

Digitalisierung

# Digitalisierung der Unternehmen in Bayern

vbw

Studie

Stand: Januar 2022

Eine vbw Studie, erstellt von IW Consult GmbH

Die bayerische Wirtschaft



## Hinweis

Zitate aus dieser Publikation sind unter Angabe der Quelle zulässig.

## Vorwort

Die digitale Transformation der Wirtschaft kommt voran, sollte aber noch mehr Fahrt aufnehmen.

Seit rund fünf Jahren messen wir den Fortschritt der digitalen Transformation in der baye-rischen und deutschen Wirtschaft. Auch das aktuelle Update unserer Studie zeigt: es geht voran, aber das Tempo bleibt eher gemächlich. Angesichts der enormen Potenziale, die in digitalen Technologien liegen, lohnt es sich, hier mehr Fahrt aufzunehmen.

Die Pandemie hat in sehr vielen Unternehmen dazu geführt, dass digitale Werkzeuge vermehrt oder erstmals für die Abwicklung von Arbeitsprozessen eingesetzt wurden. Damit wurde gleichzeitig in der Breite von Wirtschaft und Gesellschaft ein Teil des Nutzens spürbar, den die Digitalisierung stiften kann.

Die Potenziale gehen aber weit darüber hinaus. Insbesondere die möglichst durchgängige Erfassung und Nutzung von Daten ermöglicht deutliche Sprünge bei der Effizienz von Pro-zessen und in der Produktgestaltung sowie die Entstehung neuer Wertschöpfungsnetzwerke. In diesen Bereichen sieht die Studie trotz leichter Zunahme bei den höheren digita-len Reifegraden noch keinen „Corona-Effekt“.

Wir treten daher weiterhin für Rahmenbedingungen ein, mit denen die Unternehmen bedarfsgerecht in der digitalen Transformation unterstützt werden. Dazu zählen die konse- quente Vermittlung des praktischen Nutzens, niedrigschwellige Angebote für Einsteiger, ein innovationsfreundlicher Rechtsrahmen vor allem für den Umgang mit Daten und die Förderung von Forschung und Entwicklung, auch auf Spitzenniveau.

Bertram Brossardt  
11. Januar 2022



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Studiendesign und Grundlagen</b>	<b>4</b>
2.1	Ziel der Studie	4
2.2	Modell der Digitalisierung	4
2.3	Empirische Basis	6
2.4	Erhebungskonzept	7
<b>3</b>	<b>Digitalisierungsgrad der Prozesse</b>	<b>9</b>
3.1	Ergebnisse des Reifegradmodells	9
3.2	Differenzierung nach Branchengruppen und Unternehmensgröße	10
<b>4</b>	<b>Digitale Umsätze und Wertschöpfung</b>	<b>12</b>
4.1	Digitale Umsätze	12
4.2	Digitale Wertschöpfung	14
4.3	Entwicklung der digitalen Umsätze und Wertschöpfung im Zeitablauf	16
4.4	Beitrag der Digitalisierung zur gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung	18
<b>5</b>	<b>Investitionen in die Digitalisierung</b>	<b>20</b>
5.1	Investitionsquote 2020	20
5.2	Entwicklung im Zeitablauf	20
<b>6</b>	<b>Hürden der Digitalisierung</b>	<b>22</b>
6.1	Digitale Daten, Systeme und Einsatzfelder	22
6.2	Daten-Sharing und Nutzungsvereinbarung	32
6.3	Hemmnisse	35
<b>7</b>	<b>Erfolg und Zukunftsaussichten</b>	<b>39</b>

Literaturverzeichnis	41
Abbildungsverzeichnis	42
Tabellenverzeichnis	43
Anhang	44
Ansprechpartner / Impressum	49

# 1 Zusammenfassung

Die Digitalisierung der bayerischen Wirtschaft schreitet voran – gut ein Viertel der Unternehmen erreicht den Reifegrad „digitalisiert“.

Die Studie misst den Digitalisierungsgrad der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen in Bayern mit Blick auf die Prozesse, die Umsatzanteile digitaler Produkte und Dienstleistungen sowie Investitionen. Grundlage dafür sind Befragungen bayerischer Unternehmen. Die vorliegende Analyse ist eine Fortschreibung zweier älterer Studien aus den Jahren 2017 und 2019. Damit ist eine Beschreibung der Entwicklung der Digitalisierung von 2016 bis 2021 möglich. Berücksichtigt in der Studie sind die Industrie und die industrienahen Dienstleistungen.

Zur Messung der Digitalität der Prozesse in den Unternehmen wird ein Reifegradmodell verwendet, das die Unternehmen in zwei Gruppen mit jeweils zwei Untergruppen einteilt. Als „digitalisiert“ werden die Unternehmen bezeichnet, die ihre Prozesse oder Produkte auf Grundlage datenbasierter Modelle virtuell abbilden und vernetzen können (Stufen 3 und 4). Die Unternehmen, die diese Fähigkeit nicht haben oder sie nicht nutzen, werden als „computerisiert“ bezeichnet (Stufen 1 und 2). Dieses Reifegradmodell lag bereits den beiden Vorgängerstudien zugrunde. Allerdings wurde in der vorliegenden Studie das Erhebungskonzept verändert. In der jetzigen Studie werden in einem Bottom-up-Ansatz Details zu einzelnen Prozessen und Systemen erhoben, die eine Einordnung in eine Reifegradstufe erlauben. Bisher hatten die Unternehmen den Digitalisierungsgrad ihrer Prozesse eher pauschal bewertet. Obwohl sich materiell bei der Definition der Reifegradgruppen nichts verändert hat, könnten die Ergebnisse durch den Methodenwechsel beeinflusst sein. Der Vorteil dieser methodischen Weiterentwicklung liegt darin, dass dadurch bessere Informationen über die Gründe der Zuordnung eines Unternehmens zu einer Reifegradstufe zur Verfügung stehen.

Der Digitalisierungsgrad der Unternehmen in Bayern nimmt zu. 73,6 Prozent aller Unternehmen gehören im Jahr 2021 in Bayern der Reifegradgruppe „computerisiert“ an. Im Jahr 2019 lag dieser Anteil noch bei 77,8 Prozent. Der Anteil der digitalisierten Unternehmen ist damit von 22,2 Prozent (2019) auf 26,4 Prozent gestiegen. Eine ähnliche Entwicklung ist deutschlandweit zu beobachten. Im Jahr 2021 können 25,4 Prozent der Unternehmen im Bereich Industrie und industrienahen Dienstleistungen der Reifegradgruppe digitalisiert zugeordnet werden. Das ist ein Prozentpunkt weniger als in Bayern. 2019 lag dieser Anteil im Bund noch bei 21 Prozent.

Der Anteil der digitalisierten Unternehmen steigt mit der Unternehmensgröße an. Bei den kleinen Unternehmen bis 49 Beschäftigten sind es 26,2 Prozent, bei den Unternehmen (50 und mehr Beschäftigte) sind es 30,9 Prozent. Bei den industrienahen Dienstleistungen erreicht ein Drittel der Unternehmen die Reifegradstufe „digitalisiert“; in der Industrie sind es knapp 20 Prozent.

[Zusammenfassung](#)

Aktuell erzielen die Unternehmen 24,5 Prozent ihres Umsatzes mit digitalen Produkten beziehungsweise Produktanteilen. Deutschlandweit liegt diese Quote bei 21,5 Prozent. Für Bayern bedeutet dieses Ergebnis eine Steigerung um 2,1 Prozentpunkte innerhalb von zwei Jahren. Wie in den Vorjahren sind die digitalen Umsatzanteile bei industrienahen Dienstleistungen höher als in der Industrie.

Die Vorleistungsquoten sind für digitale Produkte mit 62,9 Prozent höher als für nicht digitale (55,5 Prozent). Die digitale Wirtschaft ist also überdurchschnittlich stark mit anderen Teilen der Wirtschaft vernetzt. Die aktuellen Daten bestätigen die Ergebnisse aus der Vorgängerstudie.

Unter Verwendung der digitalen Umsatzanteile und der Vorleistungsquoten kann der Wertschöpfungsanteil in Bayern im Bereich Industrie und industrienahen Dienstleistungen für das Jahr 2020 auf 24,5 Prozent geschätzt werden. 68,3 Milliarden Euro der Wertschöpfung von Industrie und industrienahen Dienstleistungen können digitalen Produkten zugerechnet werden. Das bedeutet eine Zunahme gegenüber 2018 um 4,2 Milliarden Euro (1,9 Prozentpunkte), obwohl die Bruttowertschöpfung in diesen Branchengruppen coronabedingt im Jahr 2020 um 9,6 Milliarden Euro unter dem Niveau von 2018 lag. Unterstellt man in Deutschland die gleiche Veränderung der Vorleistungsquoten wie in Bayern, errechnet sich eine digitale Wertschöpfungsquote von 18 Prozent. Das ergibt eine Bruttowertschöpfung von knapp 297 Milliarden Euro, die den digitalen Produkten und Dienstleistungen in diesen Branchengruppen zuzurechnen sind. Die gesamtwirtschaftliche digitale Wertschöpfung kann für 2020 auf knapp 119 Milliarden Euro (Bayern) beziehungsweise 543 Milliarden Euro (Deutschland) geschätzt werden.

Die Investitionen in die digitale Transformation sind von 6,7 Prozent des Umsatzes (2018) auf nur noch 5,9 Prozent (2020) gefallen, wobei der Rückgang auf deutlich geringere Investitionsquoten bei den bereits stärker digitalisierten Unternehmen zurückzuführen ist. Dabei spielt sicherlich die Corona-Krise eine Rolle. Deutschlandweit gibt es bei der Investitionsquote im Jahr 2020 keinen Unterschied zu Bayern. Sie liegt auch im Bund bei 5,9 Prozent.

Insgesamt zeigt die Studie, dass viele Unternehmen bei vielen Einzelaspekten der Digitalisierung schon sehr weit sind, aber nicht alle relevanten Felder gleichzeitig bearbeiten. Die simultan zu bewältigende Vielfalt der Anforderungen stellt die wesentliche Hürde für das Erreichen höherer Reifegradstufen dar. Festzustellen ist auch, dass die Unternehmen beim Teilen von Daten sehr zurückhaltend sind. Als einen der entscheidenden Gründe geben die Unternehmen Hemmnisse im Hinblick auf die Anonymisierung von Daten an, die Digitalisierungsfortschritte behindern.

Die digitalisierten Unternehmen hatten in den Jahren 2017 bis 2019 eine etwas bessere Entwicklung ihrer Mitarbeiterzahlen als die Gruppe der computerisierten Unternehmen. Daran gemessen sind sie erfolgreicher. Allerdings sind diese Unterschiede bei dem Umsatzwachstum nicht beobachtbar. Das ist bei dieser Studie ein deutlicher Unterschied zu den Vorgängerstudien. Die digitalisierten Unternehmen blicken aber optimistischer in die Zukunft. 62 Prozent dieser Unternehmen erwarten für 2021 wachsende Umsätze. Nur



18 Prozent rechnen mit sinkenden Umsätzen, der Positivsaldo beträgt knapp 44 Prozentpunkte. In der Gegengruppe der computerisierten Unternehmen liegt dieser Wert bei nur 31 Prozentpunkten.

## 2 Studiendesign und Grundlagen

Digitale Reifegrade der Prozesse und die Umsatzanteile digitaler Produkte und Dienste sind Kernindikatoren zur Messung der Digitalisierung.

Die Digitalisierung gehört nach wie vor zu den strategisch wichtigen Zukunftsthemen der Unternehmen. Das zeigt eine Befragung im Rahmen des IW-Zukunftspanels aus dem Herbst 2020. Für zwei Drittel der deutschen Unternehmen aus den Bereichen Industrie und industrienaher Dienstleistungen hat die Digitalisierung in den nächsten fünf Jahren strategisch einen sehr hohen Stellenwert – das ist ähnlich hoch wie bei der Fachkräftesicherung. Aus vielen empirischen Untersuchungen (siehe unter anderem ZEW et al., 2020) ist allerdings bekannt, dass die meisten Unternehmen bei der Digitalisierung ihrer Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle erst am Anfang stehen. Allein daraus folgt die Notwendigkeit, sich weiterhin sehr intensiv mit dem Stand der Digitalisierung in Deutschland und in Bayern auseinanderzusetzen.

### 2.1 Ziel der Studie

Das Ziel dieser Studie ist die Messung des Digitalisierungsgrades der bayerischen Wirtschaft. Dabei wird auf ein Konzept zurückgegriffen, das 2016 für den Zukunftsrat der bayerischen Wirtschaft entwickelt (vbw, 2017) und im Jahr 2019 fortgeschrieben wurde. Mit einer Unternehmensbefragung wird empirisch ermittelt, welcher Reifegradstufe die Unternehmen zugeordnet werden können und welche digitalen Umsatz- sowie Wertschöpfungsanteile damit verbunden sind. In der vorliegenden Studie wird der Stand der Digitalisierung der bayerischen Unternehmen für das Jahr 2021 erfasst und die Entwicklung seit 2016 skizziert. Die Analyse beschränkt sich auf die Industrie und die industrienahen Dienstleistungen, da nur für diese beiden Branchengruppen Daten seit 2016 vorliegen.

### 2.2 Modell der Digitalisierung

Die vorliegende Studie setzt auf dem gleichen Konzept auf wie die beiden Vorgängerstudien. Analysiert werden der Digitalisierungsgrad der Prozesse sowie die Umsatzanteile mit digitalisierten Produkten und Dienstleistungen.

Basis der Analyse der Prozesse ist ein Reifegradmodell. Die Unternehmen werden nach dem Reifegrad den beiden Obergruppen „computerisiert“ oder „digitalisiert“ zugeordnet. Diese Klassifizierung hängt ab von der digitalen Verfügbarkeit von Daten, dem Ausmaß digitaler Informationen zur Unterstützung und Verknüpfung von Prozessen, den Fähigkeiten zur datenbasierten Modellierung von Prozessen, von der Verwendung fortgeschrittener Analyse- und Prognoseverfahren bis hin zum Einsatz KI-basierter autonom agierender Systeme. „Computerisiert“ sind die Unternehmen, die Daten digital erfassen, aufbereiten, konsistent verknüpfen und den Mitarbeitern zur Unterstützung der Arbeitsabläufe

bereitstellen. Höhere Reifegrade erreichen die Unternehmen, die zumindest Teilprozesse im Unternehmen digital beschreiben und mit diesen virtuellen integrierten Abbildern Abläufe steuern können. Sie werden der Obergruppe „digitalisiert“ zugeordnet. Genauso wie in den beiden Vorläuferstudien werden die beiden Obergruppen jeweils in zwei Untergruppen unterteilt. Dadurch ergeben sich vier Reifegradstufen<sup>1</sup>:

- **Unterstützend computerisiert (Stufe 1):** Diese Unternehmen nutzen Computer und das Internet zur Unterstützung ihrer Geschäftsprozesse. Sie haben noch weitgehend analoge Prozesse, obwohl sie bereits mit digital dokumentierten Stammdaten oder einheitlichen EDV-Systemen arbeiten.
- **Gestaltend computerisiert (Stufe 2):** Hier sind die Unternehmen eingeordnet, die das Internet und IKT-Technologien zur aktiven Gestaltung ihrer Geschäftsprozesse (zum Beispiel im Bereich Beschaffung oder Vertrieb) einsetzen. Auch diese Gruppe ist erst computerisiert und noch nicht wirklich digitalisiert, weil ihr das entscheidende Merkmal einer vernetzten virtuellen Abbildung der realen Welt fehlt.
- **Teilautonom digitalisiert (Stufe 3):** Diese Unternehmen nutzen Daten, IKT und das Internet zur virtuellen Abbildung von Produkten und Prozessen. Die Fähigkeit zur Virtualisierung ist die Voraussetzung für digitale Geschäftsmodelle, deren Rohstoffe Daten sind, die verpackt in Datenmodellen oder Algorithmen neue Wertschöpfung schaffen. Dafür ist die Bereitschaft zum Teilen von Daten oder Informationen über Unternehmensgrenzen hinaus notwendig. Diese Stufe wird „teilautonom digitalisiert“ genannt, weil der Mensch als Entscheider noch im Vordergrund steht.
- **Autonom digitalisiert (Stufe 4):** In der Endstufe können die Systeme selbstständig und autonom entscheiden und sich sogar selbst optimieren. Im Gegensatz zur Stufe 3 tritt der Mensch als Entscheider in den Hintergrund. Diese Stufe der Digitalisierung erfordert den Einsatz cyber-physischer Systeme und in der Regel auch künstlicher Intelligenz. Unternehmen mit diesem Reifegrad sind selten und werden auch in absehbarer Zukunft nur in ausgewählten Anwendungsbereichen zu finden sein.

