft. Somit kommt die stufenweise Entwicklung zum Vorschein.⁵⁸ Das Reifegradmodell dient als Hilfsmittel für die Bewertung und Erfassung der stufenweisen Entwicklungen von den Arbeitsmethoden und Prozessen. Die Untersuchung von Merkmalen in verschiedenen Gestaltungsbereichen (Dimensionen) ermöglicht die Einstufung anhand von evaluierten Fähigkeiten eines Unternehmens in die Reifegrade. Auf diese Weise zeigen die Reifegradmodelle mögliche Entwicklungspfade auf.⁵⁹ Die ansteigende Reife deutet auf die Verbesserung des Wertes des untersuchten Objektes (Prozesses). Die Bewertungsmethoden, wie z. B. Fragebögen, ermöglichen die Ermittlung der Reife. Die Ausgangssituation der Reife wird aus den ermittelten Untersuchungsdaten erfasst. Je nach dem Ziel der Entwicklung, ermöglicht der erfasste IST-Zustand die Aufstellung von Verbesserungsvorschlägen und Handlungsempfehlungen.⁶⁰

Aus der Vielzahl an verschiedenen Modellen werden in der Literatur die Übereinstimmungen (Gemeinsamkeiten) als die typischen Elemente eines Reifegradmodells erklärt.⁶¹ In der Regel besteht ein Reifegradmodell aus vier Grundelementen: Gestaltungsbereiche (Dimensionen), Reifegrade, Reifeprinzip und Beurteilungsinstrument (Bewertungsmethode). Die primären Elemente des Modells sind mehrere Reifegrade und die aufgeteilten Dimensionen. Dimensionen gruppieren die Themenfelder zu den charakteristischen Fähigkeitsbereichen. Die Reifegrade repräsentieren einzelne Entwicklungsstufen mit den dazugehörigen Charakteristiken. Das Reifeprinzip ist in zwei Verfahren unterteilt. Bei dem ersten handelt es sich um ein gestuftes Modell. Dabei müssen alle Anforderungen jedes einzelnen Reifegrades erfüllt werden, um auf die nächste Stufe zu gelangen. Das zweite Prinzip basiert auf einem kontinuierlichen Modell. Hierbei werden Punkte aus einzelnen, erfüllten Funktionen auf unterschiedlichen Stufen festgestellt und daraus ein Reifegrad ermittelt. Dieses Verfahren ermöglicht in verschiedenen Dimensionen unterschiedliches Niveau zu erreichen. Die Beurteilungsinstrumente beruhen auf qualitativen oder quantitativen Methoden, z. B. einer Umfrage.⁶²

Die Modellgestaltung eines Reifegradmodells nach Lahrmann u.a. (2011) basiert auf zwei Prinzipien. Beim Top-Down-Prinzip werden primär die Reifegrade definiert und im Nachgang deren Ausprägungen in den jeweiligen Dimensionen bestimmt. Beim Bottom-Up werden zunächst die Dimensionen festgelegt und deren

⁵⁷ Vgl. Paulk (2009) S. 5-6.

⁵⁸ Vgl. Egeli (2016), S. 12.

⁵⁹ Vgl. Berghaus, Back und Kaltenrieder (2017) S. 75.

⁶⁰ Vgl. Mangiapane und Büchler (2015) S. 14.

⁶¹ Vgl. Hecht (2014) S. 31.

⁶² Vgl. Egeli (2016) S. 13-14.

Eigenschaften bestimmt, um danach die entsprechenden Reifegrade zu definieren.⁶³

Da der Fokus dieses Berichts auf der digitalen Transformation der Organisationen liegt und sich das digitale Reifegradmodell mit dem Reifegrad von Organisationen im digitalen Themenbereich beschäftigt, wird als nächstes der Begriff „Digitales Reifegradmodell“ definiert.

Digitale Reifegradmodelle helfen, die digitale Transformation zu steuern. Sie erforschen die wesentlichen Aspekte des individuellen Erfolgs einer Organisation. Mit der Unterstützung von Reifegradmodellen können schon bei der Einleitung der Digitalen Transformation deren Eigenschaften bestimmt und ersichtlich gemacht werden, wie erfolgreich der Veränderungsprozess sein wird. Die Nutzung digitaler Reifegradmodelle kann die Lücken der Selbsteinschätzung aufdecken, die Ressourcenverteilung für Investitionen manifestieren, oder als Messlatte bzw. Standard dienen.⁶⁴ Ein digitales Reifegradmodell liefert ein besseres Verständnis für die eigene Organisation sowie mögliche Entwicklungen, indem das Modell verschiedene Dimensionen und deren Teilbereiche untersucht.⁶⁵ Anhand von Merkmalen kann das Management nicht nur feststellen, in welcher Entwicklungsphase die Organisation sich aktuell befindet, sondern auch, wo noch Handlungsbedarf besteht. Damit kann die Umsetzungsplanung für die Digitalisierung in der Organisation abgeleitet werden. Des Weiteren kann im Verlauf der digitalen Transformation untersucht werden, ob die gewählten Methoden wie eingeplant Erfolg zeigen und ob die gewünschte Wirkung erreicht wird.⁶⁶

Aufgrund des begrenzten Umfangs dieses Berichts werden andere Reifegradmodelle ausgeklammert, da sie hier keine besondere Relevanz darstellen. In den nächsten Kapiteln wird ein mögliches Beispiel für das digitale Reifegradmodell dargestellt und erläutert.

4.1 Modellierung des digitalen Reifegradmodells

Aufbauend auf den theoretischen Grundlagen des vorangegangenen Kapitels, wird anschließend die Modellierung vorgestellt, die dazu beiträgt, einen entwickelten Performance-Indikator für die Ermittlung der digitalen Reife in kleine und mittelständische Unternehmen aufzuführen.

Modellierung

Das digitale Reifegradmodell wurde in Anlehnung an den Digitalisierungs-Check (Bedarfsanalyse) von dem *Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk*⁶⁷, welches wiederum dem *Mittelstand-Digital* angehört, entwickelt. In Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz unterstützt *Mittelstand-Digital* die kleinen und mittleren Unternehmen sowie das Handwerk auf dem Themengebiet Digitalisierung. Das *Mittelstand-Digital Netzwerk* bietet zahlreiche Unterstüt-

⁶³ Vgl. Lahrman u.a. (2011) S. 177.

⁶⁴ Vgl. Berghaus u.a. (2017) S. 75.

⁶⁵ Vgl. Berghaus und Back (2016) S. 101f.

⁶⁶ Vgl. Schenk und Schneider (2019) S. 1.

