



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland

Digitalisierungsindex 2021

Langfassung der Ergebnisse des Digitalisierungsindex im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“

[bmwk.de](https://www.bmwk.de)

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwk.de

Text und Redaktion

Institut der deutschen Wirtschaft:
Jan Büchel
Barbara Engels

Unter Mitarbeit von

Institut der deutschen Wirtschaft
Alexander Burstedde, Dr. Vera Demary, Dr. Henry Goecke, Enno Kohlisch, Dr. Oliver Koppel, Dr. Armin Mertens, Dr. Marc Scheufen, Jan Wendt

IW Consult

Lennart Bolwin, Johannes Ewald, Dr. Vanessa Hünemeyer, Dr. Karl Lichtblau, Edgar Schmitz

ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung
Dr. Christian Rammer

Stand

Januar 2022

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten. Sie ist Teil des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Projektpartner sind: das ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, das Institut der deutschen Wirtschaft (IW), die IW Consult, das Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) an der RWTH Aachen und das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW).

Zentraler Bestellservice für Publikationen der Bundesregierung:

E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Telefon: 030 182722721
Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Ergebnisse des Index 2021	6
2.1	Digitalisierung in Deutschland	6
2.2	Digitalisierung nach Branchen	8
2.3	Digitalisierung nach Unternehmensgrößenklassen	14
2.4	Digitalisierung nach Bundeslandgruppen	17
2.5	Digitalisierung nach Regionstypen	21
3	Entwicklung der Indikatoren	27
3.1	Unternehmensinterne Indikatoren	27
3.1.1	Prozesse	27
3.1.2	Produkte	33
3.1.3	Geschäftsmodelle	39
3.1.4	Qualifizierung	47
3.1.5	Forschungs- und Innovationsaktivitäten	52
3.2	Unternehmensexterne Indikatoren	60
3.2.1	Technische Infrastruktur	60
3.2.2	Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen	64
3.2.3	Gesellschaft	66
3.2.4	Humankapital	72
3.2.5	Innovationslandschaft	76
4	Fazit und Ausblick	85
5	Literatur	87
6	Anhang	94
6.1	Aufbau des Index	94
6.2	Differenzierungsebenen	95
	Abbildungsverzeichnis	97
	Tabellenverzeichnis	98

1 Einleitung

Immer noch sorgt die Corona-Pandemie für eine Ausnahmesituation in Wirtschaft und Gesellschaft. Der Digitalisierung in Deutschland hat sie einen Schub gegeben: Menschen wie Unternehmen haben gelernt, digital miteinander zu interagieren. Unternehmen wurden gezwungen, den Einsatz digitaler Technologien nicht mehr nur zu planen, sondern auch umzusetzen. Viele Unternehmen haben in digitale Technologien investiert, um ihre Arbeitsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten (Bertschek, 2020; Bellmann et al., 2021). Aber die Pandemie hat auch zu Unsicherheiten, Kostendruck und Liquiditätsproblemen geführt, weshalb viele digitale Projekte vertagt werden mussten. Was bleibt unter dem Strich? Ist die Wirtschaft in Deutschland umfassend digitaler geworden – oder bleibt der Wandel oberflächlich?

Der vorliegende Digitalisierungsindex 2021 versucht, Antworten auf diese Fragen zu geben. Er ermöglicht eine Analyse der jüngsten Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Wirtschaft. Im vergangenen Jahr ist der Index zum ersten Mal im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) erschienen und hat detaillierte Informationen zum Stand der Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland geliefert, differenziert nach Bundeslandgruppen, Unternehmensgrößenklassen, Branchen sowie Regionstypen¹. Die vorliegende Aktualisierung gestattet einen Vergleich des Status quo 2020 und 2021.

Die Struktur des Digitalisierungsindex 2021 ist identisch zum Vorjahresindex. Der Index besteht aus zwei Subindizes, dem unternehmensinternen Subindex und dem unternehmensexternen Subindex. Diese wiederum bestehen aus jeweils fünf Kategorien, welche die insgesamt 37 Indikatoren beinhalten.

Der Subindex der **unternehmensinternen** Indikatoren, die ein Unternehmen direkt beeinflussen kann, besteht aus den folgenden Kategorien:

- **Prozesse:** Diese Kategorie bildet ab, inwiefern Arbeitsprozesse in den Unternehmen digitalisiert sind.
- **Produkte:** Diese Kategorie bildet ab, inwiefern die Unternehmen digitale Produkte vertreiben.
- **Geschäftsmodelle:** Diese Kategorie bildet ab, inwiefern Unternehmen ihre Geschäftsmodelle auf digitale Technologien stützen.
- **Qualifizierung:** Diese Kategorie bildet ab, inwiefern Unternehmen ihre Mitarbeiterschaft mit Blick auf digitale Kompetenzen aus- und weiterbilden.
- **Forschungs- und Innovationsaktivität:** Diese Kategorie bildet ab, inwiefern Unternehmen forschen oder innovativ tätig sind.

Der Subindex der **unternehmensexternen** Indikatoren, auf die ein Unternehmen keinen direkten Einfluss hat und die die Rahmenbedingungen für die Digitalisierung in den Unternehmen bilden, besteht aus den folgenden Kategorien:

- **Technische Infrastruktur:** Diese Kategorie bildet ab, inwiefern technische Voraussetzungen wie Breitbandinfrastrukturen vorhanden sind.
- **Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen:** Diese Kategorie bildet ab, inwiefern die Verwaltung an der Schnittstelle zur Wirtschaft digitalisiert ist und inwiefern der Rechtsrahmen an die Digitalisierung angepasst ist.
- **Gesellschaft:** Diese Kategorie bildet ab, wie digitalaffin die Bevölkerung ist und inwiefern sie digitale Produkte und Dienstleistungen nutzt.

¹ Zur Definition der Differenzierungsebenen siehe Anhang.

- **Humankapital:** Diese Kategorie bildet ab, inwiefern dem Arbeitsmarkt Personen mit digitalen Kompetenzen zur Verfügung stehen.
- **Innovationslandschaft:** Diese Kategorie bildet ab, wie digital-innovativ die Umgebung ist, in der Unternehmen wirtschaften.

In Büchel et al. (2020) sind Methodik und Aufbau des Digitalisierungsindex ausführlich beschrieben. Die Auswahl der Kategorien und Indikatoren wird darin ebenfalls motiviert und begründet. Die Kategorien gehen mit der für den Index 2020 empirisch ermittelten Gewichtung in den Index 2021 ein. Eine Übersicht über die Gewichtung enthält Tabelle 6-1 im Anhang. Eine vollständige Liste der Indikatoren sowie deren Verfügbarkeit auf den verschiedenen Differenzierungsebenen enthält Tabelle 6-2 im Anhang.

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse des Index 2021 im Vergleich zu den Ergebnissen 2020 auf Deutschlandebene und nach Branche, Unternehmensgrößenklasse, Bundeslandgruppe und Regionstyp dargestellt. In Kapitel 3 wird detailliert auf die Entwicklung der einzelnen Kategorien und Indikatoren eingegangen. Kapitel 4 liefert Fazit und Ausblick. Das interaktive IndikatorenTool auf [de.digital](https://www.de.digital)² veranschaulicht die Ergebnisse.

² Abrufbar unter <https://www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Lagebild/Indikatorentool/indikatorentool.html>.

2 Ergebnisse des Index 2021

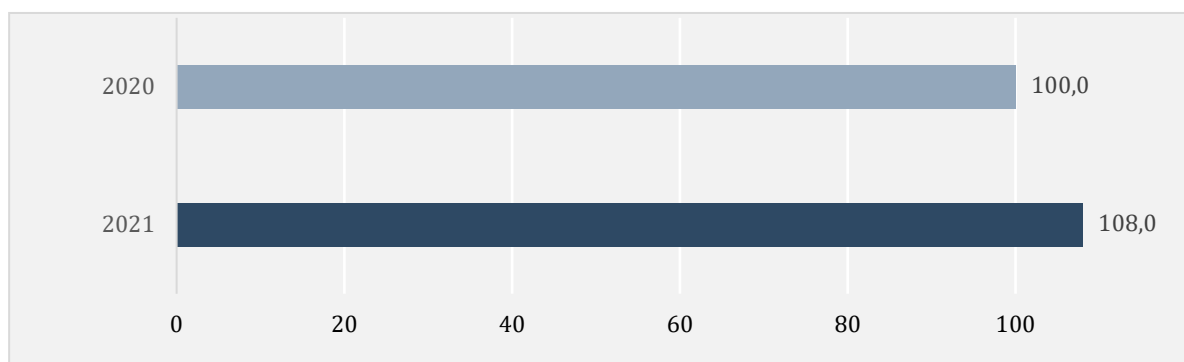
Der Digitalisierungsindex 2021 zeigt, wie sich die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland unter dem Eindruck der Corona-Pandemie entwickelt hat. Insbesondere verifiziert er, ob der vielfach konstatierte pandemieinduzierte Digitalisierungsschub tatsächlich zu einer umfassend digitalen Wirtschaft in Deutschland geführt hat. Der Vergleich³ mit den Ergebnissen aus der initialen Veröffentlichung des Index 2020 demonstriert die Entwicklung der Digitalisierung der Wirtschaft nicht nur deutschlandweit, sondern auch auf den Ebenen der Branchen, Unternehmensgrößenklassen, Bundeslandgruppen und Regionstypen.⁴

2.1 Digitalisierung in Deutschland

Die Wirtschaft in Deutschland ist 2021 im Vergleich zu 2020 digitaler geworden. Der deutschlandweite Indexwert beträgt 2021 108,0 Punkte im Vergleich zu den normierten 100,0 Punkten im Vorjahr (Abbildung 2-1).

Abbildung 2-1: Ergebnisse des Digitalisierungsindex für Deutschland

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020 und 2021.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Die Analyse der Veränderung der einzelnen Indexkategorien gibt Aufschluss über die Treiber dieser Entwicklung (Abbildung 2-2). Dies ist besonders anschaulich, da die Indikatorwerte und somit auch die daraus zusammengefassten Kategorienwerte im Jahr 2020 jeweils auf 100 normiert wurden.

³ Die Indexergebnisse für 2021 werden gebildet, indem jeweils die aktuellen Werte zu den Vorjahreswerten aus der Erhebung 2020 in Relation gesetzt werden. Dabei kommt es vereinzelt zu Aktualisierungen der Vorjahreswerte. Diese ergeben sich beispielsweise, wenn anfängliche Hochrechnungen durch nachträglich erfasste Werte ersetzt werden oder eine Datenbank so umgestellt wird, dass sie einen breiteren oder präziseren Datenzugang ermöglicht. Die Vergleichbarkeit ist dabei stets gewährleistet, da bei diesen Indikatoren die aktualisierten Werte Eingang in die Indexberechnung finden, die methodisch wie im Erhebungsjahr 2021 gebildet werden. Bei den betroffenen Indikatoren wird der Grund der Aktualisierung jeweils erläutert.

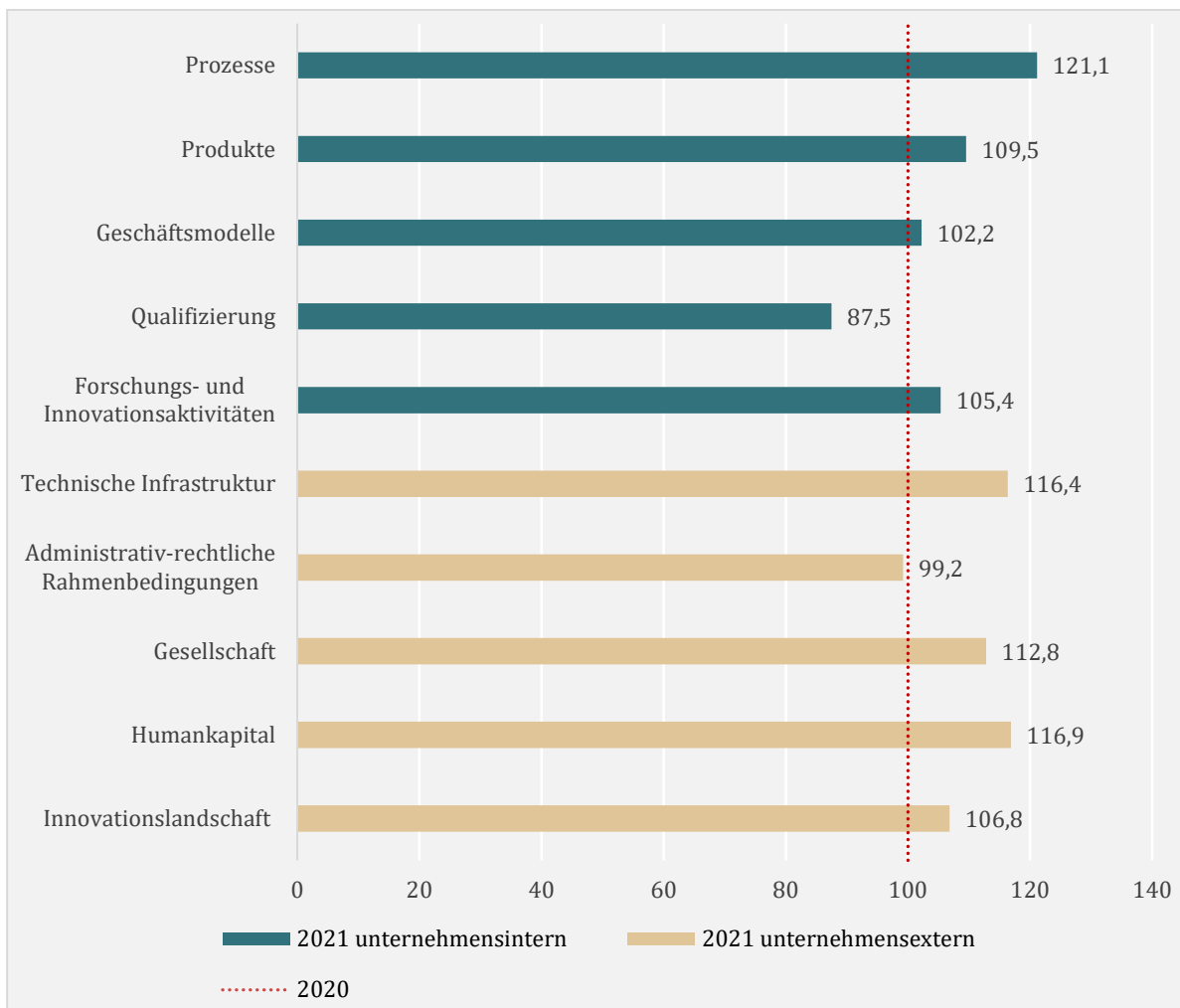
⁴ Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Indikatoren der Kategorien Prozesse, Produkte und Geschäftsmodelle auf einer exklusiven Unternehmensbefragung im Rahmen des IW-Zukunftspanels beruhen. Es liegt in der Natur der Sache, dass die Einschätzungen der Unternehmen subjektiv sind. Auch externe Einflüsse wie die Corona-Krise betreffen die Unternehmen sehr unterschiedlich. Statistische Unschärfen sind normal und nicht zu vermeiden. Da die Umfrageteilnehmer zum Teil nicht deckungsgleich mit den Vorjahresteilnehmern sind, kommt es auch aufgrund der veränderten Stichprobenszusammensetzung zu Verschiebungen.

Beim IW-Zukunftspanel handelt es sich um eine seit 2006 bestehende, online durchgeführte Unternehmensbefragung. Zielgruppe der Befragung sind die Branchen des Industrie-Dienstleistungsverbundes. Für die Befragung für den Digitalisierungsindex wurde die Zielgruppe um Branchen der gesellschaftsnahen Dienstleistungen erweitert (Einzelhandel sowie das Hotel- und Gastgewerbe). Im Zeitraum von September bis November 2021 wurden 1.736 Unternehmen befragt.

- Die Verbesserung der Rahmenbedingungen ist der wesentliche Treiber der zunehmenden Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Die unternehmensexternen Kategorien, die die zweiten fünf Balken in Abbildung 2-2 zeigen, steigen im Durchschnitt um 10,4 Punkte. Die unternehmensinternen Kategorien steigen durchschnittlich um 5,2 Punkte.
- Den stärksten Zuwachs verzeichnet mit den Prozessen allerdings eine unternehmensinterne Kategorie. Sie beschreibt neben dem digitalen Reifegrad der unternehmensinternen Prozesse auch die digitale Vernetzung mit anderen Unternehmen. Ihr Kategorienwert steigt auf 121,1 Punkte.
- Auch die unternehmensexternen Kategorien Humankapital (116,9 Punkte) und Technische Infrastruktur (116,4 Punkte) legen beträchtlich zu.
- Die Kategorie Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen verschlechtert sich leicht auf 99,2 Punkte.
- Deutliche Rückgänge zeigt die Kategorie Qualifizierung. Ihr Wert liegt 2021 bei 87,5 Punkten.

Abbildung 2-2: Ergebnisse des Digitalisierungsindex für Deutschland nach Kategorien

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020 und 2021.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Die Zunahme bei den Prozessen ist vor allem auf die digitale Vernetzung der Unternehmen zurückzuführen. Die Kategorie Humankapital legt insbesondere zu, weil die Fachkräftelücke in Digitalisie-

rungsberufen schrumpft. Der Wert der Technischen Infrastruktur steigt hauptsächlich durch die zunehmende Breitbandverfügbarkeit. Der Rückgang in der Kategorie Qualifizierung ist vorwiegend auf den sinkenden Anteil an Unternehmen, die Weiterbildungen von unternehmensinternen IT-Anwendenden und IT-Fachkräften anbieten, zurückzuführen. Bei den Zuwächsen in den Kategorien Prozesse, Produkte und Geschäftsmodelle, die aus Indikatoren auf Basis einer Unternehmensbefragung bestehen, zeigt sich der sachlogische Ablauf der Digitalisierung. Zunächst werden insbesondere Prozesse digitalisiert (plus 21,1 Punkte), bevor digitale Produkte (plus 9,5 Punkte) oder gar Geschäftsmodelle (plus 2,2 Punkte) entstehen können. Diese Entwicklungen deuten an, dass der Digitalisierungsschub durch Corona vor allem auf Ebene der Prozesse stattgefunden hat und nicht umfassend ist. Gleichzeitig ist uneindeutig, welchen Einfluss die Corona-Pandemie konkret auf die Kategorienwerte hat. Dazu werden in den folgenden Abschnitten erste Vermutungen getroffen, die bei der Diskussion der Indikatoren in Kapitel 3 vertieft werden.

2.2 Digitalisierung nach Branchen

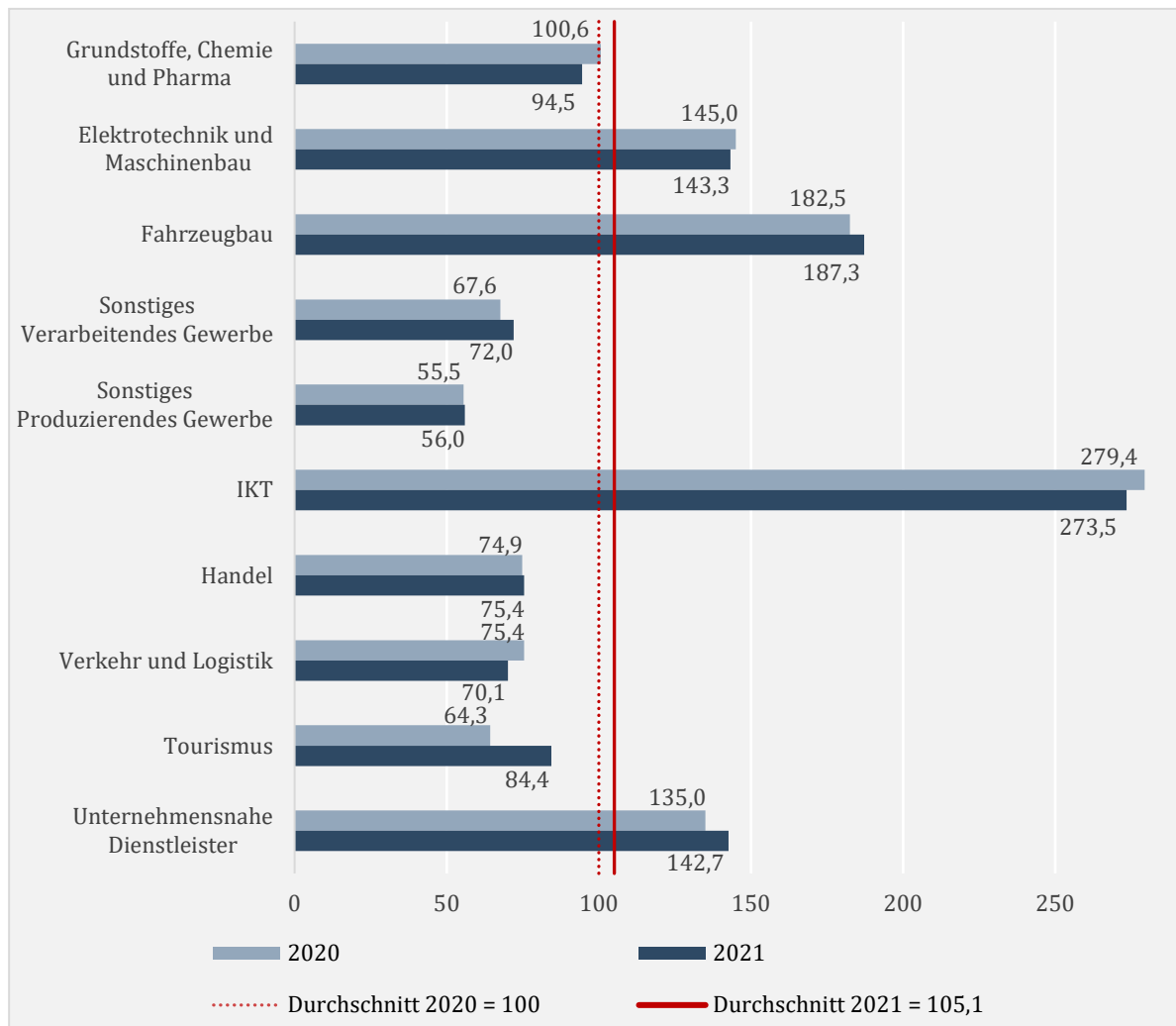
Auf der Ebene der zehn Branchen ergibt sich ein durchwachsenes Bild (Abbildung 2-3). Manche Branchen legen 2021 im Vergleich zu 2020 leicht an Indexpunkten zu, andere verlieren Indexpunkte. Große Verschiebungen in der Digitalisierungsstruktur der Branchen gibt es nicht. Insgesamt sind die Branchen im Vergleich zum Vorjahr nur geringfügig digitaler geworden.

- Die stärksten Zuwächse verzeichnet der Tourismus. Der Indexwert der Branche steigt von 64,3 auf 84,4, liegt damit aber noch deutlich unter dem Branchendurchschnitt von 100 im Jahr 2020 und von 105,1 im Jahr 2021.
- Trotz eines Rückgangs um 5,9 Punkte bleibt die IKT-Branche mit 273,5 Indexpunkten deutlicher Spitzenreiter. Ihr Indexwert liegt 86,2 Punkte vor dem zweitplatzierten Fahrzeugbau. Der Fahrzeugbau kann im Vergleich zu 2020 um 10,6 Punkte zu der IKT-Branche aufschließen.
- Auf dem dritten Rang folgt wie auch schon 2020 die Branchengruppe Elektrotechnik und Maschinenbau, die mit 143,3 Indexpunkten einen leichten Rückgang verzeichnet.
- Mit 142,7 Indexpunkten fast gleichauf folgen die Unternehmensnahen Dienstleister, die mit einem Zuwachs von 7,6 Punkten deutlich aufschließen. Zu den Unternehmensnahen Dienstleistern zählen beispielsweise Architektur- und Ingenieurbüros, Wirtschaftsprüfungen oder Unternehmensberatungen.
- Der Indexwert der Branchengruppe Grundstoffe, Chemie und Pharma sinkt von 100,6 auf 94,5 Punkte.
- Deutlich unterdurchschnittlich sind Handel, Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe, Verkehr und Logistik sowie Sonstiges Produzierendes Gewerbe, wozu die Energie- und Wasserversorgung, die Abwasser- und Abfallentsorgung sowie das Baugewerbe zählen. Außer Verkehr und Logistik legen diese Branchen alle etwas zu. Verkehr und Logistik dagegen verliert 5,3 Indexpunkte.

In dem der Abbildung nachfolgenden Abschnitt wird analysiert, wie die Branchen in den einzelnen, auf Branchenebene vorhandenen, Kategorien abschneiden (siehe dazu auch Abbildung 2-4). Tabelle 6-2 im Anhang zeigt, welche Indikatoren und Kategorien auf der Branchenebene verfügbar sind. Auf die Entwicklung der Indikatoren wird in Kapitel 3 eingegangen. Dort werden dann auch detailliertere interpretatorische Ableitungen getroffen.

Abbildung 2-3: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Branchen

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020 und 2021.



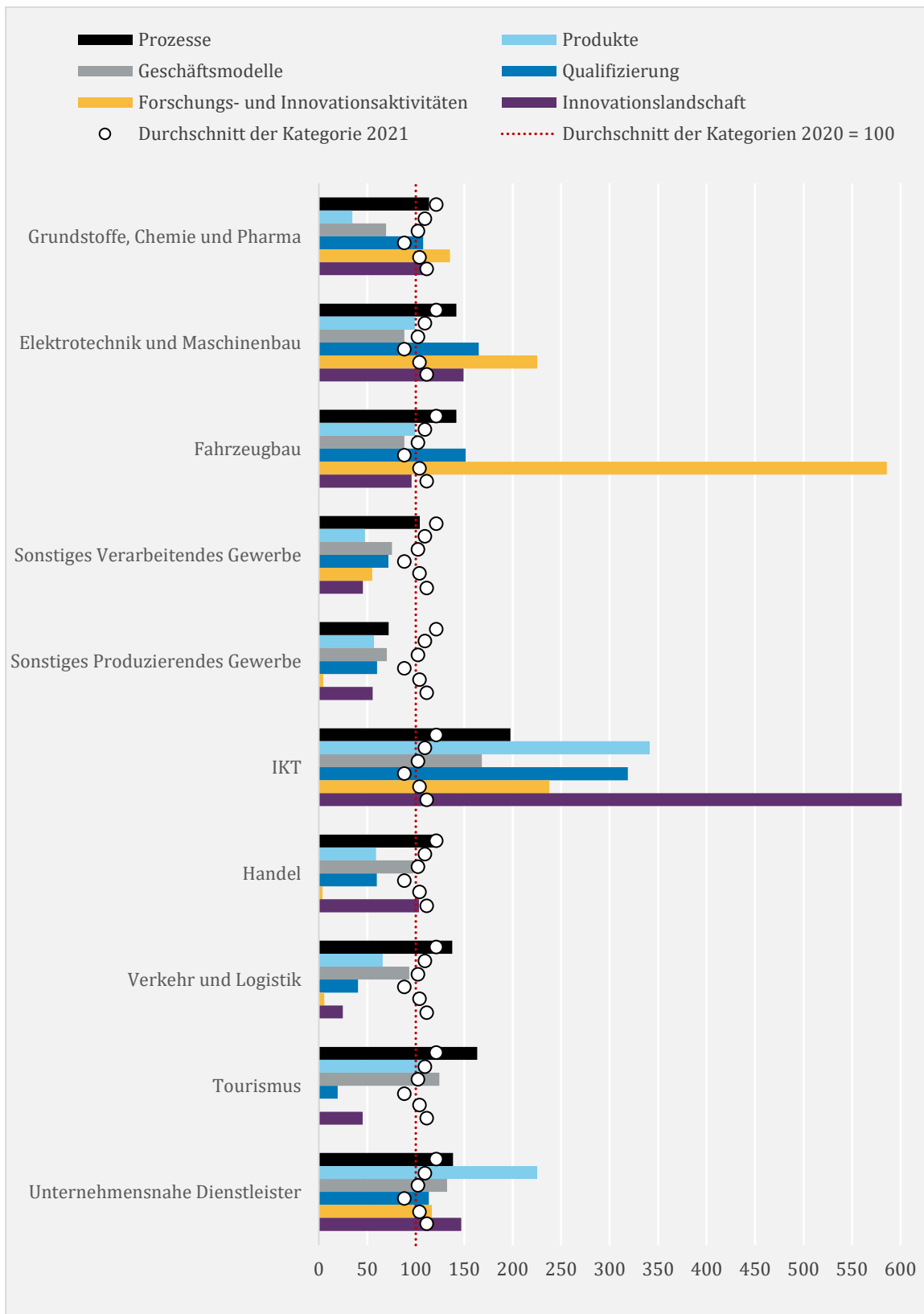
Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).
 Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Grundstoffe, Chemie, Pharma

- Die Digitalisierung der Branchengruppe Grundstoffe, Chemie und Pharma nimmt ab. Ihr Indexwert sinkt von 100,6 auf 94,5 Punkte.
- Die Branchengruppe erreicht ihren besten Wert in der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten, ihren schlechtesten in der Kategorie Produkte.
- Sie schneidet lediglich in den Kategorien Qualifizierung und Forschungs- und Innovationsaktivitäten überdurchschnittlich ab.
- Verluste gibt es vor allem in den Kategorien Qualifizierung (minus 20,4 Punkte) und Prozesse (minus 9,8 Punkte).
- Im Branchenvergleich schneidet die Branchengruppe analog zum Vorjahr wieder am schlechtesten bei den Produkten und Geschäftsmodellen ab. Dabei ist zu beachten, dass die Produkte dieser Branchengruppe oft kaum oder gar nicht digitalisiert werden können. Ein hoher Wert beim Indikator Rein digitale Produkte ist für diese Branchengruppe nicht sinnvoll erreichbar.
- Nichtsdestotrotz zeigt das Abschneiden der Branchengruppe auf, dass viele Potenziale der Digitalisierung bislang ungenutzt sind.

Abbildung 2-4: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Branchen

Kategorienwert in Punkten; Erhebungsjahr 2021.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Nicht alle Kategorien sind auf der Differenzierungsebene der Branchen verfügbar (siehe Tabelle 6-2).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Elektrotechnik und Maschinenbau

- Der Indexwert der Digitalisierung in der Branchengruppe Elektrotechnik und Maschinenbau sinkt leicht. Er reduziert sich von 145,0 auf 143,3 Punkte.
- Die Branchengruppe erreicht ihren besten Wert in der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten, ihren schlechtesten in der Kategorie Geschäftsmodelle.
- In den Kategorien Produkte und Geschäftsmodelle schneidet sie unterdurchschnittlich ab.
- Gewinne gibt es vor allem bei den Prozessen (plus 19,7 Punkte). Verluste gibt es vor allem bei der Qualifizierung (minus 19,1 Punkte) und bei den Produkten (minus 12,3 Punkte).
- Im Bereich der Prozesse zählte die Branchengruppe Elektrotechnik und Maschinenbau bereits 2020 zu den Vorreitern. Der Zuwachs im Jahr 2021 geht vor allem auf Zugewinne bei der Vernetzung der Prozesse im Marktumfeld zurück. Insgesamt deutet die positive Entwicklung bei den Prozessen darauf hin, dass sich zukünftig auch eine entsprechende Entwicklung in der Digitalisierung der Produkte und Geschäftsmodelle zeigen könnte.

Fahrzeugbau

- Die Digitalisierung im Fahrzeugbau nimmt von 182,5 auf 187,3 Indexpunkte zu.
- Der Fahrzeugbau ist in der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten unter allen Branchen der absolute Spitzenreiter. Der schlechteste Wert wird bei den Geschäftsmodellen erzielt.
- In den Kategorien Geschäftsmodelle, Produkte und Innovationslandschaft schneidet der Fahrzeugbau unterdurchschnittlich ab.
- Gewinne gibt es in den Kategorien Forschungs- und Innovationsaktivitäten (plus 52,8 Punkte), Prozesse (plus 17,9 Punkte) und Produkte (plus 10,8 Punkte).
- Verluste gibt vor allem bei den Geschäftsmodellen (minus 24,3 Punkte) und bei der Qualifizierung (minus 17,2 Punkte).
- Insgesamt verzeichnet der Fahrzeugbau deutliche Veränderungen im Vergleich zu 2020. Den deutlichen Zugewinnen bei Prozessen und Produkten steht ein starker Rückgang bei den Geschäftsmodellen gegenüber. Es gilt, die enorme Forschungs- und Innovationsaktivität des Fahrzeugbaus künftig noch besser in digitale Geschäftsmodelle umzusetzen.
- Weiterhin ist der Fahrzeugbau vor allem im Bereich der Forschung ein digitales Aushängeschild Deutschlands.

Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe

- Der Indexwert im Sonstigen Verarbeitenden Gewerbe steigt von 67,7 auf 72,0 Punkte.
- Die Kategorie mit dem höchsten Wert ist Prozesse, die schlechteste Innovationslandschaft.
- Die Branchengruppe schneidet in allen Kategorien unterdurchschnittlich ab.
- Einzig bei den Prozessen kommt es zu einem Anstieg (plus 28,0 Punkte).
- Deutliche Einbußen zeigt die Branchengruppe in der Kategorie Qualifizierung (minus 9,3 Punkte). In den sonstigen Kategorien gibt es minimale Änderungen im Vergleich zu 2020.
- Die Branchengruppe hat somit weiterhin in allen digitalen Belangen Aufholbedarf. Da die Prozesse 2021 bereits deutlich digitaler werden, ist zu erwarten, dass zukünftig auch andere Kategorien stärker punkten können.

Sonstiges Produzierendes Gewerbe

- Die Digitalisierung im Sonstigen Produzierenden Gewerbe nimmt leicht zu. Der Indexwert steigt von 55,5 auf 56,0 Punkte.

- Auch das Sonstige Produzierende Gewerbe schneidet in allen Kategorien unterdurchschnittlich ab.
- Den höchsten Kategorienwert erzielt die Branchengruppe in der Kategorie Prozesse. In dieser Kategorie kommt es zwar zu einer Verbesserung (plus 12,1 Punkte), jedoch wird mit 72,0 Punkten weiterhin der schlechteste Wert im Branchenvergleich erzielt.
- Besonders unterdurchschnittlich ist das Abschneiden bei Forschungs- und Innovationsaktivitäten (4,5 Punkte).
- Auch bei dieser Branchengruppe deuten die digitaleren Prozesse darauf hin, dass zukünftig eine zunehmende Digitalisierung auch in anderen Bereichen zu erwarten sein könnte.

IKT

- Der Indexwert der IKT-Branche sinkt von 279,4 auf 273,5 Punkte.
- Die IKT-Branche bleibt wie auch 2020 in allen Kategorien deutlicher Spitzenreiter. Eine Ausnahme bildet die Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten, in der die Branche jedoch auch weit überdurchschnittlich abschneidet.
- Am schlechtesten schneidet die Branche in der Kategorie Geschäftsmodelle ab (168,2 Punkte), am besten in der Kategorie Innovationslandschaft (601,3 Punkte).
- Der IKT-Branche macht vor allem der Rückgang in der Kategorie Qualifizierung (minus 21,8 Punkte) zu schaffen, aber auch bei den Prozessen (minus 13,3 Punkte) und Geschäftsmodellen (minus 11,1 Punkte) verliert die Branche.
- Die Produkte der Branche sind deutlich digitaler als im Vorjahr (plus 18,1 Punkte). Deutliche Zuwächse erfährt die Branche auch in der Kategorie Innovationslandschaft (plus 28,6 Punkte).
- Bemerkenswert ist die Diskrepanz zwischen dem sehr hohen Wert bei der Innovationslandschaft und dem Wert bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten. Die IKT-Branche profitiert stark von einem innovativen Umfeld, kann oder will dies aber nicht gleichermaßen in unternehmensinterne Innovationsaktivität umsetzen. Möglicherweise gibt es an dieser Stelle Entwicklungspotenzial.

Handel

- Die Digitalisierung im Handel bleibt nahezu unverändert. Der Indexwert steigt leicht von 74,9 auf 75,4 Punkte.
- Am besten schneidet der Handel in der Kategorie Prozesse ab, die gleichzeitig auch die einzige Kategorie mit überdurchschnittlichem Ergebnis ist.
- Am schlechtesten ist der Handel bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten (3,8 Punkte).
- Zuwächse erzielt der Handel vor allem in den Kategorien Innovationslandschaft (plus 25,8 Punkte) und Prozesse (plus 13,9 Punkte), Verluste in der Kategorie Qualifizierung (minus 14,6 Punkte).
- Mit der zunehmenden Beliebtheit des E-Commerce (siehe auch Rusche, 2021) ist auch für die kommenden Jahre zu erwarten, dass der Handel digitaler wird.

Verkehr und Logistik

- Der Indexwert in der Branchengruppe Verkehr und Logistik sinkt von 75,4 auf 70,1 Punkte.
- Die Branchengruppe erreicht ihr bestes Ergebnis in der Kategorie Prozesse, ihr schlechtestes bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten.

- Die Prozesse sind die einzige Kategorie, in der Verkehr und Logistik einen überdurchschnittlichen Wert erzielt. Sie gewinnt dort 20,2 Punkte hinzu.
- Verluste werden bei Produkten (minus 32,0 Punkte), Geschäftsmodellen (minus 20,1 Punkte) und in der Qualifizierung (minus 6,8 Punkte) verzeichnet. Verkehr und Logistik bilden 2021 wie auch 2020 das Schlusslicht in der Kategorie Innovationslandschaft.
- Die Entwicklungen der Branchengruppe sind insbesondere im Lichte der Corona-Pandemie zu betrachten, da sie anfangs durch Grenzschließungen und im Verlauf der Pandemie durch eine starke Nachfrage vor besonderen Herausforderungen gestanden hat und immer noch steht. Darunter hat offensichtlich auch die Entwicklung der Digitalisierung gelitten.