Bei der Analyse des Digitalisierungsgrades wird der Umsatzanteil mit digitalen Produkten gemessen. Dabei wird zwischen „rein digitalen Produkten“ und „Produkten mit einer digitalen Komponente“ unterschieden. Bei den Mix-Produkten wird zusätzlich festgestellt, welcher Anteil davon auf die digitale Komponente entfällt. Dieser Umsatzanteil ergibt zusammen mit dem Umsatzanteil „rein digitaler Produkte“ den Digitalisierungsgrad der Produktprogramme an.

---

<sup>1</sup> In der Studie werden die Unternehmen, die digital nicht erreichbar sind, nicht berücksichtigt. Sie wurden in den Vorläuferstudien als „digital blind“ bezeichnet. Sie nutzen weder das Internet noch IKT-Technologien zur Unterstützung ihrer Geschäftsprozesse. Das betrifft etwa 93 Prozent aller Unternehmen.

## 2.3 Empirische Basis

Genauso wie in den beiden Vorgängerstudien wird der digitale Reifegrad der Unternehmen im Rahmen von Unternehmensbefragungen ermittelt. Einbezogen sind allerdings nur die Unternehmen, die online erreichbar sind – also zumindest eine Website haben. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes trifft das für rund 93 Prozent aller Unternehmen im Bereich der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen zu.

Grundlage der Studie sind zwei Erhebungen. Im Rahmen der 39. Welle des IW-Zukunftspanels wurden von Juli bis September 2021 bayerische Unternehmen zu ihrer digitalen Reife, ihren Produktprogrammen, Investitionen sowie zur Bewertung zum Erfolg ihrer Digitalisierungsvorhaben befragt. Im Oktober 2021 wurden in einer telefonischen Nachbefragung nochmals Daten für einige Teile der betrachteten Branchen, bei denen die Fallzahlen zu niedrig waren, erhoben. Insgesamt haben sich 425 Unternehmen aus Bayern an den Umfragen beteiligt. Davon kommen 161 aus dem IW-Zukunftspanel und 264 aus den Telefonbefragungen.

Die Tabelle 1 zeigt die Struktur der Stichprobe nach Größenklassen und Branchengruppen. Die Befragungsergebnisse werden auf Basis eines Modells mit zwei Branchengruppen (Industrie, industrienaher Dienstleistungen) und drei Größenklassen (bis 49 und ab 50 Mitarbeiter) anzahlgewichtet repräsentativ für die betrachteten Branchen in Bayern hochgerechnet. In der Stichprobe kann die Größenklasse „mittel/groß“ für Einzelauswertungen aufgespalten werden.

Tabelle 1

Struktur der Stichprobe der Befragung bayerischer Unternehmen nach Größenklassen und Branchengruppen

	Mitarbeitergrößenklassen		
	Klein bis 49	Mittel/Groß ab 50	Gesamt
<b>Branchengruppen</b>			
Industrie	162	106	<b>268</b>
Industrienaher Dienste	94	63	<b>157</b>
<b>Gesamt</b>	<b>256</b>	<b>169</b>	<b>425</b>

Industrie und industrienaher Dienstleistungen  
 Angaben in Anzahl der Unternehmen  
 Quellen: IW-Zukunftspanel (2021); Telefonbefragung (2021)

## 2.4 Erhebungskonzept

Im Unterschied zu den beiden Vorgängerstudien liegt dieser Studie bei der Ermittlung der Reifegrade ein modifiziertes Erhebungskonzept zugrunde. Bisher wurden die Zuordnungen im Rahmen eines Top-down-Ansatzes durch summarische Bewertungen der digitalen Reifegrade der Prozesse in den Unternehmen vorgenommen (siehe Anhang für die wichtigsten Leitfragen).

In der jetzigen Studie wird der Top-down-Ansatz mit seinen summarischen Bewertungen durch einen detaillierten Bottom-up-Ansatz ersetzt. Die Unternehmen werden gebeten, die Art der Prozesse, die Prozessorganisation und Tätigkeiten zu beschreiben. Diese Einzelinformationen werden bewertet, zusammengefasst und einem Reifegrad zugeordnet. Das führt zu einer höheren Genauigkeit, weil die Bewertungsspielräume jetzt kleiner geworden sind. Insgesamt werden sieben Fragen mit teilweise detaillierten Unterfragen gestellt<sup>2</sup>:

- Wie intelligent und vernetzt sind die Ressourcen, Betriebsmittel und/oder Prozesse in Ihrem Unternehmen?
- Wie wird in Ihrem Unternehmen die Qualität von Daten sichergestellt?
- Welche Prozesse Ihres Unternehmens sind wie stark automatisiert und datengestützt organisiert?
- Wie flexibel können die Kapazitäten in den Arbeitsabläufen Ihres Unternehmens organisatorisch angepasst werden?
- Wie erfolgt die Übermittlung von Informationen in ihrem Unternehmen zwischen Ihrem Unternehmen und seinen Kunden und Lieferanten?
- Wie erfolgt die Übermittlung von Informationen in ihrem Unternehmen zwischen Ihrem Unternehmen und seinen Lieferanten?
- Wie intensiv setzt Ihr Unternehmen die Daten und digitalen Technologien für folgende Zwecke ein?
  - Zur Sichtbarmachung von Abläufen (Stufe 3)
  - Zur Dokumentation von Prozessen (Stufe 3)
  - Zur Rekonstruktion/Tracking von Prozessen auf Basis historischer Abläufe (Stufe 3)
  - Zur Analyse von Prozessen, zur Identifizierung von Wirkungszusammenhängen der Prozesse (Stufe 3)
  - Zur Analyse von Kundenbedarfen (Stufe 3)
  - Zur Nachverfolgung/Tracking laufender Prozesse im Unternehmen (Stufe 3)
  - Zur Nachverfolgung/Tracking laufender Prozesse mit Kunden (Stufe 3)

---

<sup>2</sup> Siehe Anhang für den kompletten Fragebogen zur Messung der Reifegrade

- Zur Nachverfolgung/Tracking laufender Prozesse mit Lieferanten (Stufe 3)
- Zur Prognose möglicher Entwicklungen bei sich ändernden Rahmenbedingungen (Stufe 4)
- Zur prognosebasierten Steuerung interner Prozesse (Stufe 4)
- Zur prognosebasierten Steuerung externer Prozesse mit Kunden und/oder Lieferanten (Stufe 4)
- Als Basis KI-basierter Systeme, die autonome Entscheidungen treffen (Stufe 4)

Die wesentliche Frage ist die letzte nach der Nutzung der Daten und Technologien für bestimmte Zwecke. Ein Unternehmen wird nur in die Stufe drei oder höher eingestuft, wenn es zumindest zum kleineren Teil die aufgelisteten Tätigkeiten mithilfe von Daten, Datenmodellen und digitalen Technologien erledigt. Mit den vorherigen Fragen wird abgeprüft, ob die Unternehmen überhaupt die Voraussetzungen dafür haben. Ist das nicht der Fall, können die Unternehmen die höheren Reifegradstufen nicht erreichen. Das kann als ein konditioniertes Hürdenmodell bezeichnet werden. Dem Modell liegen Grenzwerte und Substitutionsregeln zugrunde. Nicht jede Voraussetzung muss erfüllt sein. Defizite bei einem Themenbereich können durch überdurchschnittlich gute Ergebnisse bei anderen Themen kompensiert werden.

Die beiden Erhebungsmethoden sind beschränkt vergleichbar. Gemeinsam ist ihnen der wesentliche Kern, dass Unternehmen nur den Reifegrad „digitalisiert“ erreichen können, wenn sie Prozesse ganz oder teilweise digital abbilden und mit diesen Datenmodellen die Prozesse steuern können.

Das neue Befragungskonzept stellt eine substantielle Weiterentwicklung dar und entspricht dem Konzept, das der Messung des Digitalisierungsgrades der deutschen Wirtschaft zugrunde liegt und von ZEW, IW, IW Consult und FIR im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums durchgeführt wird. Die erste Messung erfolgte 2020 und die zweite wird gegen Jahresende 2021 veröffentlicht. Geplant ist eine dritte Messung im Jahr 2022. Damit ist auch ein Vergleich zwischen bundesdeutschen und bayerischen Werten möglich.

## 3 Digitalisierungsgrad der Prozesse

Gut ein Fünftel der Unternehmen aus dem Bereich Industrie und industriennahe Dienstleistungen ist digitalisiert – der Anteil steigt seit 2016.

### 3.1 Ergebnisse des Reifegradmodells

Der Anteil der digitalisierten Unternehmen der Reifegradstufen 3 oder 4 beträgt 2021 in Bayern für die Industrie und die industrienahen Dienstleistungen 26,4 Prozent (Tabelle 2). Der größte Teil davon entfällt auf die Stufe 3 (teilautonom digitalisiert). Der Endstufe 4 (autonom digitalisiert) können 2,8 Prozent der Unternehmen zugeordnet werden.

Damit entfallen 73,6 Prozent der Unternehmen auf die Reifegradstufe „computerisiert“. Die Stufe 1 (unterstützend computerisiert) ist mit 49,8 Prozent stärker besetzt als die Stufe 2 (gestaltend computerisiert), der 23,8 Prozent der Unternehmen zugeordnet werden können.

Ein zeitlicher Vergleich zeigt, dass die Digitalisierung der Prozesse in der bayerischen Wirtschaft in den letzten fünf Jahren kontinuierlich zugenommen hat. Die Tabelle 2 zeigt die Anteile der Unternehmen aus dem Bereich Industrie und industriennahe Dienstleistungen, die der Reifegradstufe „digitalisiert“ zugeordnet werden können.

- Im Jahr 2016 betrug dieser Anteil 19,4 Prozent (vbw, 2017). Für das Jahr 2019 (vbw, 2019) wurde ein Anstieg dieser Quote auf 22,2 Prozent gemessen.
- In der aktuellen Studie ist für das Jahr 2021 wiederum ein deutlicher Anstieg auf 26,4 Prozent zu verzeichnen.

Insgesamt zeigen diese Daten einen langsamen, aber stetigen Anstieg der Digitalisierung der Prozesse in den bayerischen Unternehmen. Diese Beobachtung gilt nicht nur für die beiden Obergruppen, sondern auch für die Einzelstufen:

- Der Anteil der Unternehmen in der Reifegradstufe 1 (unterstützend computerisiert) ist von 58,9 Prozent (2016) auf 50,1 Prozent (2019) und nun 49,8 Prozent (2021) gefallen.
- Zwischen 2016 und 2019 ist der Anteil der Unternehmen der Reifegradstufe 2 (gestaltend computerisiert) von 21,8 Prozent auf 27,7 Prozent angestiegen. Im Jahr 2021 ist der Anteil in dieser Stufe gefallen. Es gab eine Verschiebung in die Stufe 3 (teilautonom digitalisiert). In dieser Reifegradstufe ist ein kontinuierlicher Anstieg der Anteile von 18,5 Prozent (2016) über 20,2 Prozent (2019) auf 23,6 Prozent (2021) zu beobachten.
- Die Reifegradstufe 4 (autonom digitalisiert) bleibt nach wie vor nur schwach besetzt. Aber immerhin ist ein Anstieg der Anteile von 2 Prozent (2019) auf 2,8 Prozent (2021) zu beobachten.

Tabelle 2

Verteilung der Unternehmen in Bayern nach digitalem Reifegrad 2016 bis 2021

	2016	2019	2021
<b>Computerisiert (Stufen 1 und 2)</b>	<b>80,6</b>	<b>77,8</b>	<b>73,6</b>
Unterstützend computerisiert (Stufe 1)	58,9	50,1	49,8
Gestaltend computerisiert (Stufe 2)	21,8	27,7	23,8
<b>Digitalisiert (Stufen 3 und 4)</b>	<b>19,4</b>	<b>22,2</b>	<b>26,4</b>
Teilautonom digitalisiert (Stufe 3)	18,5	20,2	23,6
Autonom digitalisiert (Stufe 4)	0,8	2,0	2,8
<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Angaben in Prozent, anzahlgewichtet hochgerechnet

Quellen: vbw (2017, 2019); IW-Zukunftspanel (2021); Telefonbefragung (2021)

Deutschlandweit ist eine ähnliche Entwicklung wie in Bayern zu beobachten. Auch dort stieg der Anteil der Unternehmen in der Reifegradgruppe „digitalisiert“ an (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Der Anteil liegt 2021 bei 25,4 Prozent und damit einen Prozentpunkt unter dem bayerischen Wert. Allerdings ist auch im Bund eine deutliche Steigerung gegenüber 2019 zu beobachten. Damals konnten nur 21 Prozent der Unternehmen aus dem Bereich der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen dieser Reifegradgruppe zugeordnet werden.

### 3.2 Differenzierung nach Branchengruppen und Unternehmensgröße

Die industrienahen Dienstleistungen erreichen im Durchschnitt höhere Reifegrade als die Industrie. Ein Drittel der Dienstleistungsunternehmen ist „digitalisiert“. In der Industrie liegt dieser Anteil erst bei knapp einem Fünftel (Tabelle 3).

Die Ergebnisse zeigen auch deutliche Unterschiede zwischen den Größenklassen. In der Gruppe der Unternehmen bis 50 Mitarbeiter sind 26,2 Prozent digitalisiert. In der Gruppe der Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten liegt der Anteil der digitalisierten



Unternehmen bei etwa 30 Prozent, in den größeren Unternehmen mit 250 oder mehr Beschäftigten liegt er bei knapp 37 Prozent<sup>3</sup>.