⁶⁷ Vgl. Mittelstand-Digital

zungsmöglichkeiten, beginnend bei Newslettern mit der Vorstellung der innovativsten Technologien bis hin zu digitalen Reifegradanalysen, Webinaren und individuellen Beratungsangeboten.⁶⁸

Das vorgelegte Reifegradmodell wurde im Allgemeinen branchenneutral entwickelt, wobei das primäre Ziel darin lag, einen digitalen Performance Indikator für das Handwerk zu konzipieren. Im Laufe der Entwicklung wurde festgestellt, dass die ausgewählten Untersuchungsbereiche (Dimensionen) auch für die anderen Organisationen von großer Bedeutung sind. Damit ist das entwickelte Reifegradmodell möglichst breit aufgestellt und in der Lage, sowohl das Handwerk als auch KMU sowie weitere Organisationen bei der Ermittlung und Bewertung des derzeitigen digitalen Entwicklungsstandes zu unterstützen. Da die digitale Transformation weitgehend einen stufenartigen Veränderungsprozess aufweist, ist es von großer Relevanz den Einblick in die einzelnen Entwicklungsstufen zu erlangen, um Fehlentscheidungen auszuschließen. Vor allem für die KMU können Fehlentscheidungen dramatische Folgen haben.⁶⁹ Das Reifegradmodell ist in Form eines Selbstchecks konstruiert und bietet den Unternehmen eine gewisse Selbstreflexion an, wodurch die Schwachstellen frühzeitig erkannt werden, um unverzüglich geeignete Maßnahmen einleiten zu können.



Abbildung 5: Entwicklungsphasen

Quelle: Eigendarstellung

In der ersten Entwicklungsphase wurde der inhaltliche Fokus des Reifegradmodells definiert. Grundsätzlich wird zwischen zwei Ausrichtungstypen unterschieden: Die *Domänenspezifische Ausrichtung* untersucht einen bestimmten Bereich sehr gründlich, wobei die *Generelle Ausrichtung* eher den Fokus auf die allgemeine Verbesserung legt.⁷⁰ Das vorgelegte Modell basiert auf der generellen Ausrichtung und untersucht mehrere Gestaltungsbereiche mit dem ausgerichteten Hauptaugenmerk auf Digitalisierung. In der zweiten Phase wurden Aufbau, Struktur und Zielsetzung bestimmt. Dabei ist die Entscheidung auf einen quantitativen Fragenkatalog (Umfrage) mit der sogenannten Likert-Antwortskala gefallen, bei dem die Unternehmen in der Lage sind, eigene Selbstreflexion durchzuführen oder auch in Begleitung eines Beraters die Fragen zu beantworten, um den aktuellen IST-Status zu ermitteln. Die dritte Phase diente der Ausarbeitung der Inhalte. Dabei wurde entschieden, nach welchem Prinzip das Modell konzipiert werden soll. Es wurde beschlossen, nach dem Bottom-Up Prinzip vorzugehen. Als erstes wurden einzelne Dimensionen definiert. Daraufhin wurden die spezifischen Eigenschaften (Sub-Dimensionen) vom jeweiligen Gestaltungsbereich bestimmt. Das Reifegradmodell umfasst insgesamt fünf Dimensionen, welche über eine unterschiedliche Anzahl von Sub-Dimensionen verfügen. In der Abschlussphase wurden die Reifegrade bestimmt, eine prozentuale Handlungsbedarfsermittlung er-

⁶⁸ Vgl. Mittelstand-Digital

⁶⁹ Vgl. Uhl und Loretan (2019) S. 2.

⁷⁰ Vgl. Barsch (2019) S. 26.

möglichst, und dementsprechende eine visuelle Auswertung entwickelt. Das Reifegradmodell verfügt über vier Reifestufen. In dem kommenden Abschnitt wird das Excel-Tool kurz vorgestellt, da die einzelnen Komponenten des Modells im weiteren Verlauf des Berichts intensiver behandelt werden.

Im Folgenden wird detailliert auf die einzelnen Elemente eingegangen, die zur Modellierung des Performance Indikators beigetragen haben.

4.2 Dimensionen und Sub-Dimensionen des Reifegradmodells

Das entwickelte Reifegradmodell basiert auf einem mehrdimensionalen Ansatz zur Bestimmung der digitalen Reife. Es wurden verschiedene Dimensionen herausgearbeitet, in welchen die Digitalisierung zum Tragen kommt. Diese Dimensionen bilden die Basis für die digitale Reifegradmessung. Die Dimensionen sind bestimmten Kriterien zugeordnet, die wiederum in weitere Sub-Dimensionen aufgefächert sind, um anhand ihrer Ausprägungen eine möglichst genaue digitale Reife eines Unternehmens zu erfassen.

Für die vorliegende Arbeit wurden folgende fünf Dimensionen abgeleitet, die ihrer Wichtigkeit auch von anderen Forschungsarbeiten, z.B. Egeli (2016)⁷¹, bestätigt werden:

- Kunden & Lieferanten
- Prozesse
- Geschäftsmodelle
- Mitarbeiter
- IT-Sicherheit

Die ersten vier Dimensionen *Kunden & Lieferanten*, *Prozesse*, *Geschäftsmodelle* und *Mitarbeiter* sind nach einem gleichen Prinzip aufgebaut. Es folgt die Unterteilung in Sub-Dimensionen, die jeweils eine spezifische Fachfrage sowie eine Relevanzfrage beinhalten. Die letzte Dimension (IT-Sicherheit) fundiert auf dem Entscheidungsfragen-Typ und gehört damit zur geschlossenen Fragengruppe. Die fachspezifischen Fragen können mit einem „JA“ oder „NEIN“ beantwortet werden, oder der Befragte macht keine Angabe. Die Auswertung dieser Dimension verläuft getrennt von den anderen.

Die zusätzliche Relevanzfrage dient der Bestimmung der Wichtigkeit von jeweiliger Fachdimension und der Ermittlung des prozentualen Handlungsbedarfes. Das Konzept sowie die Auswertung der Relevanzfragen werden im Kapitel 4.3 näher erläutert.

Im weiteren Verlauf wird auf die einzelnen Dimensionen eingegangen und deren Bedeutung erläutert. Des Weiteren werden dazugehörige Sub-Dimensionen mit den entsprechend spezifischen Fragen dargestellt.

Kunden & Lieferanten

Die Digitalisierung verändert nicht nur die internen Unternehmensstrukturen, sondern auch die Beziehungen zu Kunden, Lieferanten und Partnern des Unternehmens. Im Zuge der ansteigenden Vernetzung und der umfassenden Informationen

⁷¹ Vgl. Egeli (2016) S. 26 ff.

über Geschäftspartner und Kunden ist es von größter Bedeutung, ein passgenaues Leistungsangebot bieten zu können. Wesentliche Voraussetzungen für den Erfolg in diesem Bereich sind umfassende Webanalysen, ein gezieltes Datenmanagement, ein CRM-Systemeinsatz und ein erfolgreicher Customer Journey Ausbau. Solche Maßnahmen verändern die Beziehung zwischen Anbieter und Kunden erheblich.⁷²

Tabelle 2: Dimension "Kunden & Lieferanten"

Sub-Dimensionen	Fragen
Kundengewinnung	In unserem Betrieb werden digitale Medien gezielt zur Information über unsere Produkte und Dienstleistungen genutzt.
Neue Kundensegmente	Durch die Nutzung internetbasierter Anwendungen (bspw. Online-Handel, Online-Plattformen) erschließt unser Betrieb neue Kunden.
Digitale Kundenbewertung	Zur Kundengewinnung und zur Verbesserung der Produkte / Dienstleistungen nutzen wir digitale Kundenbewertungstools bzw. -portale.
Kundendatenmanagement	Wir erfassen Kundendaten und werten diese aus.
Lieferantenkommunikation	Lieferanten sind über IT-Systeme in den Leistungserstellungsprozess eingebunden.