Tourismus

- Die Digitalisierung im Tourismus nimmt stark zu. Ihr Indexwert steigt von 64,3 auf 84,4 Punkte.
- Der Zuwachs um insgesamt 20,2 Indexpunkte in der Tourismusbranche (einschließlich Hotel- und Gastgewerbe) wird vor allem durch die deutlichen Steigerungen in der Kategorie Prozesse getrieben (plus 84,3 Punkte).
- Bei den Produkten (plus 15,3 Punkte) und Geschäftsmodellen (plus 7,3 Punkte) legt die Branche ebenfalls zu. In allen drei Kategorien ist das Abschneiden des Tourismus überdurchschnittlich.
- Einzig bei der Qualifizierung zeigen sich Verluste (minus 11,1 Punkte). Im Branchenvergleich ist der Tourismus weiterhin Schlusslicht bei Qualifizierung sowie Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Insbesondere in dieser Branche scheint die Corona-Pandemie zu einen Digitalisierungsschub geführt zu haben. Insbesondere das Gastgewerbe musste in der langen Zeit des Lockdowns und auch danach mit Einschränkungen des Geschäftsbetriebs rechnen. Viele Unternehmen haben aus der Not eine Tugend gemacht und beispielsweise ihre Produkte vermehrt über digitale Absatzkanäle angeboten.

Unternehmensnahe Dienstleister

- Der Indexwert der Branchengruppe Unternehmensnahe Dienstleister steigt von 135,0 auf 142,7 Punkte.
- Die Unternehmensnahen Dienstleister schneiden am besten bei den Produkten ab, am schlechtesten bei der Qualifizierung.
- Sie sind neben der IKT-Branche die einzige Branchengruppe, die in allen Kategorien ein überdurchschnittliches Ergebnis erzielt. Die größten Zugewinne liegen in den Kategorien Produkte (plus 30,7 Punkte), Innovationslandschaft (plus 21,4 Punkte) und Prozesse (plus 13,6 Punkte).
- Einbußen entstehen bei der Qualifizierung (minus 11,4 Punkte).
- Der relativ hohe Digitalisierungsgrad der Produkte der Unternehmensnahen Dienstleister, die Produkte und Dienstleistungen für Unternehmen anbieten, kann als Indiz gewertet werden, dass Unternehmen aller Branchen vermehrt digitale Produkte nachfragen. Diese Nachfrage hat in der Corona-Pandemie zugenommen, als digitale Lösungen zur Aufrechterhaltung der Arbeitsfähigkeit eingesetzt worden sind. Im Laufe der Pandemie sind diese Notlösungen oft zu echten Lösungen geworden: Unternehmen haben die Vorteile der Digitalisierung wahrgenommen. Entsprechend ist zu erwarten, dass Unternehmensnahe Dienstleister zukünftig noch deutlich bei den Kategorien Produkte zulegen.

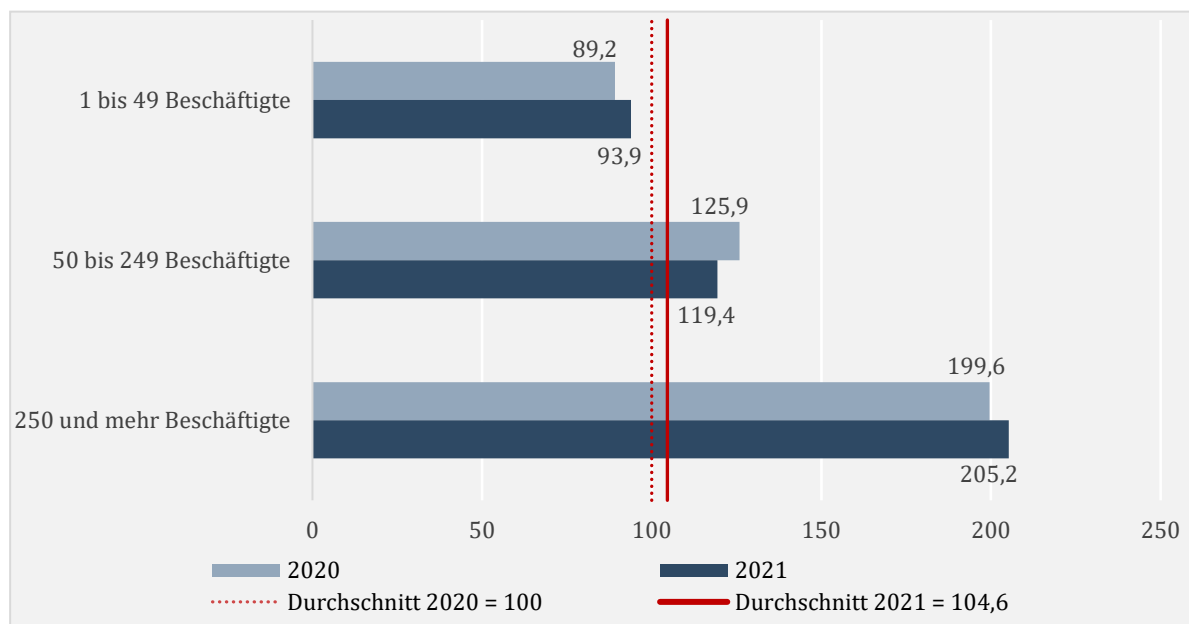
Die uneindeutigen Entwicklungen der Digitalisierung, die bei der Branchenbetrachtung ersichtlich werden, zeigen auch die unterschiedlichen Effekte der Corona-Pandemie, einer langanhaltenden Ausnahmesituation, die die Branchen in unterschiedlicher Weise betrifft und für die die Branchen unterschiedliche Lösungen gefunden haben. Zum Teil liegen die Lösungen in der Digitalisierung – beispielsweise in einer zunehmenden digitalen Vernetzung der Unternehmen mit anderen Unternehmen –, wie die Entwicklung im Tourismus zeigt. Gleichzeitig kommen aber auch branchenübergreifender Kostendruck, Unsicherheiten und Nachfragerückgänge zum Tragen, die den Fokus der Unternehmen auf digitalisierungsferne Belange lenken können. Aber auch ohne die Pandemie hätte sich die Digitalisierung der Branchen unterschiedlich entwickelt. In Kapitel 3 werden die Entwicklungen detaillierter diskutiert.

2.3 Digitalisierung nach Unternehmensgrößenklassen

Auch auf der Ebene der drei Unternehmensgrößenklassen ergibt sich ein uneinheitliches Bild (Abbildung 2-5). Zwei Unternehmensgrößenklassen verbessern sich im Jahr 2021 bei den Indexpunkten, eine verschlechtert sich. Insgesamt unterscheiden sich die Digitalisierungsgrade nach Unternehmensgrößenklasse weiterhin sehr stark.

Abbildung 2-5: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Unternehmensgrößenklassen

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020 und 2021.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

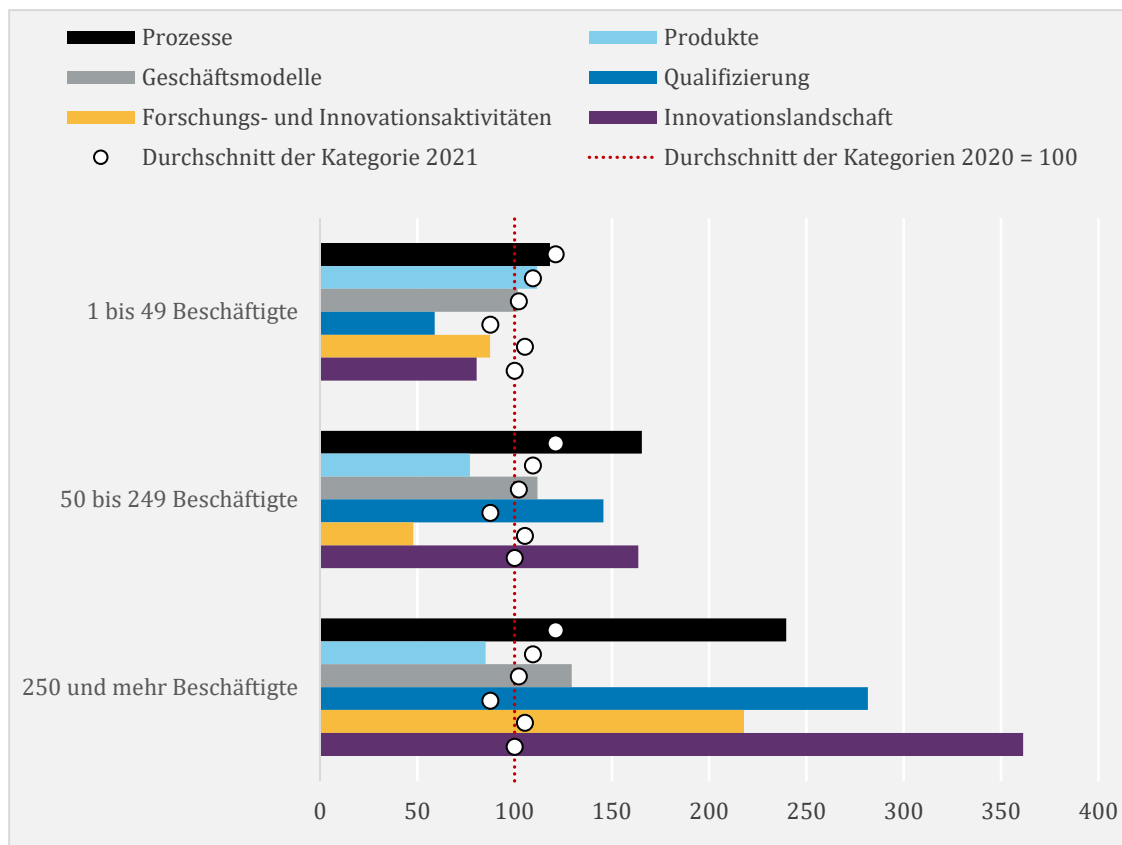
- Vor allem große Unternehmen mit 250 und mehr Beschäftigten verzeichnen im Jahr 2021 im Vergleich zu 2020 Zuwächse. Ihr Indexwert steigt von 199,6 auf 205,2. Sie bleiben die am stärksten digitalisierte Unternehmensgrößenklasse und erreichen weiterhin einen mehr als doppelt so hohen Indexwert wie die kleinen Unternehmen.
- Auch kleine Unternehmen mit 1 bis 49 Beschäftigten sind 2021 digitaler als noch 2020. Ihr Indexwert steigt von 89,2 auf 93,9 Punkte, liegt aber weiterhin deutlich unter dem Durchschnitt der Unternehmensgrößenklassen, der 104,6 im Jahr 2021 beträgt. Sie bleiben die am wenigsten digitalisierte Unternehmensgrößenklasse.

- Mittlere Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten verlieren Indexpunkte. Ihr Indexwert sinkt von 125,9 auf 119,4.

Im Folgenden wird analysiert, wie die Unternehmensgrößenklassen in den einzelnen, auf der Ebene der Unternehmensgrößenklassen vorhandenen, Kategorien abschneiden (siehe dazu Abbildung 2-6). Tabelle 6-2 gibt einen Überblick über die Indikatoren und Kategorien, die auf der Ebene der Unternehmensgrößenklassen verfügbar sind. Auf die Entwicklung der Indikatoren wird in Kapitel 3 eingegangen. Dort werden dann auch detailliertere interpretatorische Ableitungen getroffen.

Abbildung 2-6: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Unternehmensgrößenklassen

Kategorienwert in Punkten; Erhebungsjahr 2021.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020). Nicht alle Kategorien sind auf der Differenzierungsebene der Unternehmensgrößenklassen verfügbar (siehe Tabelle 6-2).
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Kleine Unternehmen

- Die Digitalisierung in kleinen Unternehmen nimmt zu. Ihr Indexwert steigt von 89,2 auf 93,9 Punkte.
- Sie schneiden am besten bei den Prozessen und am schlechtesten bei der Qualifizierung ab.
- Nur bei den Produkten erzielen kleine Unternehmen ein überdurchschnittliches Ergebnis.
- Am meisten gewinnen kleine Unternehmen bei den Prozessen (plus 21,7 Punkte) und Produkten (plus 11,3 Punkte). Der größte Rückgang entsteht bei der Qualifizierung (minus 10,4 Punkte).

- Trotz der Zunahme bei den Prozessen bilden kleine Unternehmen in dieser Kategorie weiterhin das Schlusslicht. Gleiches gilt für die Kategorien Geschäftsmodelle und Qualifizierung sowie Innovationslandschaft. Vorreiter sind sie hingegen wie schon 2020 bei den Produkten.
- Kleine Unternehmen treiben die Digitalisierung vor allem deshalb voran, weil viele von ihnen selbst digitale Produkte anbieten. Viele Unternehmen der IKT-Branche sind kleine Unternehmen. Das schlechte Abschneiden in der Kategorie Qualifizierung deutet darauf hin, dass sich kleine Unternehmen offenbar tendenziell auf externe IT-Dienstleistungen stützen. Es ist anzunehmen, dass die Corona-Pandemie kleinere Unternehmen stärker getroffen hat als große Unternehmen, da sie weniger Ressourcen zur Verfügung haben und eventuelle Querfinanzierungen oft nicht möglich sind. Somit wurden unter Umständen besonders bei kleinen Unternehmen Digitalisierungsprojekte pausiert oder verschoben. Kleine Unternehmen zählen außerdem oft zu den binnenwirtschaftlich ausgerichteten Sektoren, die wegen der Lockdowns besonders betroffen waren. Auf der anderen Seite konnten kleine Unternehmen vermutlich schneller auf veränderte Anforderungen in der Pandemiezeit reagieren und digitale Technologien ausrollen. Das bestätigt der deutliche Zuwachs bei den Prozessen.

Mittlere Unternehmen

- Der Indexwert der mittleren Unternehmen sinkt von 125,9 auf 119,4 Punkte.
- Die mittleren Unternehmen liegen in fast allen Kategorien zwischen den kleinen und den großen Unternehmen. Ausnahmen sind die Kategorien Produkte sowie Forschungs- und Innovationsaktivitäten, in denen die mittleren Unternehmen unter den Unternehmensgrößenklassen am schlechtesten abschneiden.
- Den besten Wert erreichen mittlere Unternehmen bei den Prozessen, den schlechtesten bei Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Ein überdurchschnittliches Ergebnis erreichen sie bei Prozessen, Geschäftsmodellen, Qualifizierung und Innovationslandschaft.
- Es gibt keine Kategorien, in denen mittlere Unternehmen gegenüber dem Vorjahr substantielle Punktgewinne erzielen. Einzig bei Prozessen gibt es einen Anstieg (plus 6,8 Punkte).
- Mittlere Unternehmen betrifft vor allem der Rückgang in der Kategorie Qualifizierung (minus 21,1 Punkte). Die kleinen und großen Unternehmen schneiden in der Kategorie Qualifizierung zwar auch schlechter ab als im Vorjahr, allerdings fällt der Rückgang bei diesen Unternehmen geringfügiger aus und wird durch die Zugewinne bei Prozessen und Produkten kompensiert. Mittlere Unternehmen verlieren auch bei den Produkten deutlich (minus 19,3 Punkte).
- Interessanterweise sind die mittleren Unternehmen 2021 insgesamt weniger digital als die mittleren Unternehmen 2020. Der nächstjährige Index wird zeigen, ob es sich dabei um einen dauerhaften Trend handelt.

Große Unternehmen

- Die Digitalisierung der großen Unternehmen steigt von 199,6 auf 205,2 Indexpunkte.
- Besonders überdurchschnittlich schneiden große Unternehmen wie auch 2020 in den Kategorien Qualifizierung, Prozesse, Forschungs- und Innovationsaktivitäten sowie Innovationslandschaft ab. Nur in der Kategorie Produkte liegen weiterhin kleine Unternehmen vorne, was auch an ihrer IKT-lastigen Branchenstruktur liegt.
- Das beste Ergebnis erzielen große Unternehmen in der Kategorie Innovationslandschaft, das schlechteste bei Produkten. Die Kategorie Produkte ist die einzige, in der große Unternehmen unterdurchschnittlich abschneiden.

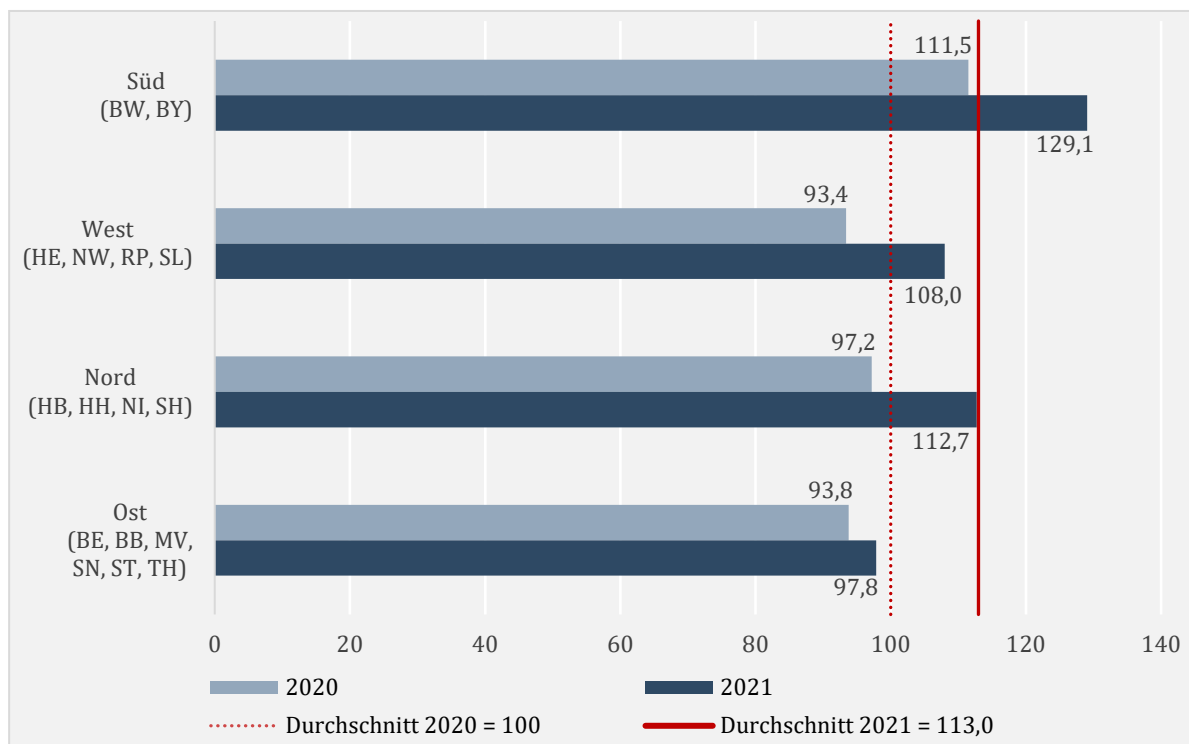
- Der Zuwachs bei den großen Unternehmen liegt vor allem an der Kategorie Prozesse, die im Vergleich zu 2020 um 39,3 Punkte steigt. Zuwächse gibt es auch bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten (plus 9,2 Punkte) und den Produkten (plus 7,3 Punkte).
- Rückgänge entstehen bei der Qualifizierung (minus 19,0 Punkte) und den Geschäftsmodellen (minus 8,0 Punkte).
- Gerade große Unternehmen profitieren von Effizienzgewinnen durch den Einsatz digitaler Prozesse, weil die Anzahl der Prozesse und der internen wie externen Kommunikations- und Kooperationspartner bei ihnen tendenziell höher ist als bei kleineren Unternehmen. Beachtlich ist, dass eine derart starke Zunahme bei der Kategorie Prozesse entsteht, obwohl es mutmaßlich in großen Unternehmen schwieriger ist, Prozessänderungen durchzuführen, da die Komplexität höher ist und Hierarchien eine größere Rolle spielen. Vermutlich hat der Druck der Corona-Pandemie dazu geführt, dass digitale Technologien schneller eingeführt worden sind, weil es keine Alternative zu ihnen gab. Deutliches Verbesserungspotenzial gibt es bei Produkten und Geschäftsmodellen. Auch wenn große Unternehmen in vielen Bereichen Vorreiter sind, sind sie noch nicht so digital, wie sie sein könnten.

2.4 Digitalisierung nach Bundeslandgruppen

Alle vier Bundeslandgruppen gewinnen 2021 im Vergleich zu 2020 Indexpunkte (Abbildung 2-7). Insgesamt steigt der absolute Abstand zwischen der am stärksten und der am schwächsten digitalisierten Bundeslandgruppe.

Abbildung 2-7: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Bundeslandgruppen

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020 und 2021.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).
 Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

- Die stärksten Gewinne verzeichnet die Bundeslandgruppe Süd (Bayern und Baden-Württemberg). Der Indexwert steigt von 111,5 auf 129,1 Punkte. Die Bundeslandgruppe Süd bleibt die am stärksten digitalisierte Bundeslandgruppe.
- Die Bundeslandgruppe Nord (Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Bremen und Hamburg) legt auch deutlich an Punkten zu. Mit 112,7 Indexpunkten liegt die Bundeslandgruppe an zweiter Stelle, wie auch schon 2020.
- Den drittgrößten absoluten Zuwachs verzeichnet die Bundeslandgruppe West (Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland). Aus 93,4 Indexpunkten 2020 werden 108,0 im Erhebungsjahr 2021. Damit schneidet die Bundeslandgruppe West jedoch im Vergleich zum Bundeslandgruppenn Durchschnitt 2021 (113,0 Indexpunkte) weiterhin unterdurchschnittlich ab.
- Deutlich unterdurchschnittlich bleibt die Bundeslandgruppe Ost (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) mit 97,8 Indexpunkten im Jahr 2021. Sie verzeichnet lediglich einen Anstieg von 4,1 Indexpunkten im Vergleich zu 2020 und liegt damit weiterhin unterhalb des Durchschnitts aller Bundeslandgruppen im Jahr 2020.

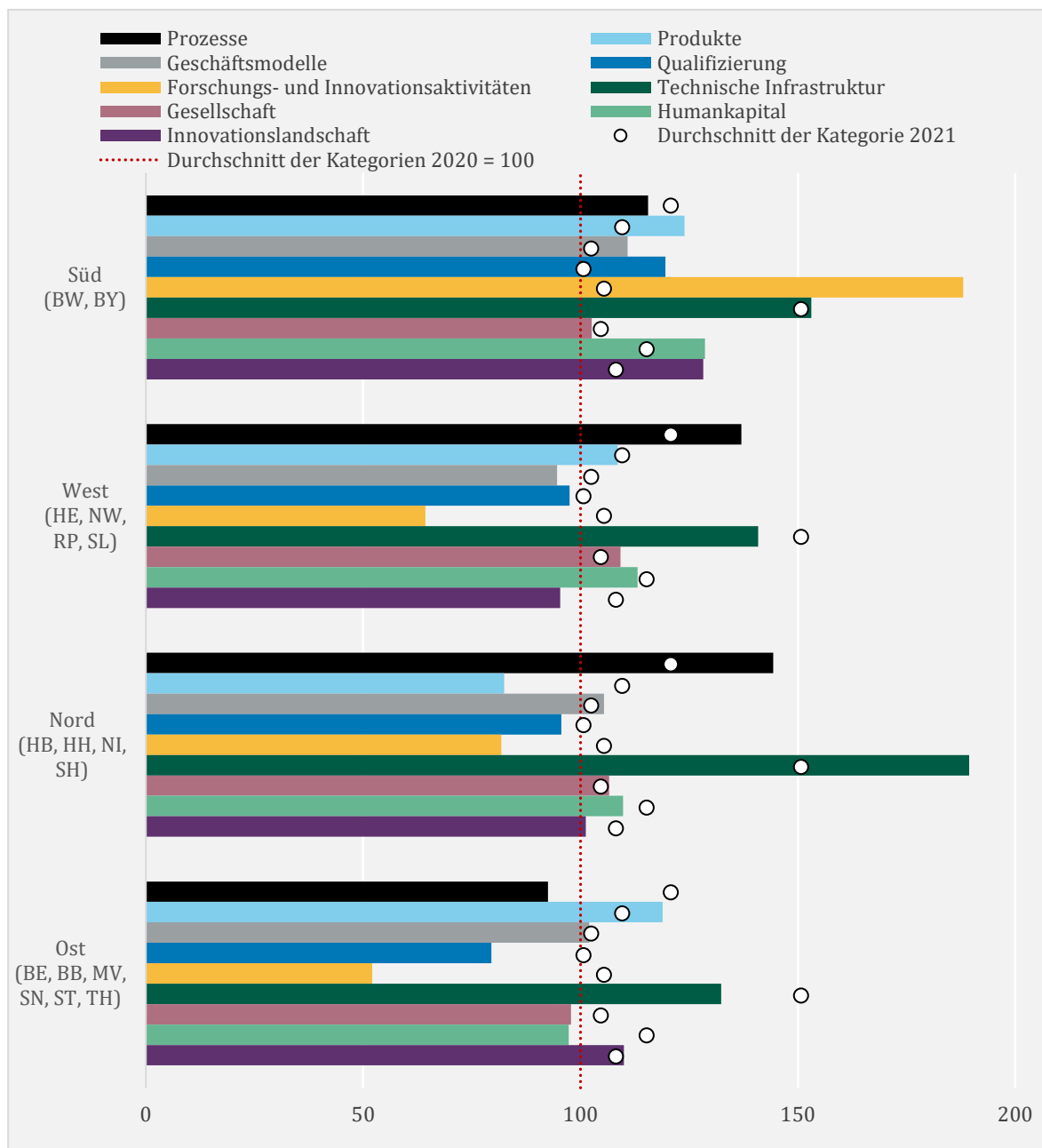
Im Folgenden wird analysiert, wie die Bundeslandgruppen in den einzelnen, auf der Ebene der Bundeslandgruppen vorhandenen, Kategorien abschneiden (siehe dazu auch Abbildung 2-8). Tabelle 6-2 gibt einen Überblick über die Indikatoren und Kategorien, die auf Ebene der Bundeslandgruppen verfügbar sind. Auf die Entwicklung der Indikatoren wird in Kapitel 3 eingegangen. Dort werden dann auch detailliertere interpretatorische Ableitungen getroffen.

Bundeslandgruppe Süd

- Die Bundeslandgruppe Süd mit den Ländern Bayern und Baden-Württemberg kann 2021 ihre Vorreiterrolle ausbauen. Ihr Indexwert steigt um 17,6 Punkte und erreicht mit 129,1 Punkten abermals einen überdurchschnittlichen Wert. Sowohl die Unternehmen als auch die regionalen Standortbedingungen weisen einen hohen digitalen Reifegrad auf.
- Den besten Wert erzielt die Bundeslandgruppe Süd in der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten, den schlechtesten in der Kategorie Gesellschaft.
- Neben der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten ist die Bundeslandgruppe auch in den Kategorien Innovationslandschaft, Humankapital, Produkte, Geschäftsmodelle und Qualifizierung 2021 Vorreiter.
- Der Zuwachs in der Bundeslandgruppe Süd liegt vor allem an den deutlichen Zugewinnen in den Kategorien Technische Infrastruktur (plus 62,7 Punkte), Prozesse (plus 22,0 Punkte), Produkte (plus 20,1 Punkte), Humankapital (plus 18,7 Punkte) und Geschäftsmodelle (plus 15,2 Punkte). Insbesondere unternehmensinterne Kategorien haben sich somit verbessert. Mit der Technischen Infrastruktur und Humankapital haben aber auch zentrale unternehmensexterne Kategorien zugelegt.
- Die Bundeslandgruppe ist vor allem industriell geprägt. Damit sind in dieser Bundeslandgruppe vor allem Unternehmen beheimatet, die nicht von Anfang an digital gewesen sind, sondern vor allem auch durch analoge Produkte und Geschäftsmodelle geprägt gewesen sind. Gerade vor diesem Hintergrund sind die Fortschritte bei der Digitalisierung der Geschäftsmodelle beachtlich. Die hohe Aktivität bei der betriebsinternen Forschung und Entwicklung fügt sich in das Bild einer hohen unternehmensseitigen Digitalisierung ein. Die gute Versorgung mit Fachkräften sowie ein lebendiges Innovationsökosystem tragen zur digitalen Transformation bei.

Abbildung 2-8: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Bundeslandgruppen

Kategorienwert in Punkten; Erhebungsjahr 2021.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Nicht alle Kategorien sind auf der Differenzierungsebene der Bundeslandgruppen verfügbar (siehe Tabelle 6-2).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Bundeslandgruppe West

- Die Bundeslandgruppe West (Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland) verzeichnet 2021 im Vergleich zu 2020 deutliche Zuwächse bei der Digitalisierung. Sie erreicht 108,0 Indexpunkte (plus 14,5 Punkte). Auch wenn sich der Abstand zu den Spitzenreitern der Bundeslandgruppe Süd vergrößert, machte die Digitalisierung der Wirtschaft in den westlichen Bundesländern einen Sprung nach vorne.

- Den besten Wert erzielt die Bundeslandgruppe West in der Kategorie Technische Infrastruktur, den schlechtesten in der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Die Bundeslandgruppe West erreicht in der Kategorie Gesellschaft die beste Bewertung unter allen Bundeslandgruppen. In den anderen Kategorien mit Ausnahme der Innovationslandschaft bewegt sich die Bundeslandgruppe West im Mittelfeld.
- Die deutlichsten Zuwächse gibt es bei der Technischen Infrastruktur (plus 52,1 Punkte), den Prozessen (plus 31,8 Punkte) und Produkten (plus 18,7 Punkte). Bei den Geschäftsmodellen gibt es einen deutlichen Rückgang (minus 9,3 Punkte).
- Besonders bei der Innovationslandschaft hat die Bundeslandgruppe West Aufholbedarf. In dieser Kategorie ist sie Schlusslicht. Die personelle Ausstattung wissenschaftlicher Einrichtungen sowie die Ausgaben für Forschung und Entwicklung von Bund und Ländern kann in Teilen als ursächlich für den geringen Output in Form von eingereichten Patenten von Hochschulen angesehen werden.

Bundeslandgruppe Nord

- Auch die Bundeslandgruppe Nord (Bremen, Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen) ist digitaler als 2020. Sie erreicht 112,7 Indexpunkte (plus 15,5 Punkte).
- Wie die Bundeslandgruppe West erzielt die Bundeslandgruppe Nord ihren besten Wert in der Kategorie Technische Infrastruktur, den schlechtesten bei Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Hervorzuheben ist die Spitzenposition in den Kategorien Prozesse und Technische Infrastruktur. Auch in den Kategorien Geschäftsmodelle, Gesellschaft und Humankapital ist der Norden konkurrenzfähig.
- Vor allem in der Kategorie Prozesse zeigt die Bundeslandgruppe Nord deutliche Zuwächse (plus 53,1 Punkte). Die Digitalisierung der Geschäftsmodelle steigt nur marginal (plus 0,5 Punkte). In dieser Kategorie schneidet die Bundeslandgruppe unterdurchschnittlich ab. Am schlechtesten von allen Bundeslandgruppen schneidet die Bundeslandgruppe Nord in der Kategorie Produkte ab. Dort verzeichnet sie einen Rückgang um 17,7 Punkte.
- Die Technische Infrastruktur zählt trotz der Zersiedelung der Bevölkerung und geringer Bevölkerungsdichten nach wie vor zur Stärke des Nordens (plus 39,1 Punkte). Die gute digitale Infrastruktur und die teilweise weiten Entfernungen zu Einkaufsmöglichkeiten, Ärzten, Bildungs- und Kultureinrichtungen begünstigen die überdurchschnittliche Digital-Affinität der Bevölkerung. Im Kontext einer räumlichen Zersplitterung von Wirtschaft und Bevölkerung kann die Akzeptanz für digitale Lösungen die Digitalisierung der Wirtschaft vorantreiben.

Bundeslandgruppe Ost

- Auch die Bundeslandgruppe Ost (Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Berlin) wird insgesamt digitaler, allerdings deutlich langsamer als die anderen Bundeslandgruppen. Sie erzielt mit 97,8 Punkten den niedrigsten Indexwert. Im Vergleich steigt die Digitalisierung nur geringfügig (plus 4,1 Punkte).
- Wie die Bundeslandgruppen West und Nord erzielt die Bundeslandgruppe Ost den besten Wert in der Kategorie Technische Infrastruktur, den schlechtesten in der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Die Bundeslandgruppe Ost ist in keiner Kategorie führend, sondern erreicht bestenfalls Mittelfeldpositionen, etwa bei der Digitalisierung der Produkte, Geschäftsmodelle und der Innovationslandschaft. Sie ist Schlusslicht in den Kategorien Forschungs- und Innovationsaktivitäten, Prozesse, Qualifizierung, Technische Infrastruktur, Humankapital und Gesellschaft.

- Der geringe Zuwachs in der Bundeslandgruppe Ost liegt vor allem an den Rückgängen in den Kategorien Prozesse (minus 14,4 Punkte) und Innovationslandschaft (minus 5,8 Punkte). Die anderen Kategorien legen zu, allerdings oft schwächer als in den anderen Bundeslandgruppen. Den deutlichsten Zuwachs gibt es mit 41,6 Punkten bei der Technischen Infrastruktur.
- Die Produktportfolios der Unternehmen in der Bundeslandgruppe Ost sind zunehmend digital (plus 10,8 Punkte). Auch die Digitalisierung der Geschäftsmodelle steigt (plus 5,0 Punkte).
- Wie 2020 schneidet die Bundeslandgruppe Ost bei der Innovationslandschaft leicht überdurchschnittlich ab. Die Rahmenbedingungen zum Innovieren erscheinen in Ostdeutschland günstig, denn neben hohen Forschungs- und Entwicklungsausgaben der öffentlichen Haushalte stellen die Unternehmen auch hohe eigene Forschungsbudgets zur Verfügung. Zusätzlich wird die Innovationsleistung von Hochschulen und Kooperationen getragen. Allerdings ist anzunehmen, dass viele dieser Entwicklungen vor allem von Berlin getrieben werden.

2.5 Digitalisierung nach Regionstypen

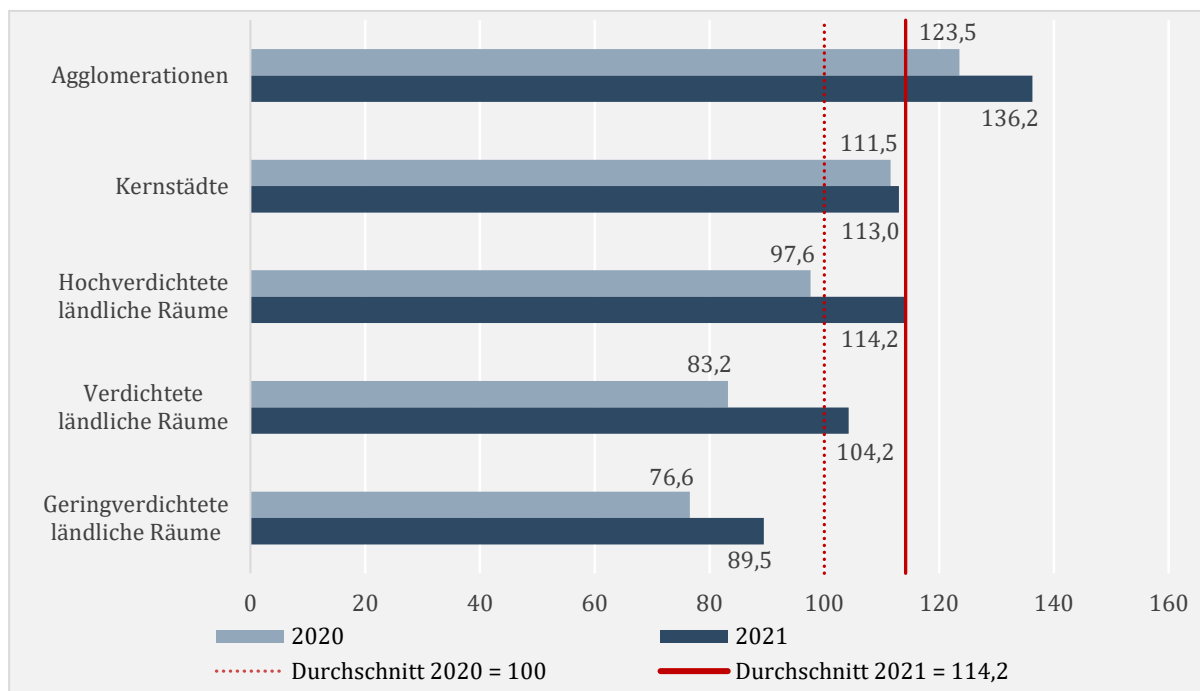
Auch auf Ebene der fünf Regionstypen⁵ zeigen sich durchgehend Zuwächse beim Digitalisierungsindex, allerdings in unterschiedlicher Höhe (Abbildung 2-9). Der absolute Abstand zwischen dem am stärksten und dem am schwächsten digitalisierten Regionstyp bleibt annähernd gleich. Regionale Disparitäten haben sich also weder vermindert noch verstärkt.

- Die stärksten Gewinne verzeichnen verdichtete ländliche Räume. Ihr Indexwert steigt von 83,2 auf 104,2. Damit liegen sie allerdings immer noch unter dem Durchschnitt der Regionstypen im Erhebungsjahr 2021 (114,2).
- Auch die hochverdichteten ländlichen Räume legen deutlich zu. Ihr Wert steigt von 97,6 auf 114,2. Sie liegen damit genau im Durchschnitt der Regionstypen 2021.
- Spitzenreiter sind wie auch 2020 die Agglomerationen. Sie sind mit 136,2 Indexpunkten deutlich digitaler als die anderen Regionstypen. Der Zuwachs beträgt rund 12,7 Punkte.
- Die Kernstädte können nur leicht von 111,5 auf 113,0 Indexpunkte zulegen und geben Platz 2 an die hochverdichteten ländlichen Räume ab.
- Trotz eines ähnlich hohen Zuwachses wie die Agglomerationen (plus 12,9 Indexpunkte) bleiben die geringverdichteten ländlichen Räume Schlusslicht. Sie erreichen nur 89,5 Indexpunkte und liegen damit weiterhin unterhalb des Durchschnittswerts aller Regionstypen im Jahr 2020.