Tabelle 3

Verteilung der Unternehmen in Bayern nach digitalem Reifegrad 2021

	Branchengruppe		
	Industrie	Industriennahe Dienstleistungen	Gesamt
<b>Computerisiert (Stufen 1 und 2)</b>	<b>80,2</b>	<b>67,0</b>	<b>73,6</b>
Unterstützend computerisiert (Stufe 1)	60,2	39,5	49,8
Gestaltend computerisiert (Stufe 2)	20,0	27,5	23,8
<b>Digitalisiert (Stufen 3 und 4)</b>	<b>19,8</b>	<b>33,0</b>	<b>26,4</b>
Teilautonom digitalisiert (Stufe 3) <sup>1)</sup>	17,6	29,5	23,6
Autonom digitalisiert (Stufe 4) <sup>1)</sup>	2,2	3,5	2,8
<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Angaben in Prozent

Verteilung auf die Reifegradstufen 3 und 4 nach den Relationen in Deutschland; Fallzahlen für bayernspezifische Daten zu gering

Quellen: IW-Zukunftspanel (2021); Telefonbefragung (2021)

<sup>3</sup> Bei dieser Differenzierung der größeren Mitarbeitergrößenklassen wird auf die deutschlandweite Relation abgestellt. Für bayernspezifische Ergebnisse sind die Fallzahlen zu gering.

## 4 Digitale Umsätze und Wertschöpfung

Rund ein Viertel der Umsätze entfällt auf digitale Produkte oder Dienstleistungen – der digitale Anteil wächst.

In diesem Kapitel wird untersucht, welche Anteile der Umsätze und der Wertschöpfung der Unternehmen digitalen Produkten oder Dienstleistungen zuzuordnen sind. Hier steht also die Produktsicht der Digitalisierung im Blickpunkt. Die Unternehmen haben in den Befragungen angegeben, wie sich ihre Umsätze auf nicht digitale sowie digitale Produkte oder Dienstleistungen aufteilen und welcher Anteil auf Produkte oder Dienstleistungen mit einer digitalen Komponente (Mix-Produkte) entfällt. Zusätzlich wurde erfragt, wie hoch der Umsatz mit diesen Mix-Produkten wäre, wenn es diese digitale Komponente nicht gäbe. Daraus ist ein digitaler Umsatzanteil berechnet worden, der sich aus den rein digitalen Produkten und dem Anteil aus den Mix-Produkten zusammensetzt, der der digitalen Komponente zuzurechnen ist. Zusätzlich haben die Unternehmen beantwortet, wie hoch ihre Vorleistungsquoten bei der Erstellung digitaler und nicht digitaler Produkte sind. Daraus kann die digitale Wertschöpfung der Unternehmen berechnet werden.

### 4.1 Digitale Umsätze

Die Umsatzanteile der bayerischen Unternehmen im Bereich der Industrie und der industrienahe Dienstleistungen mit rein digitalen Produkten betragen im Jahr 2020<sup>4</sup> rund 16,3 Prozent. Gut 18 Prozent entfallen auf Mix-Produkte, bei denen knapp die Hälfte (45,2 Prozent) der Umsätze der Digitalkomponente zugerechnet werden. Damit errechnet sich ein Umsatzanteil mit digitalen Produkten oder Dienstleistungen in Höhe von insgesamt 24,5 Prozent (Tabelle 4). Das ist ein deutlicher Anstieg gegenüber den Vorjahren. Im Jahr 2018 (vbw, 2019) lag der Umsatzanteil mit digitalen Produkten einschließlich der Mix-Komponente noch bei 22,4 Prozent. Im Jahr 2016 (vbw, 2017) waren es erst 14 Prozent.

Es ist auch im Jahr 2020 ein Anstieg der digitalen Umsatzanteile mit der Reifegradklasse zu beobachten. Bei den digitalisierten Unternehmen sind die digitalen Umsatzanteile bundesweit in etwa doppelt so hoch wie bei den computerisierten Unternehmen. Übertragen auf Bayern<sup>5</sup> bedeutet das, dass für die computerisierten Unternehmen die digitalen Umsatzanteile auf etwa 19 Prozent geschätzt werden können. Bei den digitalisierten Unternehmen liegen diese bei etwa 38 Prozent.

---

<sup>4</sup> Die Daten zu Umsätzen und Mitarbeiterzahlen wurden im Jahr 2021 für das Jahr 2020 erhoben.

<sup>5</sup> Für die bayernspezifische Berechnung der digitalen Umsatzanteile nach Reifegradklassen ist der Datensatz zu klein.

Tabelle 4

## Digitale Umsätze Branchengruppen für die Industrie und industrienahen Dienstleistungen in Bayern und Deutschland

Umsatzanteile	Industrie	Industrienahen Dienstleistungen	Gesamt
Rein digitale Produkte	4,3	26,0	16,3
Produkte mit digitaler Komponente	9,0	22,4	18,1
Digitalanteil der Mix-Produkte	32,0	51,0	45,2
<b>Digitale Umsatzanteile</b>	<b>7,2</b>	<b>37,5</b>	<b>24,5</b>

Industrie und industrienahen Dienstleistungen

Angaben in Prozent für 2020

Quellen: IW-Zukunftspanel (2019); Telefonbefragung (2019)

Ein Vergleich mit Deutschland zeigt höhere Umsatzanteile mit digitalen Produkten oder Produktkomponenten in Bayern. Deutschlandweit liegt dieser Anteil bei 22,4 Prozent (Tabelle 4), in Bayern sind es 24,5 Prozent. Deutlich sind die Unterschiede bei den Umsatzanteilen „rein-digitaler“ Produkte. Sie erreichen in Deutschland nur 12,8 Prozent und in Bayern sind es 16,3 Prozent. Dafür sind im Bund die Umsatzanteile von Produkten mit digitaler Komponente höher als in Bayern. In Deutschland ist gegenüber 2019 ein leichter Rückgang der Umsatzanteile digitaler Produkte (einschließlich Mix-Produkte) zu beobachten. Damals lag dieser Anteil noch bei 24,6 Prozent (vbw, 2019).

Es gibt sehr deutliche Unterschiede zwischen der Industrie und den industrienahen Dienstleistungen. In den Industriebranchen beträgt dieser Anteil 7,2 Prozent – bei den unternehmensnahen Dienstleistungen sind es 37,5 Prozent.

Bei den kleineren Unternehmen (bis 50 Mitarbeiter) sind die digitalen Umsatzanteile mit 27 Prozent deutlich höher als bei den größeren Unternehmen (7,4 Prozent). Hier ist allerdings auch ein Brancheneffekt zu beachten, denn in der kleinen Größenklasse dominieren die Dienstleistungsunternehmen.

## 4.2 Digitale Wertschöpfung

Die Wertschöpfung eines Unternehmens ist definiert als Umsatz minus Vorleistungen – also als Umsatz multipliziert mit der Eigenfertigungsquote, die wiederum als 1 minus Vorleistungsquote errechnet werden kann. Die digitale Wertschöpfungsquote eines Unternehmens entspricht dann dem Quotienten aus digitalen Umsätzen mal der digitalen Eigenfertigungsquote zum Gesamtumsatz multipliziert mit der durchschnittlichen Eigenfertigungsquote des Unternehmens. Die digitalen Wertschöpfungsanteile unterscheiden sich nur dann von der digitalen Umsatzquote, wenn sich die entsprechenden Vorleistungsquoten (VLq) unterscheiden. Die nachstehende Definition verdeutlicht dies:

$$\text{Digitale Wertschöpfungsquote} = \frac{(1 - VLq^{digital}) * \text{Umsatz}^{digital}}{(1 - VLq^{gesamt}) * \text{Umsatz}^{gesamt}}$$

Um diese digitale Wertschöpfungsquote errechnen zu können, haben die Unternehmen zu den beiden Vorleistungsquoten entsprechende Angaben in den Umfragen gemacht.

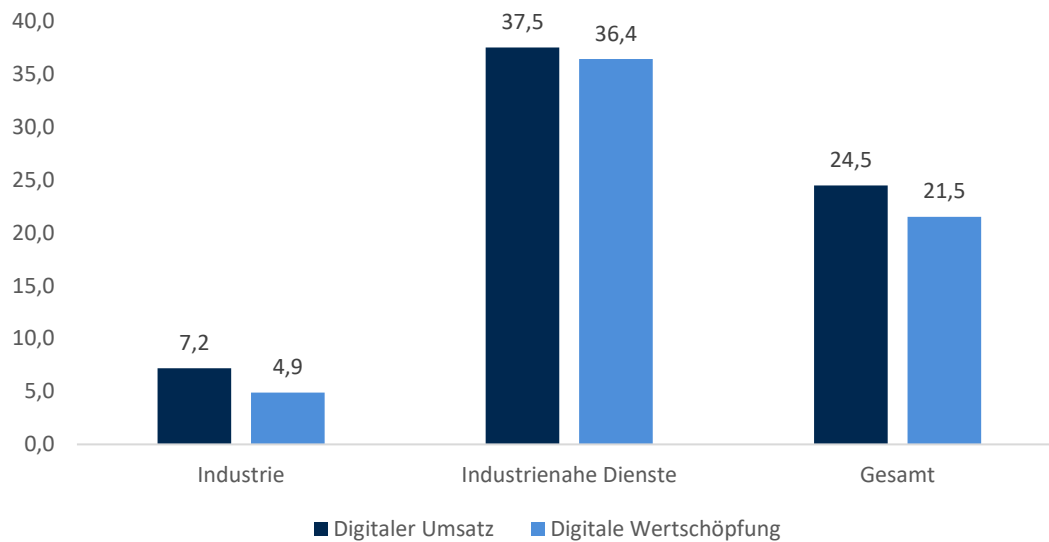
Ein Vergleich der digitalen Umsatz- und Wertschöpfungsanteile zeigt Unterschiede. Sehr auffällig ist, dass die digitalen Wertschöpfungsanteile kleiner sind als die entsprechenden digitalen Umsatzanteile. Das gilt nicht nur für die Gesamtbetrachtung der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen, sondern auch die Auswertungen für die Branchen-Gruppen, die Größenklassen oder die Reifegradgruppen. Das ist ein Ergebnis, das auch bereits in der Vorgängerstudie (vbw, 2019) für das Jahr 2018 festgestellt wurde.

Der digitale Umsatzanteil der Unternehmen im Bereich Industrie und industrienaher Dienste liegt in Bayern im Jahr 2020 bei 24,5 Prozent. Bei der Wertschöpfung sind es nur 21,5 Prozent (Abbildung 1). Auch das ist ein deutlicher Anstieg gegenüber den Vorjahren. Im Jahr 2018 lag dieser Anteil bei 19,6 Prozent (vbw, 2019). Im Jahr 2016 waren es nur 13,8 Prozent.

In der Industrie beträgt der Anteil von digitalen Produkten an der Wertschöpfung der Branche 4,9 Prozent. Der entsprechende Umsatzanteil liegt bei 7,2 Prozent. Bei den unternehmensnahen Dienstleistungen ist die digitale Wertschöpfung deutlich höher. Sie beträgt 36,6 Prozent. Der wesentliche Grund dafür sind neben den Vorleistungsquoten auch die hohen Umsatzanteile mit digitalen Produkten, die bei 37,5 Prozent liegen. Das zeigt die oben stehende Definition der digitalen Wertschöpfungsquote. Sie ist umso höher, je höher die digitalen Umsatzanteile und/oder je niedriger die Vorleistungsquoten bei der Erstellung digitaler Produkte sind.

Abbildung 1

Digitale Umsatz- und Wertschöpfungsquoten in Industrie und bei industrienahe Dienstleistungen in Bayern



Angaben in Prozent; anzahlgewichtet hochgerechnet für 2019

Quellen: IW-Zukunftspanel (2019); Telefonbefragung (2019)

Die Vorleistungsquoten sind bei der Erstellung digitaler Produkte und Dienstleistungen überdurchschnittlich hoch; im digitalen Bereich wird mehr zugekauft als bei nicht digitalen Produkten. Das wird auch bei einer differenzierenden Branchenbetrachtung sehr deutlich (Abbildung 2):

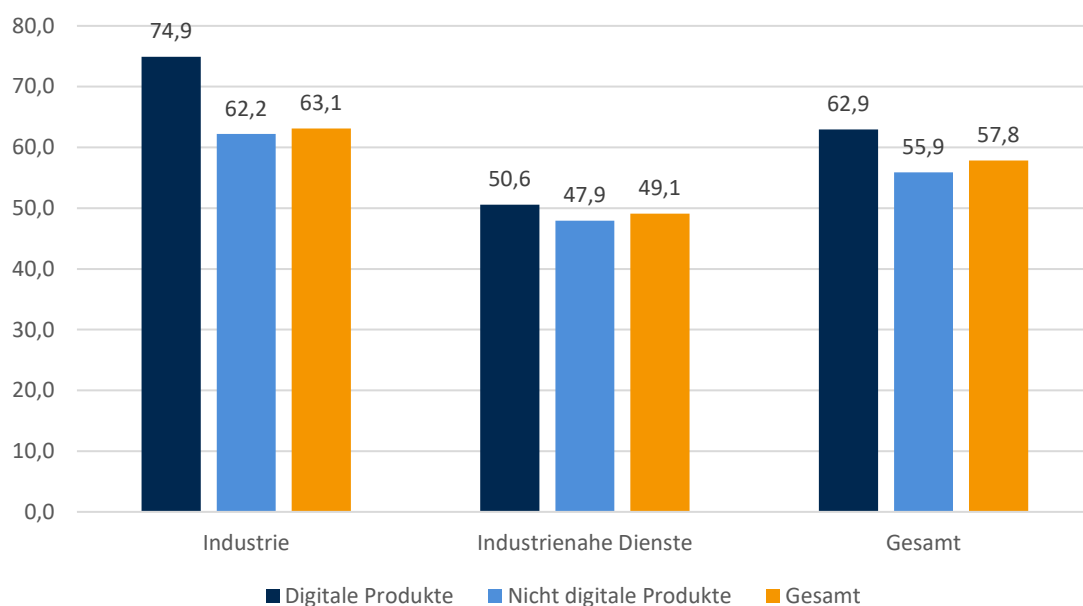
- In dem gesamten Bereich der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen kann die Vorleistungsquote für digitale Produkte auf 62,9 Prozent geschätzt werden. Für nicht digitale Produkte beträgt sie 55,5 Prozent. Im Durchschnitt liegt diese Quote bei 57,8 Prozent<sup>6</sup>.
- Es gibt extreme Unterschiede zwischen Branchengruppen. In der Industrie liegt die Vorleistungsquote für digitale Produkte bei 74,9 Prozent; der Vergleichswert für nicht digitale Produkte beträgt 62,2 Prozent. Bei den unternehmensnahen Dienstleistungen sind die Vorleistungsquoten insgesamt niedriger und die Unterschiede zwischen digitalen und nicht digitalen Produkten geringer. Die Quote für digitale Produkte beträgt 50,6 Prozent und die für nicht digitale Produkte 47,9 Prozent.

<sup>6</sup> Das ist die Vorleistungsquote aus der bundesdeutschen VGR für die Branchengruppe der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen. Auf diesen Durchschnitt wurden die Befragungsergebnisse kalibriert.

Dieses Ergebnis zeigt auch, dass die Vernetzungsgrade in der Industrie bei der Herstellung von digitalen Angeboten noch höher sind als in der Gesamtindustrie. Der Industrie-Dienstleistungsverbund dürfte daher durch die Digitalisierung gestärkt werden.