Quelle: Eigendarstellung

Prozesse

Die Existenz eines Unternehmens liegt in der Ausrichtung ihrer Geschäftsprozesse. Die Dimension Prozesse ist besonders wichtig, weil sie eine kundenorientierte Innensicht widerspiegelt. Eine korrekte Ausrichtung der Geschäftsprozesse an den Kunden sorgt für einen nachhaltigen Erfolg der Organisation. Wesentliche Kennzahlen für die digitale Reife sind die medienbruchfreie Einbindung aller geschäftsinternen sowie geschäftsübergreifenden Beteiligten in der Zusammenarbeit, dem Dokumentieren, Bewerten und Optimieren von Geschäftsprozessen zwischen den Abteilungen sowie das Erreichen von Zielen und das Messen von Qualität, Nutzen und Ertrag. Automatisierung ist ein weiterer wichtiger Aspekt der digitalen Reife einer Organisation, um Mitarbeiter von den alltäglichen Routineprozessen zu befreien.⁷³

Tabelle 3: Dimension "Prozesse"

Sub-Dimensionen	Fragen
IT-Infrastruktur	Unsere IT-Infrastruktur wird regelmäßig aktualisiert und an den Stand der Technik angepasst.
(Kunden-) Datenverarbeitung	Unsere Kundenprozesse werden von der Angebotsaufnahme über die Auftragsabwicklung bis zur Rechnungsstellung voll umfänglich über vernetzte IT-Systeme unterstützt.
Prozessmanagement	Die Prozesse (Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse) sind dokumentiert.

⁷² Vgl. Chalons und Dufft (2016) S. 30ff

⁷³ Vgl. Schenk und Schneider (2019) S. 9.

Innovative Technologie	Bei der Realisierung unserer Produkte und Dienstleistungen verwenden wir aktuelle Technologien, wie z. B. 3D-Druck, Datenbrille, Robotik.
Digitale Vernetzung	Ressourcen, die wir im Betrieb nicht verfügbar haben, besorgen wir uns extern und können diese auf digitalem Wege in den Betrieb einbinden.
Datennutzung	In unseren Geschäftsprozessen fallen Daten (bspw. Häufigkeit von Aufträgen, Dauer der Abwicklung, Maschinenparameter, Daten zum eingesetzten Material) an, mithilfe derer wir unsere Produkt- und Dienstleistungserstellung optimieren.
IT-Vernetzung	Die Anlagen, Maschinen und Geräte in unserem Unternehmen sind vernetzt.
Cloud-Dienste	In unserem Betrieb werden Cloud-Technologien genutzt.
Mobiles Arbeiten	Interne Informationsflüsse, beispielsweise Zeiterfassung, Werkzeugverwaltung, Bautagebuch, werden über Smartphone oder Tablet unterstützt.
Digitale Arbeitsplanung	Wir nutzen in allen Bereichen des Unternehmens digitale Technologien, um Arbeitseinsätze zu koordinieren und zu planen.

Quelle: Eigendarstellung

Geschäftsmodelle

Die stetige Entwicklung von digitalen Technologien ist einer der möglichen Treiber der digitalen Transformation, die wiederum neue Möglichkeiten für die Analyse und Verarbeitung von Daten und damit auch den Zugang zu den völlig neuen Geschäftsmodellen bietet.⁷⁴ Die Geschäftsmodelle müssen immer wieder an den digitalen Wandel angepasst werden, damit das Unternehmen weiterhin wettbewerbsfähig bleibt. Daher ist es von besonderer Bedeutung, dass ein Verständnis für die Nutzung von innovativen digitalen Technologien in Bezug auf die Geschäftsmodelle erlangt wird. Dabei geht es vor allem um die Unternehmen vorhandenen Kompetenzen und Infrastrukturen, wodurch die neuen Technologien etabliert und eingesetzt werden können.

Tabelle 4: Dimension "Geschäftsmodelle"

Sub-Dimensionen	Fragen
Geschäftserfolg	Digitale Technologien tragen zu unserem Geschäftserfolg bei.
Marktbeobachtung	Durch den Einsatz digitaler Technologien reagieren wir auf verändertes Kundenverhalten und veränderte Kundenerwartungen.
Angebotsspektrum	Mithilfe digitaler Technologien konnten unsere Produkte (z.B. vorbeugende Instandsetzung mithilfe von Sensorik) und/oder Dienstleistungen

⁷⁴ Vgl. Schenk und Schneider (2019) S. 10.

	durch zusätzliche Funktionen/Angebote (z.B. Fernwartung) erweitert werden.
Individuelle Kundenlösungen	Unsere Kunden können die für sie passenden Lösungen digital und individuell zusammenstellen.
Kostenmodelle	Durch digitale Technologien können wir unseren Kunden alternative Kostenmodelle zum Erwerb eines Produktes/einer Dienstleistung anbieten.
Online-Handel	Unser Umsatz wird durch Online-Handel erwirtschaftet.

Quelle: Eigendarstellung

Mitarbeiter

Ein wichtiger Bestandteil auf dem Weg zum höchsten digitalen Reifegrad ist der Faktor Mensch, der die Bereitschaft des Managements und der Mitarbeiter sowie die notwendigen Fähigkeiten und Kompetenzen zur Digitalisierung der Organisation umfasst. Die erfolgreiche Umsetzung der Transformation setzt das Bewusstsein der Mitarbeiter für anstehende Veränderungen voraus. Engagement, Motivation und Beteiligung der Mitarbeiter an strategischen Veränderungen innerhalb einer Organisation sind der Schlüssel zum Erfolg. Entscheidend ist auch der Qualifizierungsstand der Mitarbeiter, da die Belegschaft eines Unternehmens maßgeblich die Verantwortung für den Erfolg oder Misserfolg eines Veränderungsprozesses trägt. Auch die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens hängt von der Ausbildung und dem Engagement des Fachpersonals ab.⁷⁵

Tabelle 5: Dimension "Mitarbeiter"

Sub-Dimensionen	Fragen
Akzeptanz digitaler Technologie	Unsere Mitarbeiter tragen die Einführung digitaler Technologien in unseren Betrieb mit.
Kompetenz der Mitarbeiter	Unsere Mitarbeiter verfügen über die notwendigen Kompetenzen für den Umgang mit digitalen Technologien.
Kompetenzentwicklung	Unsere Mitarbeiter verfügen über die notwendigen Kompetenzen für den Umgang mit digitalen Technologien.
Weiterbildung	Unser Betrieb bietet den Mitarbeitern die Möglichkeit, sich mit Hilfe digitaler Medien weiterzubilden (Blogs, Foren, Webinare, E-Learning, digitale Fachzeitschriften, Internet zur Informationsbeschaffung).
Mitarbeiterbindung und -gewinnung	Unser Betrieb nutzt digitale Medien zur Mitarbeitergewinnung.
Verfügbarkeit von Prozesswissen	Wichtige Informationen zu Arbeitsabläufen und Arbeitsverfahren sind digital für unsere Mitarbeiter verfügbar.