⁵ Zu den Regionstypen zählen Agglomerationen, Kernstädte sowie hochverdichtete, verdichtete und geringverdichtete ländliche Räume. Als Agglomeration werden kreisfreie Städte verstanden, die entweder mehr als 500.000 Einwohner haben oder mindestens 100.000 Einwohner und eine Einwohnerdichte von mindestens 775 Einwohner pro km² aufweisen. Kernstädte umfassen jene kreisfreien Städte, die nicht die Kriterien einer Agglomeration erfüllen. Hochverdichtete ländliche Räume sind Landkreise mit einer Einwohnerdichte von mehr als 223 Einwohner pro km², verdichtete ländliche Räume haben zwischen 139 und 223 Einwohner pro km²; geringverdichtete ländliche Räume weniger als 139 Einwohner pro km².

Abbildung 2-9: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Regionstypen

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020 und 2021.



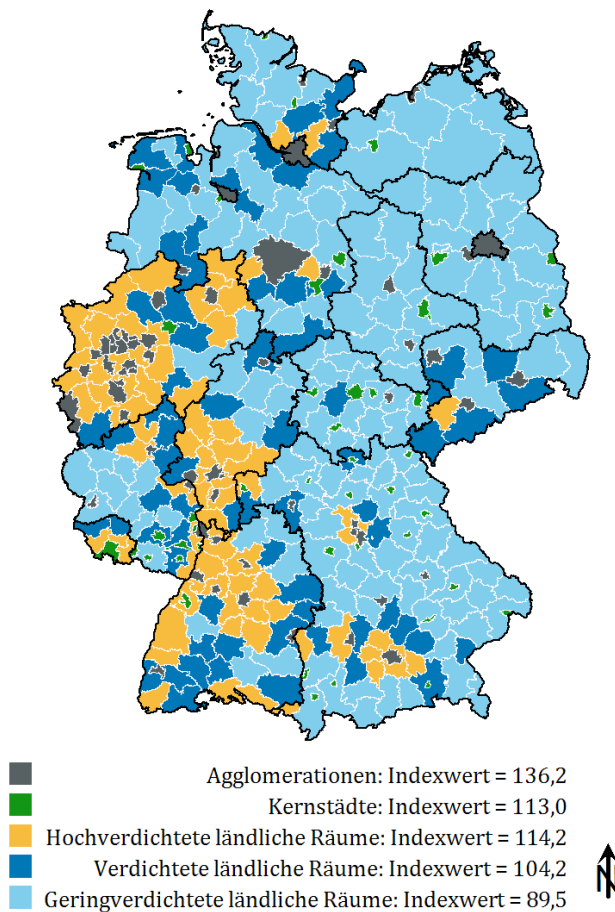
Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Eine Verteilung der Regionstypen mit den durchschnittlichen Indexwerten zeigt Abbildung 2-10.

Abbildung 2-10: Verteilung der Regionstypen in Deutschland sowie Indexergebnisse nach Regionstypen

In Indexpunkten; gewichteter Durchschnitt der Regionstypen = 100.



* Für die dargestellten Kreise und kreisfreien Städte ist nicht der tatsächliche Indexwert angegeben, sondern der durchschnittliche Indexwert des zugrundeliegenden Regionstyps.

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Im Folgenden wird analysiert, wie die Regionstypen in den einzelnen, auf der Ebene der Regionstypen vorhandenen Kategorien abschneiden (siehe dazu Abbildung 2-11/Abbildung 2-8). Tabelle 6-2 gibt einen Überblick über die Indikatoren und Kategorien, die auf Ebene der Regionstypen verfügbar sind. Auf die Entwicklung der Indikatoren wird in Kapitel 3 eingegangen. Dort werden dann auch detailliertere interpretatorische Ableitungen getroffen.

Agglomerationen

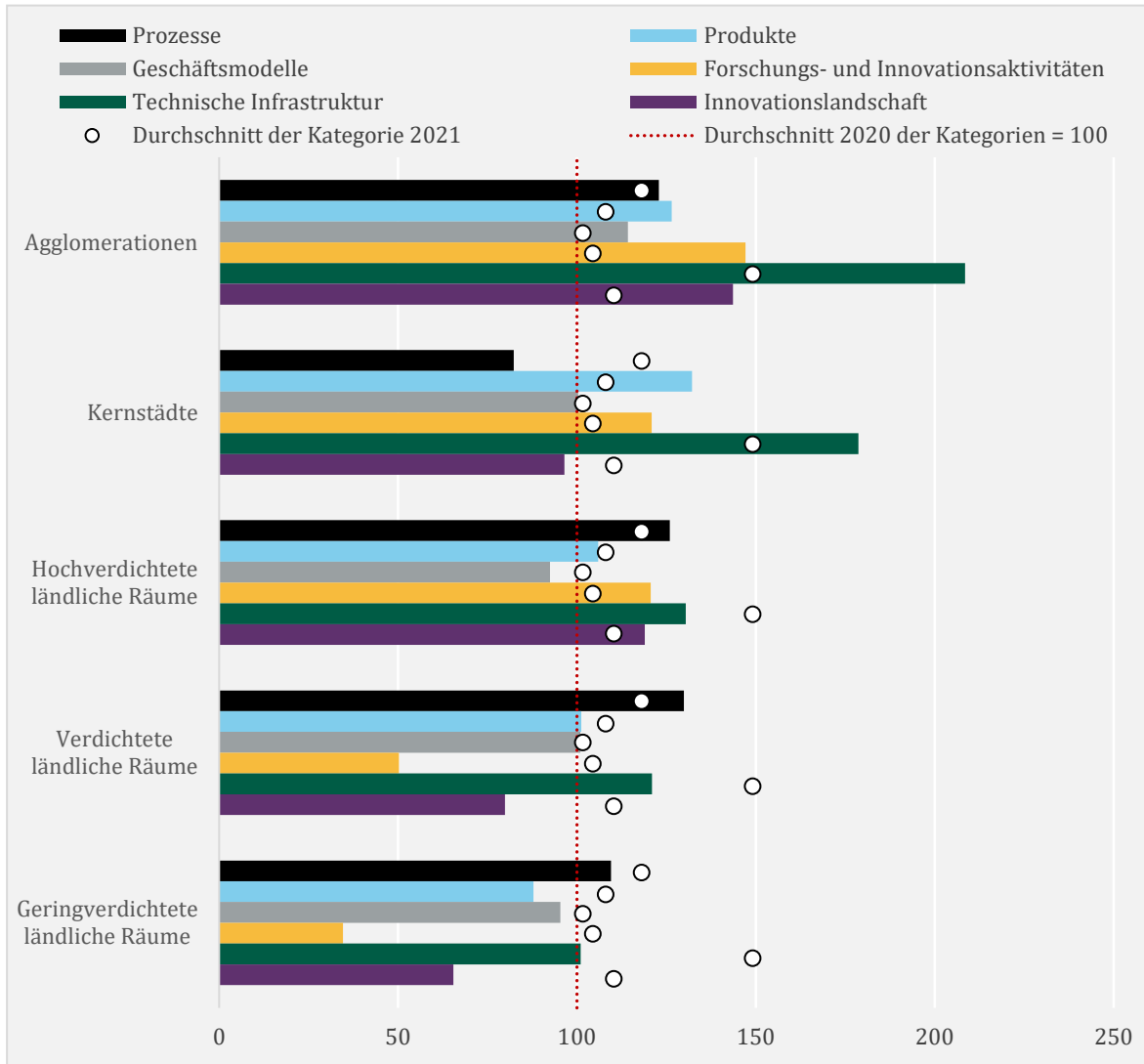
- Die Agglomerationen, zu denen beispielsweise Berlin, Hamburg, München, Köln, Düsseldorf, Frankfurt am Main, Nürnberg und Stuttgart zählen, können ihre Spitzenposition mit 136,2 Indexpunkten behaupten. Den besten Wert erzielen Agglomerationen bei der Technischen Infrastruktur, den schlechtesten bei den Geschäftsmodellen.
- In allen Kategorien schneidet die Wirtschaft in Agglomerationsräumen überdurchschnittlich ab. In den Kategorien Geschäftsmodelle, Forschungs- und Innovationsaktivitäten, Technische Infrastruktur und Innovationslandschaft sind die urbanen Bevölkerungs- und Wirtschaftszentren führend.
- Die Prozesse, Produkte und Geschäftsmodelle der Unternehmen in Agglomerationen sind stark digitalisiert. Insbesondere die Prozesse erfahren einen Digitalisierungsschub (plus 23,9

Punkte). Begünstigt wird die positive Gesamtentwicklung durch die gute infrastrukturelle Versorgung, die sich von einem hohen Niveau noch deutlich steigert (plus 40,1 Punkte).

- Möglicherweise können die Agglomerationen mit ihrer fortgeschrittenen Digitalisierung in Zukunft auch auf andere Regionstypen ausstrahlen.

Abbildung 2-11: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Regionstypen

Kategorienwert in Punkten; Erhebungsjahr 2021.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020). Nicht alle Kategorien sind auf der Differenzierungsebene der Regionstypen verfügbar (siehe Tabelle 6-2).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Kernstädte

- Mit 113,0 Indexpunkten verbessern sich die Kernstädte gegenüber dem Vorjahresergebnis nur leicht (plus 1,5 Punkte). In Städten wie Passau, Coburg, Erfurt oder Wolfsburg ist der Digitalisierungsgrad der Produkte im deutschlandweiten Vergleich am höchsten. Den besten Wert erzielen Kernstädte bei der Technischen Infrastruktur, den schlechtesten bei den Prozessen.

- Die Entwicklung neuer digitaler Produkte und die Digitalisierung bestehender Produkte profitiert von einer konkurrenzfähigen personellen Ausstattung der Unternehmen im Bereich Forschung und Entwicklung und von der Verfügbarkeit leistungsfähiger Breitbandanbindungen. Der Forschungsoutput in Form von Patentanmeldungen steigt in den Kernstädten im Jahr 2021 deutlich.
- Im Gegensatz zum Vorjahr erzielen die Unternehmen in den Kernstädten durchschnittliche Werte bei den digitalen Geschäftsmodellen. Waren die Unternehmen dort 2020 noch führend, sind sie 2021 im Mittelfeld.⁶ Die mangelnde Weiterentwicklung auf diesem Gebiet ist ursächlich für die nur geringen Verbesserungen des Indexwertes der Kernstädte. Der überraschend deutliche Rückgang in der Kategorie Prozesse um 40,1 Punkte senkt ebenfalls den Indexwert.
- Allerdings verzeichnet die Digitalisierung der Produkte der Unternehmen in den Kernstädten starke Zuwächse (plus 30,4 Punkte). Die Technische Infrastruktur (plus 35,9 Punkte), die Innovationslandschaft (plus 33,3 Punkte) sowie die Bewertung der Forschungs- und Innovationsaktivitäten in Unternehmen (plus 17,3 Punkte) steigern sich ebenfalls.
- Kernstädte bleiben wichtige Treiber der Digitalisierung. Sie sind aufgrund ihrer Standortbedingungen gleichermaßen attraktiv für eine digitale Wirtschaft und eine digitale Gesellschaft. Dies wird umso mehr der Fall sein, wenn die Defizite in der Kategorie Innovationslandschaft beseitigt werden können. Die Zuwächse in der Kategorie deuten bereits darauf hin.

Hochverdichtete ländliche Räume

- Die Digitalisierung in den hochverdichteten ländlichen Räumen wie den Landkreisen Esslingen und Starnberg steigt durchschnittlich auf 114,2 Indexpunkte (plus 16,6 Punkte). Damit liegt der Wert über dem der Kernstädte. Den besten Wert erzielen hochverdichtete ländliche Räume bei der Technischen Infrastruktur, den schlechtesten bei den Geschäftsmodellen.
- Vor allem die Prozesse und die Innovationslandschaft stechen positiv hervor. Die Unternehmen in den hochverdichteten ländlichen Räumen sind digital stark vernetzt und ihre Prozesse weisen insgesamt einen hohen digitalen Reifegrad auf. Gegenüber dem Vorjahr werden große Sprünge erzielt (plus 17,6 Punkte). Das Innovationsökosystem ist leistungsfähig dank des überdurchschnittlichen Engagements der Unternehmen und der anderen Akteure der Innovationslandschaft, die 18,5 Punkte gewinnt. Die Bedingungen für Innovationen und Gründungen erscheinen in diesen Regionen besonders gut.
- Als Ergebnis guter Innovationsbedingungen erhöht sich 2021 nicht nur der Digitalisierungsgrad von Prozessen, sondern auch von Produkten (plus 17,1 Punkte). Grundlage für diese Positiventwicklung ist eine verbesserte Anbindung an das Breitbandnetz (plus 65,8 Punkte).
- Verbesserungen bei den technischen Rahmenbedingungen scheinen insbesondere in den hochverdichteten ländlichen Räumen mit unternehmensinternen Fortschritten bei der Digitalisierung einherzugehen. Das ist möglicherweise auch für andere Regionstypen ein Hebel, um die Digitalisierung zu fördern.

Verdichtete ländliche Räume

- Die Digitalisierung in verdichteten ländlichen Räumen nimmt zwischen 2020 und 2021 stark zu. Der Indexwert steigt von 83,2 auf 104,2 Punkte. Den besten Wert erzielt der Regionstyp bei den Prozessen, den schlechtesten bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten.

⁶ Diese Verschiebung lässt sich auch mit der veränderten Umfragestichprobenszusammensetzung erklären, die dazu führt, dass sich die Anzahl der Unternehmen einer mehr oder weniger digitalen Branche in einem bestimmten Regionstyp ändert. Bei den Kernstädten fällt das am ehesten ins Gewicht, da die Gesamtzahl der befragten Unternehmen dort 2020 und 2021 am geringsten ist.

- Im Vergleich zu den hochverdichteten ländlichen Räumen verfügen Landkreise wie Gotha, Stade, Fulda oder Aichach-Friedberg im Durchschnitt über eine schlechtere technische Infrastruktur, die auch die Entwicklungen in anderen Bereichen hemmt. Infolgedessen schneiden die verdichteten ländlichen Räume in fünf von sechs Kategorien unterdurchschnittlich ab (Produkte, Geschäftsmodelle, Forschungs- und Innovationsaktivitäten, Technische Infrastruktur, Innovationslandschaft).
- Mit der zunehmenden Entfernung zu Agglomerationsräumen fehlt oft ein effizienter Zugang zu Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Dies erschwert den Wissenstransfer aus der Wissenschaft in die Wirtschaft. Fehlende Impulse von außen bremsen die Innovationskraft in den Unternehmen. Dies äußert sich zum Beispiel in einer unterdurchschnittlichen Anzahl von Patentanmeldungen.
- Positiv hervorzuheben ist der hohe Digitalisierungsgrad der Prozesse. Unter den Regionstypen nehmen die verdichteten ländlichen Räume in dieser Kategorie die Spitzenposition ein. Die Unternehmen sind digital vernetzt und viele Prozesse sind digitalisiert. Auch die Fortschritte in dieser Kategorie im Jahr 2021 sind beachtlich (plus 27,7 Punkte). Auch bei den Produkten legen die verdichteten ländlichen Räume mit 17,6 Punkten deutlich zu.
- Da sich der Wert der Technischen Infrastruktur deutlich verbessert (plus 62,1 Punkte), sind in Zukunft auch starke Zunahmen in anderen Bereichen zu erwarten.

Geringverdichtete ländliche Räume

- In den geringverdichteten ländlichen Räumen steigt der Indexwert der Digitalisierung zwischen 2020 und 2021 von 76,6 auf 89,5 Punkte. Den besten Wert erzielen geringverdichtete ländliche Räume wie auch die verdichteten ländlichen Räume bei den Prozessen, den schlechtesten bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Viele Regionen in Bayern, weite Teile Ostdeutschlands, Schleswig-Holsteins, Niedersachsens und Regionen in Rheinland-Pfalz zählen zu den geringverdichteten Räumen. Aufgrund ungünstiger Ausgangsbedingungen stehen die hiesigen Unternehmen bei ihrer Digitalisierung vor besonderen Herausforderungen. Hierzu zählen die oft mangelhafte Breitbandanbindung sowie Hemmnisse bei der Identifikation und Realisierung von Innovationspotenzialen.
- Dementsprechend erzielt dieser Regionstyp in den Kategorien Forschungs- und Innovationsaktivitäten, Produkte, Technische Infrastruktur und Innovationslandschaft jeweils den geringsten Indexwert. Dieses schwache Abschneiden zeigt umfangreiche Aufholbedarfe. Aufgrund tendenziell kleinerer Unternehmen in den peripher gelegenen Regionen fehlen häufiger Zeit- und Finanzressourcen, um Forschung und Entwicklung im Unternehmen voranzubringen. Weite Entfernungen zu Wissenszentren in Kombination mit einer ausbaufähigen digitalen Anbindung erschweren die notwendigen technologischen Impulse und den fachlichen Austausch. Neu gegründeten Unternehmen, insbesondere Start-ups, fällt es schwer, in einer ländlichen Region zu wachsen.
- Trotz ungünstiger Ausgangsbedingungen können Unternehmen in geringverdichteten ländlichen Räumen in der Kategorie Prozesse im Vergleich zum Vorjahr deutlich hinzugewinnen (plus 19,8 Punkte).
- Die Verbesserungen der Technischen Infrastruktur (plus 38,0 Punkte) setzt für die Digitalisierung der Wirtschaft wichtige Impulse. Wie in den verdichteten ländlichen Räumen sind daher auch in den geringverdichteten ländlichen Räumen Fortschritte in anderen Kategorien zu erwarten. Die durchschnittlichen Verbesserungen bei der Technischen Infrastruktur sollten aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass es besonders in den geringverdichteten ländlichen Räumen noch zahlreiche graue und weiße Flecken gibt (Bundesnetzagentur, 2021b).

3 Entwicklung der Indikatoren

In diesem Kapitel wird die Entwicklung der 37 Indikatoren dargestellt, die den Index bilden. In der Langfassung des Digitalisierungsindex 2020 werden die Indikatoren ausführlich motiviert und hergeleitet (Büchel et al., 2021). Tabelle 6-1 im Anhang fasst die Indikatoren, deren Gewicht in der jeweiligen Kategorie sowie die Gewichte der Kategorien im Digitalisierungsindex zusammen. Aufgrund unterschiedlicher Datenverfügbarkeit und Differenzierbarkeit sind nicht alle Indikatoren auf alle Differenzierungsebenen des Index anwendbar. Welche Indikatoren auf welchen Differenzierungsebenen verwendet wurden, zeigt Tabelle 6-2 im Anhang.

Für den Digitalisierungsindex 2020 wurde für jeden Indikator der Deutschlandwert auf 100 normiert. Für jede Differenzierungsebene wurde der Durchschnitt des jeweiligen Indikators im Erhebungsjahr 2020 auf 100 normiert. Der Indikatorwert einer Branche für 2020 gibt folglich an, wie die Branche im Verhältnis zum Durchschnitt der zehn betrachteten Branchen im Jahr 2020 abschneidet. Der Indikatorwert einer Branche für 2021 zeigt die Veränderung der Branche im Vergleich zum Branchendurchschnitt im Jahr 2020 (Büchel et al. 2020, 14 ff.). Somit kann eine zeitliche Entwicklung abgebildet werden und die Indikatorwerte der einzelnen Branchen sind auch 2021 miteinander vergleichbar, da sie denselben Bezugspunkt haben.

Für die Berechnung der Indikatorwerte im Erhebungsjahr 2021 wird der jeweils verfügbare aktuelle Datenrand genutzt. Dieser kann je nach Indikator variieren und liegt teilweise im Jahr 2021, teilweise aber auch bis ins Jahr 2018 zurück. Vereinfachend wird der aktuelle Datenrand immer mit 2021 („dieses Jahr“) beschrieben; der jeweilige Vorjahreswert aus dem Index 2020 wird vereinfachend mit 2020 („Vorjahr“) beschrieben. Welche Daten konkret genutzt werden, ist den jeweils genannten Quellen zu entnehmen.

3.1 Unternehmensinterne Indikatoren

Im Folgenden wird die Entwicklung der Indikatoren vorgestellt, die den unternehmensinternen Kategorien Prozesse, Produkte, Geschäftsmodelle, Qualifizierung sowie Forschungs- und Innovationsaktivitäten zuzuordnen sind.

3.1.1 Prozesse

Deutschlandweit steigt die Kategorie Prozesse von 100,0 auf 121,1 Punkte (Abbildung 3-1). In dieser Kategorie gibt es einen deutlichen Digitalisierungsschub. Getrieben wird diese Entwicklung vor allem durch die Zuwächse beim Indikator Digitale Vernetzung.

- Unter den Branchen erzielt IKT den höchsten Wert mit 197,6 Punkten. Branchenschlusslicht ist das Sonstige Produzierende Gewerbe mit 72,0 Punkten. Absoluter Gewinner ist die Tourismusbranche. Ihr Wert steigt von 79,1 auf 163,4 Punkte.
- Unter den Unternehmensgrößenklassen sind die großen Unternehmen deutliche Spitzenreiter. Sie erreichen einen Wert von 239,6. Das sind 39,3 Punkte mehr als noch 2020. Die kleinen Unternehmen weisen mit 118,2 den geringsten Wert auf, legen aber auch deutlich zu (2020: 96,5 Punkte).
- Unter den Bundeslandgruppen liegt die Bundeslandgruppe Nord dank eines großen Zuwachses von 53,1 Punkten vorne (2021: 144,3 Punkte) und löst damit den ehemaligen Spitzenreiter Ost ab. Die Bundeslandgruppe Ost sinkt um 14,4 Punkte auf 92,5 Punkte und bildet das

Schlusslicht. Insgesamt ist das Gefälle zwischen den Bundeslandgruppen deutlich größer geworden.

- Unter den Regionstypen setzen sich die verdichteten ländlichen Räume mit 129,9 Punkten überraschend an die Spitze. Schlusslicht bilden die Kernstädte (82,3 Punkte), die im Vorjahr noch Spitzenreiter waren (2020: 122,5). Sie verlieren insgesamt die meisten Punkte. Diese Verschiebungen sind allerdings vorsichtig zu interpretieren. Sie könnten an einer veränderten Stichprobenzusammensetzung liegen. Bei den Kernstädten fällt diese besonders ins Gewicht, da in diesem Regionstyp die wenigsten Unternehmen befragt wurden.

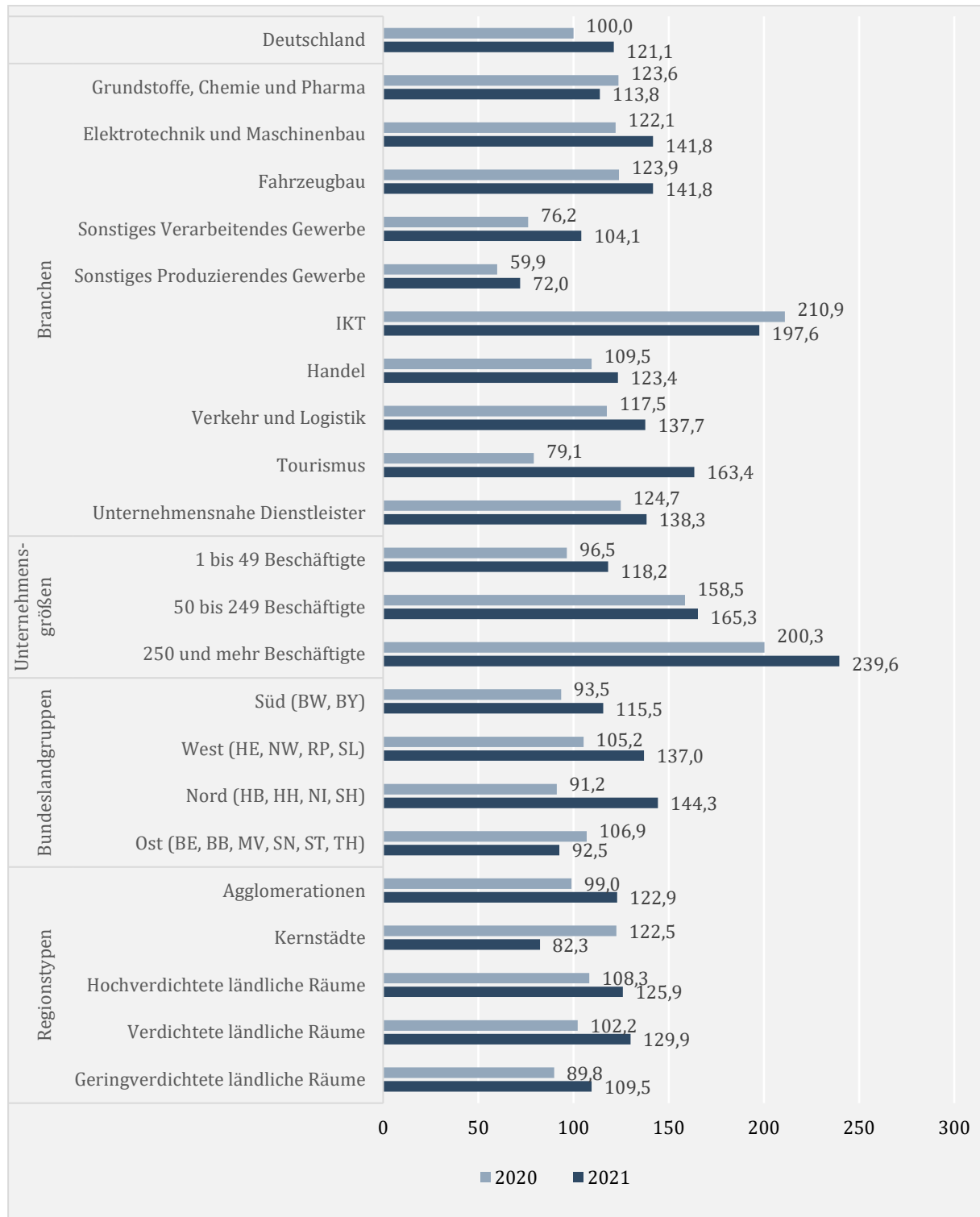
Insgesamt zeigt die Entwicklung der Kategorie, dass die Prozesse in der deutschen Wirtschaft mehrheitlich digitaler werden. Gerade vor dem Hintergrund, dass die Prozessdigitalisierung Investitionen in der von Unsicherheiten geprägten Pandemiezeit voraussetzt, ist dies ein sehr positives Zeichen. Tatsächlich hat es die Corona-Pandemie für viele Unternehmen sogar nötig gemacht, Prozesse zu digitalisieren, um arbeitsfähig zu bleiben (siehe auch Bertschek, 2020). Die Krise hat dementsprechend vor allem Investitionen in Kommunikationssoftware beflügelt (Bellmann et al., 2021). Dies kann als Digitalisierungsschub durch Corona bezeichnet werden.

Eine Unternehmensumfrage der KfW Research (2020) verdeutlicht, dass viele Unternehmen mit Innovationen auf die Corona-Pandemie reagiert haben. Dabei spielten gerade kostensenkende Prozessinnovationen eine große Rolle, gefolgt von Geschäftsmodell- und Produktinnovationen. Einen Hinweis auf einen Digitalisierungsbezug dieser Prozessinnovationen liefert die Branchenverteilung der Innovationsintensität, die sich in der Branchenverteilung der digitalen Prozesse (Abbildung 3-1) widerspiegelt. Gerade die Dienstleistungsbranche, zu der in der KfW-Befragung auch der Tourismussektor zählt, innoviert am stärksten (ebd.). Der Tourismus zeigt auch im Digitalisierungsindex enorme Fortschritte bei der Digitalisierung der Prozesse. Dagegen weist das Baugewerbe, das im Digitalisierungsindex zum Sonstigen Produzierenden Gewerbe zählt, am wenigsten coronabedingte Innovationen auf. Das zeigt sich auch im Digitalisierungsindex, in dem die Branche relativ geringe Steigerungen bei der Digitalisierung der Prozesse verzeichnet. Unternehmen, die sehr innovationsaktiv sind, verzeichnen also in der Folge auch Fortschritte bei der Prozessdigitalisierung.

Im Folgenden wird die Entwicklung der zwei Indikatoren Digitaler Reifegrad Prozesse und Digitale Vernetzung aus der Kategorie Prozesse dargestellt.

Abbildung 3-1: Ergebnisse der Kategorie Prozesse

Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Branchen, Unternehmensgrößenklassen, Bundeslandgruppen und Regionstypen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Digitaler Reifegrad Prozesse

Der Anteil der Unternehmen mit stark digitalisierten Prozessen steigt von 22,7 auf 25,2 Prozent (Abbildung 3-2).

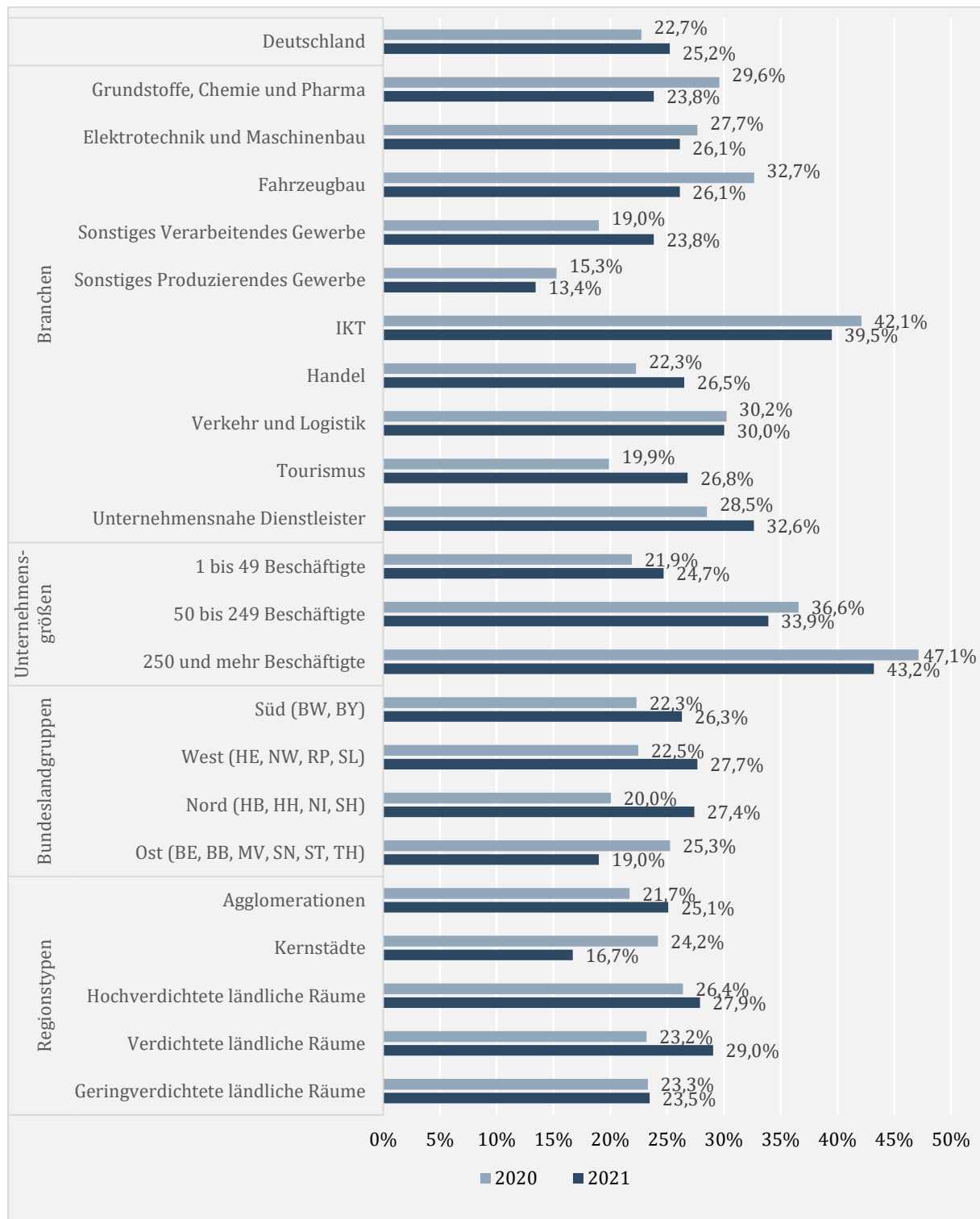
- Unter den Branchen erzielt IKT trotz eines leichten Rückgangs wie auch schon 2020 den höchsten Wert. 39,5 Prozent der befragten IKT-Unternehmen haben stark digitalisierte Prozesse. Das Sonstige Produzierende Gewerbe bildet das Schlusslicht. Nur 13,4 Prozent der Unternehmen dieser Branchengruppe haben stark digitalisierte Prozesse. Besonders der Tourismus legt zu: Der Anteil von Unternehmen mit stark digitalisierten Prozessen steigt von 19,9 auf 26,8 Prozent.
- Unter den Unternehmensgrößenklassen sind die großen Unternehmen diejenigen, die den höchsten Indikatorwert aufweisen – wie auch schon 2020. 43,2 Prozent der befragten Unternehmen haben stark digitalisierte Prozesse. Bei den mittleren Unternehmen sind es 33,9 Prozent, bei den kleinen 24,7 Prozent. Insgesamt nähern sich die Werte im Vergleich zu 2020 an. Dennoch sind es weiterhin die großen Unternehmen, die vermutlich mehr Ressourcen für eine Digitalisierung der Prozesse zur Verfügung haben – und die vermutlich auch höhere Effizienzgewinne durch digitalisierte Prozesse haben, da sie aufgrund komplexerer Prozesse mehr Schnittstellen haben, an denen Informations- und Transaktionskosten anfallen, die durch die Digitalisierung gesenkt werden können.
- Die Werte der Bundeslandgruppen sind recht ähnlich und bewegen sich zwischen 19,0 Prozent (Ost) und 27,7 Prozent (West). Der Norden legt mit zusätzlichen 7,4 Prozentpunkten am meisten zu.
- Unter den Regionstypen liegen die verdichteten ländlichen Räume vorne (29,0 Prozent), die Kernstädte hinten (16,7 Prozent). Die Kernstädte verlieren im Gegensatz zu allen anderen Regionstypen. Sie verzeichnen 7,5 Prozentpunkte weniger als noch 2020.

Die positive Entwicklung des Reifegrads der Prozesse ist zentral für den nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg der Unternehmen. Insbesondere in Krisenzeiten zeigen sich digitale Prozesse als zentral. Eine Umfrage unter Industrieunternehmen ab 100 Beschäftigten zeigt, dass 76 Prozent der Unternehmen, deren Geschäftsprozesse bereits digitalisiert sind, besser durch die Corona-Pandemie kommen als Unternehmen, deren Prozesse nicht digitalisiert sind (Bitkom, 2021c, 5).

Die Zunahme in der Tourismusbranche, zu der auch das Gastgewerbe zählt, ist auch auf die Corona-Pandemie zurückzuführen. 32 Prozent der Betriebe haben Prozesse digitalisiert, um die Einhaltung von Abstands- und Hygieneregeln zu gewährleisten (Deutsche Telekom/techconsult, 2021, 4).

Abbildung 3-2: Ergebnisse des Indikators Digitaler Reifegrad Prozesse

Wert aus Basisdaten in Prozent der Unternehmen, deren Prozesse die Reifegradstufe "stark digitalisiert" aufweisen.