Abbildung 2

Vorleistungsquoten für digitale und nicht digitale Produkte nach Branchen-  
gruppen in Bayern



Angaben in Prozent; anzahlgewichtet hochgerechnet für 2020

Quellen: IW-Zukunftspanel (2021); Telefonbefragung (2021)

### 4.3 Entwicklung der digitalen Umsätze und Wertschöpfung im Zeitablauf

Ein Vergleich mit den Vorgängerstudien zeigt, dass die digitalen Umsatz- und Wertschöpfungsanteile im Bereich der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen in den letzten Jahren angestiegen sind. Die Digitalisierung der Umsätze (Produktsicht der Digitalisierung) und der Wertschöpfung setzt sich fort (Abbildung 3).

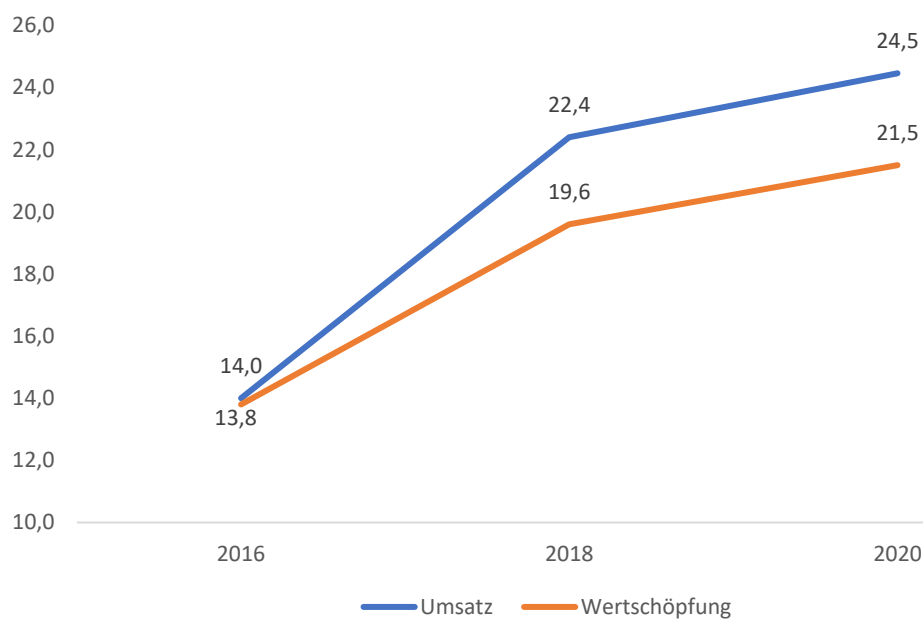
- Die digitalen Umsatzanteile sind von 14 Prozent (2016) auf 22,4 Prozent (2018) angestiegen. Für das Jahr 2020 ist eine Fortsetzung dieses Trends zu beobachten. Die Quote beträgt jetzt 24,5 Prozent.

- Die Wertschöpfungsquoten zeigen einen ähnlichen Verlauf. Es ist ein Anstieg von 13,8 Prozent (2016) über 19,6 Prozent (2018) auf 21,5 Prozent (2020) zu beobachten.

Der Unterschied in den Verläufen der Anteilskurven für digitale Umsätze und Wertschöpfung liegt in unterschiedlichen Vorleistungsquoten bei der Erstellung digitaler Produkte oder Dienstleistungen. Im Jahr 2016 hatten sich die Vorleistungsquoten von digitalen und nicht digitalen Produkten kaum unterschieden. Bereits 2018 waren deutliche Unterschiede festzustellen. Bei der Herstellung digitaler Produkte wurden deutlich mehr Vorleistungen von anderen Unternehmen eingesetzt als bei nicht digitalen Produkten. Dieser Trend setzt sich bis 2020 fort. Die Produzenten digitaler Produkte und Dienstleistungen sind überdurchschnittlich stark in Zulieferernetzwerke integriert und auch davon abhängig. Die digitale Wirtschaft ist überdurchschnittlich stark mit anderen Branchen vernetzt.

Abbildung 3

### Anteile der digitalen Umsätze und digitalen Wertschöpfung



Angaben in Prozent für die Industrie und die industrienahen Dienstleistungen in Bayern

Quelle: vbw (2019), Unternehmensbefragung (2021), Telefonbefragung (2021), VGR der Länder (2021)

Unterstellt man für Deutschland die gleiche Veränderung der Vorleistungsquoten wie in Bayern<sup>7</sup>, lässt sich auch hier der Anteil der Wertschöpfung berechnen, der auf die Erstellung digitaler Produkte (einschließlich der Mix-Produkte mit digitaler Komponente) entfällt. Bei dieser Annahme kann der digitale Wertschöpfungsanteil für 2020 auf 18,0 Prozent geschätzt werden.

<sup>7</sup> Deutschlandweit sind die Vorleistungsquoten in der Befragung für 2021 nicht erhoben worden. Für das Jahr 2018 liegt dieser Anteil vor (vbw, 2019).

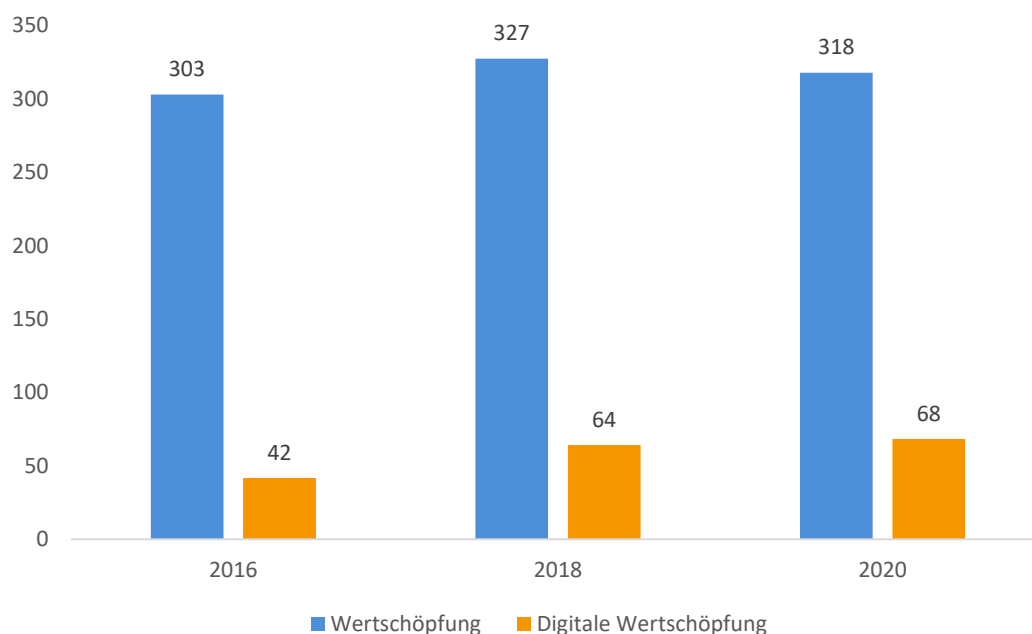
#### 4.4 Beitrag der Digitalisierung zur gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung

In Bayern können im Jahr 2020 rund 68,3 Milliarden Euro Bruttowertschöpfung der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen der Erstellung digitaler Produkte einschließlich Dienstleistungen zugeordnet werden. Das errechnet sich aus der Multiplikation der Bruttowertschöpfung dieser Branchen (317,9 Milliarden Euro) mit dem oben ausgewiesenen Digitalanteil (21,5 Prozent). Etwa 85 Prozent davon entfallen auf die industrienahen Dienstleistungsbranchen und der Rest auf die Industrie.

Die Abbildung 4 zeigt, dass die Bruttowertschöpfung, die den digitalen Produkten zugeordnet werden kann, gemessen in absoluten Eurogrößen zwischen 2016 und 2020 gestiegen ist. Im Jahr 2016 waren es 41,8 Milliarden Euro, für das Jahr 2018 sind 64,2 Milliarden Euro und für 2020 kann diese Größe (wie oben gezeigt) auf 68,3 Milliarden Euro geschätzt werden. Dieser Zuwachs ist zu beobachten, obwohl die bayerische Bruttowertschöpfung in Industrie und industrienahen Dienstleistungen im Jahr 2020 coronabedingt um 9,6 Milliarden Euro unter dem Niveau von 2018 lag.

Abbildung 4

#### Wertschöpfung und digitale Wertschöpfung 2016 bis 2020



Angaben in Milliarden Euro für die Industrie und die industrienahen Dienstleistungen in Bayern  
Quelle: vbw (2019), Unternehmensbefragung (2021), Telefonbefragung (2021), VGR der Länder (2021)



## Digitale Umsätze und Wertschöpfung

Nimmt man zur Vereinfachung an, dass der Anteil der digitalen Wertschöpfung in der gesamten bayerischen Wirtschaft in etwa die gleiche Größenordnung hat wie die Industrie und die industrienahen Dienstleistungen, kann die digitale Wertschöpfung in Bayern für das Jahr 2020 auf 118,7 Milliarden Euro geschätzt werden ( $0,215 \cdot 552$  Milliarden Euro). Das ist eine deutliche Steigerung gegenüber 2018 (109,2 Milliarden Euro) und 2016 (71,8 Milliarden Euro).

In Deutschland kann im Bereich der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen der Beitrag der digitalen Produkte zur Bruttowertschöpfung im Jahr 2020 auf 297,6 Milliarden Euro ( $0,18 \cdot 1.653,4$  Milliarden Euro) geschätzt werden. Im Jahr 2018 lag dieser Wert noch bei 278,5 Milliarden Euro. Trotz gesunkenen Wertschöpfung (-45 Milliarden Euro 2020 gegenüber 2018) bedeutet das ein leichter Zuwachs gegenüber 2018 von 19,1 Milliarden Euro. Im Jahr 2016 lag die Wertschöpfung, die den digitalen Produkten und Dienstleistungen zugeordnet werden kann, noch bei 185 Milliarden Euro. Unterstellt man zur Abschätzung der Größenordnung in der Gesamtwirtschaft die gleichen digitalen Wertschöpfungsquoten wie für die Industrie und industrienahen Dienstleistungen, zeigt sich ein deutlicher Anstieg von 333 Milliarden Euro (2016), 496 Milliarden Euro (2018) auf 543 Milliarden Euro (2020).

## 5 Investitionen in die Digitalisierung

Unternehmen investieren knapp 6 Prozent der Umsätze in Digitalisierungsvorhaben – die Investitionsquote ist aber rückläufig.

### 5.1 Investitionsquote 2020

Die Digitalisierung der Wirtschaft ist eine Aufgabe, die nicht nur ein hohes Know-how, sondern auch beträchtliche Investitionen erfordert. Um diese Aspekte empirisch untersuchen zu können, haben die Unternehmen in den Befragungen die Höhe ihrer Investitionen in die Digitalisierung für das Jahr 2020 als Anteil an ihren Umsätzen angegeben. Dabei wurde ein weiterer Investitionsbegriff zugrunde gelegt, der nicht nur Sachinvestitionen, sondern die gesamten Projektbudgets umfasst. Die Ergebnisse:

- Insgesamt haben die Unternehmen aus den Bereichen Industrie und industriennahe Dienstleistungen in Bayern rund 5,9 Prozent ihrer Umsätze in Digitalisierungsprojekte investiert.
- Im Bereich der Industrie lag die Quote bei 3 Prozent und bei den industrienahen Dienstleistungen haben 9,6 Prozent investiert.
- Bei den kleineren Unternehmen (bis 49 Beschäftigte) ist die Investitionsquote mit 6 Prozent höher als bei den größeren Unternehmen (4,4 Prozent).

Eine Betrachtung der Investitionsquoten nach dem digitalen Reifegrad bringt klare Unterschiede. Die computerisierten Unternehmen der Reifegrade 1 und 2 haben im Jahr 2020 rund 5,7 Prozent ihrer Umsätze in die digitale Transformation investiert. Bei den digitalisierten Unternehmen der Stufen 3 oder 4 waren es 7,4 Prozent. Das bestätigt die Analysen aus den Vorjahren. Allerdings ist der Abstand zwischen computerisierten und digitalisierten Unternehmen kleiner geworden.

### 5.2 Entwicklung im Zeitablauf

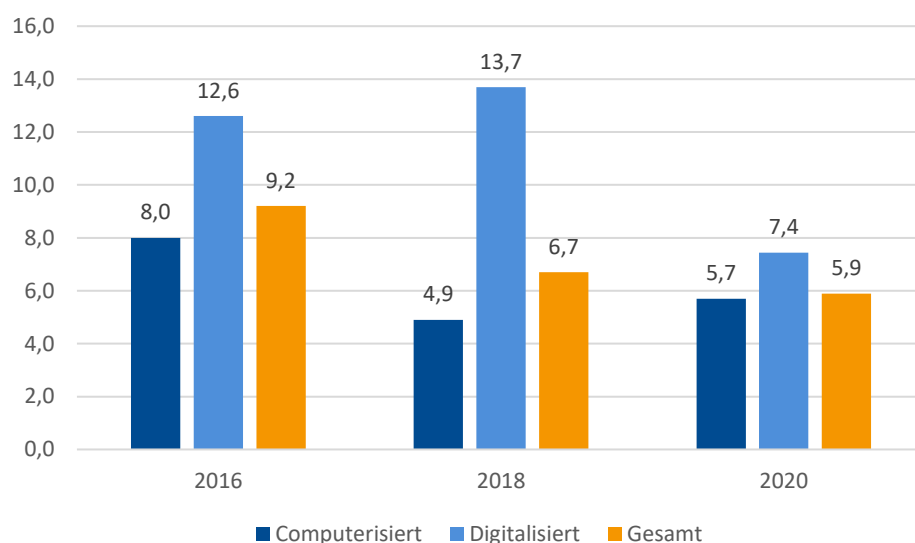
Die Investitionsquoten sind im Zeitraum 2016 bis 2020 gefallen (Abbildung 5):

- Im Jahr 2016 hatten die Unternehmen im Bereich der Industrie und industrienahen Dienstleistungen 9,2 Prozent ihrer Umsätze in die digitale Transformation gesteckt. Im Jahr 2018 lag diese Quote nur noch bei 6,7 Prozent. Der Grund für den Rückgang lag darin, dass die computerisierten Unternehmen ihre Investitionen reduziert hatten.
- In der neuesten Erhebung für das Jahr 2020 ist die Investitionsquote weiter gesunken auf nur noch 5,9 Prozent. Sehr deutlich zeigen die Ergebnisse aber, dass dieses Mal besonders die digitalisierten Unternehmen ihre Investitionsquoten reduziert haben. Diese sind von 13,4 Prozent (2018) auf 7,4 Prozent (2020) gefallen und sind ursächlich für den Gesamtrückgang. Bei den computerisierten Unternehmen ist dagegen ein Anstieg der Investitionsquote zu verzeichnen.

Die Ergebnisse könnten darauf hindeuten, dass die stärker digitalisierten Unternehmen in dem Pandemiejahr 2020 ihr Ausbautempo bei der Digitalisierung gebremst haben. Genauso ist es aber auch möglich, dass die computerisierten Unternehmen Nachholbedarfe hatten und sie deshalb in der Corona-Krise kontinuierlich investiert haben. Die vorliegenden Daten lassen eine tiefergehende Analyse der Gründe nicht zu.