⁷⁵ Vgl. Middeldorf (2011) S. 13

Kompetenz zum Thema Datensicherheit	Unsere Mitarbeiter sind geschult im sicheren Umgang mit digitalen Daten (Nutzung sicherer Passwörter, regelmäßige Datensicherung, sensibler Umgang mit Daten, Zugriffsberechtigungen).
-------------------------------------	--

Quelle: Eigendarstellung

IT-Sicherheit

Mit einer wachsenden digitalen Vernetzung wächst auch die Bedeutung an IT-Sicherheit. Informationstechnologische Sicherheit ist eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Digitalisierung. Der IT-Grundschutz bietet eine solide technische Grundlage und umfassende Arbeitshilfe. IT-Sicherheit ist ausschlaggebend für den Schutz von unternehmenssensiblen Daten wie z.B. Entwicklungspläne oder Marketingkonzepte, CRM-Systeme sowie unternehmensinterne Informationen einer Organisation.⁷⁶

Tabelle 6: Dimension "IT-Sicherheit"

Sub-Dimensionen	Fragen
Basisschutz	Alle Geräte, die mit dem Internet verbunden sind, verfügen über einen Basisschutz (Firewall, Virens Scanner).
Software-Updates	Alle Software-Produkte sind auf dem neuesten Stand.
Datensicherung	Alle Daten werden regelmäßig gesichert.
Zugriffsschutz	Alle IT-Geräte sind durch einen Zugriffsschutz gesichert.
Qualität der Passwörter	Es werden starke Passwörter genutzt.
Mitarbeiterkompetenz	Alle Mitarbeiter sind über die Gefahren von "Phishing" und "Social Engineering" informiert.

Quelle: Eigendarstellung

4.3 Evaluation des Reifegradmodells

Digitale Reifegradmodelle ermöglichen die Ermittlung der Digitalreife eines Unternehmens, indem die vordefinierten Dimensionen untersucht werden. Dabei werden der IST-Zustand bestimmt sowie mögliche Entwicklungspotentiale aufgedeckt. Um die Ergebnisse greifbar zu machen, wurde eine quantitative Messmethode entwickelt. Die Bewertung der Ausprägungen erfolgt über eine Diversifizierung. Die Beantwortung von Fachfragen in den einzelnen Sub-Dimensionen basiert auch einer Likert-Skala, die wiederum auf einer quantitative Punktevergabe basiert, die unmittelbar für die Reifegradbestimmung von Bedeutung ist. Die Punktevergabe geschieht wie folgt:

Tabelle 7: Likert-Skala-Fachfragen

Likert-Skala Fachfrage	Punktevergabe
Trifft voll zu	Vier
Trifft eher zu	Drei
Trifft teilweise zu	Zwei

⁷⁶ Vgl. Bundesamt für Sicherheit und Informationstechnik
WIfWI Report Nr. 4

Trifft weniger zu	Eins
Trifft nicht zu	Null
Keine Angabe	Keine Punkte

Quelle: Eigendarstellung

Die Resultate von einzelnen Sub-Dimensionen werden zu einem Mittelwert kumuliert, welcher wiederum die Reife der übergeordneten Dimension darstellt. Dies ermöglicht den Einblick in die einzelnen Dimensionsausprägungen. Um eine Gesamtauswertung zu repräsentieren, wird ein weiterer Mittelwert von den ersten vier Dimensionen gebildet, welcher zur Ermittlung des Gesamtreifegrades beiträgt.

Ferner wurde eine Relevanzanfrage für jede Sub-Dimensionen entwickelt. Diese ermittelt die Bedeutsamkeit der digitalen Transformation an den jeweiligen Stellen und stellt in der Gesamtauswertung den Handlungsbedarf dar. Die Bewertung ist nach dem gleichen Prinzip aufgebaut und basiert ebenfalls auf einer Likert-Skala mit Punktevergabe.

Tabelle 8: Likert-Skala Relevanzfragen

Likert-Skala Relevanzfrage	Punktevergabe
Groß	Zwei
Mittelmäßig	Eins
Keine	Null
Keine Angabe	Keine Punkte

Quelle: Eigendarstellung

Die Einbindung der Relevanz wurde unternommen, da KMU öfters nur über beschränkte Ressourcen verfügen. Um die Wettbewerbsvorteile zu sichern, müssen diese effizienter und effektiver eingesetzt werden.⁷⁷ Dazu kommt auch, dass nicht alle Unternehmensbranchen sinnvollerweise in allen Bereichen eine Digitale Transformation durchführen können und sollen.⁷⁸

4.4 Reifegradstufen

Mettler (2010) definiert einen Reifegrad wie folgt:

„Ein Reifegrad fasst eine Anzahl von Ausprägungen von Gestaltungsobjekten zusammen, welche kumulativ erfüllt werden müssen, um auf die nächste Reifestufe zu gelangen.“⁷⁹

Im Regelfall umfassen die Reifegradmodelle drei bis sechs Reifestufen, welche schrittweise den Entwicklungsprozess charakterisieren.⁸⁰ Die Angabe unterschiedlicher Reifegrade ist besonders wichtig für die Modellgestaltung. Die spezifische und eindeutige Benennung der Reifegrade trägt zum Verständnis des Modells bei und unterstützt damit dessen Anwendung in der Praxis.⁸¹ CMM zählt zu den ersten Reifegradmodellen ihrer Art, welches auf fünf Reifegradstufen basiert, die allerdings nicht explizit der Digitalisierungsthematik gewidmet sind, aber trotzdem als eine Grundlage für viele nachkommende Modelle dienen.⁸² Das Modell des Bundesverbands Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien, kurz

⁷⁷ Vgl. Deloitte (2013) S. 30.

⁷⁸ Vgl. BMWK (2021) S. 86.

⁷⁹ Vgl. Mettler (2010) S. 123.

⁸⁰ Vgl. Mettler (2010) S. 43.

⁸¹ Vgl. Egeli (2016) S. 95, Mettler (2010) S. 215.

⁸² Vgl. Paulk (2009) S. 5-8.

„Bitkom“ genannt, ist auf digitale Prozesse fokussiert und verfügt ebenfalls über fünf Reifegradstufen.⁸³ Doch die Ergebnisse der Forschung von Egeli (2016) zeigen, dass nach durchgeführten Interviews mit den Anwendern von unterschiedlichen digitalen Reifegradmodellen deutlich wurde, dass sich fünf Reifegradstufen als zu komplex erwiesen haben.⁸⁴ Daher wurde das Modell vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum (2016) besonders intensiv behandelt, weil es primär auf vier Reifegradstufen aufbaut und sekundär explizit für den Mittelstand mit dem angelegten Schwerpunkt auf Digitale Transformation konzipiert wurde.⁸⁵

Die obengenannten Beispiele fungieren als die Grundlage für die Entwicklung der Reifegradstufen des vorliegenden Modells. Die Reifegradestufen werden in vier Segmente unterteilt:

Tabelle 9: Reifegradstufencharakteristika

Reifegrad	Charakteristika
Stufe 1	Beginner (Anfänger): Sie stehen am Anfang der digitalen Transformation. Der Geschäftsprozess ist gar nicht oder teilweise digitalisiert und standardisiert. Das Unternehmen verfügt über eine geringe digitale Kompetenz, es fehlen notwendige organisatorische und technische Konzepte für den Ausbau einer digitalen Infrastruktur. Die Potenziale der digitalen Technologien und Dienste werden noch nicht erkannt. Es mangelt an der Strategie und Bereitschaft für die digitalen Veränderungen.
Stufe 2	Follower (Mitläufer): Die ersten Digitalisierungsschritte sind getan. Einzelne Prozessschritte weisen auf die Einführung von digitalen Lösungen auf, doch es ist noch viel Entwicklungspotenzial vorhanden. Es mangelt an Basistechnologien für die digitale Umsetzung des Prozessmanagements. Der Wertbeitrag der Digitalisierung für die Organisation wird erkannt. Die Akzeptanz der Digitalisierung nimmt zu, doch die Transformation verläuft zu langsam.
Stufe 3	Explorer (Fortgeschrittene): Die zunehmende digitale Kompetenz trägt zu den umfassenderen Lösungen für die Prozessausführung bei. Die Prozesse sind mit einem hohen Digitalisierungs- und Standardisierungsgrad ausgestattet. Die gesammelte Erfahrung mit digitalen Technologien wird flexibel für die Steigerung des Unternehmenserfolgs eingesetzt. Die Potenziale Digitaler Transformation werden von den Führungskräften und Mitarbeitern erkannt, doch es mangelt noch an Koordination. Die Transformationsgeschwindigkeit ist hoch.
Stufe 4	Expert (Experte): Geschäftsprozesse sind umfassend digital ausgerichtet und basieren auf gewonnenen Erfahrungen. Es besteht eine widerstandsfähige Technologieinfrastruktur. Informationsaustausch und Datenmanagement sind standardisiert und durch Sicherheitskonzepte abgesichert. Der Einsatz von neuen digitalen Lösungen wird schnell und problemlos durchgeführt. Die

⁸³ Vgl. Bitkom e.V. (2020b), S. 5-6.

⁸⁴ Vgl. Egeli (2016) S. 58.

⁸⁵ Mittelstand 4.0

	Geschäftsprozesse sind bereits durch digitale Transformation erweitert oder sogar neue aufgestellt worden. Die Geschäftsführung sowie Mitarbeiter sind anhand gewonnener Erfahrung davon überzeugt, dass die digitalen Lösungsansätze die Operational Excellence deutlich verbessert. Digitalkompetenz aller Geschäftsbeteiligten wird durch ein Wissensmanagement weitergeführt.
--	---

Quelle: Eigendarstellung

Bei manchen Unternehmen ist die Digitale Transformation auf verschiedenen Ebenen unterschiedlich ausgeprägt. Das erschwert eine konkrete Abgrenzung, da das Entwicklungsniveau der einzelnen Abteilungen oder Prozesse stark variiert. Es ist jedoch möglich eine grobe Zuordnung zu bestimmen, um den aktuellen Stand der Reife zu identifizieren.⁸⁶

4.5 Die Reifegrad-Kennwert-Matrix

Kernstück des anwendungsspezifischen Reifegradmodells ist die Reifegrad-Kennwert-Matrix, die als Maß zur Bestimmung des Entwicklungsstandes dient. Die Matrix ermöglicht den Einblick in den Entwicklungsstand jeder Dimension sowie die Einordnung und Bewertung dessen, indem der Stand der betrachteten Ebene mit den stufenabhängigen Anforderungen verglichen wird.⁸⁷

Die vorliegende Matrix wurde in Anlehnung an Akkasoglu (2013) aufgebaut. Als Grundlage diente dazu das vordefinierte Reifegradmodell. Die Elemente wie Dimensionen und Reifegradstufen werden in der Reifegrad-Kennwert-Matrix widergespiegelt. Die Sub-Dimensionen, die auf gleicher Thematik fundieren, wurden zu Betrachtungsobjekten zusammengeführt - in der Matrix unter „Objekte“ wiederzufinden. Die Entwicklungsstufen liegen zwischen 1 und 4, die im Kapitel 4.4 bereits definiert wurden. Jeder Dimension ist in der entsprechenden Stufe ein spezifisches Charakteristikum zugeordnet. Dies muss erreicht werden, um die jeweilige Reifegradstufe zu erreichen.

⁸⁶ Vgl. Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum (2016) S. 9.

⁸⁷ Vgl. Akkasoglu (2013) S. 57.

Dimension \ Stufen	Objekte	Stufe 1 Beginner	Stufe 2 Follower	Stufe 3 Explorer	Stufe 4 Expert
Kunden & Lieferanten	<ul style="list-style-type: none"> • Kundenmanagement • Lieferantenbeziehung 	Kundengewinnung, -bewertung sowie Lieferantenkommunikation ist schwach bis gar nicht digitalisiert	Digitales Kundenmanagement ist teilweise aufgebaut, Lieferantenbeziehung wird digital	Implementierung von digitale Tools für Kundenmanagement sowie Lieferantenbeziehung	Vollständig digitales Kundenmanagement sowie die Einbindung von Lieferanten in digitale Leistungserstellungsprozesse
Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> • IT-Infrastruktur • Technologie • Datenmanagement • Arbeitsorganisation 	Schwache IT-Infrastruktur, kaum Technologie im Einsatz, Datenauswertung überwiegend analog	Grundlegende IT-Infrastruktur mit Einbindung von einzelnen digitalen Lösungen ist vorhanden	Stabile IT- Infrastruktur, Datenmanagement überwiegend digital, gezielte Nutzung von Technologien in Arbeitsorganisationen	Starke IT-Infrastruktur, übergreifender Einsatz von digitalen Technologien in Arbeitsorganisation sowie Daten- und Prozessmanagement
Geschäftsmodelle	<ul style="list-style-type: none"> • Geschäftserfolg • Markt • Angebot 	Digitale Lösungen tragen kaum zum Geschäftserfolg bei, Kundenlösungen sowie Marktforschung stark eingeschränkt	Bedeutung an digitalem Marketing erkannt, Kundenbedürfnisse werden digital angepasst	Digitale Lösungsansätze tragen zu dem Geschäftserfolg sowie der Marktforschung bei, Kundenbedürfnisse werden überwiegend digital angepasst	Marktforschung sowie Anpassung von Kundenbedürfnissen erfolgen vollständig durch digitale Technologien, Geschäftserfolg ist durch digitale Lösungen gesichert
Mitarbeiter	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Kompetenz • Weiterbildung 	Kaum Wissen, viel Zweifel an digitalen Lösungen, wenig bis keine Weiterbildungsmaßnahmen	Basiswissen angeeignet, Weiterbildungen zu dessen Vertiefung werden gefördert	Akzeptanz und Verständnis für Technologien ist vorhanden, zahlreiche Weiterbildungsmöglichkeiten werden Angeboten	Großes Fachwissen und natürliches Umgehen mit neuen digitalen Technologie

Abbildung 6: Reifegrad-Kennwert-Matrix

Quelle: Eigendarstellung in Anlehnung an Akkasoglu (2013)

4.6 Transfer des digitalen Reifegradmodells

Um die Ermittlung des digitalen Reifegrads zu vereinfachen und den Digitalisierungsindex verständlich darzustellen, wurde ein Excel-basierter Performance Indikator entwickelt. Damit können die Unternehmen anhand eines Fragebogens eine unmittelbare Auswertung der Reife erlangen.