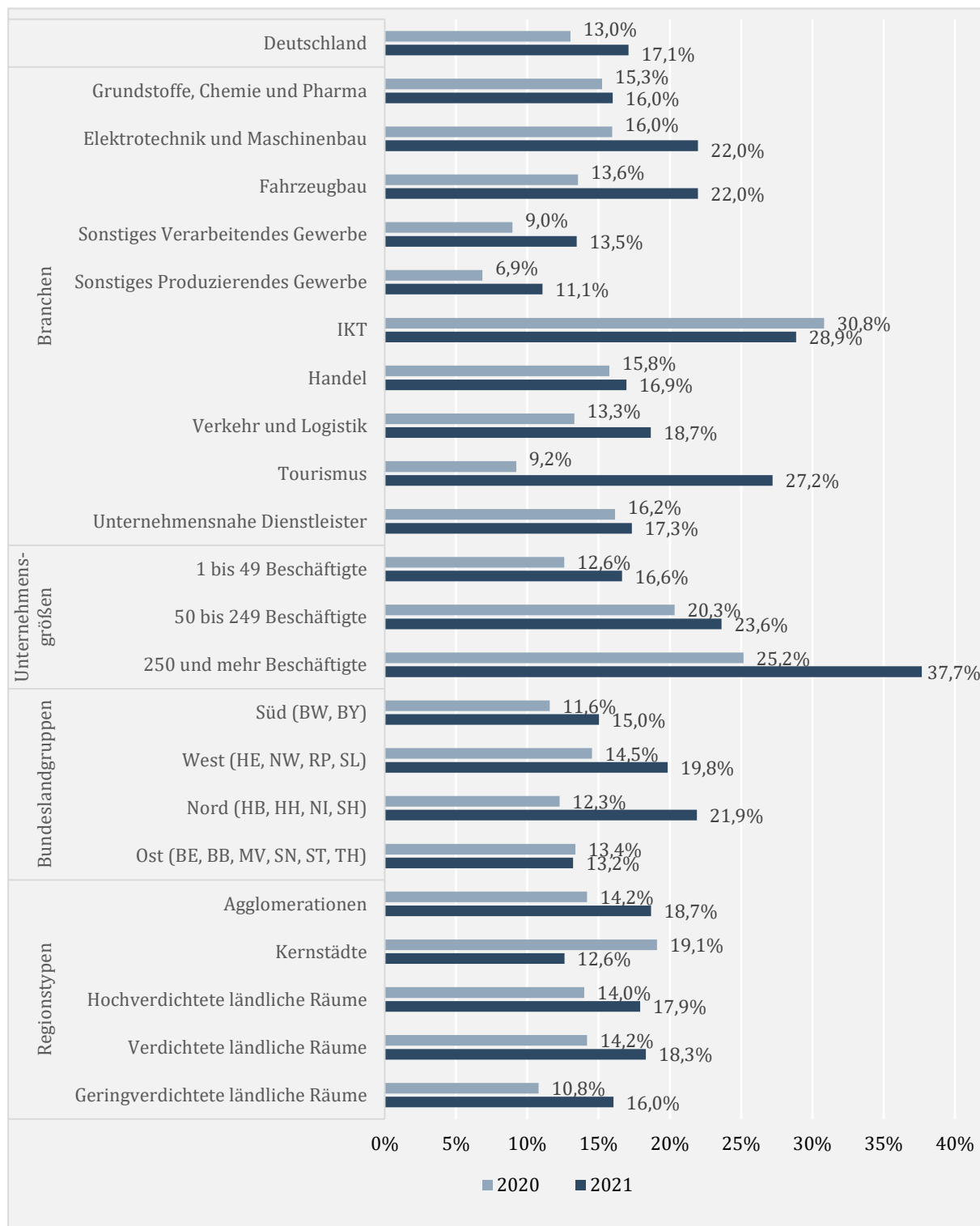
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Digitale Vernetzung

Der Anteil der Unternehmen, der seine Prozesse mit externen Partnern vernetzt, steigt von 13,0 auf 17,1 Prozent (Abbildung 3-3).

Abbildung 3-3: Ergebnisse des Indikators Digitale Vernetzung

Wert aus Basisdaten in Prozent der Unternehmen, die ihre Unternehmensprozesse extern mit anderen Unternehmenspartnern oder im Marktumfeld digital vernetzen oder in einem digitalen Netzwerk eine koordinierende Funktion einnehmen (zum Beispiel als Plattformbetreiber).



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

- Unter den Branchen bleibt IKT wie auch 2020 Spitzenreiter. Die Branche erreicht einen Anteil von 28,9 Prozent. Die Tourismusbranche kann allerdings aufschließen. Der Anteil der Tourismusunternehmen mit externer digitaler Vernetzung steigt von 9,2 auf 27,2 Prozent. Die Branche verzeichnet den insgesamt größten Zuwachs bei diesem Indikator (18,0 Prozentpunkte).
- Unter den Unternehmensgrößenklassen bauen die großen Unternehmen ihren Vorsprung deutlich aus. 37,7 Prozent sind digital vernetzt, 2020 waren es noch 25,2 Prozent. Bei den kleinen Unternehmen sind es 16,6 Prozent, bei den mittleren 23,6 Prozent.
- Unter den Bundeslandgruppen gibt es keine gravierenden Unterschiede. Auffällig ist, dass die Bundeslandgruppe Nord deutlich von 12,3 auf 21,9 Prozent zulegt und damit zum Spitzenreiter wird, während die Bundeslandgruppe Ost sogar einen minimalen Rückgang auf 13,2 Prozent verzeichnet. Die anderen Gruppen liegen dazwischen.
- Auch unter den Regionstypen gibt es kein großes Gefälle. Auffällig ist der Rückgang bei den Kernstädten von 19,1 auf 12,6 Prozent, der schlechteste Wert. Dies ist vermutlich mit einer veränderten Stichprobenzusammensetzung zu erklären. Die geringverdichteten ländlichen Räume legen am meisten zu und erreichen einen Wert von 16,0 Prozent (2020: 10,8 Prozent). Vorne liegen die Agglomerationen mit 18,7 Prozent.

Die Zunahme bei der digitalen Vernetzung kann auch auf die Corona-Pandemie zurückgeführt werden. Gerade in der Krise ist es für Unternehmen aller Größenklassen wichtig, dass sie für potenzielle Kunden und Kooperationspartner sichtbar bleiben (Bertschek, 2020), auch wenn Kontakte vor Ort, beispielsweise auf Konferenzen und Messen, nicht mehr möglich sind. Dies scheint für alle Unternehmen unabhängig vom Standort relevant, wie die Ergebnisse nach Regionstypen zeigen, die eng beieinander liegen.

Der enorme Zuwachs beim Tourismus könnte darauf zurückzuführen sein, dass viele Unternehmen des Gastgewerbes in der Corona-Pandemie ihre Speisen zeitweise nicht mehr vor Ort anbieten konnten und sie stattdessen über Lieferservices anboten (Deutsche Telekom/techconsult, 2021, 4). Erfolgte dieser Lieferservice über digitale Plattformen (siehe auch Indikator Digitale Absatzkanäle in Abschnitt 3.1.3), ist eine digitale Vernetzung mit diesen Kooperationspartnern vorausgesetzt.

Auch Verkehr und Logistik kann bei diesem Indikator deutlich zulegen. Zu Beginn der Pandemie war die Branche wegen Grenzschließungen stark beeinträchtigt. Im Verlauf der Pandemie erfuhr sie eine steigende Nachfrage, auch aufgrund eines florierenden Onlinehandels, die sie teilweise nicht mehr bedienen konnte, unter anderem aufgrund fehlender Beschäftigter (Burstedde, 2022; Lanzinger, 2021; Knowler, 2021). Die digitale Vernetzung mit Externen könnte teilweise Abhilfe geschaffen haben. Tatsächlich ist die Branche derzeit oft noch der Flaschenhals der Geschäftstätigkeit anderer Branchen, sodass weitere Effizienzsteigerungen wünschenswert wären.

Insgesamt ist zu erwarten, dass die digitale Vernetzung mit Externen auch einen Impuls für die Digitalisierung interner Prozesse liefern kann, da diese oftmals direkt an die digitalen externen Prozesse angebunden sind.

3.1.2 Produkte

Der Wert der Kategorie Produkte steigt von 2020 auf 2021 von 100,0 auf 109,5 Punkte (Abbildung 3-4). Damit ist der Zuwachs zwar nicht so groß wie der der Kategorie Prozesse, aber dennoch beachtlich. Die Zunahme liegt vor allem an der deutlichen Verbesserung des Indikators Produkte mit digitalen Komponenten.

- Einsamer Spitzenreiter unter den Branchen ist IKT. Diese Branche baut ihren Vorsprung von 323,3 auf 341,4 Punkte aus. Die anderen Branchen folgen deutlich abgeschlagen. Am ehesten können noch die Unternehmensnahen Dienstleister mit 225,1 Punkten mithalten. Schlusslicht ist die Branchengruppe Grundstoffe, Chemie und Pharma mit 34,6 Punkten. Verlierer ist die Branchengruppe Verkehr und Logistik: Ihr Kategorienwert sinkt um 32,0 Punkte auf 65,9 Punkte. Absolute Gewinner sind die Unternehmensnahen Dienstleister mit einer Zunahme von 30,7 Punkten.
- Die Werte der Unternehmensgrößenklassen liegen recht eng beieinander. Platz 1 erreichen erneut die kleinen Unternehmen mit 111,7 Punkten. Ihr Zuwachs ist mit 11,4 Punkten am höchsten. Die mittleren Unternehmen haben mit 77,0 den geringsten Wert, sie verlieren 19,2 Punkte.
- Spitzenreiter unter den Bundeslandgruppen ist die Bundeslandgruppe Süd mit 123,9 Punkten. Sie löst den ehemaligen Spitzenreiter Ost ab, der 118,9 Punkte erreicht. Die Bundeslandgruppe Nord fällt von durchschnittlichen 100,1 Punkten auf 82,4 Punkte zurück.
- Die Kernstädte übernehmen mit einer Zunahme um 30,4 Punkte auf insgesamt 132,1 Punkte die Spitzenposition von den Agglomerationen (126,5 Punkte), die leicht an Punkten verlieren. Die Kernstädte legen dabei deutlich von 101,7 Punkten zu. Schlusslicht sind die geringverdichteten ländlichen Räume mit 87,9 Punkten.

Digitale Produkte bedürfen digitaler Prozesse. Dementsprechend ist es sachlogisch, dass der Kategorienwert bei den Produkten geringer ist als bei den Prozessen und dass auch die Zunahme nicht so deutlich ist. Offenbar müssen viele Unternehmen ihre Prozesse zunächst digitalisieren, bevor sie digitale Produkte anbieten können. In Zukunft sind höhere Werte bei den Produkten zu erwarten, da die Prozesse so deutliche Digitalisierungsfortschritte zeigen.

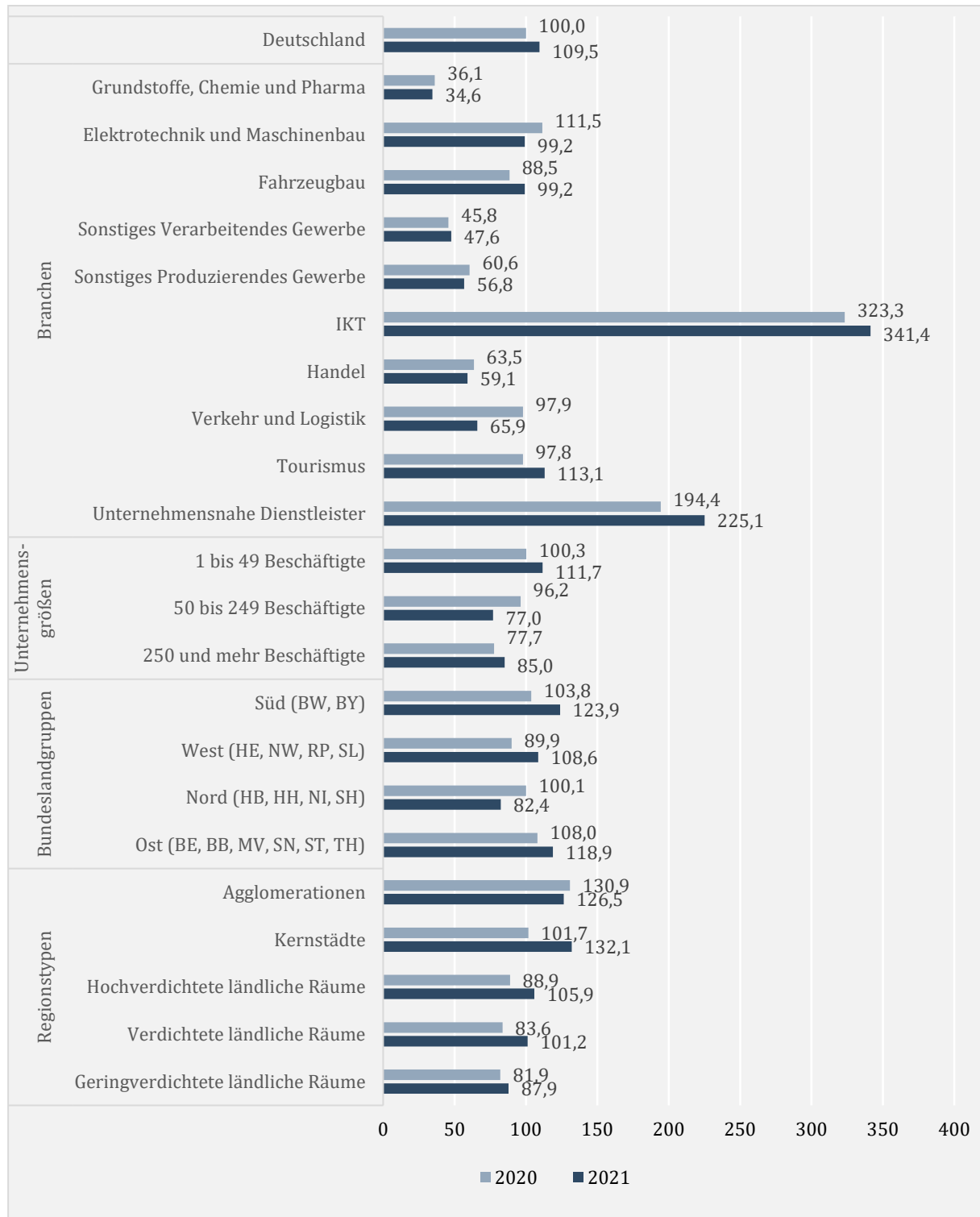
Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Unternehmen sinnvollerweise digitale Produkte anbieten können. Deshalb gibt es auch starke Unterschiede zwischen den Branchen, die sich auch in Zukunft nicht völlig auflösen werden. Die Ansatzpunkte für die Digitalisierung eines Lebensmittels, etwa eines Brotes, sind gering (Engels/Schäfer, 2020). Dagegen können andere tangible Produkte, zum Beispiel ein Staubsauger, durch den Einbau von Sensoren zu hybriden Produkten werden. Deshalb ist es auch logisch, dass über alle Branchen hinweg der Umsatzanteil, den Unternehmen mit rein digitalen Produkten erwirtschaften, niedriger ist als der Umsatzanteil, den Unternehmen mit Produkten mit digitalen Komponenten erwirtschaften.

Auch bei den Produkten ist von einem Einfluss der Corona-Pandemie auszugehen. 81 Prozent der Industrieunternehmen ab 100 Mitarbeitern geben in einer Befragung aus dem Jahr 2021 an, als Folge der Pandemie bereits bestehende Produkte und Dienstleistungen anzupassen; 49 Prozent bieten neue Produkte und Dienstleistungen an (Bitkom, 2021c, 4). Es ist wahrscheinlich, dass diese Anpassungen und Neuerungen teilweise auch mit digitalen Technologien verbunden sind.

In dem der Abbildung nachfolgenden Abschnitt wird die Entwicklung der Indikatoren Rein digitale Produkte und Produkte mit digitalen Komponenten aus der Kategorie Produkte dargestellt.

Abbildung 3-4: Ergebnisse der Kategorie Produkte

Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Branchen, Unternehmensgrößenklassen, Bundeslandgruppen und Regionstypen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

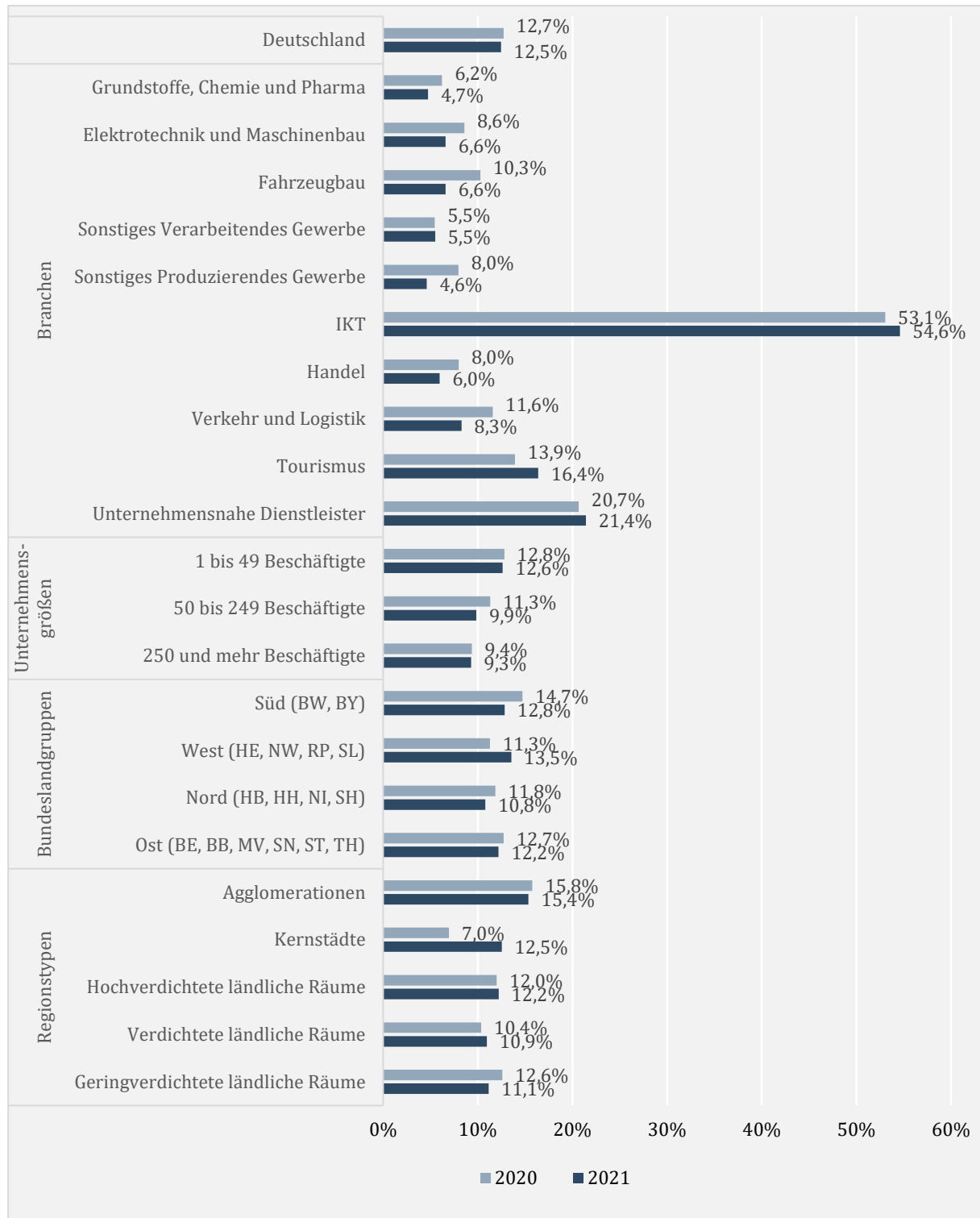
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Rein digitale Produkte

Der Umsatzanteil, den Unternehmen mit rein digitalen Produkten erwirtschaften, sinkt leicht von 12,7 auf 12,5 Prozent (Abbildung 3-5). Der Wert wird vor allem von der IKT-Branche getrieben.

Abbildung 3-5: Ergebnisse des Indikators Rein digitale Produkte

Wert aus Basisdaten als prozentualer Umsatzanteil, den Unternehmen mithilfe von rein digitalen Produkten oder Dienstleistungen erwirtschaften.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

- Unter den Branchen bleibt die IKT-Branche deutlicher Spitzenreiter mit 54,6 Prozent. Bei fast allen anderen Branchen liegt der Anteil, den Unternehmen mit rein digitalen Produkten erwirtschaften, bei unter 10 Prozent und sinkt im Vergleich zu 2020 meist leicht. Ausnahmen bilden der Tourismus (16,4 Prozent) und die unternehmensnahe Dienstleister (21,4 Prozent). Der Tourismus gewinnt mit 2,4 Prozentpunkten am meisten.
- Die kleinen Unternehmen behaupten die Spitzenposition mit 12,6 Prozent. Insgesamt liegen die Unternehmensgrößenklassen weiterhin eng beieinander. Die Mitarbeiterzahl erlaubt keine klare Aussage über die Digitalität des Produktportfolios eines Unternehmens.
- Auch bei den Bundeslandgruppen gibt es kaum Unterschiede zwischen den Gruppen und nur sehr geringfügige Änderungen im Vergleich zu 2020. Die Werte liegen zwischen 13,5 Prozent (West) und 10,8 Prozent (Nord).
- Unter den Regionstypen können die Kernstädte 5,6 Prozentpunkte auf 12,5 Prozent zunehmen. Damit nähern sich die Regionstypen insgesamt deutlich an. Spitzenreiter bleiben die Agglomerationen mit 15,4 Prozent, Schlusslicht die verdichteten ländlichen Räume mit 10,9 Prozent und die geringverdichteten ländlichen Räume mit 11,1 Prozent. Gerade in Agglomerationen sind häufig Start-ups zu finden, die rein digitale Produkte anbieten (Bundesverband Deutsche Startups, 2021).

Der leichte Rückgang des Indikators überrascht, erscheint es doch fragwürdig, dass Unternehmen 2021 einen geringeren Anteil ihres Umsatzes mit rein digitalen Produkten erwirtschaften als noch im Vorjahr. Jedoch verzeichnen gerade die Branchen mit sinkendem Umsatzanteil bei rein digitalen Produkten positive Entwicklungen bei teildigitalen Produkten (Abbildung 3-6). Demnach scheint es in Branchen wie Fahrzeugbau, Sonstiges Produzierendes Gewerbe oder Handel zu Substitutionseffekten zwischen rein- und teildigitalisierten Produkten zu kommen. Andere Branchen wie Tourismus, IKT oder Unternehmensnahe Dienstleister steigern ihren Umsatzanteil bei rein- und teildigitalisierten Produkten, während in der Branchengruppe Verkehr und Logistik beide Umsatzanteile sinken. Generell verdeutlicht diese Betrachtung, wie stark der Digitalisierungsgrad der Produkte binnen eines Jahres schwanken kann. Zu beachten ist, dass für viele Branchen ein vollkommener Digitalisierungsgrad der Produkte gar nicht optimal ist.

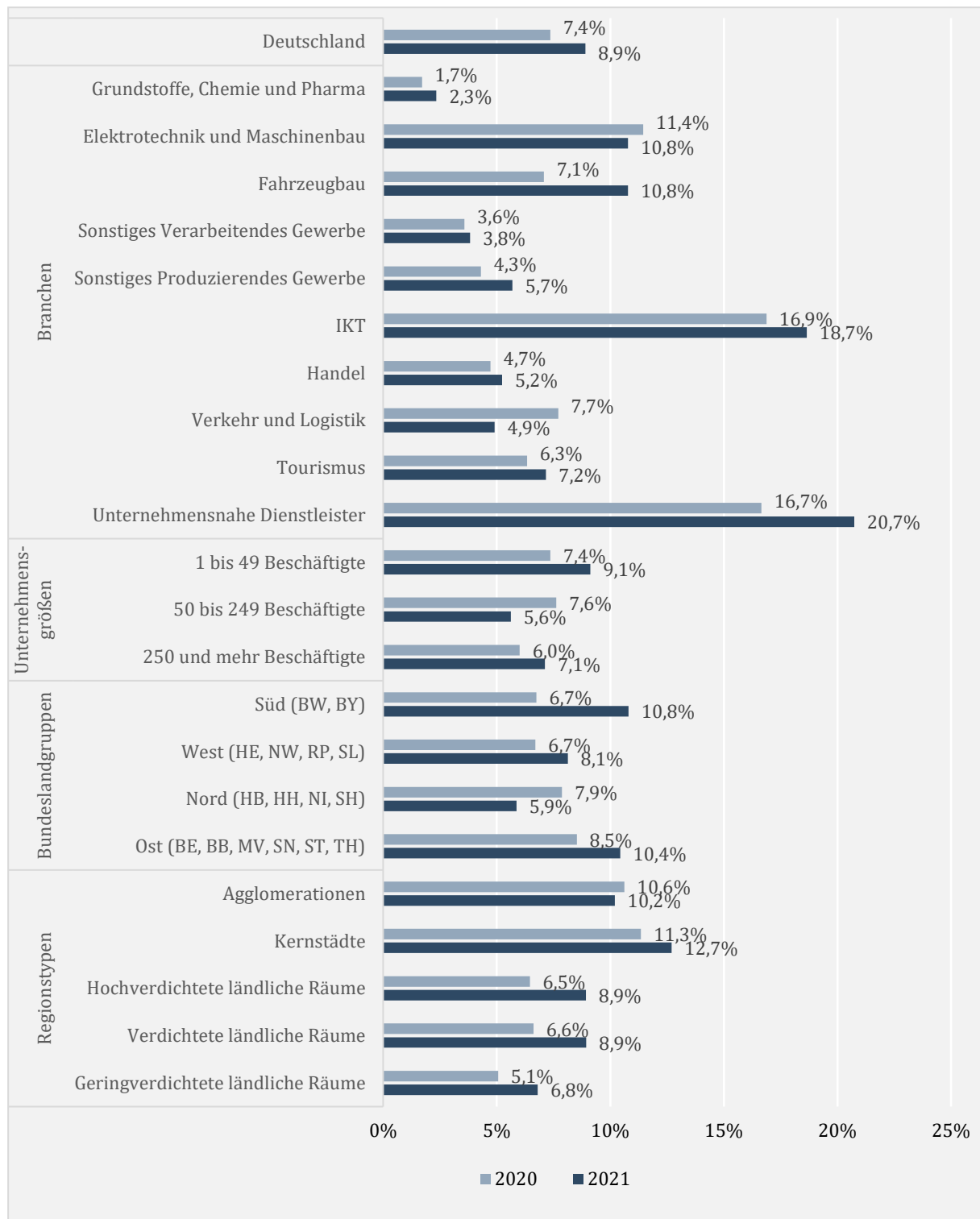
Produkte mit digitalen Komponenten

Der Umsatzanteil, den Unternehmen mit Produkten mit digitalen Komponenten erzielen, steigt leicht von 7,4 auf 8,9 Prozent (Abbildung 3-6). Die Umsatzanteile auf den Differenzierungsebenen liegen deutlich enger beieinander als bei rein digitalen Produkten. Dies liegt daran, dass es für mehr Unternehmen in mehr Branchen möglich ist, zumindest einen Teil der Leistungserbringung zu digitalisieren. Rein digitale Produkte hingegen machen nicht für jedes Unternehmen und jede Branche Sinn.

- Unter den Branchen lösen die Unternehmensnahe Dienstleister (20,7 Prozent, plus 4,0 Prozentpunkte) IKT (18,7 Prozent, plus 1,8 Prozentpunkte) an der Spitze ab. Ebenfalls zweistellige Anteile erreichen Elektrotechnik und Maschinenbau sowie Fahrzeugbau (beide 10,8 Prozent). Die anderen Branchen erzielen deutlich unter 10 Prozent Umsatzanteil. Schlusslicht ist die Branchengruppe Grundstoffe, Chemie und Pharma (2,3 Prozent).
- Ähnlich wie bei dem Indikator Rein digitale Produkte liegen auch hier die Werte der unterschiedlichen Unternehmensgrößenklassen recht eng beieinander. Vorne liegen 2021 die kleinen Unternehmen mit 9,1 Prozent, hinten die mittleren Unternehmen mit 5,6 Prozent.
- Unter den Bundeslandgruppen hat die Bundeslandgruppe Süd die Spitzenposition von der Bundeslandgruppe Ost übernommen (10,8 Prozent bzw. 10,4 Prozent). Alle Bundeslandgruppen außer der Bundeslandgruppe Nord legen im Vergleich zu 2020 zu.
- Bei den Regionstypen liegen die Kernstädte weiterhin vor den Agglomerationen vorn (12,7 Prozent). Die Anteile bei den ländlichen Unternehmen steigen, liegen aber unter 10 Prozent.

Abbildung 3-6: Ergebnisse des Indikators Produkte mit digitalen Komponenten

Wert aus Basisdaten als prozentualer Umsatzanteil, den Unternehmen mithilfe von teildigitalisierten Produkten oder Dienstleistungen (nicht rein digitalen Produkten) erwirtschaften. Gewichtet am hypothetischen Umsatzrückgang, wenn die teildigitalisierten Produkte und Dienstleistungen die digitale Komponente nicht besäßen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Dass der Umsatzanteil, den Unternehmen mit Produkten mit digitalen Komponenten erwirtschaften, höher ausfällt als der Umsatzanteil, den Unternehmen mit rein digitalen Produkten erwirtschaften, ist erwartbar. Oft sind die Investitionen höher, rein digitale Produkte neu anzubieten, als bestehende

Produkte mit digitalen Komponenten zu versehen. Deshalb ist es für viele Unternehmen einfacher, ihren Umsatz mit Produkten mit digitalen Komponenten zu steigern. Oft stellt dies auch die risikoärmere Variante dar, was besonders in Corona-Krisenzeiten eine große Rolle spielt.

3.1.3 Geschäftsmodelle

Der Wert der Kategorie Geschäftsmodelle für Deutschland steigt von 2020 auf 2021 leicht von 100,0 auf 102,2 Punkte (Abbildung 3-7). Dieser Zuwachs basiert vor allem auf den Zunahmen bei den Indikatoren Digitale Beschaffungskanäle und Digitale Absatzkanäle.

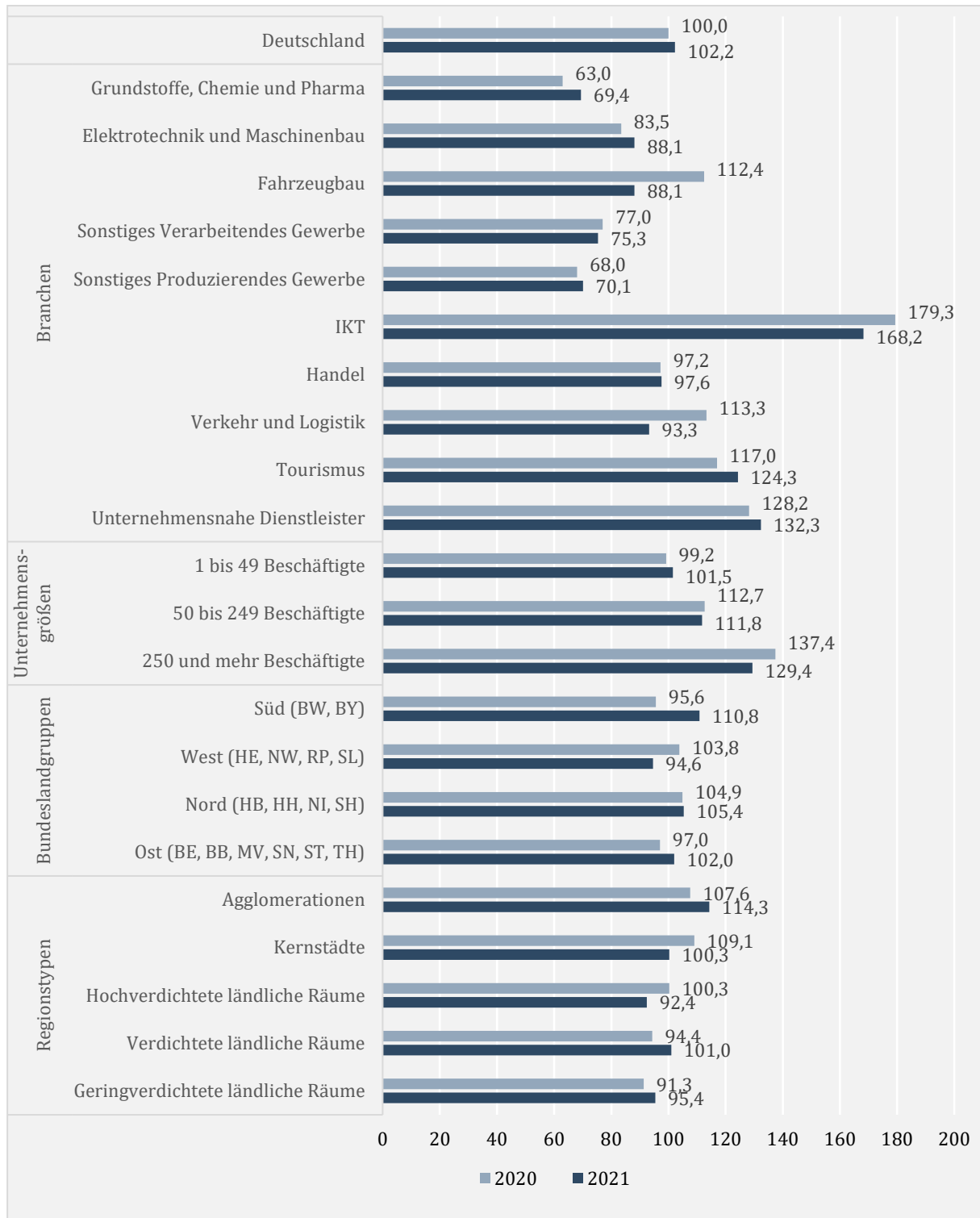
- Die meisten Branchen legen an Punkten zu. Spitzenreiter bleibt trotz eines Verlustes von 11,1 Punkten die IKT-Branche (168,2 Punkte). Unternehmensnahe Dienstleister (132,3 Punkte) und der Tourismus (124,3 Punkte) folgen auf den Plätzen zwei und drei. Die Branchengruppe Verkehr und Logistik verliert mit 20,0 Punkten deutlich und fällt auf 93,3 Punkte zurück.
- Unter den Unternehmensgrößenklassen können nur die kleinen Unternehmen leicht zulegen. Spitzenreiter bleiben trotz eines Verlustes von 8,0 Punkten die großen Unternehmen mit 129,4 Punkten, Schlusslicht die kleinen Unternehmen mit 101,5 Punkten.
- Unter den Bundeslandgruppen kann die Bundeslandgruppe Süd um 15,2 Punkte auf 110,8 Punkte zulegen und übernimmt die Spitzenposition von der Bundeslandgruppe Nord (105,4 Punkte). Die Bundeslandgruppe West verliert als einzige Bundeslandgruppe (minus 9,2 Punkte).
- Unter den Regionstypen übernehmen die Agglomerationen (114,3 Punkte) die Spitzenposition von den Kernstädten (100,3 Punkte). Neben den Kernstädten (minus 8,8 Punkte) verlieren auch die hochverdichteten ländlichen Räume deutlich (minus 7,9 Punkte).

Auch die Geschäftsmodelle der Wirtschaft in Deutschland werden digitaler, allerdings langsamer als die Produkte und noch langsamer als die Prozesse. Dies ist sachlogisch, denn gerade für bestehende Unternehmen ist es oftmals einfacher, digitale Prozesse zumindest in Teilen des Unternehmens zu installieren, als ihr Produktportfolio um digitale Produkte zu erweitern oder sogar ihr Geschäftsmodell zu verändern. Die Unterschiede zwischen den Branchen sind auch darauf zurückzuführen, dass die gezielten Investitionen, die erforderlich sind, um digitale Geschäftsmodelle zu betreiben, für intangible – nicht greifbare – Produkte am geringsten sind und über hybride Produkte bis hin zu rein tangiblen Produkten ansteigen (Engels/Schäfer, 2020). Diese Investitionen müssen getätigt werden, bevor sich der Mehrwert ergibt, sie sind „upfront“. Daher sind gerade in Pandemiezeiten im Bereich Geschäftsmodelle in vielen Branchen keine großen Sprünge zu erwarten. Der Digitalisierungsschub durch Corona kann deshalb gar nicht umfassend sein. Stattdessen ist zu erwarten, dass digitale Geschäftsmodelle in Zukunft deutlich zunehmen – auch, damit Unternehmen krisensicherer sind. In der Pandemie hat sich gezeigt, dass 77 Prozent der Unternehmen, deren Geschäftsmodelle bereits digitalisiert sind, besser durch die Krise kommen (Bitkom, 2021c, 5).

Es ist auch zu erwarten, dass die Unterschiede zwischen den Branchen fortbestehen werden, da nicht für alle Unternehmen digitale Geschäftsmodelle gleichermaßen sinnvoll sind. Stark vereinfacht ergibt sich das Potenzial für die potenzielle Wertschöpfung eines Unternehmens durch digitale Geschäftsmodelle aus zwei Komponenten: dem Produkt oder Service des Unternehmens und der Unternehmens-DNA (Engels/Schäfer, 2020). Als Unternehmens-DNA wird die Kultur in einem Unternehmen bezeichnet, aus der heraus sich die selbstverständliche Art und Weise ergibt, auf die ein Unternehmen mit den für es natürlichen Mitteln operiert.

Abbildung 3-7: Ergebnisse der Kategorie Geschäftsmodelle

Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Branchen, Unternehmensgrößenklassen, Bundeslandgruppen und Regionstypen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Je digitaler die DNA eines Unternehmens ist, desto leichter fällt es dem Unternehmen, das Potenzial digitaler Geschäftsmodelle zu erkennen und erfolgreich zu heben. Bei gleichen Produkten ist ein Unternehmen mit einer digitalen DNA in der Lage, eine höhere Wertschöpfung zu erzielen als ein analoges Unternehmen. Die Unternehmens-DNA unterscheidet sich dabei auch nach Branche: Etwa ist die DNA in den Branchen IKT und Unternehmensnahe Dienstleister digitaler, weshalb öfter digitale Geschäftsmodelle zum Einsatz kommen (ebd.).

Allerdings bezieht die Kategorie Geschäftsmodelle nicht nur die digitalen Geschäftsmodelle an sich, sondern auch digitale Beschaffungs- und Absatzkanäle als Indikatoren mit ein. Diese digitalen Kanäle sind für viele Unternehmen gewinnbringend, weitgehend unabhängig von der Unternehmens-DNA und teilweise auch vom Produkt. In diesem Bereich sind über alle Branchen hinweg Zuwächse zu erwarten, denn das Potenzial ist noch nicht gehoben.

Im Folgenden wird die Entwicklung der Indikatoren Digitale Beschaffungskanäle, Digitale Absatzkanäle sowie Digitale Geschäftsmodelle dargestellt.

Digitale Beschaffungskanäle

Der Anteil der Beschaffungen der Unternehmen, die über digitale Kanäle abgewickelt werden, steigt zwischen 2020 und 2021 leicht von 29,7 auf 31,5 Prozent (Abbildung 3-8).