Abbildung 5

Anteile digitaler Investitionen am Umsatz 2016 bis 2020



Angaben in Prozent für die Industrie und industrienahen Dienstleistungen in Bayern  
Quelle: vbw (2019); Unternehmensbefragung (2021); Telefonbefragung (2021)

Mit 5,9 Prozent liegt die Investitionsquote bundesweit genauso hoch wie in Bayern. Allerdings gibt es Unterschiede in der Struktur. Die computerisierten Unternehmen erreichen in Deutschland nur eine Investitionsquote von 4,9 Prozent (Bayern: 5,7 Prozent). Dafür ist im Bund die Quote bei den digitalisierten Unternehmen mit 9,7 Prozent höher als in Bayern (7,4 Prozent).

## 6 Hürden der Digitalisierung

Die Vielfalt der Anforderungen ist die wesentliche Hürde für das Erreichen höherer digitaler Reifegradstufen.

Die bisherige Analyse hat drei zentrale Ergebnisse:

- Die Digitalisierung der bayerischen Wirtschaft im Bereich der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen schreitet voran.
- Knapp drei Viertel der Unternehmen befinden sich immer noch in dem Reifegradstadium „computerisiert“ – allerdings steigt der Anteil „digitalisierter“ Unternehmen kontinuierlich.
- Dienstleistungsunternehmen und größere Unternehmen erreichen im Durchschnitt höhere Reifegradstufen.

Zur Formulierung einer zielgerichteten Digitalisierungsstrategie ist es nützlich zu wissen, welche Kriterien und welche Themen die Unterschiede begründen. Die Kernfrage lautet: Was sind die entscheidenden Hürden und Hemmnisse, die das Erreichen höherer Digitalisierungsgrade derzeit noch verhindern? Neben einem Überblick (Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) werden als wichtiger Aspekt die Verfügbarkeit und die Nutzung digitaler Daten (Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und Kapitel 6.2) vertiefend betrachtet.

### 6.1 Digitale Daten, Systeme und Einsatzfelder

Nachfolgend werden einige besonders wichtige Fragen aus dem Reifegradmodell einzeln und differenziert nach den Reifegradgruppen „computerisiert“ und „digitalisiert“ ausgewertet.

Grundvoraussetzung für die Digitalisierung ist die Verfügbarkeit von Daten. In der Befragung haben die Unternehmen für zehn Themenfelder (Produktdaten, Kundendaten, Kaufverhalten der Kunden, Auftragsbestand, Lagerdaten, Lieferantendaten, Mitarbeiterstammdaten, Finanzdaten, Prozessbeschreibungen und Daten zur Personaleinsatzplanung) angegeben, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang sie *Bestandsdaten* in digitaler Form zur Verfügung haben.

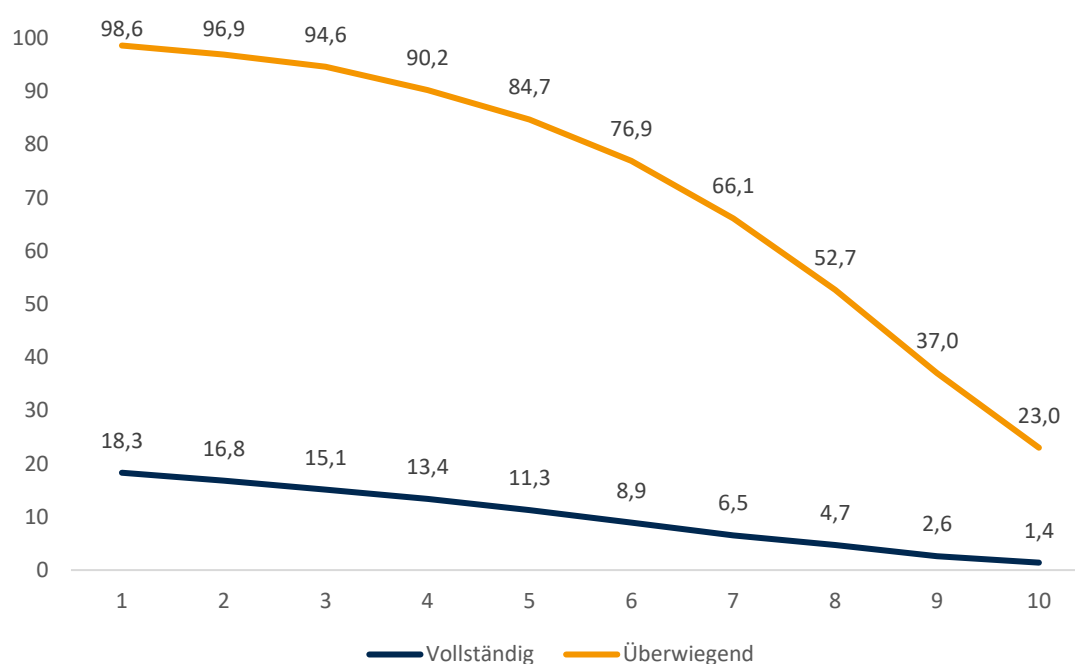
Die Abbildung 6 zeigt, dass 98,6 Prozent der Unternehmen zumindest für ein Themenfeld überwiegend digitale Daten haben. 23 Prozent haben in allen zehn Feldern zumindest überwiegend digitalisierte Bestandsdaten. Anders sieht es aus, wenn die Bedingungen verschärft wurden und danach gefragt wird, ob die Daten vollständig zur Verfügung stehen. Gut 18 Prozent der Unternehmen haben bei mindestens einem Thema vollständig digitalisierte Bestandsdaten. Nur 1,4 Prozent der Unternehmen geben allerdings an, dass sie bei zehn betrachteten Themenfeldern die Daten nahezu vollständig digital zur Verfügung

hätten. Das ist ein Beleg dafür, dass die Unternehmen noch weit von dem Leitbild vollständig datenbasierter Systeme und Prozesse entfernt sind.

Deutschlandweit sind die Ergebnisse sehr ähnlich. 22,5 Prozent aller Unternehmen in Deutschland haben zumindest überwiegend in alle zehn Themenfeldern Bestandsdaten in digitaler Form. Nur 1,3 Prozent der Unternehmen erfüllen diese Anforderung vollständig.

Abbildung 6

### Verfügbarkeit von Bestandsdaten in digitaler Form



Erläuterung: Angaben der Unternehmen zur digitalen Verfügbarkeit von Bestandsdaten in zehn Themenfeldern

Lesehilfe: 1,4 Prozent aller Unternehmen haben in zehn von zehn Themenfeldern Bestandsdaten nahezu vollständig digital verfügbar.

Angaben in Prozent für Bayern; Abszisse: Anzahl der digital erfassten Bestandsdatenarten

Quelle: vbw (2019); Unternehmensbefragung (2021); Telefonbefragung (2021)

Noch wichtiger für hohe digitale Reifegrade ist die *Verfügbarkeit von Prozessdaten*. In der Befragung wurden dazu Daten zu drei Bereichen erhoben: Daten zum Zustand beziehungsweise der Verfügbarkeit von Ressourcen und Arbeitsmitteln, Daten über laufende Prozesse und historische Daten zu Prozessen.

## Hürden der Digitalisierung

Die Befragungsergebnisse zeigen, dass rund die Hälfte der computerisierten Unternehmen „zum größten Teil oder nahezu vollständig“<sup>8</sup> Prozessdaten zum Zustand beziehungsweise zur Verfügbarkeit von Ressourcen- und Arbeitsmitteln hat (Tabelle 5). Das Gleiche gilt für historische Daten. Über Daten zu laufenden Prozessen, insbesondere zum Stand der Auftragsabwicklung, verfügen sogar drei Viertel der computerisierten Unternehmen. Bei den Unternehmen mit der Reifegradstufe „digitalisiert“ liegen diese Anteile deutlich höher. Rund 35 Prozent der Unternehmen haben zu allen drei Bereichen zumindest überwiegend digitale Daten zur Verfügung. Allerdings haben nur 2 Prozent nahezu vollständige digitale Daten zu den drei Bereichen.

Die Tabelle 5 zeigt getrennt für die drei genannten Themenfelder die Anteile der Unternehmen, die zumindest überwiegend Prozessdaten in digitaler Form haben. Fast drei Viertel der Unternehmen des Reifegrads „computerisiert“ haben Daten zu laufenden Prozessen zumindest überwiegend zur Verfügung. Diese Bedingung erfüllen in der Stichprobe alle Unternehmen des Reifegrads „digitalisiert“. Bei den beiden anderen Themen sind die Anteile deutlich niedriger. Es ist evident, dass die entsprechenden Anteile bei den computerisierten Unternehmen deutlich geringer sind als bei den digitalisierten. Die Verfügbarkeit von Prozessdaten ist eine Hürde für das Erreichen höherer Reifegradstufen<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Die Unternehmen hatten die Antwortkategorien „gar nicht/kaum“, „zum kleinen Teil“, „zum großen Teil“ und „nahezu vollständig“ zur Auswahl. Abgetragen in den Tabellen sind die Anteile „zum größten Teil“ und „nahezu vollständig“.

<sup>9</sup> Nicht alle digitalisierten Unternehmen haben zumindest überwiegend digitalisierte Prozessdaten in den drei untersuchten Themenbereichen. Der Grund, dass sie trotzdem die Reifegradstufe „digitalisiert“ erreichen, liegt an der Spezifizierung des Reifegradmodells. Dort müssen nicht alle Anforderungen simultan erfüllt sein, nicht erfüllte Voraussetzungen können durch eine Übererfüllung in anderen Bereichen substituiert werden und nicht überall muss eine Eigenschaft in der Intensitätsstufe „überwiegend“ erfüllt sein. Bei einzelnen Aspekten des Reifegradmodells reicht die Intensitätsstufe „teilweise“.

Tabelle 5

## Verfügbarkeit von Prozessdaten in digitaler Form

	<b>Computerisierte Unternehmen</b>	<b>Digitalisierte Unternehmen</b>	<b>Gesamt</b>
Daten zu laufenden Prozessen (z. B. Stand der Auftragsabwicklung/Aufgabenerfüllung)	73,2	100,0	<b>78,0</b>
Historische Daten über Prozesse	55,0	85,1	<b>60,4</b>
Daten über den Zustand bzw. die Verfügbarkeit von Ressourcen und Arbeitsmitteln	47,1	87,8	<b>54,6</b>

Anteile „zum größten Teil“ oder „nahezu vollständig“ an Gesamt in Prozent

Quellen: IW-Zukunftspanel (2021); Telefonbefragung (2021)

Rund 35 Prozent aller Unternehmen haben in allen drei abgefragten Themenfeldern zumindest überwiegend Prozessdaten in digitaler Form. Knapp 24 Prozent der Unternehmen erreichen die Reifegradstufe „digitalisiert“, aber für mindestens 35 Prozent der Unternehmen stellt die Verfügbarkeit von Prozessdaten keine Hürde für das Erreichen höherer Reifegradstufen dar. Daraus folgt, dass die Verfügbarkeit digitaler Daten zwar eine Hürde ist, aber die Hürden in anderen Themenfeldern restriktiver wirken.

Eine Eigenschaft stark digitalisierter Unternehmen der Reifegradstufe 4 liegt darin, dass sie den *Informationsaustausch mit Kunden und Lieferanten* digital und automatisiert in Echtzeit durchführen. Knapp ein Drittel der computerisierten Unternehmen organisiert diese Prozesse noch vollständig händisch, persönlich und papierbasiert. 45,6 Prozent verarbeiten diese Informationen digital mit händischen Zwischenschritten. Die Informationssysteme mit hohen Anteilen an händischen Prozessen sind ein wesentlicher Grund dafür, dass die heute computerisierten Unternehmen keine höheren Reifegradstufen erreichen. 22,5 Prozent der computerisierten Unternehmen arbeiten ohne händische Zwischenschritte oder bereits automatisiert in Echtzeit. Sie erreichen trotzdem keine höhere Reifegradstufe, weil sie andere Voraussetzungen nicht erfüllen.

In der Gruppe der digitalisierten Unternehmen liegt dieser Anteil der Unternehmen, die den Informationsaustausch mit Kunden und Lieferanten „digital ohne händische Zwischenschritte“ durchführen, bei 30,5 Prozent. Nur 14 Prozent des Informationsaustausches erfolgen bei den digitalisierten Unternehmen automatisiert und in Echtzeit. Umgekehrt fußen noch 15,5 Prozent aller Prozesse mit Kunden und Lieferanten auf händischen

papierbasierten Prozessen. Die Daten zeigen auch, dass selbst bei digitalisierten Unternehmen der Informationsaustausch noch nicht vollständig digital organisiert ist.

Tabelle 6

Art der Übermittlung von Informationen an Kunden oder Lieferanten in Bayern

	Computerisierte Unternehmen	Digitalisierte Unternehmen	Gesamt
Persönlich, papierbasiert	31,9	15,5	<b>27,6</b>
Digital mit händischen Zwischenschritten	45,6	40,0	<b>44,1</b>
Digital ohne händische Zwischenschritte	16,7	30,5	<b>20,3</b>
Digital, automatisiert und echtzeitnah	5,8	14,0	<b>8,0</b>

Durchschnitt auf der Punkteskala von 0 (= gar nicht genutzt) bis 100 (= vollständig genutzt)

Quellen: IW-Zukunftspanel (2021); Telefonbefragung (2021)

*Leistungsfähige Informations- und Steuerungssysteme* sind ein Kennzeichen stärker digitalisierter Unternehmen. Gerade bei diesen Aspekten zeigen die Befragungsergebnisse deutliche Unterschiede zwischen den computerisierten und den digitalisierten Unternehmen (Tabelle 7):

- Fast alle digitalisierten Unternehmen haben Datenschnittstellen. Nur gut die Hälfte der computerisierten Unternehmen gibt an, dass diese Anforderung zum größten Teil oder vollständig erfüllt ist. Ähnliche Relationen sind bei datenbasierten Zustands- und Prozessgrößen zu beobachten. Bei vier Fünfteln der digitalisierten Unternehmen finden überwiegend oder vollständig automatisierte Prüfungen der Datenqualität statt. In der Gruppe der computerisierten Unternehmen liegt diese Quote bei nur 27,5 Prozent.
- Die Eigenschaften, die maßgebend für die Einordnung als teilautonom und autonom digitalisiertes Unternehmen sind, werden insgesamt nur von wenigen Unternehmen erfüllt. Das gilt insbesondere für die Unternehmen des Reifegrads „computerisiert“. Aber selbst in der Gruppe der digitalisierten Unternehmen sind diese Eigenschaften



## Hürden der Digitalisierung

noch nicht überall vorhanden. Bei gut der Hälfte dieser Unternehmen<sup>10</sup> passen Objekte ihre Betriebsparameter auf Basis von Datenanalysen an. Nur bei einem Drittel dieser Unternehmen schlagen die Systeme Anpassungen unter Einbeziehung des Lieferantennetzes vor. Bei nur 18 Prozent der digitalisierten Unternehmen passen sich die Systeme ihre Kapazitäten im Verbund mit anderen Systemen automatisiert an. Gerade dieser letztere Aspekt wird üblicherweise als eine Kerneigenschaft von Industrie-4.0-Prozessen bezeichnet.

Die Eigenschaften und Fähigkeiten der digitalen Informations- und Steuerungssysteme erweisen sich als eine wesentliche Hürde für den Aufstieg der Unternehmen in höhere Reifegradgruppen.