Excel

Dieses Tool beruht auf 34 Fachfragen und 29 Relevanzfragen, die wiederum in fünf Dimensionen untergliedert sind. Jede Dimension wird in einem eigenen Arbeitsblatt behandelt. An jede Frage ist eine Beantwortungsmöglichkeit in Form einer Drop-Down-Liste geknüpft, unter welcher die Likert-Skala implementiert ist. Die Auswertung des digitalen Reifegrads erfolgt unmittelbar nach der Beantwortung aller Fragen und ist in drei einzelnen Arbeitsblättern vorzufinden. Der Einblick in das Entwicklungspotenzial kann auf zwei Wege erfolgen. Eins davon ist die Gesamtauswertung aller Dimensionen, die auf einem kumulierten Wert basiert und die Gesamtreife des Unternehmens widerspiegelt. Die zweite Variante bietet die Möglichkeit in jede einzelne Dimension und sogar in die Sub-Dimension hineinzublicken, um zu identifizieren, wo noch mögliche Defizite vorhanden sind. Die Übersicht der einzelnen Dimensionen erfolgt mit der Darstellung eines Indikator diagrams. Ein übersichtliches Spinnendiagramm stellt die Gesamtreife dar und bietet einen klaren Entwicklungsvergleich zwischen Dimensionen. Die Abbildung 8 liefert einen Ausschnitt aus dem Excel-Tool für eine bessere Visualisierung des Reifegradmodells.

Kunden und Lieferanten	
Kundengewinnung	
In unserem Betrieb werden digitale Medien gezielt zur Information über unsere Produkte und Dienstleistungen genutzt.	
	Trifft voll zu
Trifft voll zu	...ng über digitale Kanäle für unseren Betrieb
Trifft eher zu	Keine Angabe
Trifft teilweise zu	
Trifft weniger zu	
Trifft nicht zu	...erter Anwendungen (bspw. eVergabe, Online-Handel, Online-Plattformen) erschließt unser Betrieb neue Kunden.
Keine Angabe	Trifft voll zu
Relevanz der Erschließung neuer Kundensegmente	
	Keine Angabe
Digitale Kundenbewertung	
Zur Kundengewinnung und zur Verbesserung der Produkte / Dienstleistungen nutzen wir digitale Kundenbewertungstools bzw. -portale.	
	Trifft voll zu
Relevanz von Verbesserung von Produkten / Dienstleistungen durch Überprüfung / Einbeziehung von online Kundenbewertungen für unseren Betrieb	
	Keine Angabe

Reifegrad	Gesamt Analyse								
Das Reifegrad									
3									
Reife in Detail									
IST-Zustand									
Handlungsbedarf in %									
<table border="1"> <tr> <td>Kunden & Lieferanten</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Prozesse</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Geschäftsmodelle</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>Mitarbeiter</td> <td>54%</td> </tr> </table>		Kunden & Lieferanten	20%	Prozesse	34%	Geschäftsmodelle	33%	Mitarbeiter	54%
Kunden & Lieferanten	20%								
Prozesse	34%								
Geschäftsmodelle	33%								
Mitarbeiter	54%								

Abbildung 7: Ausschnitt aus den Excel-Tool

Quelle: Eigendarstellung

Die Abbildung 8 demonstriert drei Ausschnitte aus dem Excel-Tool. Oben in der Abbildung befindet sich ein Teilschnitt der Dimension „Kunden und Lieferanten“. Des Weiteren wird auch die Drop-Down-Liste als Antwortmöglichkeit dargestellt. Unten in der Abbildung werden die Auswertungen präsentiert. Rechts ist der IST-Zustand aller Dimensionen vorgestellt, und links davon wird die Gesamtreife des Unternehmens aufgeführt.

5 Abschließendes Kapitel

Der abschließende Teil widmet sich den wichtigsten Erkenntnissen dieses Forschungsberichts. Vorerst werden Handlungsempfehlungen für eine erfolgreiche Digitale Transformation aufgestellt. Daraufhin wird die Ausarbeitung des Reifegradmodells kritisch hinterfragt.

5.1 Handlungsempfehlungen

Die Recherche führt zu der Annahme, dass die Digitale Transformation in Unternehmen unausweichlich ist. Die Frage ist nicht mehr „ob“, sondern „wie“ die Unternehmen die Digitale Transformation angehen sollen. Um diese Frage zu beantworten, wurde ein Leitfaden sukzessive in Form einer Checkliste erstellt, welche auf den gesammelten Erkenntnissen basiert. Die formulierten Handlungsempfehlungen sind allgemeingültig und können von jedem Unternehmenstyp berücksichtigt werden, wobei jedes Unternehmen ein einzigartiges Ökosystem besitzt, und je nach Branche können die unternehmerischen Merkmale stark variieren.

Folgend werden beispielhafte Fragen in Form einer Checkliste präsentiert:

1. Welchen digitalen Reifegrad besitzt das Unternehmen derzeit?

Vorerst soll ein digitaler IST-Zustand definiert werden. Dafür stehen zahlreiche Ermittlungsmöglichkeiten zur Verfügung. Dies können die Unternehmen eigenständig mit Hilfe eines Reifegradmodells eruieren oder ein externes Beratungsunternehmen für die Ermittlung beauftragen.

2. Ist eine Digitalisierungsvision aufgestellt?

An der Stelle soll ein klarer SOLL-Zustand definiert werden. Konkrete Erfolgsziele, wie höhere Effizienz oder Krisensicherheit, sollen bei der Ermittlung miteinbezogen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei dem SOLL-Zustand um eine Momentaufnahme handelt, da der digitale Wandel immer weiter voranschreitet.

3. Ist eine Digitalisierungsstrategie vorhanden?

Eine klare Vorgehensweise zum Zielzustand muss aufgestellt werden. Dabei kann die Digitalisierungsstrategie als eine Orientierung oder als ein Fahrplan betrachtet werden, welcher zu der vordefinierten Digitalisierungsvision führt.

4. Ist die Ressourcenverteilung optimal ausgelegt?

Hierbei ist zu beachten, dass unter Ressourcen nicht nur Unternehmensgüter zu verstehen sind, sondern auch Mitarbeiter und finanzielle Mittel. Eine optimale Auslegung der Ressourcen kann die Transformationsgeschwindigkeit deutlich erhöhen.

5. Welche konkreten Bereiche des Unternehmens müssen digitalisiert werden?

Es existieren zahlreiche digitale Lösungsansätze für alle Unternehmensbereiche. Für jeden Bereich sollte der Einsatz von digitalen Technologien geprüft werden. Beispielsweise können Cloud-Dienste oder der Einsatz von KI maßgeblich das Datenmanagement erleichtern.

6. Gibt es notwendige Qualifizierungsmaßnahmen, um digitale Kompetenz zu fördern?

Digitale Kompetenz der Mitarbeiter ist für den Erfolg der Digitalen Transformation essentiell. Vom digitalen Know-how hängen nicht nur die IT-Sicherheit, sondern auch die Transformationsgeschwindigkeit sowie die Akzeptanz der Mitarbeiter ab.

7. Sind alle Beteiligten im Unternehmen bereit für den digitalen Wandel?

Unternehmenserfolg hängt grundsätzlich von den Mitarbeitern ab. Daher ist es grundlegend, dass alle Beteiligten „an einem Strang ziehen“. Veränderungsbereitschaft und Agilität der Mitarbeiter sind die Grundvoraussetzungen dafür.