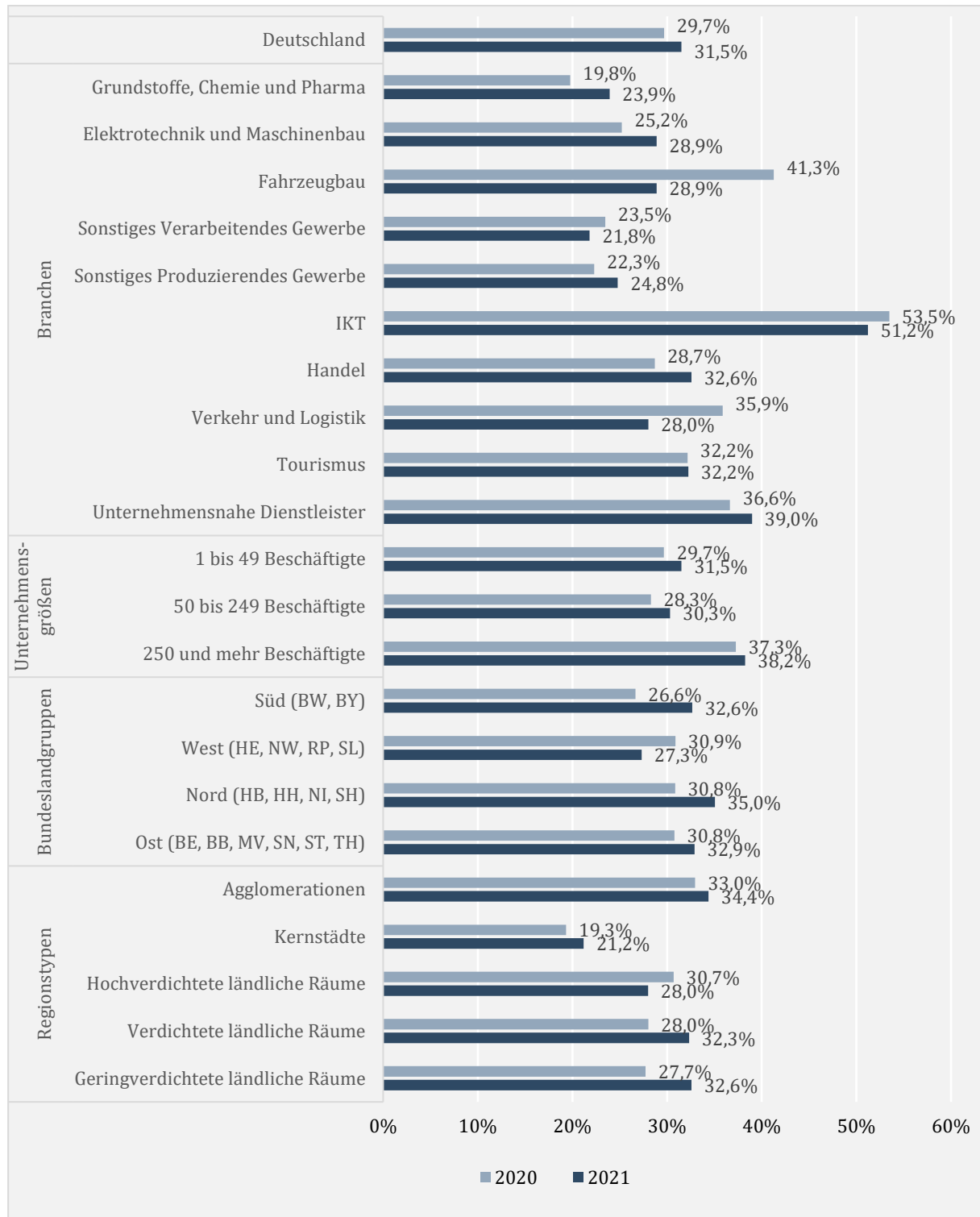
- Unter den Branchen ist wiederum IKT Spitzenreiter mit 51,2 Prozent der Beschaffungen. Der Fahrzeugbau, im Vorjahr noch auf dem zweiten Rang, verliert 12,4 Prozentpunkte und erreicht nunmehr 28,9 Prozent. Die Unternehmensnahen Dienstleister übernehmen den zweiten Rang (39,0 Prozent). Alle anderen Branchen erreichen Werte zwischen 20 und 30 Prozent. Verkehr und Logistik verlieren 7,9 Prozentpunkte.
- Bei den Unternehmensgrößenklassen gibt es überall leichte Zuwächse. Spitzenreiter bleiben die großen Unternehmen mit 38,2 Prozent. Kleine Unternehmen erzielen 31,5 Prozent, mittlere 30,3 Prozent.
- Die Bundeslandgruppe Nord bleibt mit 35,0 Prozent Spitzenreiter. Die Bundeslandgruppe Ost erreicht Rang zwei (32,9 Prozent). Die Bundeslandgruppe West verliert an Punkten und erreicht den letzten Platz (27,3 Prozent). Der Süden kann deutlich aufholen (32,6 Prozent).
- Die Agglomerationen behaupten ihre Spitzenposition (34,4 Prozent). Alle Regionstypen außer den hochverdichteten ländlichen Räumen verzeichnen Zuwächse. Schlusslicht bleiben die Kernstädte mit 21,2 Prozent.

Die zunehmende Digitalisierung der Beschaffungskanäle passt zu der Entwicklung, dass sich Unternehmen zunehmend digital vernetzen, denn ein digitaler Beschaffungskanal setzt eine digitale Vernetzung voraus. Insgesamt zeigt dieser Indikator noch deutliches Potenzial. Viele Unternehmen vor allem in der Bundeslandgruppe West wickeln viele ihrer Beschaffungen nicht über digitale Kanäle ab.

Der Rückgang der digitalen Beschaffung beim Fahrzeugbau ist kontraintuitiv. Dies könnte daran liegen, dass der Indikator auf einer Befragung basiert. Möglicherweise kommt eine veränderte Stichprobenszusammensetzung der Befragung zum Tragen, denn der Fahrzeugbau zeigt eine besondere Unternehmensgrößenzusammensetzung. Im Wesentlichen besteht er aus kleineren Zulieferern, ein paar großen Zulieferern und den großen Automobilherstellern. Da die Ergebnisse anzahl- und nicht umsatzgewichtet sind, könnten Veränderungen bei einigen kleinen Unternehmen oder der Wegfall der Schwergewichte die Entwicklung der Branche im Digitalisierungsindex verzerren. Die Befragung im Folgejahr wird hierüber Aufschluss geben.

Abbildung 3-8: Ergebnisse des Indikators Digitale Beschaffungskanäle

Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil der Beschaffungen der Unternehmen, die über digitale Kanäle abgewickelt werden.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Der Rückgang in der Branchengruppe Verkehr und Logistik ist möglicherweise auf die Corona-Pandemie zurückzuführen. Im Befragungszeitraum 2020 war die Corona-Situation für die Unternehmen der Branche etwa wegen Grenzschließungen noch deutlich angespannter als im Befragungszeitraum

2021, sodass viele Unternehmen 2020 über digitale Frachtbörsen beschafften. 2020 besaß die Branchengruppe Verkehr und Logistik somit einen überdurchschnittlich hohen Beschaffungsanteil über digitale Kanäle. 2021, als sich die Lage entspannt hat, sind die Unternehmen eher wieder zu traditionellen Beschaffungen über Standardtransporte und (analogem) Kundenkontakt übergegangen.

Digitale Absatzkanäle

Der Anteil des Absatzes der Unternehmen, der über digitale Kanäle wie eigene E-Commerce-Kanäle oder Online-Marktplätze Dritter abgewickelt wird, steigt leicht von 24,6 auf 25,8 Prozent (Abbildung 3-9). Die digitalen Absatzkanäle sind etwas weniger verbreitet als die digitalen Beschaffungskanäle.

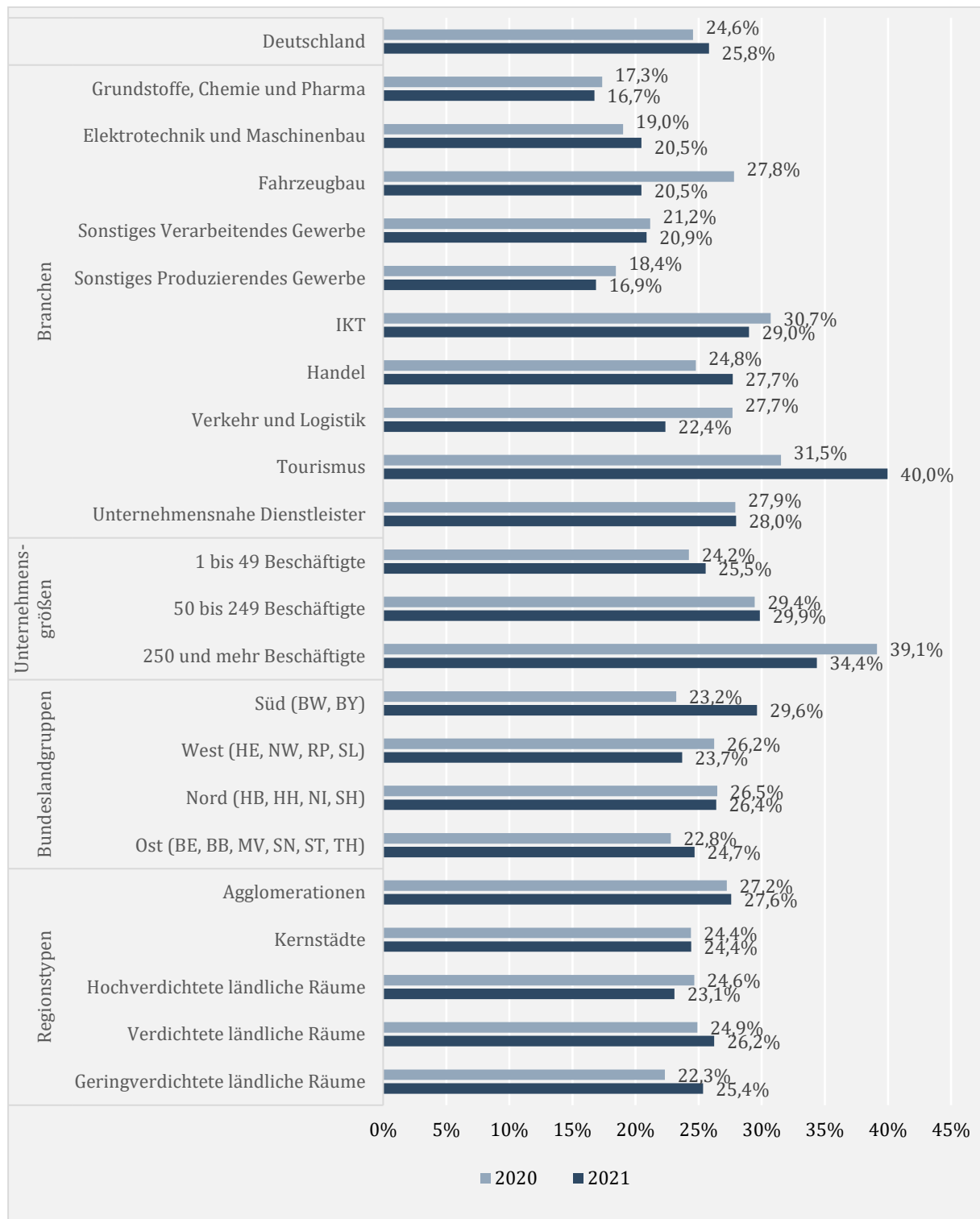
- Die Tourismusbranche baut ihren Vorsprung von 31,5 auf 40,0 Prozent aus. IKT folgt auf Rang 2 mit 29,0 Prozent, Schlusslicht bleibt die Branchengruppe Grundstoffe, Chemie und Pharma mit 16,7 Prozent.
- Die großen Unternehmen behaupten ihre Spitzenposition trotz eines Rückgangs um 4,7 Prozentpunkte auf 34,4 Prozent. Kleine und mittlere Unternehmen können leicht aufholen. Kleine Unternehmen haben mit 25,5 Prozent weiterhin den geringsten Anteil.
- Die Bundeslandgruppe Süd setzt sich mit einem Zuwachs von 6,4 Prozentpunkten an die Spitze der Bundeslandgruppen (29,6 Prozent). Schlusslicht ist die Bundeslandgruppe West mit 23,7 Prozent, sie verliert 2,5 Prozentpunkte. Insgesamt sind die Werte der Bundeslandgruppen nah beieinander.
- Auch die Ergebnisse der Regionstypen sind ähnlich. Die Spitzenposition können die Agglomerationen mit 27,6 Prozent behaupten. Besonders die geringverdichteten ländlichen Räume können aufholen (25,4 Prozent). Die hochverdichteten ländlichen Räume liegen mit 23,1 Prozent hinten.

Die Zunahme bei den digitalen Absatzkanälen zeigt, dass die Unternehmen insgesamt auch im weiteren Verlauf der Corona-Pandemie von digitalen Vertriebswegen profitieren (Demary, 2020). Allerdings geht der Umsatzanteil über digitale Kanäle in vielen Branchen zurück. Womöglich wurden hier einige aus der Not geborene digitale Lösungen wieder rückgängig gemacht, weil das Pandemiegeschehen auch wieder analoge Absatzkanäle zugelassen hat. Verglichen mit anderen Indikatoren liegen die Branchen nah beieinander, was bedeutet, dass Unternehmen über alle Branchen hinweg das Potenzial digitaler Absatzkanäle erkannt haben.

Wie bei der digitalen Vernetzung kann auch bei den digitalen Absatzkanälen der Tourismus inklusive dem Gastgewerbe deutlich zulegen. Viele Betriebe der Gastronomie sichern ihre Existenz auch im Verlauf der Pandemie mit zusätzlichen Angeboten wie Lieferdiensten, digital bestellbaren Kochboxen und Onlinetastings (KfW Research, 2020, 1 f.; Deutsche Telekom/techconsult, 2021, 4). Zu diesen Treibern zählen eher kleine bis mittlere Unternehmen, was die Unterschiede zwischen den Unternehmensgrößenklassen erklären kann. Auch die Zunahme der Handelsbranche ist vermutlich auf die Corona-Pandemie zurückzuführen. Viele Einzelhändler reagierten auf die coronabedingten Einschränkungen mit digitalen Lösungen wie dem Verkauf über Onlineplattformen oder über andere ganz- oder teildigitalisierte Absatzkanäle („Click & Collect“; Bitkom, 2021d). Das Angebot dieser digitalen Lösungen setzt aus Unternehmenssicht zumindest teilweise eine Digitalisierung der eigenen Prozesse voraus, weshalb der Handel auch bei den Prozessen zulegt (Abschnitt 3.1.1).

Abbildung 3-9: Ergebnisse des Indikators Digitale Absatzkanäle

Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil des Absatzes der Unternehmen, der über digitale Kanäle abgewickelt wird.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Digitale Geschäftsmodelle

Der Anteil an Unternehmen, die digitale Geschäftsmodelle haben, also ihren Kundinnen und Kunden mit Hilfe digitalisierter Prozesse (datenbasierte) Produkte und Dienstleistungen gegen Entgelt bereitstellen⁷, sinkt leicht von 21,1 auf 20,1 Prozent (Abbildung 3-10).

- Die meisten Branchen verzeichnen Rückgänge. Am höchsten ist der Anteil der Unternehmen, die digitale Geschäftsmodelle verwenden wie auch schon 2020 in der IKT-Branche (45,2 Prozent). Auf Rang zwei folgen die Unternehmensnahen Dienstleister (32,1 Prozent). Der Handel verliert 5,1 Prozentpunkte und fällt auf 14,8 Prozent zurück.
- Alle Unternehmensgrößenklassen verzeichnen einen Rückgang. Am deutlichsten ist dieser bei den mittleren Unternehmen, die 2,3 Prozentpunkte verlieren (23,6 Prozent). Die großen Unternehmen erreichen 25,2 Prozent, die kleinen 19,9 Prozent.
- Bei den Bundeslandgruppen kommt es lediglich zu geringfügigen Verschiebungen. Insgesamt liegen die Anteile der Bundeslandgruppen sehr nah beieinander. Spitzenreiter Süd erzielt 21,5 Prozent, Schlusslicht Nord 19,1 Prozent.
- Die Kernstädte büßen einen großen Teil ihres Vorsprungs ein, verlieren 6,8 Prozentpunkte und erreichen 27,7 Prozent. Die Agglomerationen können leicht zulegen und folgen mit 24,6 Prozent. Die ländlichen Räume erreichen Werte knapp unter 20 Prozent, die geringverdichteten ländlichen Räume lediglich 15,8 Prozent.

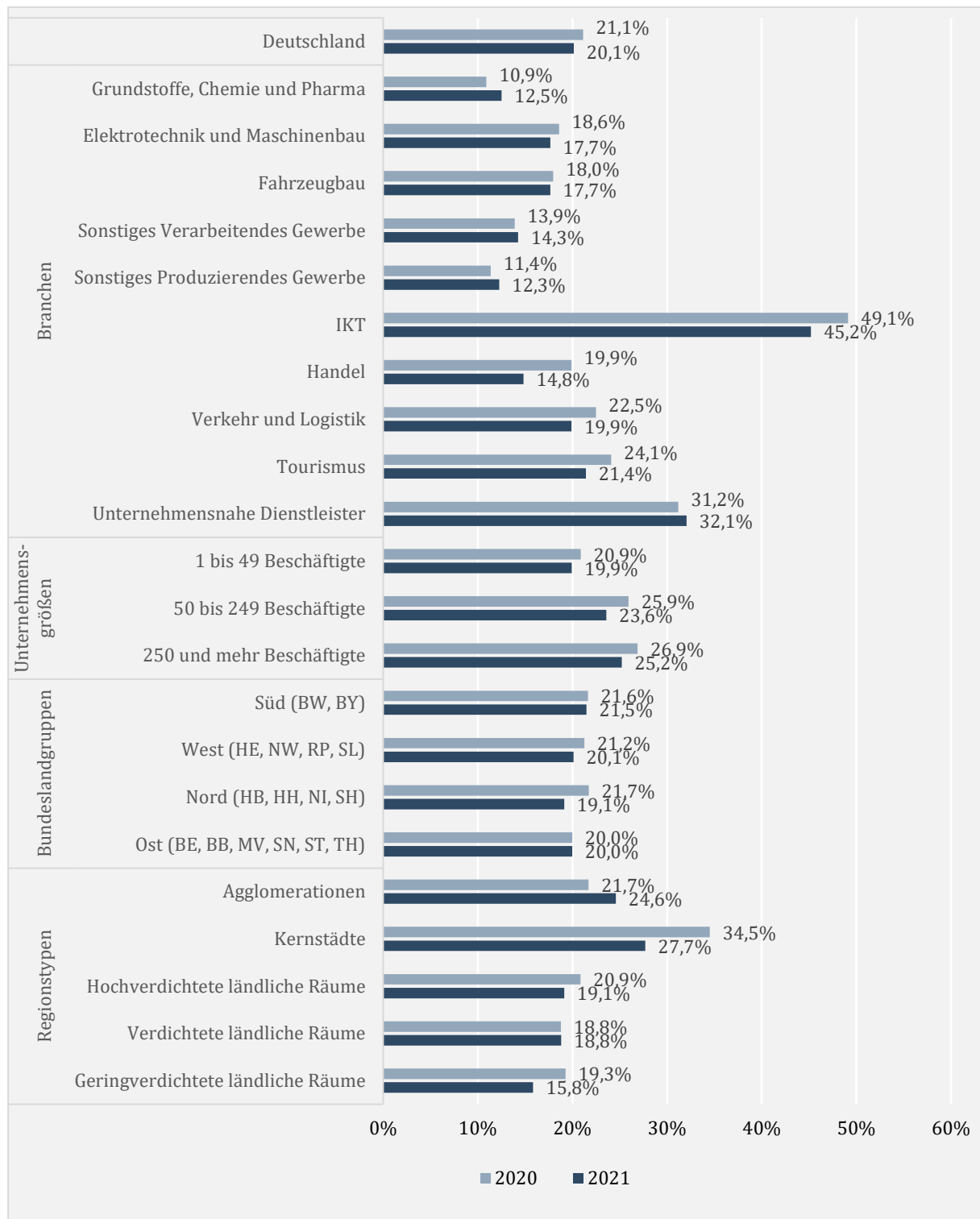
Der Rückgang bei diesem Indikator ist insofern überraschend, als dass man vermuten würde, dass digitale Geschäftsmodelle gerade in der Corona-Pandemie eine größere Rolle spielen. Vermutlich ist es für viele Unternehmen aber nicht möglich, ihr Geschäftsmodell flexibel zu digitalisieren. Vielmehr können sie flexibler digitale Absatzkanäle und digitale Beschaffungskanäle einsetzen, was jedoch nicht mit einem tatsächlich digitalen Geschäftsmodell einhergehen muss.

Für den Fortschritt der Digitalisierung der Wirtschaft ist dieser Indikator jedoch zentral. Solange der Anteil der Unternehmen, die digitale Geschäftsmodelle haben, nicht ansteigt, kann nicht von einer insgesamt und durchgängig digitaleren Wirtschaft gesprochen werden. Digitale Prozesse und Produkte müssen langfristig zumindest für einige Unternehmen die Konsequenz haben, auch ihre Geschäftsmodelle zu digitalisieren. Dass das nicht für alle Unternehmen gleichermaßen sinnvoll ist, da eine unterschiedliche digitale Dividende zu erwarten ist, wurde bereits in diesem Kapitel diskutiert (siehe auch Engels/Schäfer, 2020). Dementsprechend ist auch zu erwarten, dass deutliche Branchenunterschiede bestehen bleiben. Die Differenz der Branchen zum Spitzenreiter IKT sollte jedoch geringer werden.

⁷ Zu den digitalen Geschäftsmodellen gehören der Verkauf von datenbasierten Produkten und Dienstleistungen, die Verknüpfung von internen digitalen Prozessdaten mit Kundendaten bei der Erstellung der Produkte und Dienstleistungen, der Verkauf von Leistungsversprechen anstatt klassischer Produkte und Dienstleistungen, die digital-automatisierte Bereitstellung von Leistungen und die datenbasierte Kundenanalyse sowie darauf basierend die Optimierung der Leistungsangebote.

Abbildung 3-10: Ergebnisse des Indikators Digitale Geschäftsmodelle

Wert aus Basisdaten in Prozent der Unternehmen, die digitale Geschäftsmodelle verwenden.



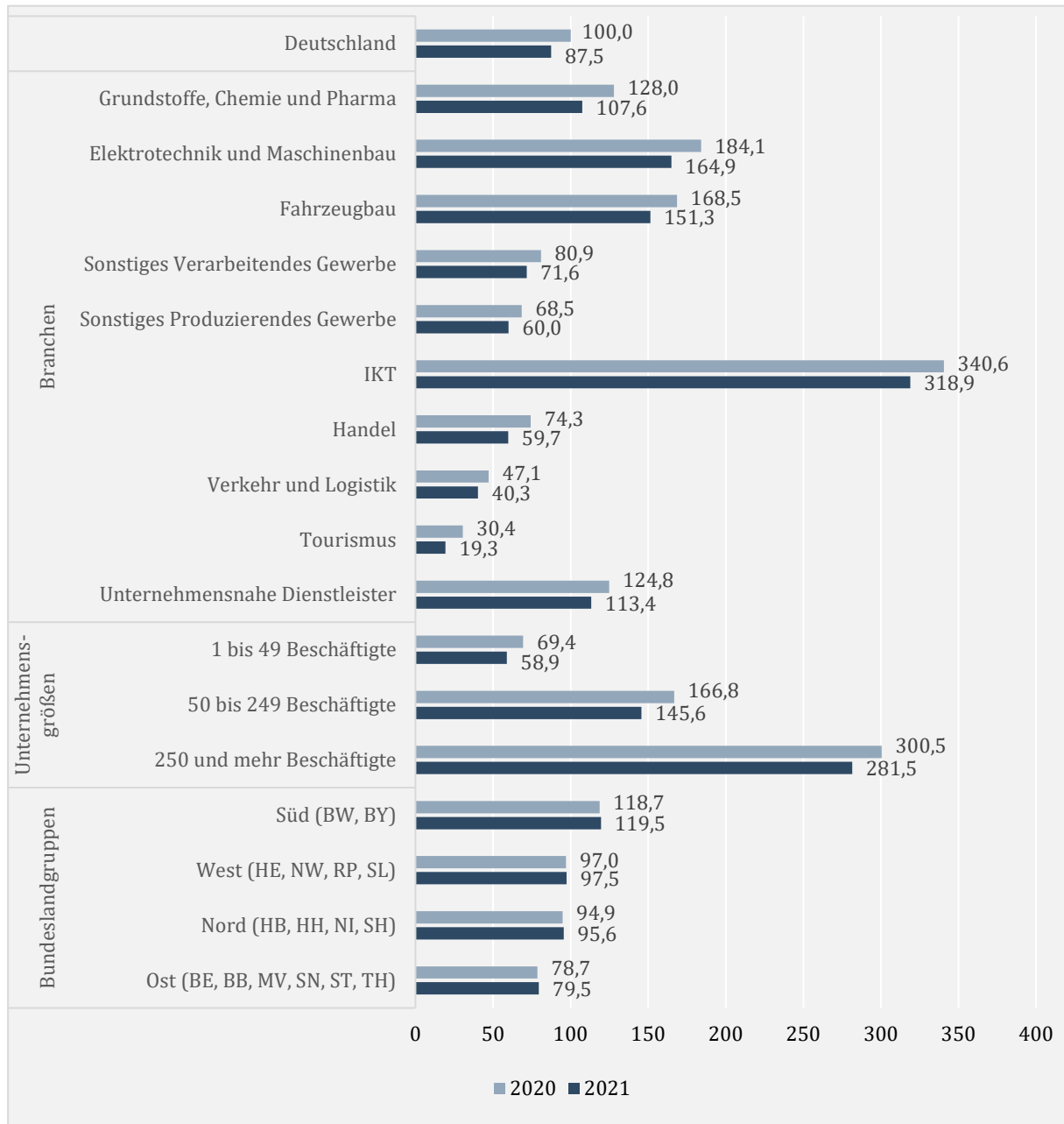
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

3.1.4 Qualifizierung

Der Wert der Kategorie Qualifizierung im Digitalisierungsindex sinkt deutlich von 100 im Vorjahr auf 87,5 (Abbildung 3-11). Dieser Rückgang wird insbesondere getrieben durch die Verluste bei den Weiterbildungsindikatoren.

Abbildung 3-11: Ergebnisse der Kategorie Qualifizierung

Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Branchen, Unternehmensgrößenklassen und Bundeslandgruppen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

- Das Gefälle unter den Branchen ist sehr groß. Die IKT-Branche erzielt wie im Vorjahr mit deutlichem Abstand den höchsten Wert (318,9 Punkte), obwohl sie mit minus 21,7 Punkten

gleichzeitig die meisten Punkte verliert. Schlusslicht ist, ebenso wie im Vorjahr, der Tourismus (19,3 Punkte). Alle Branchen haben im Vergleich zu 2020 weniger Punkte.

- Auch die Unterschiede zwischen den Unternehmensgrößenklassen sind groß. Der Wert der großen Unternehmen ist mit 281,5 Punkten mehr als vier Mal so hoch wie der kleinerer Unternehmen (58,9 Punkte). Alle Unternehmensgrößenklassen verzeichnen deutliche Rückgänge.
- Die Werte der Bundeslandgruppen haben sich im Vergleich zum Vorjahr nur marginal geändert. Die Bundeslandgruppe Süd liegt weiterhin deutlich vorne (119,5 Punkte). Schlusslicht bleibt die Bundeslandgruppe Ost mit 79,5 Punkten.

Der Rückgang in der Kategorie Qualifizierung ist ein deutlicher Dämpfer für die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Digitale Souveränität ist die Voraussetzung für die Handlungsfähigkeit sowie Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft (Seifried/Bertschek, 2021). Sie beinhaltet die Kompetenzsouveränität, die Befähigung der Menschen, handlungs- und entscheidungsfähig mit digitalen Technologien umzugehen. Diese kann nur gegeben sein, wenn auch die Beschäftigten in den Betrieben regelmäßig hinsichtlich ihrer IT-Kompetenzen weitergebildet werden, unabhängig davon, ob sie IT-Anwendende oder IT-Fachkräfte sind. Auch ist es wichtig, die Beschäftigung in Digitalisierungsberufen zu steigern, um sich auf Kompetenzen in den eigenen Reihen berufen zu können. Völlige Autarkie darf gar dabei nicht das Ziel sein, denn diese ist für viele Unternehmen weder möglich noch sinnvoll, da hochgradig ineffizient. Allerdings müssen Unternehmen handlungsfähig sein und sich flexibel interner oder externer digitaler Kompetenzen bedienen können, ohne sich in ein schadhaftes Abhängigkeitsverhältnis zu begeben. Die Stärkung der Qualifizierung ist somit eine zentrale Aufgabe, um die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland nachhaltig voranzutreiben.

Im Folgenden wird die Entwicklung der Indikatoren Weiterbildung IT-Fachkräfte, Weiterbildung IT-Anwendende (zusammengefasst als IT-Weiterbildung) sowie Beschäftigung in Digitalisierungsberufen aus der Kategorie Qualifizierung dargestellt.

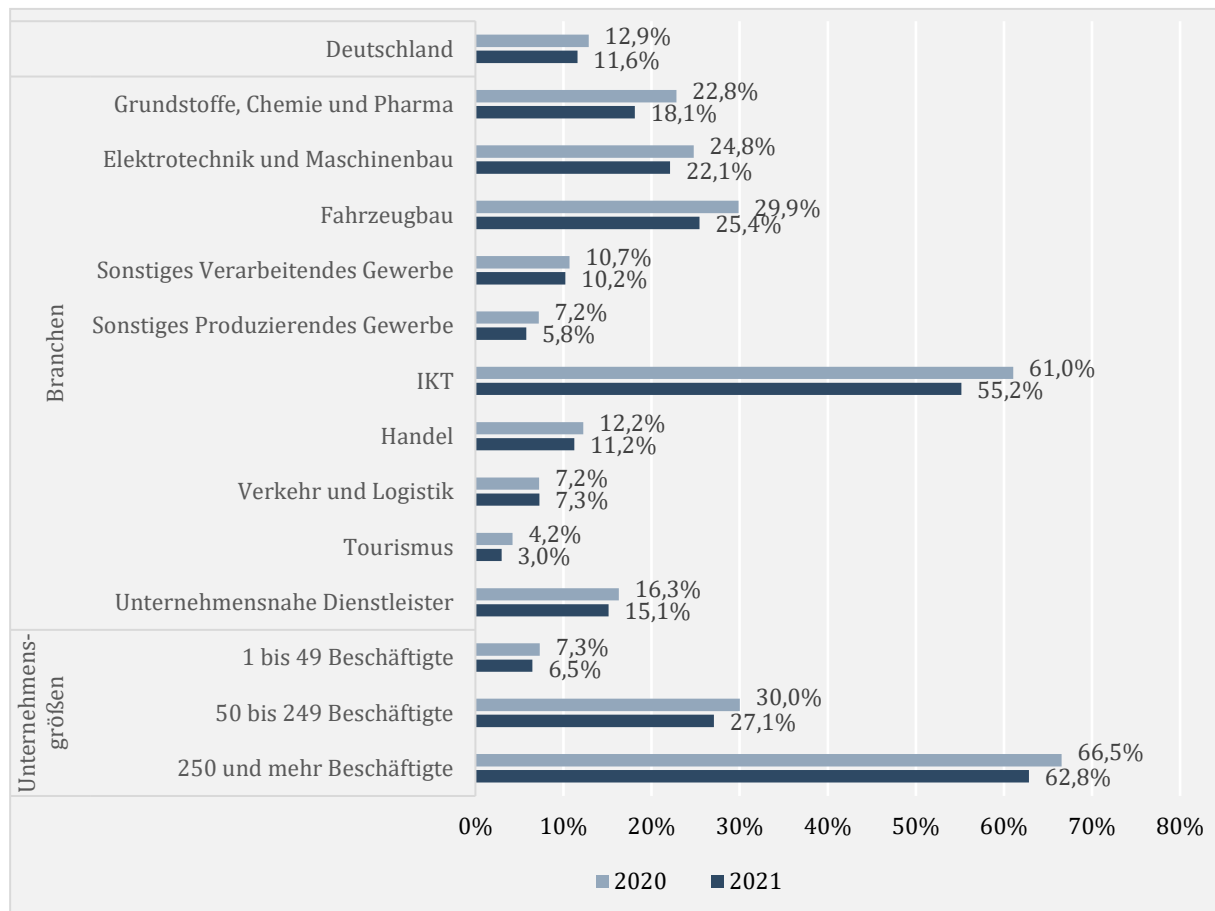
IT-Weiterbildung

Der Anteil der Unternehmen, die IKT-Weiterbildungen (folgend synonym: Weiterbildungen) für ihre IKT-Fachkräfte (folgend synonym: IT-Fachkräfte) anbieten, sinkt von 12,9 im Jahr 2020 auf 11,6 Prozent im Jahr 2021 (Abbildung 3-12). Der Anteil der Unternehmen, die Weiterbildungen für ihre IT-Anwendenden ermöglichen, fällt sogar noch stärker, nämlich von 29,3 auf 21,1 Prozent (Abbildung 3-13). Damit ist er weiterhin fast doppelt so hoch wie der Anteil der Unternehmen, die Weiterbildungen für IT-Fachkräfte anbieten. Dies ist insofern sachlogisch, als dass IT-Anwendende in den Unternehmen häufiger beschäftigt werden als IT-Fachkräfte.

- Spitzenreiter bleibt bei beiden Indikatoren die IKT-Branche (55,2 Prozent bei IT-Fachkräften, 50,6 Prozent bei Anwendenden). Schlusslicht bildet bei beiden Indikatoren der Tourismus (3,0 bzw. 9,9 Prozent).
- In allen Branchen sind bei beiden Indikatoren die Anteile im Vergleich zum Vorjahr zurückgegangen. Eine Ausnahme bildet Verkehr und Logistik: Der Anteil der Unternehmen, die Weiterbildungen für IT-Fachkräfte anbieten, steigt leicht.
- Unter den Unternehmensgrößenklassen ist das Gefälle bei beiden Indikatoren groß. Wie schon im Vorjahr bieten vor allem große Unternehmen ihren IT-Fachkräften und IT-Anwendenden Weiterbildungen an (62,8 Prozent bzw. 65,2 Prozent). In der mittleren Unternehmensgrößenklasse sind es nur 27,1 bzw. 36,9 Prozent der Unternehmen, bei den kleinen 6,5 bzw. 16,2 Prozent. In allen Unternehmensgrößenklassen sinkt der Anteil.

Abbildung 3-12: Ergebnisse des Indikators Weiterbildung IT-Fachkräfte

Wert aus Basisdaten in Prozent der Unternehmen, die Weiterbildungen für ihre IT-Fachkräfte anbieten.



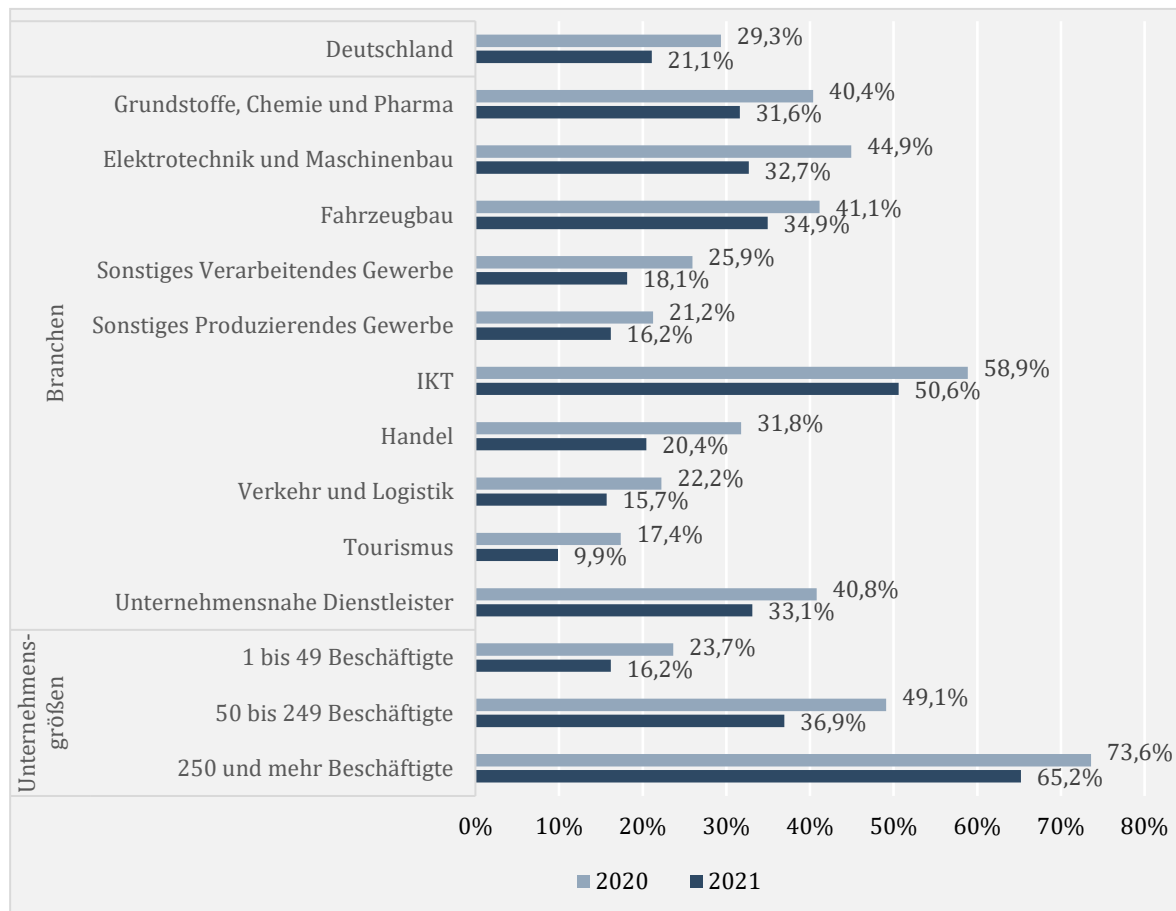
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Eurostat, 2021a und Destatis, 2020b

Es liegt nahe, die Rückgänge bei den IT-Weiterbildungen der Corona-Pandemie zuzuschreiben. Durch die Krise sind bei vielen Unternehmen die Weiterbildungsbudgets gesunken (SV Wissenschaftsstatistik, 2020e; Kleinherr et al., 2021). Die Datenlage lässt allerdings noch keine direkten Rückschlüsse auf die Pandemie zu: Die für die Indikatoren genutzten externen Daten wurden zwar im Jahr 2020 bei Unternehmen abgefragt, beziehen sich aber auf das Jahr 2019. Die Corona-Krise dürfte somit in den Daten nicht auftauchen. Dennoch kann es sein, dass die Befragten aufgrund ihrer Erfahrungen mit der Pandemie dahingehend verzerrt antworten und niedrigere Weiterbildungsanteile angeben, die eigentlich auf die jüngste Vergangenheit, und damit eben doch auf die Pandemie, zurückzuführen sind – und nicht, wie eigentlich in der Befragung gewünscht, auf das Jahr 2019.