---

<sup>10</sup> Das Messkriterium ist wiederum der Anteil der Unternehmen, die die geforderte Eigenschaft oder Fähigkeit zum größten Teil oder nahezu vollständig haben.

Tabelle 7

## Eigenschaften und Fähigkeiten der Informations- und Steuerungssysteme

	<b>Computerisierte Unternehmen</b>	<b>Digitalisierte Unternehmen</b>	<b>Gesamt</b>
Schnittstellen sind vorhanden	51,3	95,8	<b>63,0</b>
Datenbasierte Vorhersagen über Zustands- und Prozessgrößen möglich	43,3	90,2	<b>55,6</b>
Automatisierte Überprüfung der Qualität von Daten findet statt	27,5	80,0	<b>41,3</b>
Objekte passen ihre Betriebsparameter auf Basis der Datenanalysen selbstständig an	13,4	52,7	<b>23,9</b>
Systeme schlagen Anpassungen unter Einbeziehung des Lieferantennetzes vor	8,2	34,0	<b>15,0</b>
Systeme passen Kapazitäten im Verbund mit anderen Unternehmen voll automatisiert an	4,9	18,0	<b>8,3</b>
Anteile „zum größten Teil“ oder „nahezu vollständig“ an Gesamt in Prozent			
Quellen: IW-Zukunftspanel (2021); Telefonbefragung (2021)			

Letztendlich sind die tatsächlichen Einsatzfelder der Datennutzung und der digitalen Technologien am wichtigsten, weil sie zeigen, bei welchen Prozessen und Tätigkeiten die Unternehmen digitale Werkzeuge einsetzen. Die Tabelle 8 zeigt ausgewählte Beispiele, wobei hier Mittelwerte einer Punkteskala von 0 (= überhaupt nicht) bis 100 (= sehr intensiv) als Maßstab verwendet werden. Die Ergebnisse sind:

- Wichtige Kriterien für eine Einordnung in die Reifegradstufe 3 (Sichtbarmachung von Prozessen, Rekonstruktion/Tracking, Analysen und Prognosen) werden von der Mehrheit der digitalisierten Unternehmen erfüllt. Die entsprechenden Anteile liegen bei 60 und 70 Prozent. Bei den computerisierten Unternehmen sind diese Anteile deutlich kleiner, erreichen aber immer noch Quoten zwischen 24 und 35 Prozent.

## Hürden der Digitalisierung

- Bei den Aspekten, die für eine Zuordnung zur höchsten Reifegradstufe 4 wichtig sind (echtzeitnaher Informationsaustausch, KI-basierte Systeme), sind die Anteile auch der digitalisierten Unternehmen schon deutlich geringer. Sie liegen zwischen 17 und 21 Prozent. Bei den computerisierten Unternehmen sind sie erwartungsgemäß noch geringer. Trotzdem sind die Anteile nicht null, das heißt, es gibt computerisierte Unternehmen, die einzelne Hürden zur Stufe „digitalisiert“ erfüllen, aber in der Breite der Themen die Anforderung nicht schaffen.

Tabelle 8

Intensität der Nutzung von Daten und digitalen Technologien in ausgewählten Einsatzfeldern

	Computerisierte Unternehmen	Digitalisierte Unternehmen	Gesamt
Sichtbarmachung von Abläufen	34,6	69,7	<b>45,0</b>
Rekonstruktion/Tracking von Prozessen auf Basis historischer Abläufe	34,9	64,7	<b>43,2</b>
Nachverfolgung/Tracking laufender Prozesse	41,1	69,6	<b>49,1</b>
Analyse von Kundenbedarfen	31,3	64,0	<b>40,9</b>
Prognose möglicher Entwicklungen bei sich ändernden Rahmenbedingungen	27,6	60,3	<b>37,8</b>
Prognosebasierte Steuerung interner Prozesse	24,3	61,3	<b>35,4</b>
Echtzeitnaher Informationsaustausch mit Kunden	7,6	17,2	<b>10,3</b>
KI-basierte Systeme als Basis für autonome Entscheidungen	7,5	21,8	<b>12,0</b>

Durchschnitt auf der Punkteskala von 0 (= überhaupt nicht) bis 100 (= sehr intensiv)

Quellen: IW-Zukunftspanel (2021); Telefonbefragung (2021)

Die Analyse der Einzelfragen zeigt, dass bis auf wenige Ausnahmen auch die computerisierten Unternehmen die gestellten hohen Anforderungen (zumindest überwiegend erfüllt oder mehr als 50 Prozent der Punkte)<sup>11</sup> schaffen und in der Einzelbetrachtung die damit verbundenen Hürden auf dem Weg zu höheren Digitalisierungsgraden überwinden. Es bleibt aber das Ergebnis, dass nur 26,5 Prozent aller Unternehmen (also ein gutes Viertel) die Bedingungen für den Reifegrad „digitalisiert“ erfüllen. Der Grund für diesen scheinbaren Widerspruch liegt darin, dass viele Unternehmen zwar einzelne Kriterien, nicht aber die Summe der Anforderungen simultan erfüllen können. Um diesen Aspekt zu illustrieren, sollen aus den oben aufgeführten für die Reifegradbestimmung relevanten Themen (siehe Tabelle 5 bis Tabelle 8) sieben Aspekte herausgegriffen und aufgezeigt werden, wie viele Unternehmen wie viele dieser Anforderungen gleichzeitig erfüllen. Diese sieben Aspekte haben maßgeblichen Einfluss darauf, ob die Unternehmen die höhere Reifegradstufe 3 oder 4 erreichen können. Als Leitfragen oder Leitthemen sind ausgewählt:

- Verfügbarkeit von Daten, Darstellung laufender Prozesse (Stufe 2)
- Informationsübermittlung an Kunden oder Lieferanten zumindest ohne händische Zwischenschritte (Stufe 3)
- Nachverfolgung/Tracking laufender Prozesse (Stufe 3)
- Prognose möglicher Entwicklungen bei sich ändernden Rahmenbedingungen (Stufe 3)
- KI-basierte Systeme als Basis für autonome Entscheidungen (Stufe 4)
- Systeme schlagen Anpassungen unter Einbeziehung des Lieferantennetzes vor (Stufe 4).
- Systeme passen Kapazitäten im Verbund mit anderen Unternehmen voll automatisiert an (Stufe 4).

Dabei wird bei fünf Themen als Antwortkriterium „mehrheitlich erfüllt“ und bei zwei Themen „teilweise erfüllt“ gefordert. Die Abbildung 7 zeigt die Ergebnisse:

- Fast 84 Prozent der Unternehmen erfüllen *eine* der insgesamt sieben Anforderungen. Das bedeutet gleichzeitig, dass rund 16 Prozent keines der Kriterien erfüllen. In dieser Gruppe sind nur Unternehmen der Reifegradstufe „computerisiert“ enthalten. Bei den digitalisierten Unternehmen erfüllen alle mindestens eine der sieben Anforderungen<sup>12</sup>.
- Wird die Erfüllung von zwei Kriterien gefordert, sinkt der Anteil der Unternehmen, die diese Hürde schaffen, auf 52,8 Prozent. Bei den computerisierten Unternehmen sind es rund 38 Prozent – bei den digitalisierten immerhin noch fast 83 Prozent.
- Dieser Anteil der Unternehmen, die die Anforderungen erfüllen, nimmt mit der Zahl der Anforderungen stetig ab. Nur 1,7 Prozent aller Unternehmen erfüllen fünf der sieben Anforderungen. Dabei ist kein computerisiertes Unternehmen mehr enthalten. In der

---

<sup>11</sup> Bei zwei Kriterien (Verfügbarkeit digitaler Prozessdaten und voll automatisierte Anpassung der Systeme) wird nur „teilweise erfüllt“ verlangt, um die Anforderung des Reifegradmodells besser abzubilden.

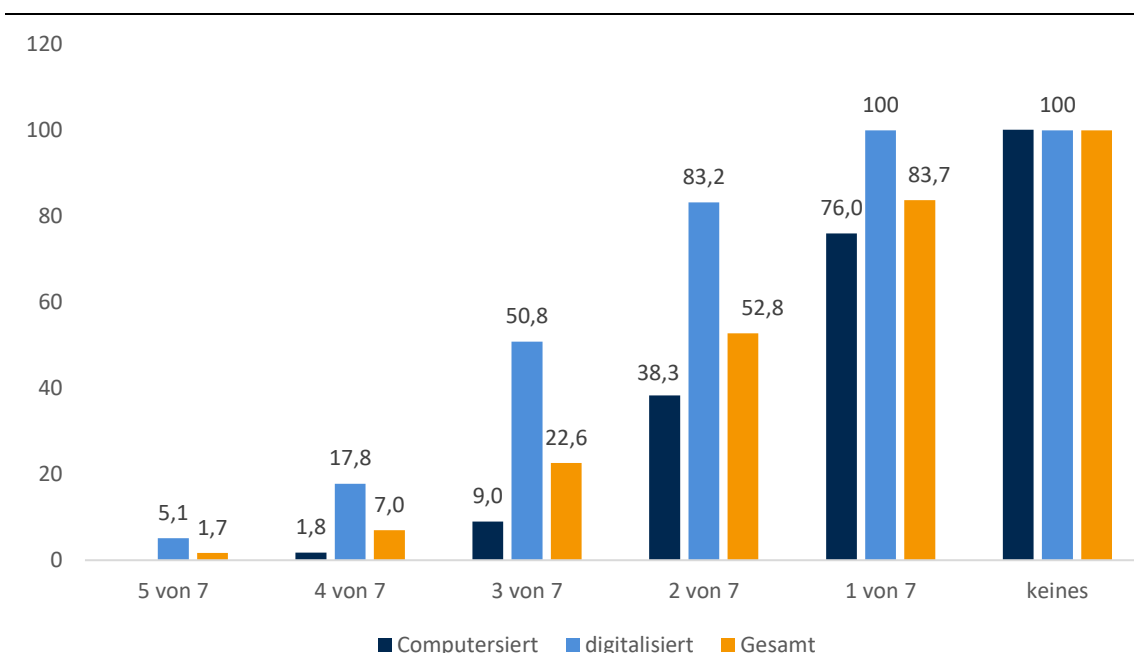
<sup>12</sup> Zu beachten ist, dass die gewählten Leitfragen und Grenzwerte das Reifemodell nicht abdecken. In dem Reifegrad werden mehr Themen berücksichtigt. Es kommt außerdem zur Kompensation bei Miterfüllung eines Kriteriums. Es werden bei einigen Aspekten nicht immer die hohen Erfüllungsgrade in der Kategorie „zum größten Teil oder vollständig“ oder Punkte über der 50-Prozent-Marke gefordert. In diesem Abschnitt soll illustriert werden, dass nur wenige Unternehmen kumulativ mehrere Anforderungen in der Intensitätsstufe „überwiegend“ erfüllen.

Hürden der Digitalisierung

Gruppe der digitalisierten Unternehmen liegt dieser Anteil bei 5,1 Prozent. In der Stichprobe sind keine Unternehmen zu finden, die sechs oder alle sieben Anforderungen simultan erfüllen. Das Erreichen der Endstufe 4 im Reifemodell setzt hohe Anforderungen bei der Digitalisierung der Prozesse über eine große Themenbreite voraus. Nur wenige Unternehmen erfüllen diese Bedingung. Genau deshalb ist die Reifegradstufe 4 immer noch schwach besetzt.

Abbildung 7

Kumulative Erfüllung von Anforderungen zur Charakterisierung digitaler Prozesse



Angaben in Prozent zu der Anzahl kumulativ erfüllter Kriterien; erforderlich ist eine Erfüllung der Anforderung „überwiegend oder vollständig“ beziehungsweise bei Punktevergaben mindestens 50 von 100 Punkten.

Lesehilfe: 28,3 Prozent der computerisierten Unternehmen erfüllen mindestens zwei der sieben Kriterien; bei den digitalisierten Unternehmen sind es 76,9 Prozent.

Quelle. IW-Zukunftspanel (2021); Telefonbefragung (2021)

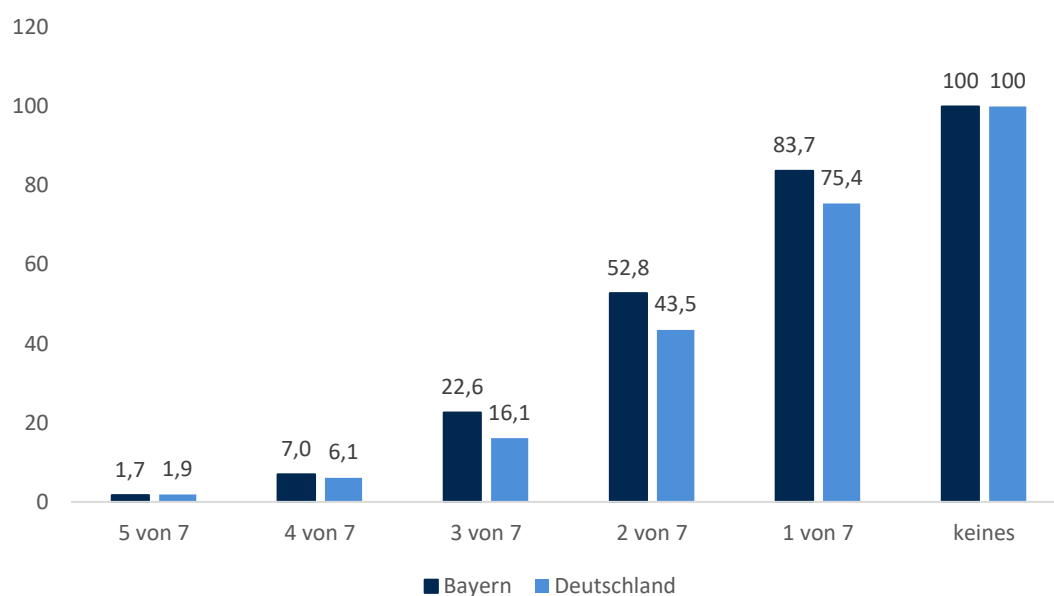
Insgesamt zeigt diese Analyse der Hürden, dass viele Unternehmen auch in den unteren Reifegradstufen bei Einzelthemen schon hohe Digitalisierungsgrade erreichen. Sie erreichen jedoch keine höheren Reifegradstufen, weil in der Breite der Themen die Anforderungen nicht gleichzeitig erfüllt werden können.

Ein Vergleich mit Deutschland zeigt, dass mehr Unternehmen in Bayern eine bis vier der sieben Hürden gleichzeitig nehmen. 75,4 Prozent der deutschen Unternehmen schaffen zumindest eine Hürde, der Vergleichswert für Bayern liegt bei 83,7 Prozent und damit

deutlich höher. Sieben Prozent der bayerischen Unternehmen schaffen vier der sieben Hürde, deutschlandweit sind es nur 6,1 Prozent. Der Anteil der Unternehmen, die fünf von sieben Anforderungen erfüllen, beträgt in Deutschland 1,9 Prozent – in Bayern ist dieser Anteil mit 1,7 Prozent etwas niedriger. Dieser Unterschied in der Erfüllung der definierten sieben Hürden erklärt letztendlich, warum der Anteil der digitalisierten Unternehmen in Bayern etwas höher als in Deutschland ist.