5.2 Kritische Würdigung

Die Reifegradmodelle sollen nicht als ein allgegenwärtiges Mittel für den Unternehmenserfolg betrachtet werden. Dabei werden die spezifischen Besonderheiten eines Unternehmens meistens nicht explizit berücksichtigt. Die digitalen Reifegradmodelle stellen eine Orientierung auf, welche die Unternehmen als Ansatzpunkte für ihre Digitale Transformation nutzen können. Daher müssen die Ergebnisse immer in eigenem unternehmerischen Kontext geprüft und reflektiert werden.

Des Weiteren bietet der Einsatz von digitalen Reifegradmodellen die Möglichkeit die Stärken und Schwächen eines Unternehmens in Bezug auf Digitale Transformation zu durchleuchten. Damit findet eine direkte Unterstützung des Transformationsprozesses statt. Um immer aktuelle Ergebnisse erzielen zu können, sollte die Anwendung des Reifegradmodells kontinuierlich fortgeführt werden, was wiederum auf hohe Ressourcenintensivität hinweist. Gerade die KMU sind meistens nicht in der Lage, die schon ohnehin stark begrenzte Ressource dafür aufzubringen. In diesem Fall sollte ein Aufwand-Nutzen-Verhältnis aufgestellt werden.

Im Zuge dieser Forschung wurden zahlreiche Reifegradmodelle sowie Studien untersucht. Die meisten Verfasser betonen die Notwendigkeit einer Strategiedimension in dem Reifegradmodell mit der Begründung, dass die Strategie greifbare Kennzahlen liefert, anhand derer die Entwicklung bewertet werden kann. Die Modelle des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Kaiserslautern (2018)⁸⁸ und des BMWi (2018)⁸⁹ weisen digitale Strategiefelder auf. Ebenso verfügt das Modell von Egeli (2016)⁹⁰ über eine Strategiedimension. Die Wichtigkeit dieser Dimension wurde erkannt. Doch um das erstellte Reifegradmodell nicht zu überlasten und um die Übersichtlichkeit nicht zu verlieren, wurde bei der Modellierung darauf verzichtet, eine weitere Dimension zu kreieren. Der Autor empfiehlt aber trotzdem eine Digitalisierungsstrategie in Form einer Checklist zu entwickeln, anhand derer der Transformationserfolg bewertet werden kann.

5.3 Ausblick

Zielsetzung dieser Arbeit war, einen Performance-Indikator für die Ermittlung des digitalen Reifegrades der KMU zu entwerfen. Dies wurde mit der Erstellung eines kombiniertes Reifegradmodells erfüllt. Ferner wurden die Handlungsempfehlungen erstellt, welche eine Hilfestellung für die Digitale Transformation der KMU darstellen.

Um das vordefinierte Ziel zu erreichen, wurden vorerst die wesentlichen Merkmale der Digitalisierung sowie der Digitalen Transformation, der KMU und des Reifegradmodells untersucht. Dabei wurde wahrgenommen, dass auf dem Themengebiet der Digitalisierung und der Digitalen Transformation keine einheitlichen definitorischen Abgrenzungen vorliegen. Oftmals werden die Begrifflichkeiten als Synonyme behandelt. Eine ähnliche Problematik wurde auch bei der Definition des Begriffs KMU festgestellt. Hierbei spalten sich die Meinungen in zwei Ab-

⁸⁸ Vgl. Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern (2018) S. 8.

⁸⁹ Vgl. BMWi (2018) S. 75.

⁹⁰ Vgl. Egeli (2016) S. 48-51.

grenzungen, die auf quantitativen Merkmalen beruhen. Der Fachbereich des Reifegradmodells ist sehr breit aufgestellt. Es bestehen zahlreiche Modelle in sämtlichen Ausführungen, die auf unterschiedliche Ziele ausgelegt sind. Im weiteren Verlauf der Arbeit wurden die drei Thematiken in einen Zusammenhang gebracht, um ein effektives Reifegradmodell zu entwerfen.

Digitaler Wandel bietet ständig neue Potenziale und Herausforderungen, welche kontinuierlich untersucht und bewertet werden müssen - besonders in Bezug auf KMU, da diese einen hohen Mehrwert für die deutsche Wirtschaft liefern. Dabei kann eine vollständige Digitalisierung der Wirtschaftsebene nicht das Ziel sein, denn nicht alle Unternehmensbranchen können und sollen sinnvollerweise digitalisiert werden. Es ist von jedem einzelnen Unternehmen selbst abhängig, wie es seinen Weg zum Erfolg findet und dann auch geht.

Resümierend ist zu erwähnen, dass der digitale Wandel rasant, unausweichlich und unumkehrbar in der Gesellschaft im Allgemeinen verstärkt an Fahrt aufnimmt. Wer den Anschluss nicht verlieren möchte, sollte und muss jetzt handeln.

Quellenverzeichnis

- Akkasoglu, Gökhan. *Methodik zur Konzeption und Applikation anwendungsspezifischer Reifegradmodelle unter Berücksichtigung der Informationsunsicherheit*. 2014. <https://opus4.kobv.de/opus4-fau/frontdoor/index/index/docId/4121> (Zugriff: 01.02.2022)
- Barsch, Thomas. *Stand der Digitalisierung im B2B-Neukundenvertrieb: Entwicklung von Beurteilungskriterien und Erstellung eines Reifegradmodells*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019.
- Bauernhansl, Thomas, et al. *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014.
- Bitkom. *Der IT-Mittelstand in Deutschland*. 2021. https://www.bitkom.org/sites/main/files/2021-09/bitkom_it-mittelstandsbericht.pdf (Zugriff: 01.02.2022)
- Berghaus, Sabine und Back, Andrea. *Gestaltungsbereiche der Digitalen Transformation von Unternehmen: Entwicklung eines Reifegradmodells*. 2016. https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/0042-059X-2016-2-98.pdf?download_full_pdf=1 (Zugriff: 01.02.2022)
- BMWi. *Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft*. 2015 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/industrie-4-0-und-digitale-wirtschaft.pdf%3F__blob%3DpublicationFile%26v%3D3D3 (Zugriff: 01.02.2022)
- BMWi. *Monitoring-Report. Wirtschaft DIGITAL 2018*. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/monitoring-report-wirtschaft-digital-2018-kurzfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=24 (Zugriff: 01.02.2022)
- BMWK. *Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Digitalisierungsindex 2021*. 2021 https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-Langfassung-digitalisierungsindex-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (Zugriff: 01.02.2022)
- BSI. *IT-Grundschutz*. https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Standards-und-Zertifizierung/IT-Grundschutz/it-grundschutz_node.html (Zugriff: 01.02.2022)
- Chalons, Christophe und Dufft, Nicole. *Die Rolle der IT als Enabler der Digitalisierung*, in: Abolhassan, Ferri (Hrsg.): *Was treibt die Digitalisierung? Warum an der Cloud kein Weg vorbei führt*. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 27-38, 2016
- Cisco. *So sieht der deutsche Mittelstand die Digitalisierung*. 2020 https://www.cisco.com/c/dam/global/de_de/solutions/small-business/resource-center/kmu_studie_report_2020_cisco.pdf (Zugriff: 01.02.2022)
- Deloitte. *Digitalisierung im Mittelstand*. 2013 <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Mittelstand/Digitalisierung-im-Mittelstand.pdf> (Zugriff: 01.02.2022)
- Egeli, Martin. *Erfolgsfaktoren von Mobile Business*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2016.
- Fasel, Daniel und Meier, Andreas. *Big Data Grundlagen, Systeme und Nutzungspotenziale*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2016
- Gabler Wirtschaftslexikon. *Definition Mittelstand*. 2018 <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/mittelstand-40165/version-263557> (Zugriff: 01.02.2022)

Hahn, Hans-Werner. *Die Industrielle Revolution in Deutschland*. 3., Durchgesehene und um einen Nachtrag erw. Aufl. Enzyklopädie deutscher Geschichte 49. München: Oldenburg Verlag, 2011.