Trotz der gesunkenen Weiterbildungsbudgets wird der Pandemie gemeinhin auch ein beflügelnder Effekt auf die Anzahl der Weiterbildungen nachgesagt. Gerade für IT-Anwendende wird die Umstellung auf Homeoffice und digitale Kommunikationstools Kompetenzdefizite und somit das Erfordernis für IT-Weiterbildungen aufgedeckt haben. Seit März 2020 ist der Anteil an Weiterbildungen in digitalen Schlüsselqualifikationen laut einer Studie von Kirchherr et al. (2021) um 75 Prozent gestiegen. Diese Entwicklung ist durch die im Index enthaltenen Indikatoren nicht abzubilden, weil sie keine Aussage über die Anzahl der genutzten Weiterbildungen machen. Stattdessen geben die Indikatoren den Unternehmensanteil mit entsprechenden Weiterbildungsangeboten an.

Abbildung 3-13: Ergebnisse des Indikators Weiterbildung IT-Anwendende

Wert aus Basisdaten in Prozent der Unternehmen, die Weiterbildungen für ihre IT-Anwendenden anbieten.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Eurostat, 2021a und Destatis, 2020b

Bei hinreichenden finanziellen Ressourcen sind diese Weiterbildungen auch problemlos in einem digitalen Format und damit ortsunabhängig durchführbar: Immer mehr Weiterbildungsangebote stehen digital zur Verfügung (ebd.). Es kann aber auch sein, dass sich gerade IT-Anwendende bei technischen Fragen eher eines anderen Mediums (Rückfragen bei Kollegen, Anruf bei der IT-Abteilung, durch das Unternehmen angebotene Erklärungsvideos oder Anleitungen) bedienen als formelle Weiterbildungen in Anspruch zu nehmen. Dies ist besonders für kleine Unternehmen zu erwarten, wie auch die Entwicklung des Indikators zeigt.

Beschäftigung in Digitalisierungsberufen

Die Beschäftigung in Digitalisierungsberufen⁸ ist nahezu konstant geblieben. Der Anteil an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Digitalisierungsberufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (ohne Auszubildende) stagniert auf Deutschlandebene bei 8,1 Prozent (Abbildung 3-14).

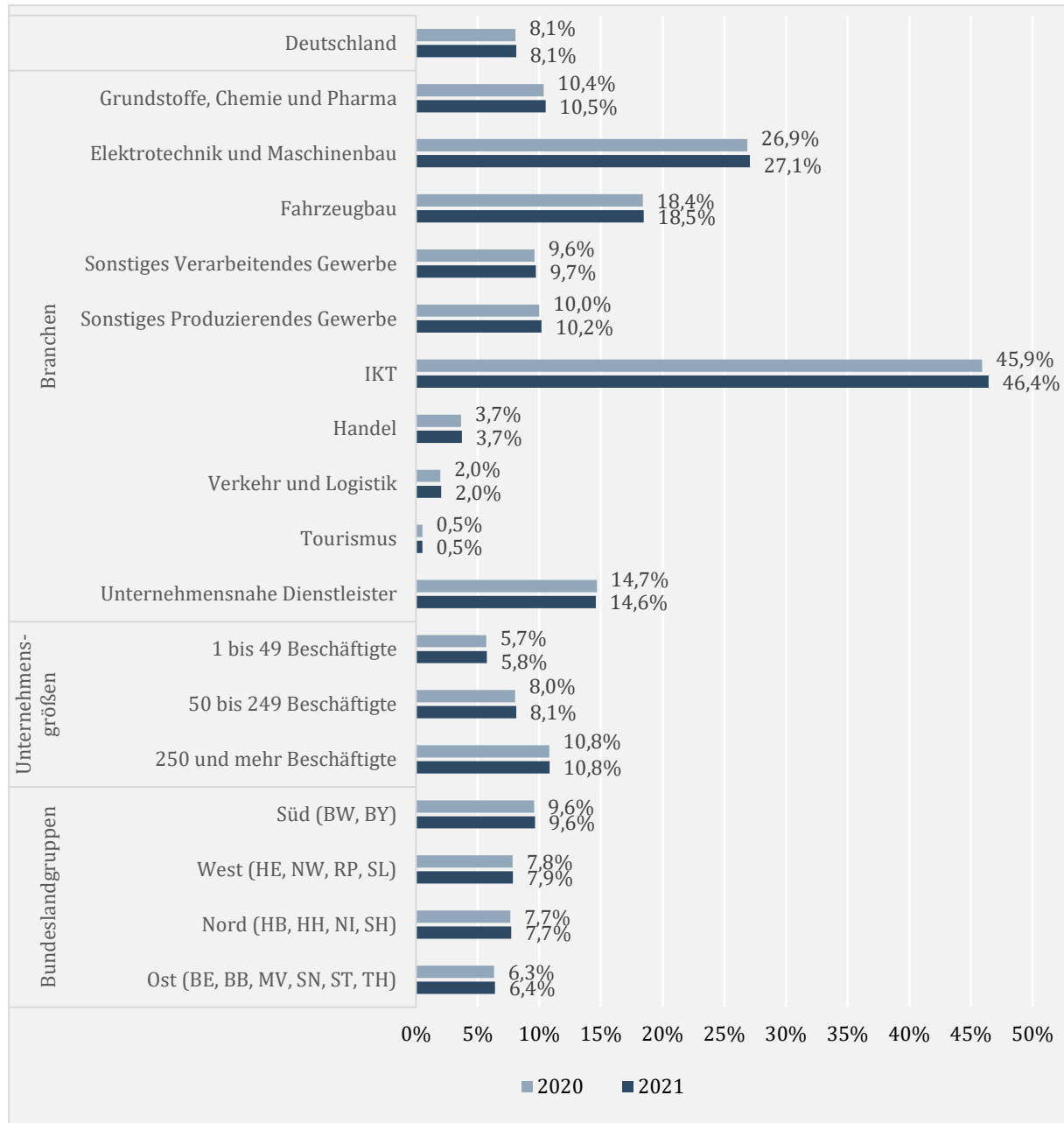
- Unter den Branchen bleibt IKT mit 46,4 Prozent Vorreiter. Der Tourismus bleibt mit 0,5 Prozent Schlusslicht. Außer in IKT, Elektrotechnik und Maschinenbau, Fahrzeugbau sowie Unternehmensnahen Dienstleistern liegt der Wert um die 10 Prozent oder darunter.

⁸ Zur Definition der Digitalisierungsberufe siehe Burstedde, 2020.

- Die Reihenfolge nach Unternehmensgrößenklassen ändert sich im Vergleich zu 2020 nicht, es kommt lediglich zu Änderungen im Nachkommastellenbereich. Nach wie vor ist der Anteil in großen Unternehmen fast doppelt so hoch wie der in kleinen (10,8 bzw. 5,8 Prozent).
- Unter den Bundeslandgruppen bleibt die Bundeslandgruppe Süd mit 9,6 Prozent vorne, gefolgt von den Bundeslandgruppen West, Nord und Ost. Die Werte liegen eng beieinander.

Abbildung 3-14: Ergebnisse des Indikators Beschäftigung in Digitalisierungsberufen

Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Digitalisierungsberufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (jeweils ohne Auszubildende).



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Sowohl die Anzahl der Beschäftigten in Digitalisierungsberufen als auch die Gesamtzahl an Beschäftigten ist leicht gestiegen. Letzteres ist vermutlich auch durch den Einsatz von Kurzarbeit begünstigt worden. Dass Unternehmen in der Krise nur geringfügig neue Beschäftigte in Digitalisierungsberufen

einsetzen, ist nicht verwunderlich. Kurzfristig benötigte Kompetenzen werden vermutlich durch externe Dienstleister gedeckt. Es ist zu erwarten, dass in der Krise offensichtlich gewordene Bedarfe in den Unternehmen nach und nach entweder durch die Weiterbildung der eigenen IT-Fachkräfte oder durch die Neueinstellung von Fachkräften gedeckt werden. Wenn die Unsicherheiten durch die Krise sinken, dürften auch neue Digitalisierungsprojekte in Angriff genommen werden, für die unter Umständen entsprechende Fachkräfte eingestellt werden. Dieser Effekt sollte ab dem nächsten Jahr beobachtbar sein.

Dass es größeren Unternehmen deutlich besser gelingt als kleineren Unternehmen, neue Mitarbeitende mit begehrten Digitalisierungskompetenzen einzustellen, kann mehrere Gründe haben. Einerseits verfügen Großunternehmen meist über höhere Kapazitäten und somit beispielsweise über eigene Personalabteilungen sowie weitere Möglichkeiten, die zum Beispiel die persönliche Entwicklung begünstigen (Burstedde, 2022). In kleinen Unternehmen sind Austausch und Spezialisierung oftmals erschwert. Andererseits kann auch die (erwartete) Lohnhöhe die Unterschiede erklären (ebd.).

Der geringe Anteil der Beschäftigung in Digitalisierungsberufen im Tourismus bei gleichzeitigem gutem Abschneiden der Branche bei den digitalen Geschäftsmodellen, Produkten und Prozessen zeigt, dass es nicht unbedingt eigener Fachkräfte bedarf, um digitaler zu werden und digital zu sein. Im Sinne der digitalen Souveränität ist es vielmehr wichtig zu wissen, wie und wo man auf digitale Kompetenzen zugreifen kann. Des Weiteren ist diese Entwicklung ein Hinweis darauf, dass Digitalisierung nicht unbedingt eine Raketenwissenschaft ist, sondern durchaus nah- und umsetzbar.

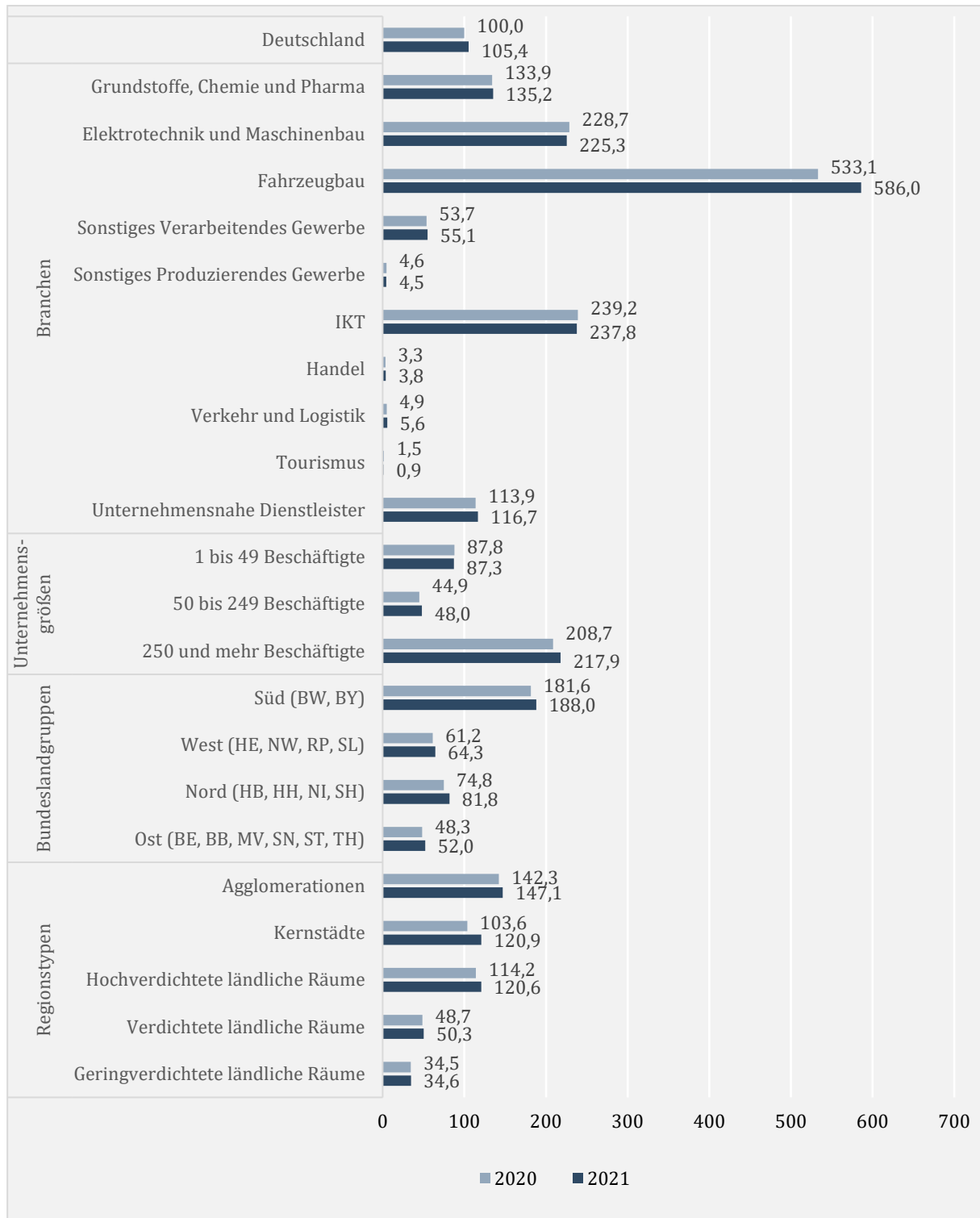
3.1.5 Forschungs- und Innovationsaktivitäten

Der Wert der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten steigt von 100,0 auf 105,4 Punkte (Abbildung 3-15). Die Indikatoren FuE-Ausgaben Unternehmen und Digitalisierungsaffine Patente Unternehmen tragen gleichermaßen zu dieser Zunahme bei.

- Absoluter Spitzenreiter bleibt der Fahrzeugbau mit 586,0 Punkten. Er legt im Vergleich zum Vorjahr um 52,9 Punkte zu. Den zweiten Rang belegt weiterhin die IKT-Branche (237,8 Punkte). Sie verliert allerdings leicht an Punkten. Der Fahrzeugbau hat mehr als doppelt so viele Punkte wie die zweitplatzierte Branche. Relativ hohe Werte erzielt ebenfalls die Branchengruppe Elektrotechnik und Maschinenbau (225,3 Punkte). Äußerst wenig forschungsaktiv sind das Sonstige Produzierende Gewerbe, der Handel, Verkehr und Logistik sowie Tourismus. Sie erreichen nur einstellige Werte.
- Unter den Unternehmensgrößenklassen bleiben die großen Unternehmen mit deutlichem Vorsprung Spitzenreiter (217,9 Punkte). Sie weisen damit einen mehr als fünf Mal so hohen Wert auf wie die mittleren Unternehmen (48,0 Punkte). Die kleinen Unternehmen liegen mit 87,3 Punkten dazwischen.
- Die Bundeslandgruppe Süd behauptet mit deutlichem Vorsprung ihre Spitzenposition (188,0 Punkte). Die anderen Bundeslandgruppen sind abgeschlagen, den höchsten Wert unter ihnen erreicht die Bundeslandgruppe Nord mit 81,8 Punkten. Sie hat mit 7,0 Punkten die höchste Zunahme.
- Unter den Regionstypen bleiben die Agglomerationen vorne (147,1 Punkte). Mit 17,3 Punkten legen die Kernstädte am meisten zu (120,9 Punkte). Die verdichteten und geringverdichteten ländlichen Räume sind mit 50,3 und 34,6 Punkten weiterhin abgeschlagen.

Abbildung 3-15: Ergebnisse der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten

Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Branchen, Unternehmensgrößenklassen, Bundeslandgruppen und Regionstypen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Insgesamt lässt die positive Entwicklung der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten erwarten, dass die Digitalisierung der Wirtschaft in Zukunft auch in anderen unternehmensinternen

Bereichen zunimmt. Innovative Impulse aus dem Unternehmen heraus sind ein starkes Anzeichen dafür, dass Unternehmen am aktuellen Rand der Forschung aktiv und auf der Suche nach neuen Ideen und Lösungen sind. Auch wenn die Forschung in den Unternehmen nicht unmittelbar mit Digitalisierung zu tun haben muss, kommt sie in vielen Fällen nicht umhin, sich digitaler Technologien zu bedienen oder diese indirekt zu beeinflussen. In jedem Fall herrscht in einem Unternehmen, das forschungs- und innovationsaktiv ist, ein Entdeckergeist, der – allerdings oft mit einigem Aufwand – auch auf andere Bereiche des Unternehmens ausstrahlen kann. Diese Unternehmen haben Antennen für neue Entwicklungen und damit auch für die Digitalisierung. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, dass weitere Branchen stärker forschungsaktiv werden. Bislang ist die Aktivität auf wenige Branchen begrenzt. Dabei ist zu beachten, dass Forschung auch außerhalb der messbaren Prozesse erfolgen kann. Das gilt insbesondere auch für inkrementelle Innovationen.

Insbesondere könnte der Fahrzeugbau aufgrund seiner außerordentlichen Forschungs- und Innovationsaktivitäten in Zukunft auch in den unternehmensinternen Bereichen Prozesse, Produkte und Geschäftsmodelle deutlich besser abschneiden. Entwicklungen in diesen Bereichen könnten sich wiederum positiv auf die Forschungs- und Innovationsaktivität auswirken.

Im Folgenden wird die Entwicklung der Indikatoren FuE-Ausgaben Unternehmen, FuE-Personal Unternehmen sowie Digitalisierungsaффine Patente Unternehmen aus der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten dargestellt.

Forschungs- und Entwicklungsausgaben Unternehmen

Der Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE)⁹ der Unternehmen am Gesamtumsatz (auch: FuE-Intensität) steigt von 3,1 auf 3,3 Prozent (Abbildung 3-16). Auf den Differenzierungsebenen gibt es entsprechend wenig Bewegung.

- Die gewaltigen Branchenunterschiede bleiben auch 2021 bestehen. Die Unternehmensnahen Dienstleister behaupten die Spitzenposition mit 8,0 Prozent. Auf Rang zwei liegt weiterhin die IKT-Branche mit 6,5 Prozent. Sie kann im Vergleich zum Vorjahr am meisten zulegen (plus 0,6 Prozentpunkte).
- Unter den Unternehmensgrößenklassen sind die kleinen Unternehmen mit 7,1 Prozent weiterhin Vorreiter, auch wenn die mittleren und großen Unternehmen leicht zulegen können.
- Die Bundeslandgruppe Süd liegt mit 4,7 Prozent weiterhin deutlich vorne. Die anderen Bundeslandgruppen erreichen wie im Vorjahr lediglich etwa die Hälfte des Anteils der Bundeslandgruppe Süd.

Positiv hervorzuheben ist, dass Unternehmen aller Größen in Forschung- und Entwicklung investieren. Dennoch ist die Spitzenposition der kleinen Unternehmen vermutlich eher darin begründet, dass sie einen relativ kleinen Umsatz haben, als dass sie hohe Ausgaben für Forschung und Entwicklung haben (siehe auch Büchel et al., 2021). Kleine Unternehmen mit einem geringen Umsatz erzielen auch bei geringer Forschungsaktivität einen relativ hohen Anteil der Forschungsausgaben an ihrem Gesamtumsatz. Tatsächlich ist ihre Forschungsaktivität verglichen mit umsatzstärkeren Unternehmen jedoch gering.

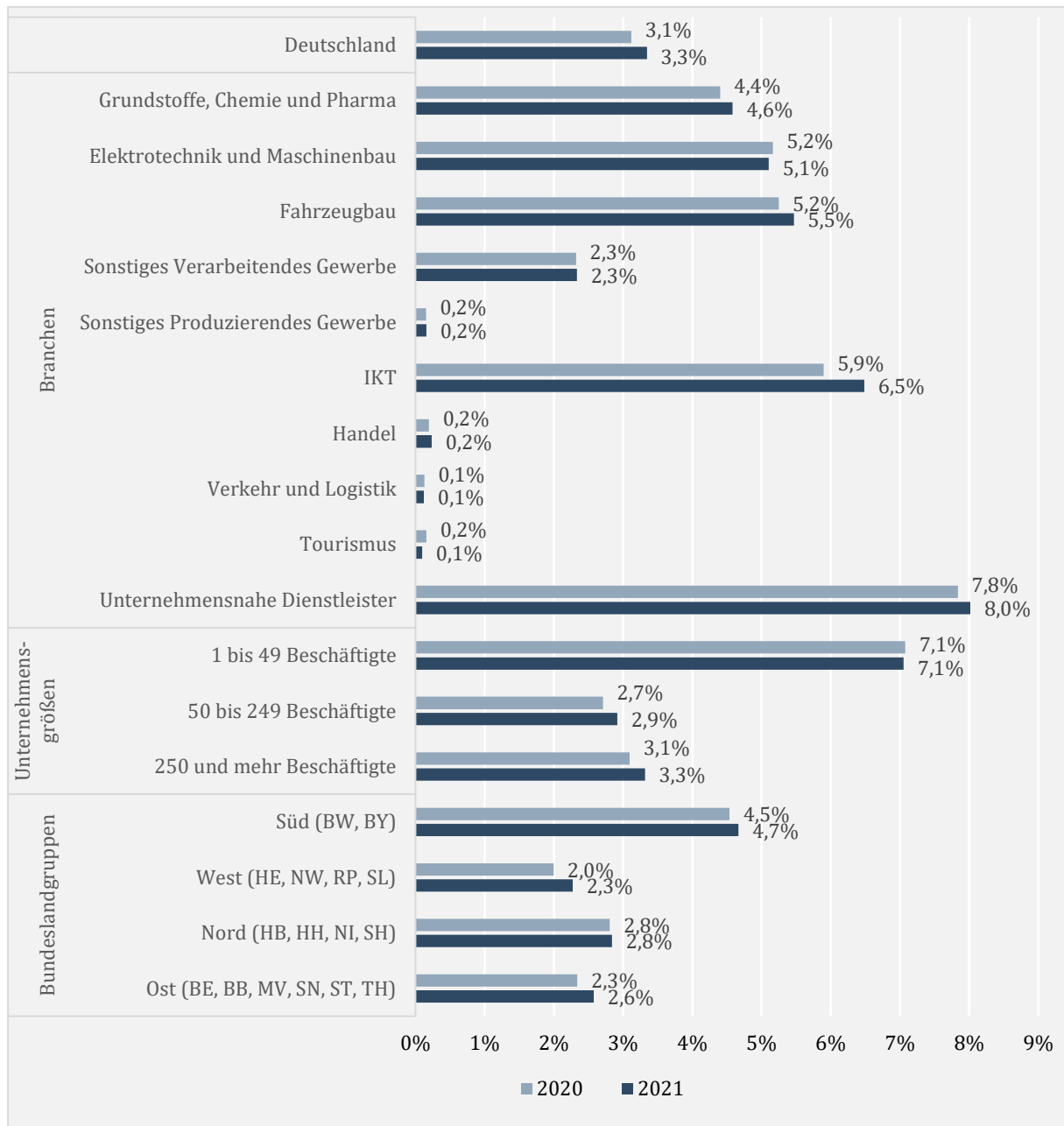
Das starke Abschneiden der Bundeslandgruppe Süd ist darin begründet, dass sie einen Großteil der Unternehmen der besonders forschungsstarken Industriebranchen Fahrzeugbau, Elektrotechnik und

⁹ Daten zu den FuE-Ausgaben der Unternehmen werden vom SV Wissenschaftsstatistik mit zweijährigem Abstand erhoben. Um in der Methodik des Digitalisierungsindex einheitlich zu bleiben und jährliche Entwicklungen abbilden zu können, werden die Werte für die Berichtsjahre ohne Erhebung durch den Mittelwert der Befragungswerte aus dem Vor- und Folgejahr approximiert.

Maschinenbau sowie zahlreiche Unternehmensnahe Dienstleister beheimatet (SV Wissenschaftsstatistik, 2016, 4). Norddeutschland profitiert dabei teilweise von den FuE-Aktivitäten des Fahrzeugbaus, der allein die Hälfte der FuE-Ressourcen der Unternehmen in Niedersachsen ausmacht. Im Gegensatz hierzu ist der Branchenmix in Westdeutschland ausgeglichener und im Osten fehlt das industrielle Strukturgewicht der Branchen der hochwertigen Technik (ebd.).

Abbildung 3-16: Ergebnisse des Indikators Forschungs- und Entwicklungsausgaben Unternehmen

Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil der FuE-Ausgaben der Unternehmen am Gesamtumsatz.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von SV Wissenschaftsstatistik, 2021a und 2020a

Die Entwicklung enthält noch nicht die Effekte der Corona-Pandemie, da die Indikatordaten vor der Pandemie erhoben wurden. Der Effekt der Pandemie auf die Entwicklung ist nicht einfach vorauszusagen. Zwar könnten Kostendruck und Unsicherheiten zu einem Rückgang der FuE-Ausgaben geführt

haben, allerdings könnte ein stärker zurückgehender Umsatz dafür sorgen, dass der Indikator insgesamt dennoch ansteigt.

Forschungs- und Entwicklungspersonal Unternehmen

Die Anzahl der in Forschung und Entwicklung (FuE) beschäftigten Personen¹⁰ in Unternehmen pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in allen Berufen steigt von 135,7 auf 137,2 (Abbildung 3-17). Auf den Differenzierungsebenen gibt es keine Verschiebungen.

- Wie bei den FuE-Ausgaben sind die Branchenunterschiede groß. Der Fahrzeugbau kann seine absolute Spitzenposition noch weiter ausbauen. In der Branche arbeiten mehr als 1.322 von 10.000 Beschäftigten im FuE-Bereich der Unternehmen. Ebenfalls überdurchschnittlich forschungsintensiv sind weiterhin die Branchen Elektrotechnik und Maschinenbau, Grundstoffe, Chemie und Pharma, IKT sowie Unternehmensnahe Dienstleister. Alle anderen Branchen sind deutlich abgeschlagen.
- Die großen Unternehmen bleiben mit einem Anteil von 350,2 einsame Spitzenreiter. Sie erzielen mehr als das Siebenfache des Anteils der kleinen und mittleren Unternehmen.
- Die Bundeslandgruppe Süd liegt weiterhin deutlich vorne (227,1). Ihr Anteil ist mehr als doppelt so groß wie der der anderen Bundeslandgruppen und sogar mehr als drei Mal so hoch wie der der Bundeslandgruppe Ost (70,4).
- Die Reihenfolge bei den Regionstypen ändert sich nicht. Vorne liegen die hochverdichteten ländlichen Räume mit einem Anteil von 195,3, gefolgt von den Kernstädten und Agglomerationen. Die verdichteten ländlichen Räume und vor allem die geringverdichteten ländlichen Räume bleiben abgeschlagen.

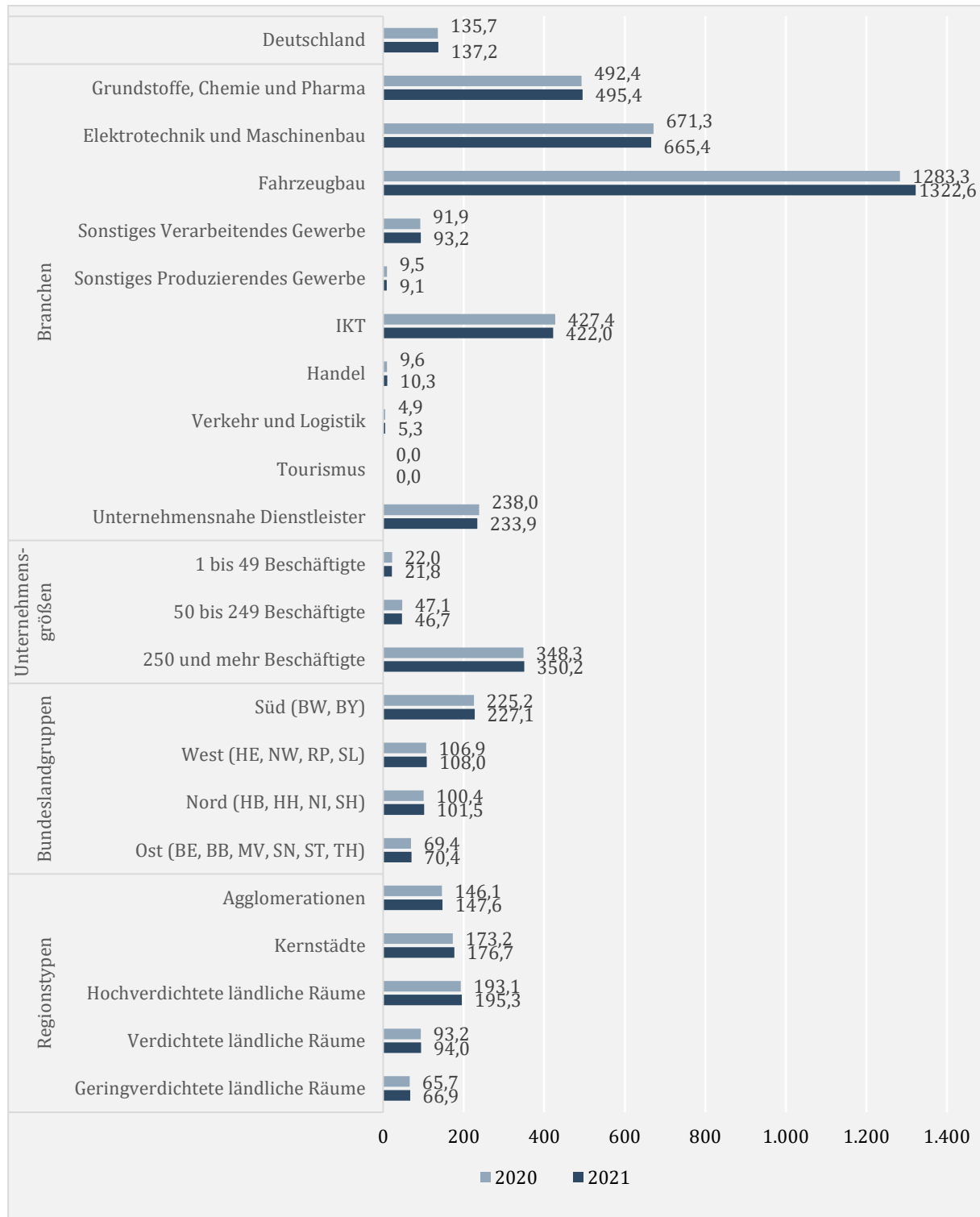
Bei diesem Indikator zeigt sich, dass die großen Unternehmen Treiber der unternehmerischen Forschungs- und Innovationsaktivitäten sind, auch wenn die FuE-Intensität in kleinen Unternehmen höher ist. Große Unternehmen beschäftigen deutlich mehr Menschen in der Forschung und sind deshalb in der Lage, mehr Innovationen hervorzubringen als kleinere Unternehmen, die deutlich weniger Menschen in der Forschung beschäftigen – wenngleich kleine Unternehmen einen hohen Anteil der Forschungsausgaben an ihrem Umsatz aufweisen.

Auch die Entwicklung dieses Indikators zeigt noch nicht die Effekte der Corona-Pandemie, da die Indikatorwerte vor der Pandemie erhoben wurden. Möglich ist, dass während der Pandemie nicht in großem Maße neues FuE-Personal eingestellt wird. Eine erste Studie zum coronabedingten Innovationsverhalten der Unternehmen deutet darauf hin, dass dieses vermehrt durch kostensenkende Prozessinnovationen geprägt ist und eher kurzfristig und nicht auf FuE basierend in Unternehmen umgesetzt wurde (KfW Research, 2020).

¹⁰ Regionale Daten zum FuE-Personal der Unternehmen werden vom SV Wissenschaftsstatistik mit zweijährigem Abstand erhoben. Um in der Methodik des Digitalisierungsindex einheitlich zu bleiben und jährliche Entwicklungen abbilden zu können, werden die Werte für die Berichtsjahre ohne Erhebung approximiert. Dabei wird der relative Anteil des FuE-Personals einer Bundeslandgruppe oder eines Regionstyps am gesamten FuE-Personal in Deutschland aus der Vorjahresumfrage verwendet. Dieser Anteil wird auf die tatsächlich gemessene gesamtdeutsche Anzahl im Jahr ohne regionale Erhebung angewendet.

Abbildung 3-17: Ergebnisse des Indikators Forschungs- und Entwicklungspersonal Unternehmen

Wert aus Basisdaten als Anzahl der in FuE beschäftigten Personen in Unternehmen (Vollzeitäquivalent) pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in allen Berufen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von SV Wissenschaftsstatistik, 2021b, 2021c, 2020b, 2020c, 2020d und BA, 2019a, 2019b, 2018a

Digitalisierungsaffine Patente der Unternehmen

Der Forschungsoutput der Unternehmen, gemessen durch den Indikator Digitalisierungsaffine Patente, nimmt zu. Die Anzahl digitalisierungsaffiner Patentanmeldungen von juristischen Personen mit Gewinnerzielungsabsicht pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in allen Berufen¹¹ steigt von 3,1 auf 3,3 (Abbildung 3-18).

- Der Fahrzeugbau kann auch bei diesem Indikator seine Spitzenposition ausbauen und steigert die Anzahl der Patente von 43,9 auf 50,7. Die anderen Branchen folgen abgeschlagen und verzeichnen allenfalls marginale Zuwächse, wenn nicht sogar Rückgänge. Außer im Fahrzeugbau, Elektrotechnik und Maschinenbau, IKT und abgeschlagen Grundstoffen, Chemie und Pharma spielen Patente in den anderen Branchen keine Rolle.
- Das Gefälle zwischen den Unternehmensgrößenklassen ist groß. Die Patentanzahl liegt bei den großen Unternehmen bei 8,8, bei den kleinen und mittleren, wie auch 2020, deutlich unter 1.
- Ähnlich unterschiedlich sieht es bei den Bundeslandgruppen aus. Die Bundeslandgruppe Süd führt weiterhin deutlich mit 7,5, die anderen Bundeslandgruppen erreichen Werte zwischen 0,7 (Ost) und 2,4 (Nord).
- Bei den Regionstypen liegen die Agglomerationen weiterhin deutlich vorne (5,7), die Kernstädte können aber aufholen und legen 2021 um 1,0 auf 3,4 zu.