Abbildung 8

Kumulative Erfüllung von Anforderungen zur Charakterisierung digitaler Prozesse in Bayern und Deutschland



Angaben in Prozent zu der Anzahl kumulativ erfüllter Kriterien; erforderlich ist eine Erfüllung der Anforderung „überwiegend oder vollständig“ beziehungsweise bei Punktevergaben mindestens 50 von 100 Punkten.

Quelle. IW-Zukunftspanel (2021); Telefonbefragung (2021)

## 6.2 Daten-Sharing und Nutzungsvereinbarung

Digitalisierung bedeutet auch Austausch und gemeinsame Nutzung von Daten und des dort enthaltenen Wissens zwischen allen Beteiligten auf der Haushalts- und Unternehmensebene. Nur dadurch können Wertschöpfungsketten vernetzt und digitale Geschäftsmodelle entwickelt werden. Diese wichtigen Aspekte wurden in Sonderfragen im Rahmen der Sommerwelle 2021 des IW-Zukunftspanels bearbeitet. Die bayerischen Unternehmen in diesem Panel haben Angaben gemacht, in welchem Umfang sie Daten von Externen

nutzen, mit Dritten teilen und wie ausgeprägt Nutzungsvereinbarungen sind. Die Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse.

Externe Daten werden im erheblichen Ausmaß eingesetzt. Der Anteil der Unternehmen in Bayern, die externe Daten nutzen, reicht von 28,2 Prozent für Kundendaten bis zu 41,7 Prozent für Produktdaten. Größere Unternehmen nutzen tendenziell stärker Kunden-, Lieferanten- und Wettbewerberdaten als die kleineren Unternehmen. Bei Daten zu Produkten oder Produktionsprozessen ist es umgekehrt. Bei der Nutzung externer FuE-Daten gibt es keine Unterschiede zwischen den Unternehmensgrößenklassen.

Auch die Bereitschaft zum Teilen von Daten ist bereits ausgeprägt. Eine Ausnahme davon sind Kundendaten. Nur 9,4 Prozent der bayerischen Unternehmen geben an, dass sie grundsätzlich bereit wären, Kundendaten mit externen Dritten zu teilen. Allerdings gibt es eine erhebliche Einschränkung bei der Bereitschaft zum Datenteilen. Das betrifft die Anonymisierung der Daten. Für die meisten Unternehmen ist die Anonymisierung der Daten eine Voraussetzung für das Teilen der Daten. Gerade die Anonymisierung ist jedoch mit Unsicherheiten behaftet (siehe Kapitel 6.3 zu den Hemmnissen).

Noch wenig verbreitet sind vertragliche Nutzungsvereinbarungen über Daten zwischen Unternehmen. Die Anteile der Unternehmen, die solche Vereinbarungen bei dem Bezug von Daten geschlossen haben, schwanken von 1,8 Prozent im Bereich der Kundendaten bis 11,3 Prozent für Produktdaten.

Tabelle 9

## Nutzung und Teilen von Daten

	<b>Nutzung ex- terner Daten</b>	<b>Teilen von Daten</b>		<b>Nutzungs- vereinbarun- gen<sup>1)</sup></b>
	Ja-Quote	Ja, aber nur mit Anony- misierung	Ja, auch ohne Anonymisie- rung	Ja-Quote
Produkte	41,7	28,9	18,9	11,3
Produktion/Leistungs- erstellung	29,6	22,9	7,3	5,2
Forschung und Ent- wicklung	35,0	21,8	7,1	6,1
Kunden	28,2	7,8	1,6	1,8
Lieferanten	32,1	18,5	15,6	4,6
Wettbewerber	23,4	13,8	13,5	3,5

Angaben in Prozent, anzahlgewichtet hochgerechnet

<sup>1)</sup> Die Unternehmen haben angegeben, ob sie Nutzungsvereinbarungen mit anderen Unternehmen beim Bezug von Daten getroffen haben. Nicht gemeint sind Vereinbarungen bezüglich der gesetzlichen Vorgaben.

Quellen: IW-Zukunftspanel (2021)

Die wichtigste Ableitung aus dieser Analyse ist, dass es – bis auf Kundendaten – eine grundsätzlich hohe Bereitschaft zum Teilen von Daten gibt, wenn die Daten anonymisiert werden können. Die Möglichkeit der Anonymisierung von Daten scheint eine wesentliche Voraussetzung für das Teilen von Daten und damit für digitale Geschäftsmodelle zu sein. Der nächste Abschnitt zu den Hemmnissen der Digitalisierung zeigt aber, dass gerade dort die Unternehmen auch Probleme sehen. Eine Auswertung für Deutschland zeigt strukturell sehr ähnliche Werte.

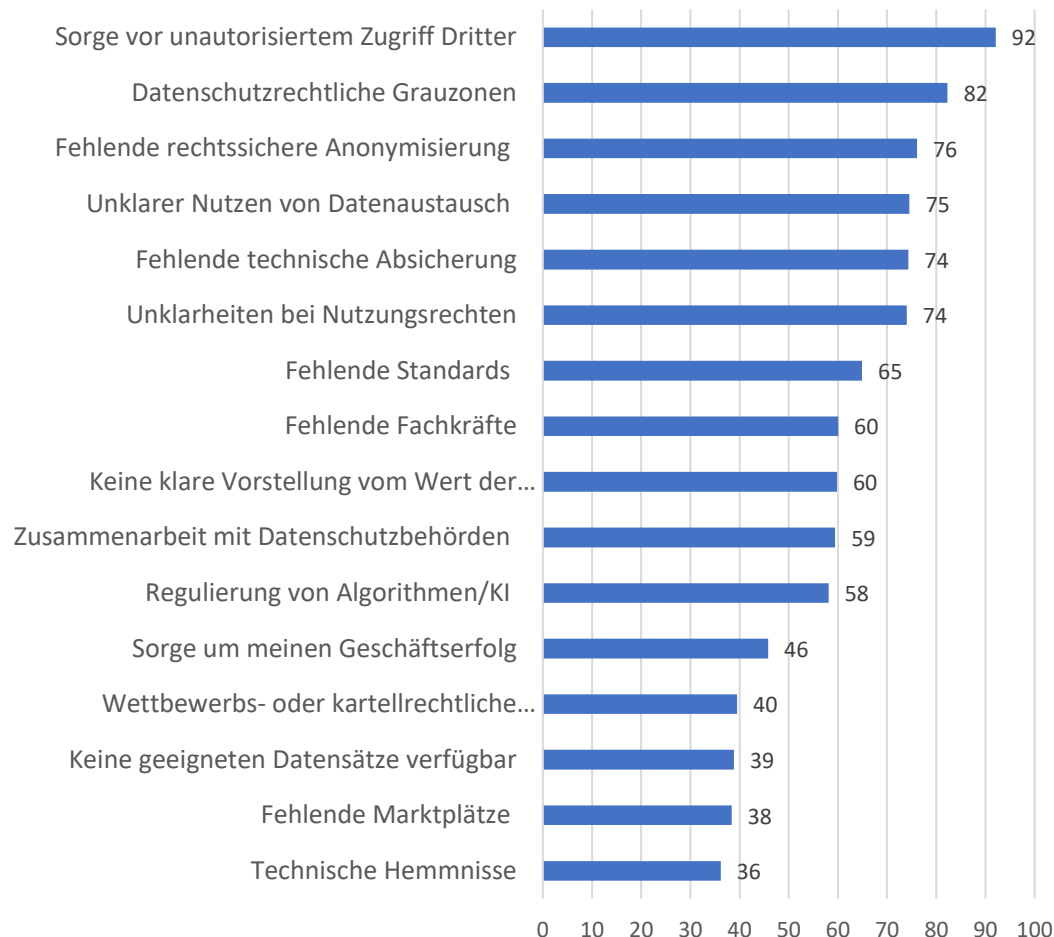


### 6.3 Hemmnisse

Die Digitalisierung der Wirtschaft in Bayern macht Fortschritte, es gibt aber immer noch Hemmnisse, die insbesondere die wirtschaftliche Nutzung von Daten bremsen. Das zeigen Befragungsdaten aus dem Jahr 2020, die im Rahmen der Studie „Datenwirtschaft in Deutschland“ (IW, 2021) erhoben wurden. Die Abbildung 9 zeigt die Ergebnisse für eine Sonderauswertung der in der Stichprobe enthaltenen bayerischen Unternehmen.

- Die Unternehmen führen insbesondere rechtliche Hemmnisse an. Angeführt wird die Liste der TOP-Hemmnisse durch die Sorge vor unautorisierten Zugriffen Dritter auf die Daten. Rund 92 Prozent der bayerischen Unternehmen bewerten in der Befragung diesen Aspekt als Hemmnis. Dahinter folgen Grauzonen im Datenschutz und fehlende rechtssichere Anonymisierungen. Den Unternehmen ist bewusst, dass in ihren Daten ein schutzwürdiges Wissen steckt, sie sind sich aber offensichtlich sehr unsicher darüber, ob der Schutz auch gelingt.
- Hinter diesen TOP-3-Hemmnissen folgen die Themen des unklaren Nutzens von Datenaustausch, die fehlende technische Absicherung von Daten und Unklarheiten bezüglich der Nutzungsrechte an den Daten. Mindestens drei Viertel der Unternehmen bewerten die aufgelisteten Themen als Hemmnisse.
- Weiter hinten in diesem Ranking mit Zustimmungsraten von weniger als 50 Prozent stehen die Themen Sorge um den Geschäftserfolg, wettbewerbs- und kartellrechtliche Hürden, das Fehlen geeigneter Datensätze, fehlende Marktplätze und technische Hemmnisse.

Abbildung 9  
Hemmnisse der Digitalisierung



Angaben in Prozent für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft in Bayern

Quelle: IW (2021)

Zur Verdichtung der Ergebnisse sind die einzelnen Hemmnisse zu drei Gruppen (rechtlich, technisch und wirtschaftlich) zusammengefasst worden. Dabei wurde folgende Zuordnung vorgenommen:

**Rechtliche Hemmnisse:**

- Unklarheiten bezüglich der Nutzungsrechte an den Daten
- datenschutzrechtliche Grauzonen
- Kommunikation und Zusammenarbeit mit Datenschutzbehörden
- fehlende rechtssichere Anonymisierung personenbezogener Daten
- Sorge vor unautorisiertem Zugriff Dritter auf die Daten
- wettbewerbs- oder kartellrechtliche Hürden

## Hürden der Digitalisierung

## Technische Hemmnisse:

- fehlende Standards
- fehlende Möglichkeiten zur technischen Absicherung der Daten
- Umsetzung der Vorschriften zur Regulierung von Algorithmen/KI
- fehlende Fachkräfte für die Aufbereitung und Analyse der Daten

## Wirtschaftliche Hemmnisse:

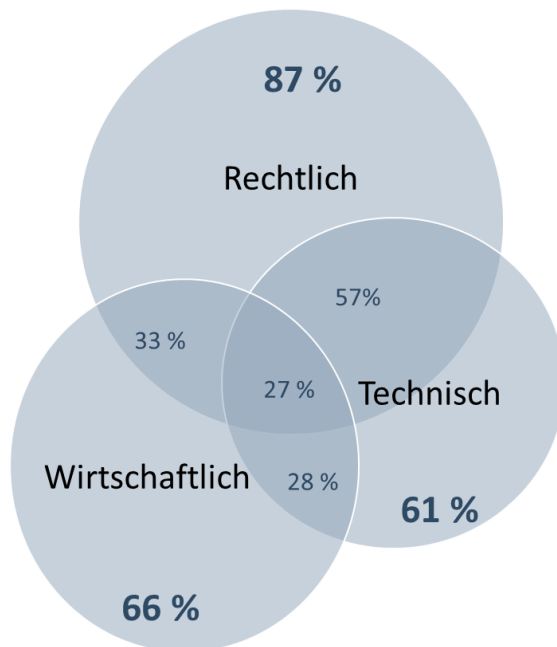
- fehlende Marktplätze
- unklarer Nutzen von Datenaustausch
- Sorge um meinen Geschäftserfolg
- keine geeigneten Datensätze verfügbar
- keine klare Vorstellung vom „angemessenen“ Wert der Daten

## Das Ergebnis zeigt die Abbildung 10:

- Rechtliche Hemmnisse dominieren. 87 Prozent der Unternehmen nennen mindestens drei der sechs rechtlichen Hemmnisse als Belastungsfaktor. Bei den wirtschaftlichen Hemmnissen liegt die Quote bei 66 Prozent und bei den technischen Hemmnissen sind es 61 Prozent.
- Wichtiger ist aber das zweite Ergebnis, dass die Hemmnisse gleichzeitig und kumuliert auftreten. So geben 57 Prozent der Unternehmen an, gleichzeitig rechtlichen und technischen Hemmnissen gegenüberzustehen. Bei 27 Prozent der Unternehmen erschweren sogar alle drei Gruppen (rechtliche, technische und wirtschaftliche Hemmnisse) das Geschäft.

Daraus folgt, dass ein Politikansatz, der nur auf die Reduzierung eines spezifischen Hemmnisses zielt, zu kurz greifen würde. Es müssen gleichzeitig viele Themen bearbeitet werden. Zumindest die rechtlichen Hemmnisse könnte der Staat durch neue oder präzisiertere Gesetze und Verordnungen beziehungsweise konkrete Unterstützung bei deren Anwendung leicht lösen.

Abbildung 10  
Zusammengefasste Arten der Hemmnisse



Angaben in Prozent für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft in Bayern  
Quelle: IW (2021)

## 7 Erfolg und Zukunftsaussichten

### Digitalisierte Unternehmen sind zuversichtlicher

Ein Maßstab zur Beurteilung des Erfolges von Unternehmen ist die Entwicklung der Umsätze und der Mitarbeiterzahlen. In den Befragungen haben die Unternehmen dazu Angaben für den Zeitraum 2017 bis 2020 gemacht. Bundesweit ist festzustellen, dass digitalisierte Unternehmen eine bessere Performance bei der Entwicklung der Mitarbeiterzahlen aufweisen, allerdings bei dem Umsatzwachstum hinter den computerisierten Unternehmen liegen. Das zeigt der Wachstumsindex, bei dem der Durchschnitt der betrachteten Branchen (Industrie und industrienaher Dienstleistungen) gleich 100 gesetzt wird:

- Bei der Entwicklung der Mitarbeiter erreichen die computerisierten Unternehmen einen Indexwert von 99,4, wobei es keine Unterschiede zwischen den Reifegradgruppen 1 (unterstützend digitalisiert) und 2 (gestaltend digitalisiert) gibt. Die digitalisierten Unternehmen weisen einen überdurchschnittlichen Indexwert von rund 102 Punkten auf. Die Gruppe der „teilautonom digitalisierten Unternehmen“ ist dynamischer gewachsen. Der Index beträgt dort 103 Punkte. Die Reifegradgruppe 4 (autonom digitalisiert) hat Beschäftigung reduziert und erreicht nur 85 Indexpunkte.
- Bei dem Umsatzwachstum weisen die computerisierten Unternehmen mit 101 Indexpunkten eine überdurchschnittliche Performance auf, während die digitalisierten Unternehmen nur 96 Indexpunkte erreichen.