Hecht, Sonja. *Ein Reifegradmodell für die Bewertung und Verbesserung von Fähigkeiten im ERP-Anwendungsmanagement*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014

Hofmann, Josephine. *Arbeit 4.0 – Digitalisierung, IT und Arbeit: IT als Treiber der digitalen Transformation*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018

Institut der deutschen Wirtschaft Köln. *Qualifikationsbedarf und Qualifizierung. Anforderungen im Zeichen der Digitalisierung*. 2016 https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2016/251836/Qualifikationsbedarf_IW_policy_paper.pdf (Zugriff: 01.02.2022)

Institut der deutschen Wirtschaft Köln. *Mittelstand*. <https://www.iwkoeln.de/themen/unternehmen-und-maerkte/mittelstand.html> (Zugriff: 01.02.2022)

Institut für Mittelstandsforschung Bonn. *Definition "Mittelstand"* <https://www.ifm-bonn.org/definition> (Zugriff: 01.02.2022)

Institut für Mittelstandsforschung Bonn. *KMU-Definition des IfM Bonn*. <https://www.ifm-bonn.org/definitionen-/kmu-definition-des-ifm-bonn> (Zugriff: 01.02.2022)

Keuper, Frank, et al. *Digitalisierung und Innovation*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013.

Kruse Brandão, Tanja und Wolfram, Gerd. *Digital Connection: Die bessere Customer Journey mit smarten Technologien – Strategie und Praxisbeispiele*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018

Kugler, Sascha und Anrich, Felix. *Digitale Transformation im Mittelstand mit System: Wie KMU durch eine innovative Kultur den digitalen Wandel schaffen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018

Lahrman, Gerrit et al. Inductive Design of Maturity Models: Applying the Rasch Algorithm for Design Science Research. Serviced-Oriented Perspectives in Design Science Research. 6th International Conference, Milwaukee, USA, 2011

Leeser, Daniel Christian. *Digitalisierung in KMU kompakt: Compliance und IT-Security*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin, Heidelberg, 2020

Mangiapane, Markus, und Roman P. Büchler. *Modernes IT-Management*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015.

Mettler, Tobias. *Supply-Management im Krankenhaus: Konstruktion und Evaluation eines konfigurierbaren Reifegradmodells zur zielgerichteten Gestaltung*. https://www.researchgate.net/profile/Tobias-Mettler/publication/261696925_Supply_Management_im_Krankenhaus_-_Konstruktion_und_Evaluation_eines_konfigurierbaren_Reifegradmodells_zur_zielgerichteten_Gestaltung/links/0f317534fe21cb15ab000000/Supply-Management-im-Krankenhaus-Konstruktion-und-Evaluation-eines-konfigurierbaren-Reifegradmodells-zur-zielgerichteten-Gestaltung.pdf (Zugriff: 01.02.2020)

Middeldorf, Ina. *Personalbindung im demografischen Wandel: Die entscheidende Rolle der Mitarbeiterbindung für den Unternehmenserfolg*. Hamburg: Diplomica, 2011

Mittelstand 4.0. *Mittelstand im Wandel*. 2016 https://kommunikation-mittelstand.digital/content/uploads/2017/01/Leitfaden_Ermittlung-digitaler-Reifegrad.pdf (Zugriff: 01.02.2022)

Mittelstand-Digital. Zentrum Handwerk. *Bedarfsanalyse Digitales Handwerk*. <https://bedarfsanalyse-handwerk.de> (Zugriff: 01.02.2022)

Mittelstand-Digital. *Digitaler Reifegrad*. <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Navigation/DE/Themen/Organisationen-Digitalisieren/Digitaler-Reifegrad/digitaler-reifegrad.html> (Zugriff: 01.02.2022)

Neugebauer, Reimund, Hrsg. *Digitale Transformation*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019.

Oswald, Gerhard, und Helmut Krcmar. *Digitale Transformation: Fallbeispiele und Branchenanalysen*. Springer Nature, 2018.

Paulk, Mark C. *A History of the Capability Maturity Model for Software*. 2009. <https://citeserx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.216.199&rep=rep1&type=pdf> (Zugriff: 01.02.2022)

Roth, Armin, Hrsg. *Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2016.

Rump, Jutta, und Silke Eilers, Hrsg. *Auf dem Weg zur Arbeit 4.0: Innovationen in HR*. IBE-Reihe. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017.

Schallmo, Daniel R.A. *Jetzt digital transformieren*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2016

Schenk, Birgit und Schneider, Claudia. *Mit dem digitalen Reifegradmodell zur digitalen Transformation der Verwaltung: Leitfaden für die Organisationsgestaltung auf dem Weg zur Smart City*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019

Stark, John. *Digital Transformation of Industry: Continuing Change*. Decision Engineering. Cham: Springer International Publishing, 2020.

Statistisches Bundesamt. *Anteile Kleine und Mittlere Unternehmen 2019 nach Größenklassen in %*. 2019 <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Unternehmen/Kleine-Unternehmen-Mittlere-Unternehmen/Tabellen/wirtschaftsabschnitte-insgesamt.html;jsessionid=360A58B2DAACEE6F8F898900691D0A8B.live721> (Zugriff: 01.02.2022)

Telekom. *Digitalisierungsindex Mittelstand 2020/2021*. 2020 https://www.digitalisierungsindex.de/wp-content/uploads/2020/12/Telekom_Digitalisierungsindex_2020_GESAMTBERICHT.pdf (Zugriff: 01.02.2022)

Ternès von Hattburg, Anabel. *Digitalisierung als Chancengeber: Wie KI, 3D-Druck, Virtual Reality und Co. neue berufliche Perspektiven eröffnen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020

Uhl, Axel, und Stephan Loretan, Hrsg. *Digitalisierung in der Praxis: So schaffen KMU den Weg in die Zukunft*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019.

Universität St. Gallen. *Digital Maturity & Transformation Report*. 2017 <https://office-roxx.de/wp-content/uploads/2019/01/digital-maturity-transformation-report-2017.pdf> (Zugriff: 01.02.2022)

Ustundag, Alp, und Emre Cevikcan. *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*. Springer Series in Advanced Manufacturing. Cham: Springer International Publishing, 2018.

Zölch, Martina et al. *Flexible Workforce - Fit für die Herausforderungen der modernen Arbeitswelt? Strategie, Modelle, Best Practice*. Haupt Bern 2017

Herausgegeben vom Westfälischen Institut für Wirtschaft & Innovation

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Christoph Harff
Westfälisches Institut für Wirtschaft & Innovation

Prof. Dr. Heiko Kopf
Westfälisches Institut für Wirtschaft & Innovation

Publizierende:

Tihomirovs, B.; Kientopf, D.; Prof. Dr. Kopf, H.

© 2023 Westfälisches Institut für Wirtschaft & Innovation
E-Mail-Adresse
www.wifwi.de