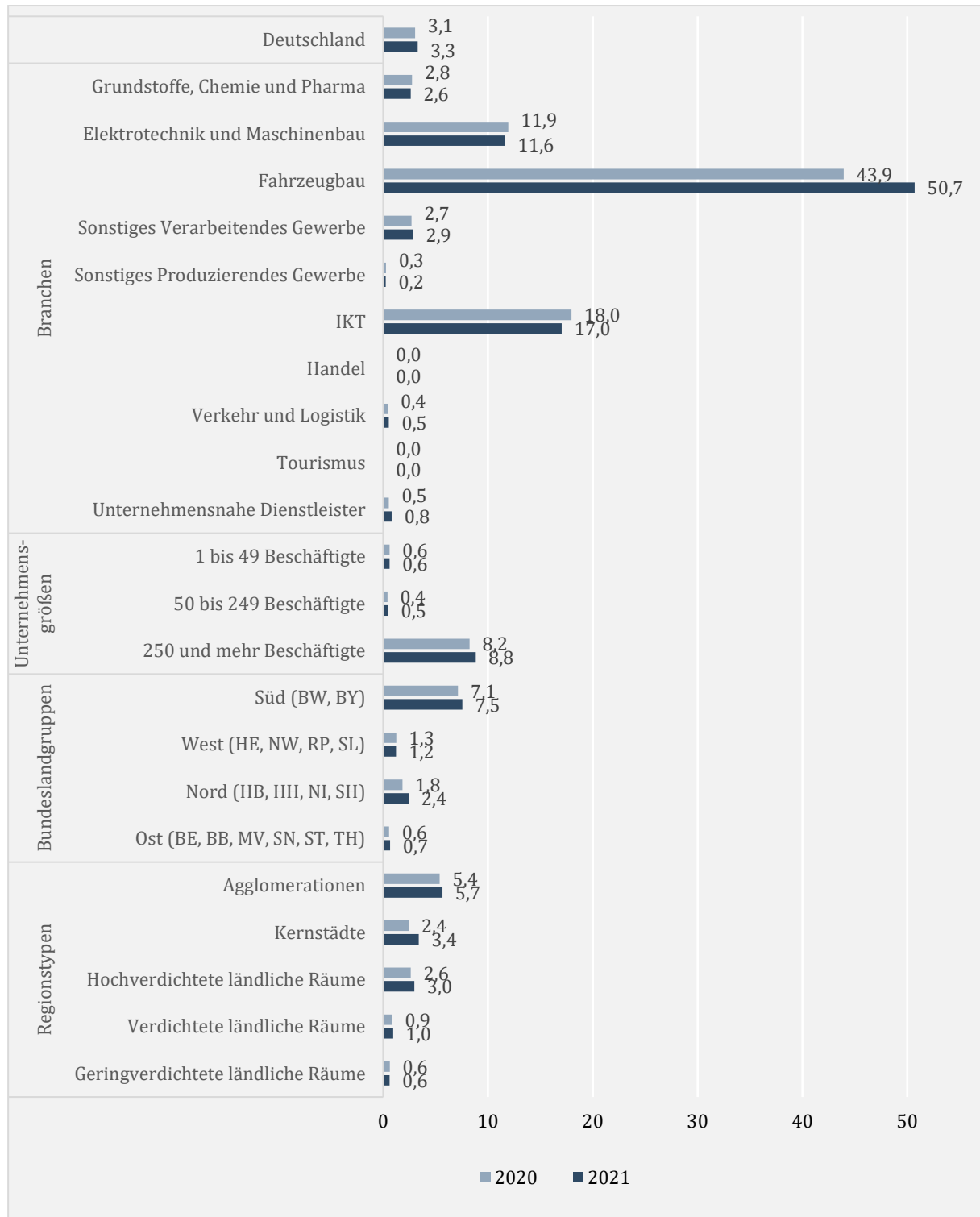
Dass der Fahrzeugbau seine absolute Spitzenposition weiter ausbauen kann, liegt vor allem an den Megatrends Autonomes Fahren und Elektrifizierung. Die Entwicklung zeigt insbesondere die Zukunftsfähigkeit des deutschen Fahrzeugbaus. Heutzutage entfallen viele digitalisierungsaffine Patente allerdings auch noch auf konventionelle Antriebsstrangvarianten wie beispielsweise im Bereich der Motorensteuerungselektronik. Die Bedeutung dieser Patente nimmt jedoch schon heute ab und wird auch perspektivisch eine geringere Rolle spielen (Kohlisch et al., 2021, 73 f.). Insgesamt deuten die Patentanmeldungen darauf hin, dass deutsche Unternehmen des Fahrzeugbaus ihre weltweit einmalige Innovativität behaupten können. Möglicherweise sind in diesem Bereich sogar noch mehr Potenziale zu heben, wenn durch die Digitalisierung interner Prozesse mehr Erkenntnisse über diese und die Produkte erhoben und nutzbar gemacht werden können.

Auch dieser Indikator zeigt noch nicht die Effekte der Corona-Pandemie.

¹¹ In den Index gehen ausschließlich Patentanmeldungen mit Digitalisierungsbezug von Anmeldern aus Deutschland ein, die Schutz in Deutschland (Deutsches Patent- und Markenamt), in (einzelnen) europäischen Staaten (European Patent Office) oder international (World Intellectual Property Organisation) ersuchen. Im Vergleich zum Digitalisierungsindex 2020 ist die Datenbasis um Patentanmeldungen des European Patent Office und der World Intellectual Property Organisation erweitert worden und spiegelt somit ein präziseres Bild der Patentaktivitäten der deutschen Unternehmen wider. Der Index 2020 wurde entsprechend aktualisiert.

Abbildung 3-18: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Unternehmen

Wert aus Basisdaten als Anzahl digitalisierungsaffiner Patentanmeldungen von juristischen Personen mit Gewinnerzielungsabsicht pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in allen Berufen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von BA, 2019a, 2019b, 2018a

3.2 Unternehmensexterne Indikatoren

Im Folgenden wird die Entwicklung der Indikatoren vorgestellt, die den unternehmensexternen Kategorien Technische Infrastruktur, Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen, Gesellschaft, Humankapital sowie Innovationslandschaft zuzuordnen sind. Sie bilden die Rahmenbedingungen für die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland.

3.2.1 Technische Infrastruktur

Der Wert der Kategorie Technische Infrastruktur steigt zwischen 2020 und 2021 von 100,0 auf 116,4 (Abbildung 3-19). Insbesondere die Breitbandverfügbarkeit der Haushalte und an den Gewerbestandorten treibt diese positive Entwicklung.

- Spitzenreiter ist wie auch 2020 die Bundeslandgruppe Nord mit 189,4 Punkten. Am meisten zulegen kann die Bundeslandgruppe Süd. Mit einer Zunahme von 62,7 Punkten erreicht sie 153,1 Punkte. Auch die Bundeslandgruppen Ost und West können deutlich aufholen.
- Unter den Regionstypen liegen die Agglomerationen weiterhin deutlich vorne (208,4 Punkte). Am meisten zulegen können die hochverdichteten ländlichen Räume mit 65,8 Punkten.

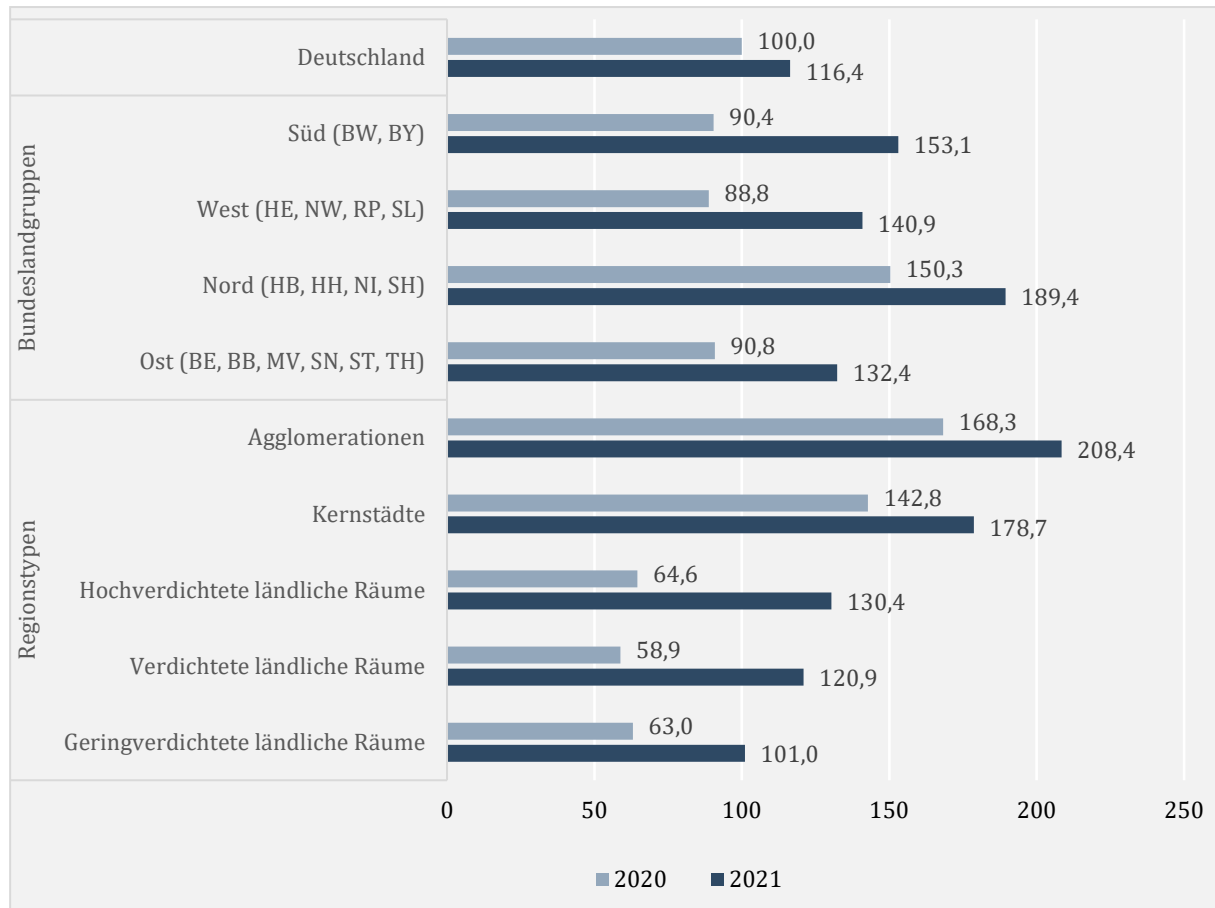
Die sehr positive Entwicklung der Kategorie Technische Infrastruktur zeigt, dass zunehmend die technischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland gegeben sind. In immer mehr Regionen ist immer schnelleres Internet, das Rückgrat der Digitalisierung, verfügbar. Dies beflügelt die Digitalisierung in anderen Bereichen. Die positive Entwicklung soll aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass sie im internationalen Vergleich spät erfolgt. Die positive Entwicklung soll auch nicht darüber hinwegtäuschen, dass es auch 2021 in Deutschland viel zu viele weiße Flecken gibt. Den Menschen und Unternehmen, die in diesen Regionen wohnen, wird die Partizipation an der Digitalisierung verwehrt, was einer Verwehrung der Grundversorgung gleichkommt.

Auch die Pandemie zeigt eindrücklich: Ohne eine Internetverbindung sind Menschen vielmals vom wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Leben abgeschnitten. Während des Lockdowns konnten sie ohne Internet oftmals weder arbeiten noch am Distanzunterricht teilnehmen oder anderweitig soziale Kontakte pflegen. Aber auch außerhalb der weißen Flecken zeigt beispielsweise die vermehrte Nutzung von Homeoffice, wo die technische Infrastruktur noch zu schlecht ausgebaut ist. Menschen in allen Regionstypen haben immer noch Probleme mit einer stabilen Internetverbindung, die einfache Anwendungen wie Videotelefonie ermöglicht. Wenn die deutsche Wirtschaft digitaler werden soll, müssen diese Probleme als erstes behoben werden.

Im Folgenden wird die Entwicklung der vier Indikatoren Breitbandverfügbarkeit Gewerbe, Breitbandverfügbarkeit Haushalte, Festnetz- und Internetpreis sowie Mobilfunkpreis dargestellt.

Abbildung 3-19: Ergebnisse der Kategorie Technische Infrastruktur

Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Bundeslandgruppen und Regionstypen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Breitbandverfügbarkeit

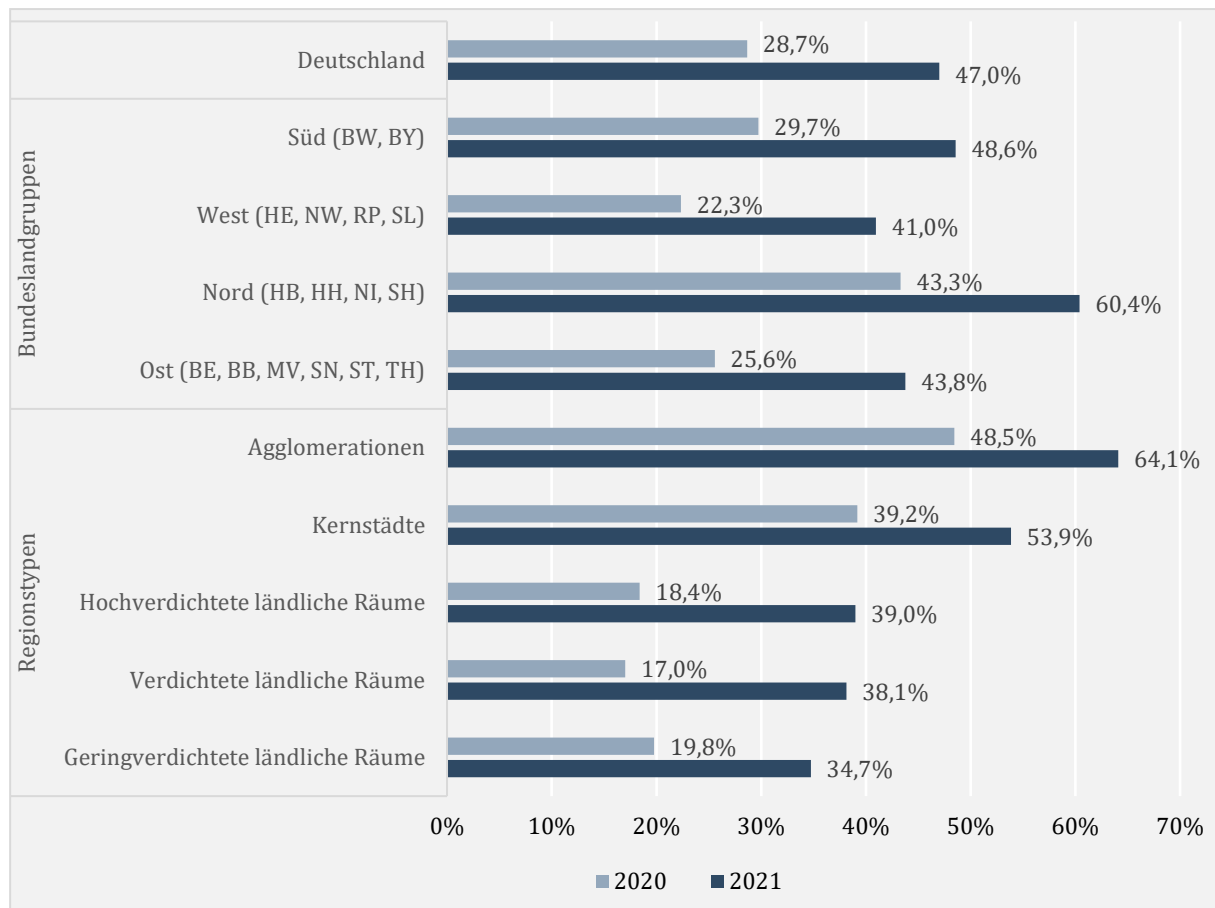
Die Indikatoren Breitbandverfügbarkeit Gewerbe und Haushalte steigen deutlich. Der Anteil der Gewerbestandorte mit einer theoretischen Verfügbarkeit von leitungsgebundenem Breitband mit einer Geschwindigkeit von mindestens 1.000 Mbit/s steigt von 28,7 im Jahr 2020 auf 47,0 Prozent im Jahr 2021 (Abbildung 3-20). Der Anteil der Haushalte, für die dies der Fall ist, steigt von 43,1 auf 59,2 Prozent (Abbildung 3-21), also fast so stark wie für die Gewerbestandorte. Haushalte sind weiterhin häufiger mit schnellem Internet angebunden als Gewerbestandorte.

- Alle Bundeslandgruppen verzeichnen deutliche Zunahmen. Bei den Gewerbestandorten sind es zwischen 17 und 19 Prozentpunkte mehr, bei den Haushalten zwischen 8 und 26 Prozentpunkte mehr. Bei beiden Indikatoren ist die Bundeslandgruppe Nord Spitzenreiter. Sie erreicht 60,4 Prozent bei den Gewerbestandorten und 72,4 Prozent bei den Haushalten. Schlusslicht beim Gewerbe ist die Bundeslandgruppe West mit 41,0 Prozent. Bei den Haushalten ist es die Bundeslandgruppe Ost mit 48,2 Prozent. Besonders deutlich kann die Bundeslandgruppe Süd bei den Haushalten zulegen: Der Anteil steigt um 25,7 Prozentpunkte. Bei allen Bundeslandgruppen außer dem Norden ist immer noch eine Minderheit der Gewerbestandorte mit einer derart leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur ausgestattet. Bei den Haushalten gilt das für die Bundeslandgruppen Ost und West.

- Auch alle Regionstypen verzeichnen deutliche Zunahmen. Je dichter besiedelt der Regionstyp, desto höher der Anteil an schnellem Breitband. Die Agglomerationen weisen einen Anteil von 64,1 Prozent bei den Gewerbestandorten und 83,2 Prozent bei den Haushalten auf, die geringverdichteten ländlichen Räume liegen mit 34,7 Prozent beziehungsweise 34,8 Prozent hinten. Die hochverdichteten ländlichen Räume gewinnen mit 20,6 Prozentpunkten bei den Gewerben und 25,8 Prozentpunkten bei den Haushalten am meisten dazu. Die geringverdichteten ländlichen Räume verzeichnen zwar auch Zunahmen, diese sind aber nicht so deutlich, als dass sie den Rückstand zu den anderen Regionstypen aufholen können.

Abbildung 3-20: Ergebnisse des Indikators Breitbandverfügbarkeit Gewerbe

Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil der Gewerbestandorte mit einer Breitbandverfügbarkeit über leitungsgebundene Technologien der Geschwindigkeit von mindestens 1.000MBit/s an allen Gewerbestandorten.

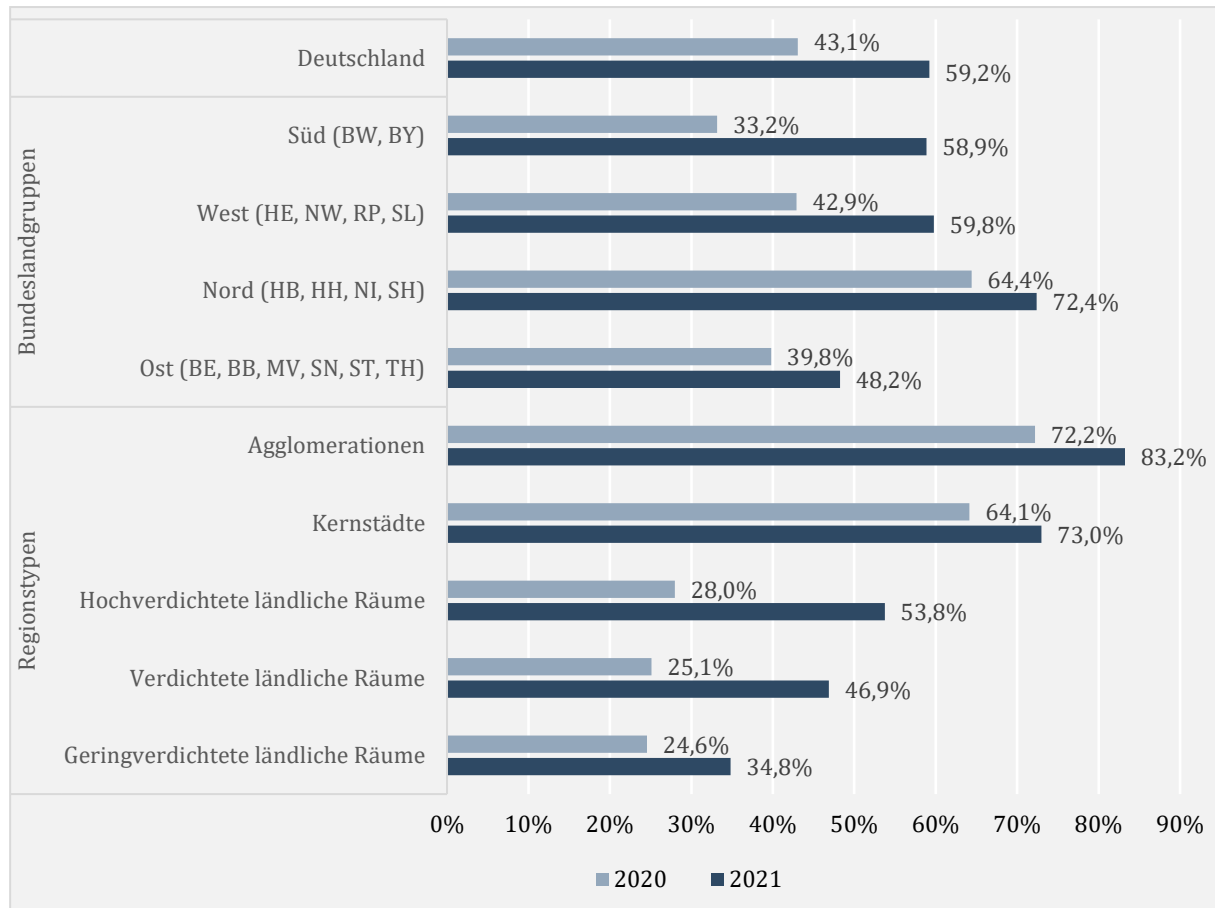


Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis des Breitbandatlas des Bundes; ©BMVI, atene KOM GmbH, 2021a und beDirect, 2021

Die Breitbandverfügbarkeit in Deutschland ist weiterhin heterogen. Je geringer besiedelt ein Gebiet ist, desto schlechter ist auch die Verfügbarkeit von schnellem Internet sowohl für Gewerbestandorte als auch für Haushalte. Es gibt immer noch viele Kreise und kreisfreie Städte, in denen der Anteil der Haushalte und Gewerbestandorte mit schnellem Breitbandnetz unter zehn Prozent oder sogar unter einem Prozent liegt. Damit diese wirtschaftlich wie gesellschaftlich nicht abgehängt werden, besteht daher dringender Handlungsbedarf. Gerade in den unterversorgten Regionen muss der Ausbau daher besonders schnell erfolgen.

Abbildung 3-21: Ergebnisse des Indikators Breitbandverfügbarkeit Haushalte

Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil der privaten Haushalte mit einer Breitbandverfügbarkeit über leitungsgebundene Technologien der Geschwindigkeit von mindestens 1.000 MBit/s an allen Haushalten.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis des Breitbandatlas des Bundes; ©BMVI, atene KOM GmbH, 2021b, und GfK GeoMarketing, 2021

Ein Blick auf die verwendeten Technologien zeigt, dass ein Großteil der Haushalte keine reinen Glasfaseranschlüsse (FTTB/H) hat (BMVI, 2021, 59). Im Hinblick auf diese Glasfaseranschlüsse liegen Stadt und Land gar nicht so weit auseinander, bei gigabitfähigen älteren Kabelnetzen¹² ist die Differenz deutlich größer (BMVI, 2021, 60f). Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass ländliche Regionen in Zukunft stärker aufholen, wenn Glasfaser zur alleinigen Zukunftstechnologie aufsteigt.

Bei der Interpretation der Entwicklungen ist nicht zu vernachlässigen, dass die Aggregation auf Bundeslandgruppen und Regionstypen lokale Veränderungen verschleiern kann. In der Bundeslandgruppe Süd beispielsweise wird der Zuwachs weitestgehend von Baden-Württemberg getragen. Die Anteile steigen von 7,8 auf 57,4 Prozent (Haushalte) und von 8,4 auf 39,1 Prozent (Gewerbe)¹³. In Bayern steigen die Anteile von einem deutlich höheren Ausgangsniveau nur von 54,2 auf 60,1 Prozent (Haushalte) und von 45,4 auf 60,1 Prozent (Gewerbe). Das gute Abschneiden der Bundeslandgruppe Nord wird vor allem von Städten wie Hamburg und Lübeck getragen.

Positiv ist die deutliche Zunahme bei beiden Indikatoren über alle Bundeslandgruppen und Regionstypen hinweg. Gerade in der Corona-Pandemie ist die Nachfrage nach und sind die Anforderungen an

¹² Zum Einmaleffekt der Aufrüstung älterer Kabelnetze siehe ebenfalls Europäische Kommission, 2021c, 9.

¹³ Ursächlich ist nach Auskunft der atene KOM GmbH, die den Breitbandatlas des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr betreibt, im Wesentlichen der Einmaleffekt der Aufrüstung älterer TV-Kabelnetze.

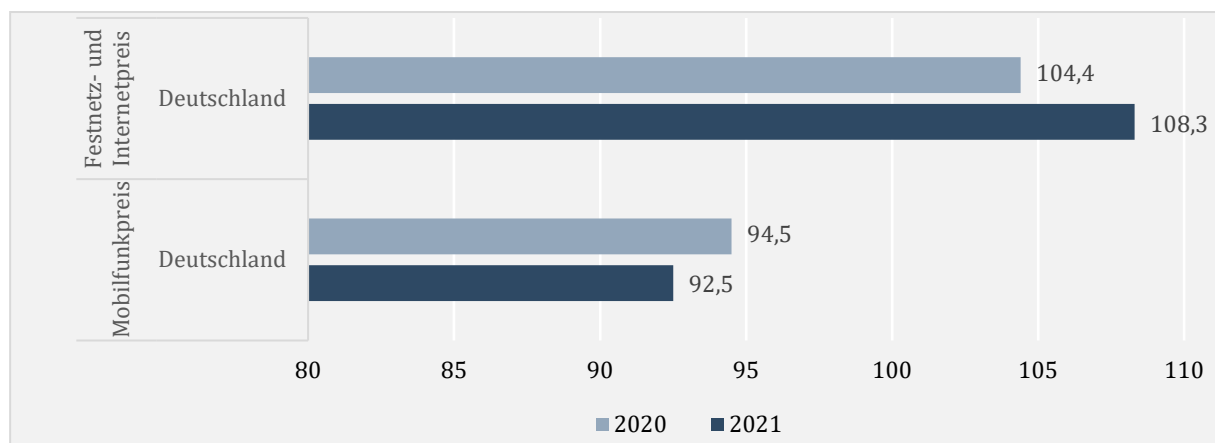
schnelles Internet gestiegen. Dies belegt eine Umfrage des Bitkom (Bitkom, 2021a, 8): 29 Prozent der Befragten haben aufgrund der Corona-Pandemie geprüft, ob für ihren Haushalt die Möglichkeit besteht, eine schnellere Internetverbindung zu buchen. 5 Prozent haben eine schnellere Internetverbindung gebucht. Ausschlaggebend hierfür kann die vermehrte Nutzung von Homeoffice sein (HBS, 2021). Mittlerweile nutzen nur noch 12 Prozent der Erwerbstätigen zwischen 18 und 65 Jahren nie das Internet im beruflichen Kontext (Techniker Krankenkasse, 2021, 42f).

Preise von Telekommunikationsdienstleistungen

Insgesamt werden Telekommunikationsdienstleistungen in Deutschland teurer. Der Erzeugerpreisindex für Festnetz und Internet steigt von 104,4 im Jahr 2020 auf 108,3 Punkte im Jahr 2021. Der Mobilfunkpreisindex sinkt leicht von 94,5 auf 92,5 Punkte.

Abbildung 3-22: Ergebnisse der Indikatoren Festnetz- und Internetpreis sowie Mobilfunkpreis

Wert aus Basisdaten in Erzeugerpreisindexpunkten mit Basis 2015 = 100.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Destatis, 2021a

Im internationalen Vergleich sind die Preise in Deutschland trotz des Rückgangs beim Mobilfunkpreis immer noch sehr hoch (Rewheel/research, 2021). Dieses hohe Preisniveau beim Mobilfunkpreis und der Preisanstieg beim Festnetz- und Internetpreis ist eher ein Hemmnis für die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland.

3.2.2 Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen

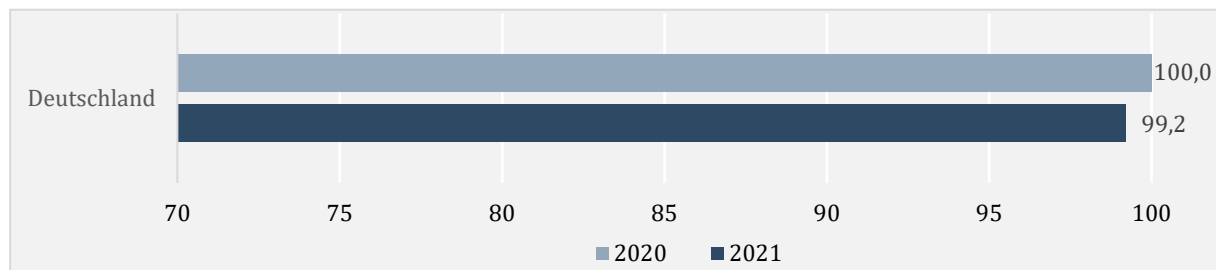
Der Wert der Kategorie Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen sinkt von 2020 auf 2021 leicht von 100,9 auf 99,2 Punkte (Abbildung 3-23). Dieser Teil der Rahmenbedingungen für die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland verschlechtert sich also leicht. Vor allem Verschlechterungen bei den Öffentlichen Onlinediensten tragen diese Entwicklung.

So sprunghaft die Entwicklung der Technischen Infrastruktur ist, so verhalten erscheint die Entwicklung der administrativ-rechtlichen Rahmenbedingungen. Dabei sind auch diese zentral für die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Der Staat und die öffentliche Verwaltung sind wichtige Anbieter und Nachfrager digitaler Lösungen für und von Unternehmen. Die Heterogenität der öffentlichen Verwaltung macht ihre Digitalisierung nicht einfacher (Hüther/Röhl, 2021). Gleichwohl ist eine durchgehende Digitalisierung über alle Ebenen bis hinunter auf die kommunale Ebene zentral, da dies die Ebene ist, mit der die meisten Menschen und Unternehmen in Verbindung treten. Die

Schnittstellen zwischen Verwaltung und Unternehmen beziehungsweise Gesellschaft sollte durch unkomplizierte und niederschwellige Angebote geprägt sein. Die Informations- und Transaktionskosten für alle Beteiligten, für öffentliche Verwaltung, Unternehmen und Gesellschaft, könnten beispielsweise durch eine kohärente Data Governance deutlich gesenkt werden (siehe auch Schäfer/Engels, 2020; OECD, 2021). Die Anpassung des rechtlichen Rahmens an die Entwicklungen der Digitalisierung ist zentral, damit Unternehmen das Potenzial der Digitalisierung heben können: Ihre Innovationen sollten durch diese Anpassungen gleichermaßen angeregt und geschützt werden

Abbildung 3-23: Ergebnisse der Kategorie Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen

Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Die Corona-Pandemie hat bei den administrativ-rechtlichen Rahmenbedingungen „den Finger in die Wunde gelegt“ und gezeigt, wo digitalisierbare Verwaltungsvorgänge noch nicht digital möglich und zu bürokratisch sind. Auch vor diesem Hintergrund ist zukünftig eine Steigerung des Kategoriewertes zu erwarten.

Im Folgenden wird die Entwicklung der Indikatoren Anpassung rechtlicher Rahmen, Öffentliche Onlinedienste sowie Öffentliche Onlineformulare dargestellt.

Anpassung rechtlicher Rahmen

Der Indikator kann 2021 nicht aktualisiert werden, da es zu keiner Neuauflage der Umfrage des World Economic Forum (WEF, 2019, 616) gekommen ist. Im vergangenen Jahr schätzten die Umfrageteilnehmer die Anpassungsfähigkeit des rechtlichen Rahmens in Deutschland zwar positiv ein; dennoch gab es im internationalen Vergleich deutliches Verbesserungspotenzial.

Der rechtliche Rahmen in Deutschland bestimmt die Entwicklungsmöglichkeiten der Digitalisierung durch Regulierungen. Rechtliche Unklarheiten darüber, ob die Anwendung einer Technologie erlaubt ist oder welche von eventuell mehreren konkurrierenden Regelungen anzuwenden ist, können die Entwicklung der Digitalisierung bremsen (Demary et al., 2016, 46 ff.). Ein rechtlicher Rahmen, der Rechtssicherheit schafft und zeitnah an neue Entwicklungen angepasst wird, kann die Implementierung von Innovationen beschleunigen. Eine wechselseitige Anpassung von rechtlichen und technischen Anforderungen ist nötig (Achtert et al., 2021).

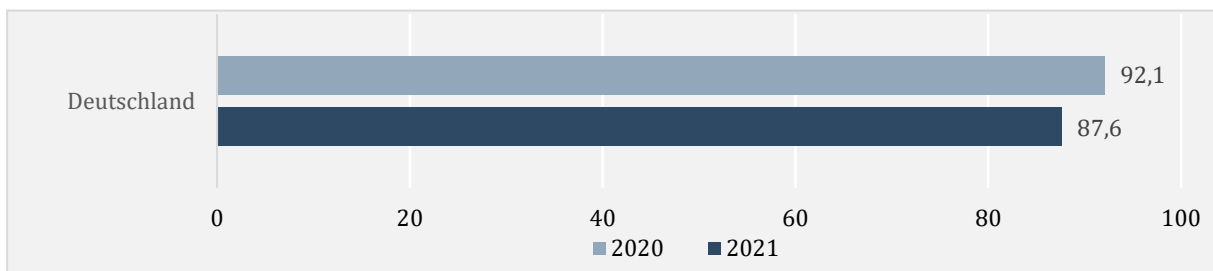
Öffentliche Onlinedienste und Onlineformulare

Die Effizienz der öffentlichen Verwaltung an der Schnittstelle zu Unternehmen hat einen wichtigen Einfluss auf die Digitalisierung der Wirtschaft. Ihre Entwicklung ist durchwachsen.

- Die Verfügbarkeit öffentlicher Onlinedienste (öffentlicher Dienstleistungen für Unternehmen) verschlechtert sich im Vergleich zu 2020 von 92,1 auf 87,6 Punkte (Abbildung 3-24). Das bedeutet, dass der Anteil der digital abwickelbaren Verwaltungsdienstleistungen, die aus Sicht in- und ausländischer Unternehmen in Anspruch genommen werden müssen, sinkt. Im europäischen Vergleich ist er allerdings immer noch überdurchschnittlich. Der EU-Durchschnitt liegt bei 84 (Europäische Kommission, 2021c, 16).
- Die Verfügbarkeit von vorausgefüllten Onlineformularen verbessert sich leicht von 41,1 auf 42,2 Punkte (Abbildung 3-25). Der Anteil der Formulare, die basierend auf bereits an die Verwaltung übermittelten Informationen in einem Formular vorausgefüllt sind, ist weiterhin vor allem im internationalen Vergleich sehr gering: Der EU-Durchschnitt liegt bei 63 (ebd.)

Abbildung 3-24: Ergebnisse des Indikators Öffentliche Onlinedienste

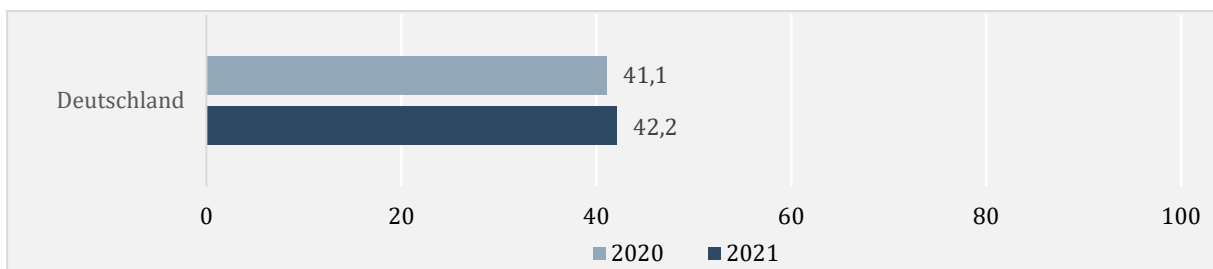
Wert aus Basisdaten als DESI-Score (0-100) im europäischen Vergleich.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Europäische Kommission, 2021a

Abbildung 3-25: Ergebnisse des Indikators Öffentliche Onlineformulare

Wert aus Basisdaten als DESI-Score (0-100) im europäischen Vergleich.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Europäische Kommission, 2021b

Die schnelle Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes (OZG) sollte dazu führen, dass sich die Werte dieser Indikatoren in Zukunft verbessern (Kühn, 2021). Potenzial gibt es vor allem bei den Onlineformularen reichlich. Der schlechte Wert deutet darauf hin, dass viele Informationen, die Unternehmen der Verwaltung mitteilen, nicht effizient gespeichert und verwendet werden. Im Bereich der Data Governance, die eine effiziente Nutzung von Daten ermöglicht, gibt es auf allen Ebenen, gerade auch auf kommunaler Ebene, deutlichen Nachholbedarf (siehe auch OECD, 2021).

3.2.3 Gesellschaft

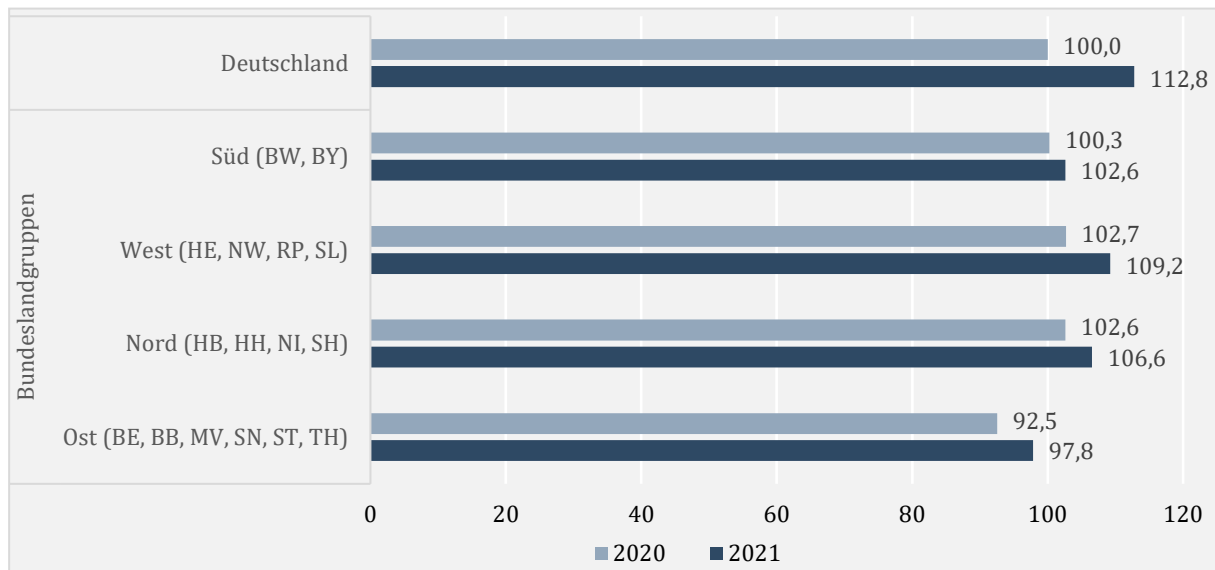
Der Wert der Kategorie Gesellschaft steigt zwischen 2020 und 2021 deutlich von 100,0 auf 112,8 (Abbildung 3-26). Getrieben wird diese Zunahme insbesondere von der Steigerung des Datenvolumens.