In der Vorgängerstudie (vbw, 2019) sah das noch anders aus. Dort hatten im Zeitraum 2015 bis 2018 die digitalisierten Unternehmen eine deutlich bessere Wachstumsperformance als die computerisierten. Die Gründe dafür können auf Grundlage der vorliegenden Befragungsergebnisse nicht benannt werden. Auch ist zu vermuten, dass hier Effekte der Corona-Krise zum Tragen kommen.

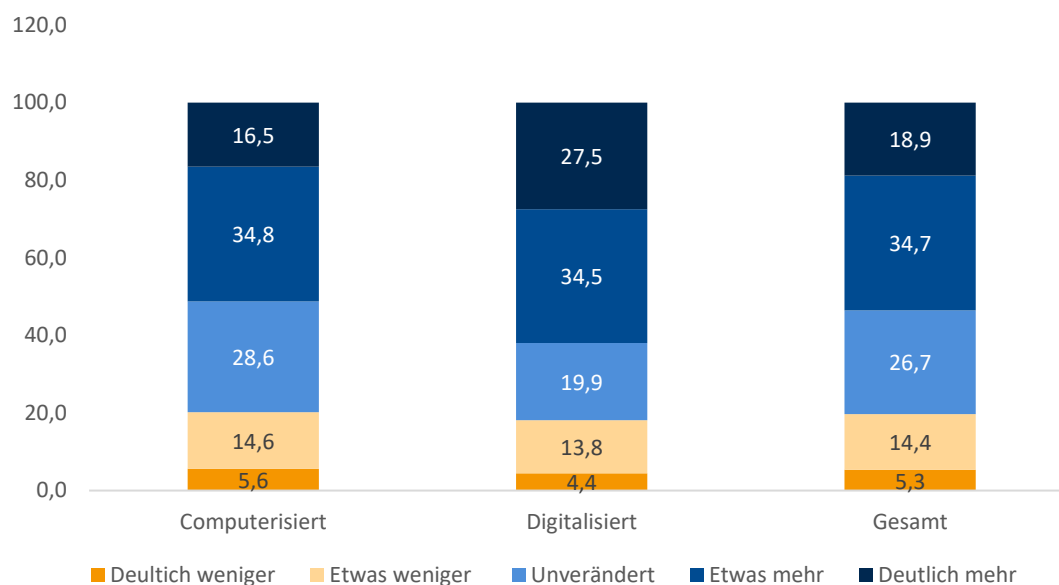
Eindeutig ist aber, dass die digitalisierten Unternehmen optimistischer in die Zukunft blicken. Das zeigen die Umsatzerwartungen für 2021 (Abbildung 11):

- 27,5 Prozent der digitalisierten Unternehmen erwarten im nächsten Jahr eine deutliche Umsatzsteigerung gegenüber dem Vorjahr. 34,5 Prozent geben an, dass die Umsätze „etwas wachsen“ sollen. Fast 34 Prozent der digitalisierten Unternehmen erwarten sinkende Umsätze. Der Saldo zwischen steigenden und fallenden Umsätzen beträgt 43,8 Prozentpunkte.
- In der Gruppe der computerisierten Unternehmen beträgt dieser Saldo nur 31,1 Prozentpunkte. Der Unterschied liegt vor allem in der Antwortkategorie „deutlich mehr“. Nur 16,5 Prozent der computerisierten Unternehmen rechnen 2021 mit deutlich

steigenden Umsätzen – in der Gruppe der digitalisierten Unternehmen liegt dieser Anteil bei 27,5 Prozent.

Abbildung 11

Erwartetes Umsatzwachstum für das Jahr 2021 deutscher Unternehmen



Angaben in Prozent

Quellen: IW-Zukunftspanel (2019); Telefonbefragung (2019)

Die digitalisierten Unternehmen haben bundesweit auch zu einem höheren Anteil die selbst gesteckten Ziele bei ihren Digitalisierungsvorhaben erreicht. Drei Viertel der digitalisierten Unternehmen geben an, ihre Projektziele ganz oder teilweise erreicht zu haben. Gut ein Fünftel hat die Ziele sogar vollständig erreicht. In der Gruppe der computerisierten Unternehmen liegt dieser Anteil nur bei 62 Prozent. Nur jedes zehnte Unternehmen berichtet eine vollständige Zielerreichung. Für Bayern ergeben sich ähnliche Relationen.

Die Digitalisierung der Unternehmen wird weitergehen. 57 Prozent der bayerischen Unternehmen erwarten, dass in fünf Jahren der Umsatzanteil mit digitalen Produkten höher ist als heute. In der Gruppe der digitalisierten Unternehmen liegt dieser Anteil sogar bei 70 Prozent. 37 Prozent aller Unternehmen geben an, dass er unverändert bleibt. Nur 5 Prozent erwarten fallende Digitalanteile.

## Literaturverzeichnis

---

**IW-Zukunftspanel (2021):**

39. Welle IW-Zukunftspanel, Köln

**IW Consult (2021):**

Telefonbefragung in Ergänzung der 39. Welle des IW-Zukunftspanels

**IW (2021)**

Welche Faktoren hemmen eine stärkere Datennutzung der Wirtschaft?, IW-Kurzbericht, Nr. 24, Köln

**vbw (2017):**

Ökonomische Aspekte der Digitalisierung, in: Neue Wertschöpfung durch Digitalisierung, Studie für den Zukunftsrat der bayerischen Wirtschaft, erstellt von der TwinEconomics GmbH

**vbw (2019):**

Digitalisierung der bayerischen Wirtschaft, erstellt von der Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult GmbH

**ZEW et al. (2020):**

Messung der Digitalisierung der deutschen Wirtschaft; Forschungsbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

## Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1	Digitale Umsatz- und Wertschöpfungsquoten in Industrie und bei industrienahe Dienstleistungen in Bayern
Abbildung 2	Vorleistungsquoten für digitale und nicht digitale Produkte nach Branchen in Bayern
Abbildung 3	Anteile der digitalen Umsätze und digitalen Wertschöpfung
Abbildung 4	Wertschöpfung und digitale Wertschöpfung 2016 bis 2020
Abbildung 5	Anteile digitaler Investitionen am Umsatz 2016 bis 2020
Abbildung 6	Verfügbarkeit von Bestandsdaten in digitaler Form
Abbildung 7	Kumulative Erfüllung von Anforderungen zur Charakterisierung digitaler Prozesse
Abbildung 8	Hemmnisse der Digitalisierung
Abbildung 9	Zusammengefasste Arten der Hemmnisse
Abbildung 10	Erwartetes Umsatzwachstum für das Jahr 2021 deutscher Unternehmen




## Tabellenverzeichnis

---

Tabelle 1	Struktur der Stichprobe der Befragung bayerischer Unternehmen nach Größenklassen und Branchengruppen
Tabelle 2	Verteilung der Unternehmen in Bayern nach digitalem Reifegrad 2016 bis 2021
Tabelle 3	Verteilung der Unternehmen in Bayern nach digitalem Reifegrad 2021
Tabelle 4	Digitale Umsätze Branchengruppen für die Industrie und industriennahe Dienstleistungen in Bayern
Tabelle 5	Verfügbarkeit von Prozessdaten in digitaler Form
Tabelle 6	Art der Übermittlung von Informationen an Kunden oder Lieferanten in Bayern
Tabelle 7	Eigenschaften und Fähigkeiten der Informations- und Steuerungssysteme
Tabelle 8	Intensität der Nutzung von Daten und digitalen Technologien in ausgewählten Einsatzfeldern
Tabelle 9	Nutzung und Teilen von Daten

Anhang

**Fragebogen: Neues Reifegradmodell**

<b>1. Wie werden diese digital vorliegenden Prozessdaten erhoben und in die IT-Systeme eingespeist?*</b>			
	Vollständig manuell	Schieberegler	Vollständig digital-automatisiert
			
Daten über den Zustand bzw. die Verfügbarkeit von Ressourcen und Arbeitsmitteln			
Daten über laufende Prozesse (z. B. Stand der Auftragsabwicklung/Aufgabenerfüllung)			
Historische Daten über Prozesse			

\* Kontrollvariable; ohne Berücksichtigung im Modell


**2. Wie intelligent und vernetzt sind die Ressourcen, Betriebsmittel und/oder Prozesse in Ihrem Unternehmen?**

	Gar nicht oder kaum	Zum kleineren Teil	Zum größeren Teil	(Nahezu) Vollständig
Schnittstellen sind vorhanden.				
Erfasste Daten können im IT-System bereitgestellt werden.				
Aus den erfassten Daten sind Rückschlüsse über Zustands- und Prozessgrößen möglich.				
Aus den erfassten Daten sind Vorhersagen über Zustands- und Prozessgrößen möglich.				
Objekte passen ihre Betriebsparameter auf Basis der Datenanalysen selbstständig an.				

**3. Wie wird in Ihrem Unternehmen die Qualität von Daten sichergestellt?**

	Gar nicht o- der kaum	Zum kleineren Teil	Zum größeren Teil	(Nahezu) Vollständig
Es existieren Standards für die Pflege und Überprüfung von Daten.				
Verantwortlichkeiten zur Pflege und Überprüfung von Daten sind klar definiert.				
Der Prozess der Pflege und Überprüfung der Daten wird nachweisbar regelmäßig durchlaufen.				
Automatisierte Überprüfung der Qualität von Daten findet statt und Abweichungen werden gemeldet.				

**4. Welche Prozesse Ihres Unternehmens sind wie stark automatisiert und datengestützt organisiert?**

	0 == Analoge/Manuelle Prozesse dominieren vollständig	100 == Automatisierte und datengestützte Prozesse dominieren vollständig
Kunden- und Marktkommunikation		
Beschaffung (einschl. Logistik)		
Vertrieb und Verkauf (einschl. Logistik)		
Planung der Produktion/Planung der Dienstleistungserbringung		

**5. Wie flexibel können die Kapazitäten in den Arbeitsabläufen Ihres Unternehmens organisatorisch angepasst werden?**

	Gar nicht o- der kaum	Zum klei- neren Teil	Zum grösse- ren Teil	(Nahezu) Vollständig
Unsere Systeme melden uns Anpassungsbedarfe rechtzeitig.				
Unsere Systeme schlagen Anpassungen unter Einbeziehung des Lieferantennetzes vor.				
Unsere Systeme passen Kapazitäten im Verbund mit anderen Unternehmen voll automatisiert an.				

- 
- 6. Wie erfolgt die Übermittlung von Informationen zwischen Ihrem Unternehmen und seinen Kunden? Bewerten Sie dafür die folgenden Arten der Informationsübermittlung mit insgesamt 100 Punkten und verteilen Sie diese Punkte auf die angegebenen Alternativen nach dem Grad der Nutzung. (0 Punkte: wird gar nicht genutzt, 100 Punkte: wird ausschließlich genutzt). Schätzungen und grobe Angaben in 10-Punkte-Schritten reichen aus.**
- 

Persönlich, papierbasiert

---

Digital mit händischen Zwischenschritten

---

Digital ohne händische Zwischenschritte

---

Digital, automatisiert und echtzeitnah

---

Kontrollsumme

100

---

- 7. Wie erfolgt die Übermittlung von Informationen zwischen Ihrem Unternehmen und seinen Lieferanten? Bewerten Sie dafür die folgenden Arten der Informationsübermittlung mit insgesamt 100 Punkten und verteilen Sie diese Punkte auf die angegebenen Alternativen nach dem Grad der Nutzung. (0 Punkte: wird gar nicht genutzt, 100 Punkte: wird ausschließlich genutzt). Schätzungen und grobe Angaben in 10-Punkte-Schritten reichen aus. (Frage 32 aus ZP36)**
- 

Persönlich, papierbasiert

---

Digital mit händischen Zwischenschritten

---

Digital ohne händische Zwischenschritte

---


Digital, automatisiert und echtzeitnah

---

Kontrollsumme

100

---

<b>8. Wie intensiv setzt Ihr Unternehmen die Daten der Systeme und digitalen Technologien für folgende Zwecke ein?</b>	
<b>Leitfragen zur Einordnung in Reifegradstufen 3 und 4</b>	
	 <p>Überhaupt nicht ... Sehr intensiv</p>
Zur Sichtbarmachung von Abläufen (Stufe 3)	
Zur Dokumentation von Prozessen (Stufe 3)	
Zur Rekonstruktion/Tracking von Prozessen auf Basis historischer Abläufe (Stufe 3)	
Zur Analyse von Prozessen, zur Identifizierung von Wirkungszusammenhängen der Prozesse (Stufe 3)	
Zur Analyse von Kundenbedarfen (Stufe 3)	
Zur Nachverfolgung/Tracking laufender Prozesse im Unternehmen (Stufe 3)	
Zur Nachverfolgung/Tracking laufender Prozesse mit Kunden (Stufe 3)	
Zur Nachverfolgung/Tracking laufender Prozesse mit Lieferanten (Stufe 3)	
Zur Prognose möglicher Entwicklungen bei sich ändernden Rahmenbedingungen (Stufe 4)	
Zur prognosebasierten Steuerung interner Prozesse (Stufe 4)	
Zur prognosebasierten Steuerung externer Prozesse mit Kunden und/oder Lieferanten (Stufe 4)	
Als Basis KI-basierter Systeme, die autonome Entscheidungen treffen (Stufe 4)	

**Fragen zur digitalen Reife „altes“ Reifegradmodell**

In den Erhebungen von 2016 und 2019 zur Ermittlung ihres digitalen Reifegrades werden die Unternehmen dann als „digitalisiert“ bezeichnet, wenn sie mindestens eine der beiden folgenden Fragen mit „überwiegend ja“ beantwortet haben:

- Wir haben unsere Produkte, Prozesse und/oder Werkzeuge virtualisiert und arbeiten mit diesen Modellen (zum Beispiel digitale Zwillinge der Ladenflächen oder Fabriken).
- Unsere Geschäftsmodelle basieren auf Datenmodellen, Datenanalysen und/oder spezifischen Algorithmen.

Die Stufe 4 (autonom digitalisiert) erreichen die Unternehmen, die zusätzlich die beiden nachstehenden Fragen mit „überwiegend ja“ beantwortet haben:

[Anhang](#)

- Wir haben auf Basis der virtuellen Abbilder betriebliche Prozesse vernetzt und automatisiert.
- In diese digitalen, sich selbst steuernden Prozesse sind auch Lieferanten und Kunden einbezogen.

Alle anderen Unternehmen, die nicht klar nach der Stufe „digitalisiert“ klassifiziert werden konnten, werden der Reifegradobergruppe „computerisiert“ zugeordnet.

## Ansprechpartner / Impressum

---

### Christine Völzow

Abteilung Wirtschaftspolitik

Telefon 089-551 78-251  
[christine.voelzow@vbw-bayern.de](mailto:christine.voelzow@vbw-bayern.de)

### Impressum

Alle Angaben dieser Publikation beziehen sich ohne jede Diskriminierungsabsicht grundsätzlich auf alle Geschlechter.

#### Herausgeber

**vbw**  
Vereinigung der Bayerischen  
Wirtschaft e. V.

Max-Joseph-Straße 5  
80333 München

[www.vbw-bayern.de](http://www.vbw-bayern.de)

© vbw Januar 2022

#### Weiterer Beteiligter

IW Consult GmbH  
Dr. Karl Lichtblau

0221 4981-758  
[lichtblau@iwkoeln.de](mailto:lichtblau@iwkoeln.de)