- Alle Bundeslandgruppen verzeichnen eine Zunahme.
- Die Spitzenposition behauptet die Bundeslandgruppe West (109,2 Punkte), die ihren Vorsprung vor Nord ausbauen kann (106,6 Punkte). Sie gewinnt mit 6,5 Punkten am meisten dazu.
- Am wenigsten verändert ist der Wert für die Bundeslandgruppe Süd (Zunahme um 2,3 Punkte).
- Den niedrigsten Kategorienwert hat, wie auch schon im Vorjahr, die Bundeslandgruppe Ost (97,8 Punkte). Sie ist weiterhin unterdurchschnittlich.

Insgesamt zeigt die Entwicklung der Kategorie Gesellschaft, dass die Akzeptanz der Digitalisierung in der Gesellschaft und entsprechend die Nachfrage nach digitalen Produkten und Dienstleistungen steigt. Dies ist ein entscheidender Treiber der digitalen Transformation. Offenbar führt insbesondere die Corona-Pandemie dazu, dass digitale Lösungen öfter genutzt werden, da sie erstmals als echte Alternative beispielsweise zu Offline-Treffen und Offline-Shopping wahrgenommen werden.

Abbildung 3-26: Ergebnisse der Kategorie Gesellschaft

Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Bundeslandgruppen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Die Pandemie kann als starker Treiber der Nutzung digitaler Angebote verstanden werden (siehe auch Bundesnetzagentur, 2021a). Weil die Pandemie weiterhin andauert, ist auch für die kommende Erhebung mit einer pandemieinduzierten Nutzungssteigerung zu rechnen. Auf der einen Seite verlieren Verbraucherinnen und Verbraucher Berührungspunkte, auf der anderen Seite nutzen Unternehmen neue Wege, um ihre Kundinnen und Kunden zu erreichen. Sind diese ersten digitalen Erfahrungen mehrheitlich positiv, ist zu erwarten, dass die Nutzung der digitalen Alternativen auch langfristig und über die Pandemie hinaus andauern wird.

Dennoch gibt es noch deutliches Potenzial. Gerade für ältere Menschen gibt es bei der Digitalisierung eine „Glasdecke“: Sie haben aufgrund fehlender Hardware und mangelnder Kompetenzen oft keinen Zugang zu digitalen Medien, was sich in der Corona-Krise verschärft zeigt (Pelizäus, 2021). Gerade für sie muss ein adäquates Angebot geschaffen werden, damit sie die Kompetenzen erwerben, um an der digitalen Welt teilzuhaben.

Im Folgenden wird die Entwicklung der Indikatoren Mobile Internetnutzung, Nutzung Soziale Medien, Nutzung E-Commerce, Datenvolumen (zusammengefasst: Nutzungsindikatoren) sowie der Indikatoren Twitter-Meldungen mit Digitalisierungsbezug und Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug (zusammengefasst: Resonanzindikatoren) dargestellt.

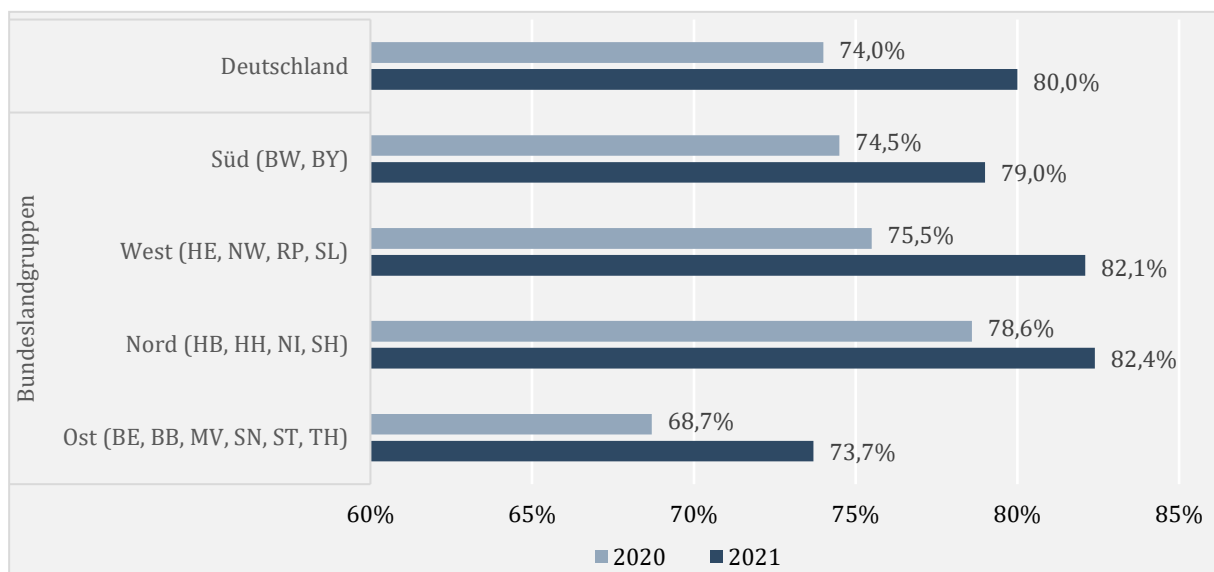
Nutzungsindikatoren

Die Nutzungsindikatoren, die die Nachfrage aus der Gesellschaft nach digitalen Produkten und Leistungen darstellen, verzeichnen alle eine Zunahme an Punkten.

Der Anteil der Personen ab 14 Jahren, die mobiles Internet nutzen, steigt deutschlandweit von 74,0 auf 80,0 Prozent (Abbildung 3-27). Am höchsten ist die Nutzung wie auch schon im Vorjahr in der Bundeslandgruppe Nord (82,4 Prozent), am niedrigsten in der Bundeslandgruppe Ost (73,7 Prozent). Den größten Zuwachs verzeichnet die Bundeslandgruppe West: Der Anteil der Nutzenden steigt um 6,6 Prozentpunkte. Insgesamt nähern sich die Werte der unterschiedlichen Bundeslandgruppen an.

Abbildung 3-27: Ergebnisse des Indikators Mobile Internetnutzung

Wert aus Basisdaten in Prozent der Personen ab 14 Jahren, die mobiles Internet nutzen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Initiative D21, 2021 und 2020 sowie Destatis, 2021d

Zunahmen gibt es vor allem unter den Nutzenden ab 40 Jahren. Die Anteile der Nutzenden jüngeren Alters stagnieren auf sehr hohem Niveau (Initiative D21, 2021, 12). In der Altersgruppe ab 40 Jahren sind folglich auch in den kommenden Jahren die höchsten Zunahmen zu erwarten. Insgesamt wird also die mobile Internetnutzung noch zunehmen.

Nicht nur der Nutzeranteil steigt, auch die Intensität der Nutzung nimmt zu, sowohl per Mobilfunk als auch kabelgebunden. Das Volumen an transferierten Daten steigt deutlich. Die Indikatorwerte für das kabelgebundene Datenvolumen steigen von 60¹⁴ auf 76 Milliarden Gigabyte (also um 26,7 Prozent; Abbildung 3-28). Das mobile Datenvolumen erreicht mit 4,0 Milliarden Gigabyte einen deutlich geringeren Wert, steigt aber relativ gesehen stärker, nämlich um 44,1 Prozent. Wie im Vorjahr entfal-

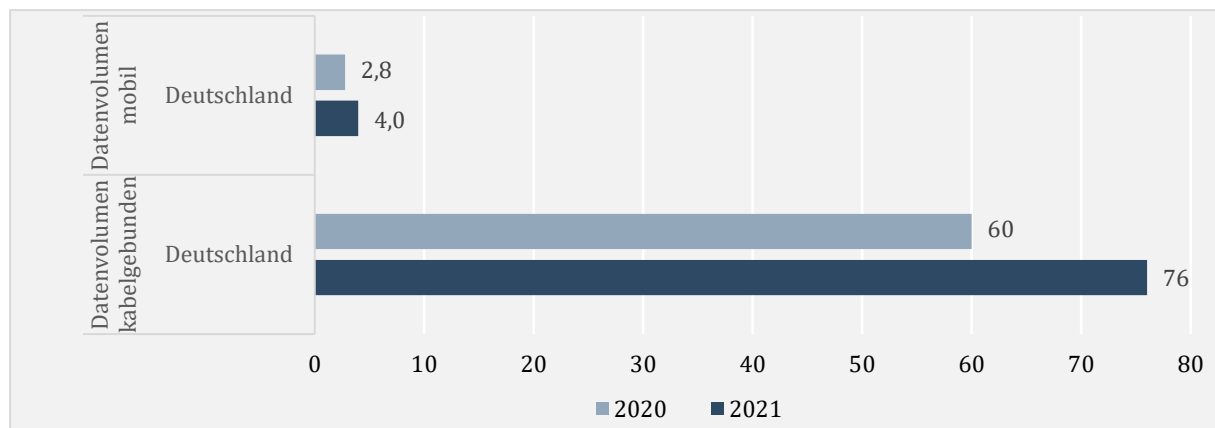
¹⁴ Im Jahresbericht 2019 hatte die Bundesnetzagentur für 2019 noch einen Wert von 52 Milliarden Gigabyte angenommen; dieser wurde inzwischen auf 60 Milliarden Gigabyte korrigiert (Bundesnetzagentur, 2021a, 58-59).

len 95 Prozent des ausgetauschten Datenvolumens damit auf das kabelgebundene Festnetz, 5 Prozent auf den Mobilfunk. Der Festnetzbereich stellt immer noch das Rückgrat des Datentransports dar, die weiterhin hohen Wachstumsraten im Mobilfunkbereich lassen jedoch eine zunehmende Bedeutung des letzteren erwarten.

Einen positiven Einfluss auf das Datenvolumen hat der vermehrte Einsatz von Homeoffice während der Pandemie (HBS, 2021). Insbesondere wurden deutlich mehr datenintensive Videokonferenzen als vorher abgehalten, sowohl im beruflichen als auch im privaten Bereich (Bitkom, 2021b, 6).

Abbildung 3-28: Ergebnisse der Indikatoren Datenvolumen mobil und Datenvolumen kabelgebunden

Wert aus Basisdaten in Milliarden Gigabyte.



Quelle: Bundesnetzagentur, 2021a

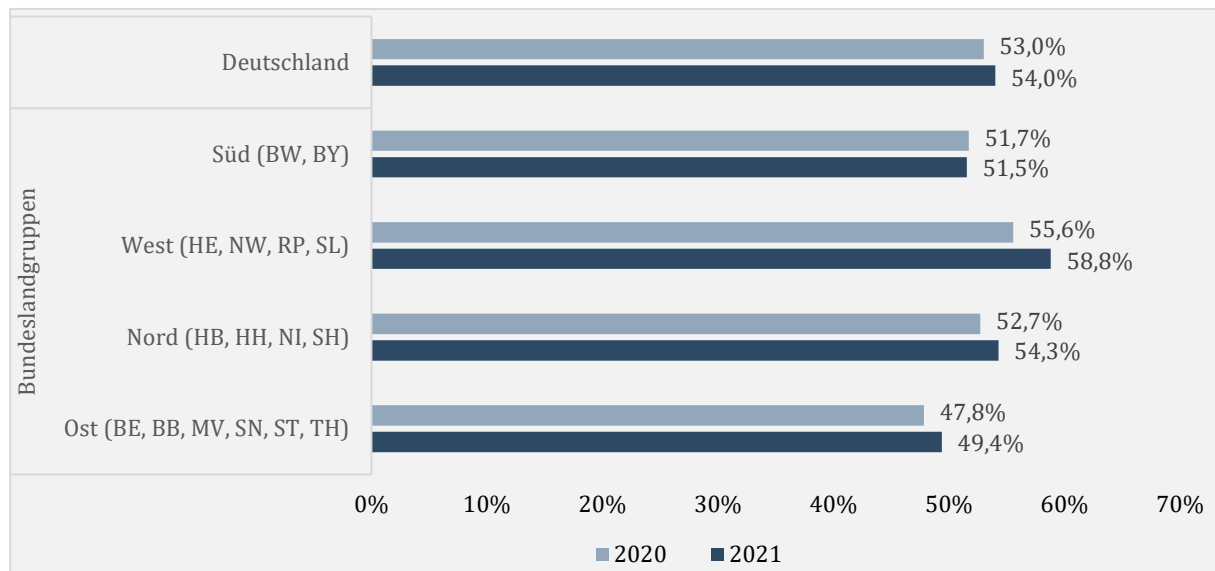
Ein weiterer Nutzungsindikator ist der Anteil an Personen, die Soziale Medien nutzen. Er steigt leicht von 53 Prozent im Jahr 2020 auf 54 Prozent im Jahr 2021 (Abbildung 3-29). Die Bundeslandgruppe West verzeichnet wie schon 2020 den höchsten Anteil an Personen zwischen 16 und 74 Jahren, die Soziale Medien nutzen (58,8 Prozent). Sie zeigt auch das stärkste Wachstum (plus 3,2 Prozentpunkte). Am geringsten ist der Anteil wie bereits 2020 in der Bundeslandgruppe Ost (49,4 Prozent). Die Bundeslandgruppe Süd ist die einzige, deren Anteil leicht gesunken ist (51,5 Prozent).

Die Entwicklungen deuten darauf hin, dass der Markt der Sozialen Medien insofern schon gesättigt erscheint, als dass die Menschen, für die Soziale Medien in Frage kommen, diese auch bereits nutzen. Ansonsten hätte die Corona-Pandemie womöglich dazu geführt, dass der Nutzungsanteil deutlich steigt. Allerdings wurden die Daten für den Indikator erst bis Ende Mai 2020 erhoben, erfassen also allenfalls den Beginn der Pandemie.

Vermutlich steigen die Nutzungsanteile im Verlauf der Pandemie. Zumindest die Nutzungsintensität ist gestiegen, da viele soziale Kontakte lediglich im digitalen Raum stattfinden konnten. So hat sich die Bildschirmzeit pro Tag von 8,0 auf 10,4 Stunden pro Tag erhöht (Bitkom, 2021b, 4). Auch das bereits genannte gestiegene Datenvolumen ist ein Indiz dafür.

Abbildung 3-29: Ergebnisse des Indikators Nutzung Soziale Medien

Wert aus Basisdaten in Prozent der Personen zwischen 16 und 74 Jahren, die Soziale Medien nutzen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Eurostat, 2021b und Destatis, 2021d

Noch nicht gesättigt ist der E-Commerce-Markt. Höher noch als die Nutzeranteile bei der Mobiltenetnutzung (Abbildung 3-27) sind die Nutzeranteile von E-Commerce. Sie steigen deutlich von 79,0 Prozent auf 83,0 Prozent (Abbildung 3-30). Besonders hoch sind die Anteile in den Bundeslandgruppen Nord (83,7 Prozent) und West (83,5 Prozent). Schlusslicht ist die Bundeslandgruppe Ost mit 79,7 Prozent. Insgesamt steigt der Anteil der Menschen, die in den 12 Monaten vor der Befragung mindestens einmal online eingekauft haben, in der Bundeslandgruppe Ost am stärksten (5,0 Prozentpunkte).

Auch bei diesem Indikator fließen lediglich die Effekte des Pandemieanfangs ein, da er bis Ende Mai 2020 erhoben wurde. Es ist mit weiteren Steigerungen des Indikators zu rechnen. Die Corona-Pandemie führt dazu, dass Menschen Produkte verstärkt online kaufen. Der Anteil der Einkäufe, die online getätigt werden, ist von 16 auf 37 Prozent gestiegen (Bitkom, 2021b, 7). Das liegt zum einen daran, dass Maßnahmen wie Lockdowns den Zugriff auf bestimmte Produkte offline erschwert haben, zum anderen aber auch am Bedürfnis der Menschen, Kontakte zu vermeiden (Bitkom, 2021b; Rusche, 2021). Es ist zu erwarten, dass die Beliebtheit von E-Commerce aufgrund der Vorteile der Bequemlichkeit und Flexibilität auch nach der Pandemie anhält und nicht auf ein Vor-Krisen-Niveau zurückfällt. Da etwa 93 Prozent der Deutschen zwischen 16 und 74 Jahren regelmäßige Internetnutzer sind (Europäische Kommission, 2021d), könnte der Anteil der E-Commerce-Nutzer theoretisch zu diesem Anteil aufschließen. So ist es nur sachlogisch, dass der Indikatorwert der Digitalen Absatzkanäle (Kategorie: Geschäftsmodelle; Abschnitt 3.1.3) sich ebenfalls verbessert. Tatsächlich würde man aufgrund des deutlich gestiegenen Interesses an digitalen Dienstleistungen und der im Vergleich zum Angebot über digitale Absatzkanäle deutlich höheren E-Commerce-Nachfrage noch höhere Zuwächse bei den digitalen Absatzkanälen erwarten. Vermutlich ist dies in zukünftigen Erhebungen zu beobachten.

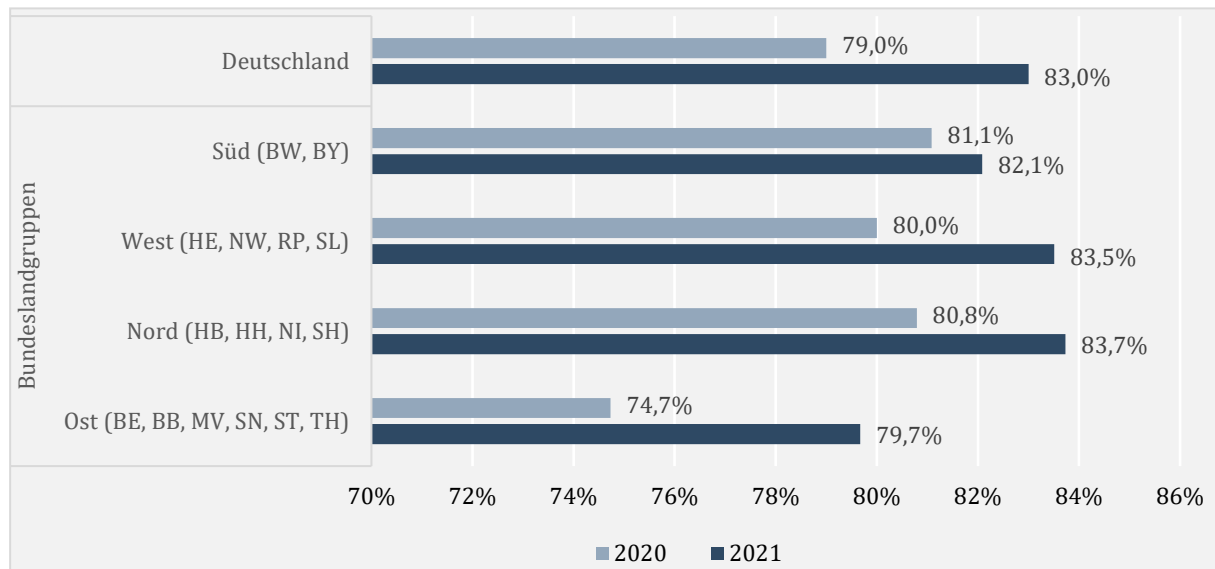
Dass vor allem die Bundeslandgruppe Ost eher niedrige Werte bei den Nutzungsindikatoren aufweist, könnte damit zusammenhängen, dass in dieser Bundeslandgruppe das Durchschnittsalter besonders hoch ist (Destatis, 2021d). Den geringsten Anteil an Mobilfunknutzern beispielsweise gibt es in der Altersgruppe ab 70 Jahren, die vor allem in der Bundeslandgruppe Ost vertreten ist (Initiative

D21, 2021, 12). Da die Steigerungen in der Nutzung vor allem bei Nutzenden ab 40 Jahren zu sehen sind (ebd.), ist dementsprechend auch logisch, dass die Bundeslandgruppe Ost die größten Zuwächse registriert.

Es ist schwierig, herauszufinden, inwiefern es Menschen gibt, die das Internet gerne intensiver nutzen würden, es aber aufgrund einer mangelhaften technischen Infrastruktur nicht können.

Abbildung 3-30: Ergebnisse des Indikators Nutzung E-Commerce

Wert aus Basisdaten in Prozent der Personen zwischen 16 und 74 Jahren, die in den letzten 12 Monaten online eingekauft haben.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Eurostat, 2021c und Destatis, 2021d

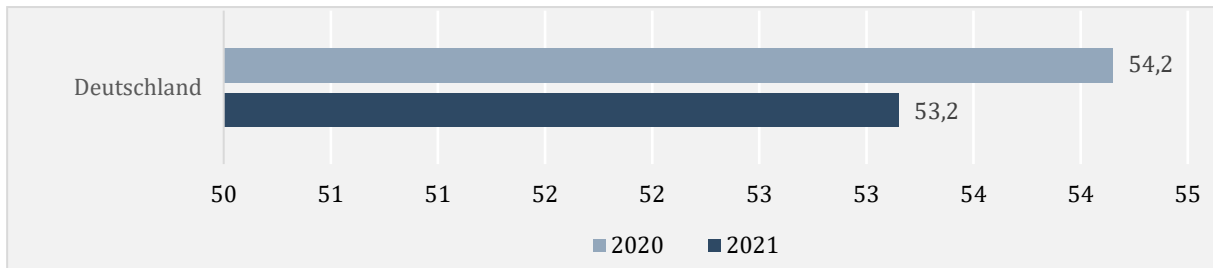
Resonanzindikatoren

Die Resonanzindikatoren stellen dar, wie Digitalisierung in den (digitalen) Medien thematisiert wird. Die Analyse von Twitter-Meldungen mit Digitalisierungsbezug¹⁵ zeigt, dass Digitalisierung auf diesem Medium im Jahr 2021 leicht weniger positiv kommentiert wird als noch im Vorjahr. 2021 beträgt der sogenannte Tonalitätswert 53,2, im Vorjahr war es noch 54,2 (Abbildung 3-31). Ein Wert von 100 bedeutet eine ausschließlich positive Nennung von Digitalisierung, ein Wert von 0 eine ausschließlich negative Nennung. 50 bezeichnet eine neutrale Position. Die Diskussion der Digitalisierung auf Twitter ist also weiterhin relativ ausgewogen.

¹⁵ Für den Indikator werden alle deutschsprachigen Tweets des Jahres 2020 automatisiert auf die Begriffe „Digitalisierung“, „digitaler Wandel“ und „digitale Transformation“ und deren Flexionsformen untersucht. Der resultierende Datensatz enthält 243.518 Tweets.

Abbildung 3-31: Ergebnisse des Indikators Twitter-Meldungen mit Digitalisierungsbezug

Wert aus Basisdaten in Tonalitätspunkten auf einer Skala von 0 bis 100 (0 = sehr negative Tonalität und 100 = sehr positive Tonalität).

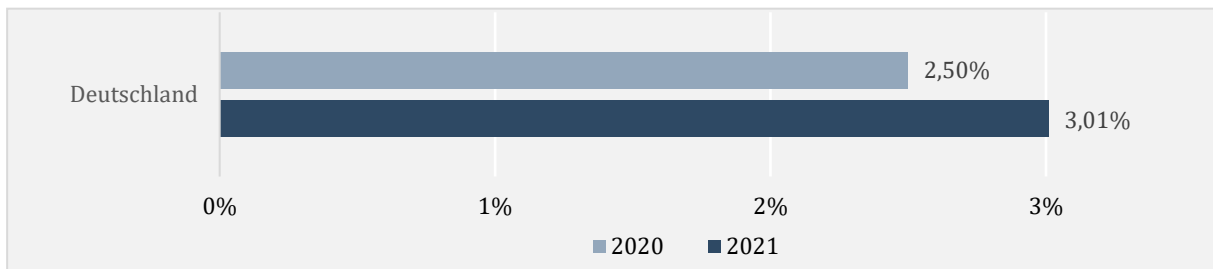


Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Twitter, 2021

Der Anteil der Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug an allen Zeitungsartikeln steigt von 2,50 auf 3,01 Prozent (Abbildung 3-32).¹⁶ Dies bedeutet einen starken relativen Anstieg von 20,4 Prozent.

Abbildung 3-32: Ergebnisse des Indikators Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug

Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil der Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug an allen Zeitungsartikeln.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Onlineausgaben aus Bild, Welt und Handelsblatt

Medien bleiben ein wichtiger Resonanzraum für die Digitalisierung. Dass die Anzahl der Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug zunimmt, ist vermutlich auch auf die Corona-Pandemie zurückzuführen, in der digitale Formate an Bedeutung gewonnen haben und dementsprechend auch in den Medien thematisiert werden. Besonders beschäftigt haben dürfte die Menschen etwa die Themen Homeoffice und digitaler Unterricht. Dies bestätigt auch eine Analyse der Häufigkeit der Google-Suchen nach diesen Begrifflichkeiten.

3.2.4 Humankapital

Der Wert der Kategorie Humankapital steigt von 2020 auf 2021 deutlich von 100,0 auf 116,9 (Abbildung 3-33). Getragen wird diese Entwicklung vor allem von der Verkleinerung der Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen.

Die Bundeslandgruppe Süd kann mit 18,7 Punkten am meisten zulegen und baut ihren Vorsprung vom Vorjahr aus (128,6 Punkte). Am wenigsten gewinnt die Bundeslandgruppe Ost (plus 8,8 Punkte); sie verbleibt weiterhin auf dem letzten Rang (97,3 Punkte).

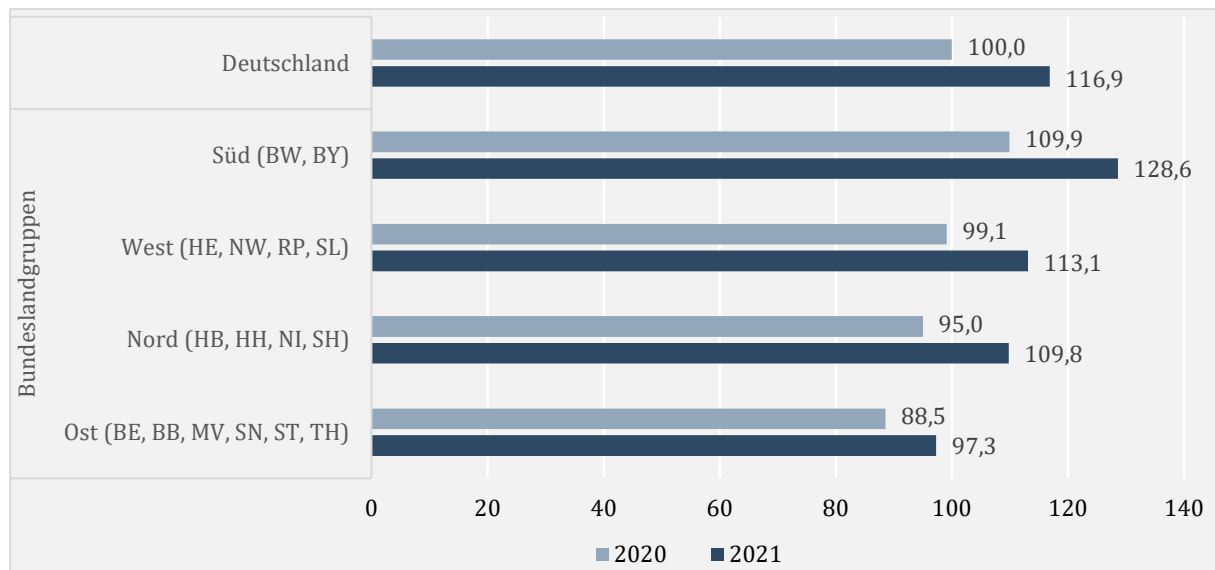
¹⁶ Als Datenbasis für die Berechnung des Indikators dienen die Artikel der jeweiligen Onlineausgaben aus Bild, Welt und Handelsblatt – drei der fünf auflagenstärksten Tageszeitungen in Deutschland (Statista, 2020). Ein Artikel zählt dann als Artikel mit Digitalisierungsbezug, wenn entweder der Wortstamm „digital“ mindestens zweimal in dem Artikel oder eines der Stichwörter „Digitalisierung“, „digitale Transformation“ oder „digitaler Wandel“ vorkommt.

Die positive Entwicklung der Kategorie Humankapital deutet darauf hin, dass den Unternehmen in Deutschland mehr und mehr Menschen zur Verfügung stehen, die mit entsprechenden digitalen Kompetenzen ausgestattet sind. Dies ist zentral für eine nachhaltige Digitalisierung der deutschen Wirtschaft. Von einer entspannten Situation am Arbeitsmarkt kann jedoch nicht gesprochen werden. Im Gegenteil: fehlendes Know-how wird beispielsweise bei der Datenbewirtschaftung häufig als Hemmnis gesehen (Röhl et al., 2021). Auch die Rückgänge bei der Weiterbildung deuten auf Probleme hin.

Dass es noch deutliches Potenzial gibt, zeigt auch der geringe Anteil der IT-Absolventen insgesamt. Außerdem ist die Stagnation bei den Auszubildenden ein Alarmsignal, denn sie lassen einen mittelfristigen Fachkräftemangel vermuten. Ausbildung und Studium im Digitalisierungskontext sollten deshalb stärker beworben werden – insbesondere auch an Schulen und unter Schülerinnen. Eine entsprechende Digitalisierung der Schulausbildung selbst könnte die Attraktivität dieses Themenfelds steigern.

Abbildung 3-33: Ergebnisse der Kategorie Humankapital

Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Bundeslandgruppen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Im Folgenden wird die Entwicklung der drei Indikatoren Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen, IT-Absolventen sowie Auszubildende in Digitalisierungsberufen dargestellt.

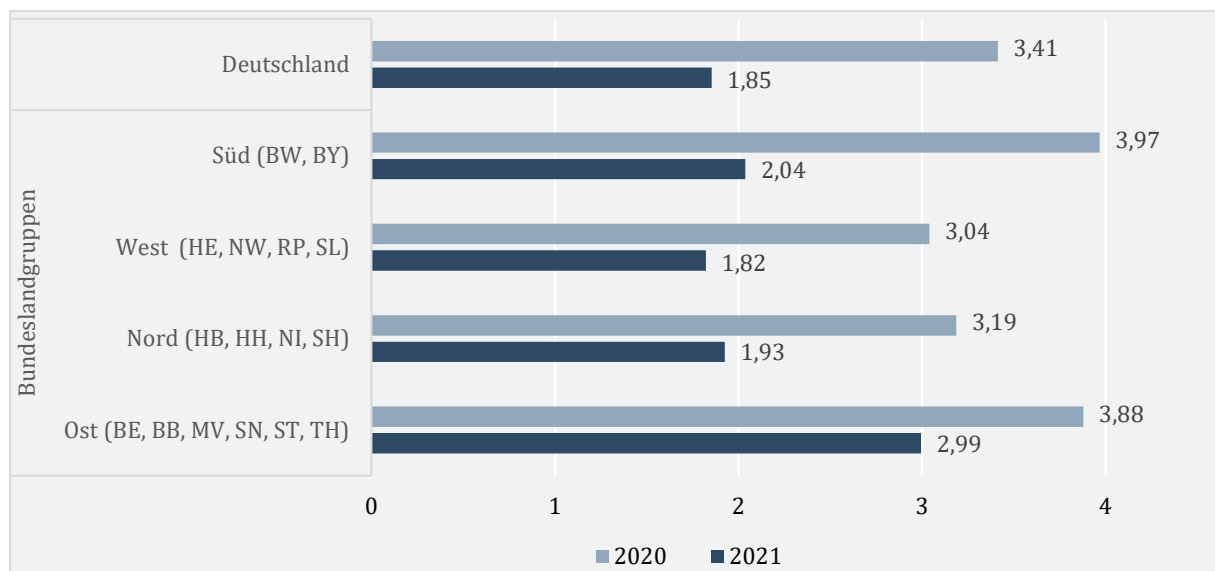
Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen

Die relative Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen verkleinert sich deutlich, was sich positiv auf den Index auswirkt. Die Fachkräftelücke gibt die Anzahl offener Stellen in Digitalisierungsberufen ohne passend qualifizierte Arbeitslose an. Deutschlandweit beträgt sie 2021 1,9 Prozent (gemessen an der Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in Digitalisierungsberufen (ohne Auszubildende)), 45,7 Prozent weniger als noch 2020 (Abbildung 3-34). Am geringsten ist sie wie auch schon 2020 in der Bundeslandgruppe West (1,8 Prozent), am größten in der Bundeslandgruppe Ost (3,0 Prozent). Am meisten hat sich die Fachkräftelücke in Relation zur Gesamtbeschäftigung in Digitalisierungsberufen in der Bundeslandgruppe Süd verringert, am wenigsten in der Bundeslandgruppe Ost.

Insgesamt sind 48.255 Stellen in Digitalisierungsberufen offen, für die es keine passend qualifizierten Arbeitslosen gibt (absolute Fachkräftelücke). Im Vorjahr fehlten noch 88.154 Fachkräfte. Dieser Rückgang entsteht aufgrund von zwei Entwicklungen, die durch die Corona-Pandemie geprägt sind. Krisenbedingt stieg die Anzahl an Arbeitslosen mit Digitalisierungskompetenzen und zeitgleich schrieben Unternehmen weniger Stellen aus (Burstedde, 2022). Beide Effekte trugen zu einer Entlastung des Fachkräfteengpasses in Digitalisierungsberufen bei. Es ist zu erwarten, dass sich die Fachkräftelücke in Folge der Erholung des Arbeitsmarktes nach der Pandemie wieder vergrößert. Dies zeigt auch eine aktuelle Umfrage, laut der die IT-Fachkräftelücke steigt (Bitkom, 2022).

Abbildung 3-34: Ergebnisse des Indikators Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen

Wert aus Basisdaten als Anzahl offener Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose in Digitalisierungsberufen pro 100 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte ohne Auszubildende in Digitalisierungsberufen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

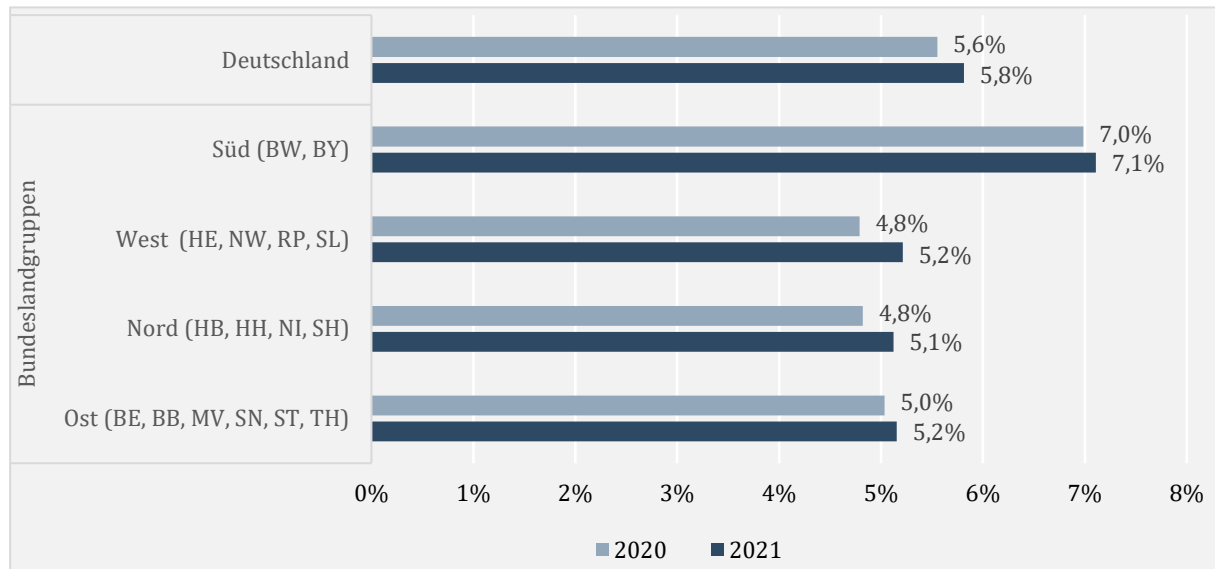
IT-Absolventen

Auch die Anzahl an IT-Absolventen steigt. Der Anteil der Informatik-Erstabsolventen an den Erstabsolventen aller Fachbereiche beträgt deutschlandweit 5,8 Prozent (2020: 5,6 Prozent; Abbildung 3-35). Am höchsten ist der Anteil weiterhin mit 7,1 Prozent in der Bundeslandgruppe Süd. Am niedrigsten ist der Anteil in der Bundeslandgruppe Nord (5,1 Prozent). Die Bundeslandgruppe West verzeichnet den größten Anstieg. Insgesamt liegen die Bundeslandgruppen West, Nord und Ost eng beieinander.

Durch die Corona-Krise drohen jedoch in den kommenden Jahren Rückschritte bei der Fachkräftesicherung (Anger et al., 2021). Schwierigere Studienbedingungen in der Pandemie und daraus resultierende Motivationsprobleme und Konzentrationsschwierigkeiten könnten zu steigenden Abbrecherquoten führen. Ferner nahm auch im Sommersemester 2020 die Anzahl an Bildungsausländerinnen und Bildungsausländern, die zum Studium nach Deutschland kommen, im Vergleich zum Vorjahr um 29 Prozent ab. Da in den MINT-Fächern ein besonders hoher Anteil der Studierenden Bildungsausländerinnen und -ausländer sind, ist die Anzahl der Studierenden im ersten Hochschulsemester in den MINT-Fächern stark zurückgegangen.

Abbildung 3-35: Ergebnisse des Indikators IT-Absolventen

Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil der Erstabsolvierenden im Fachbereich Informatik an den Erstabsolvierenden aller Fachbereiche.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Destatis, 2021b

Auszubildende in Digitalisierungsberufen

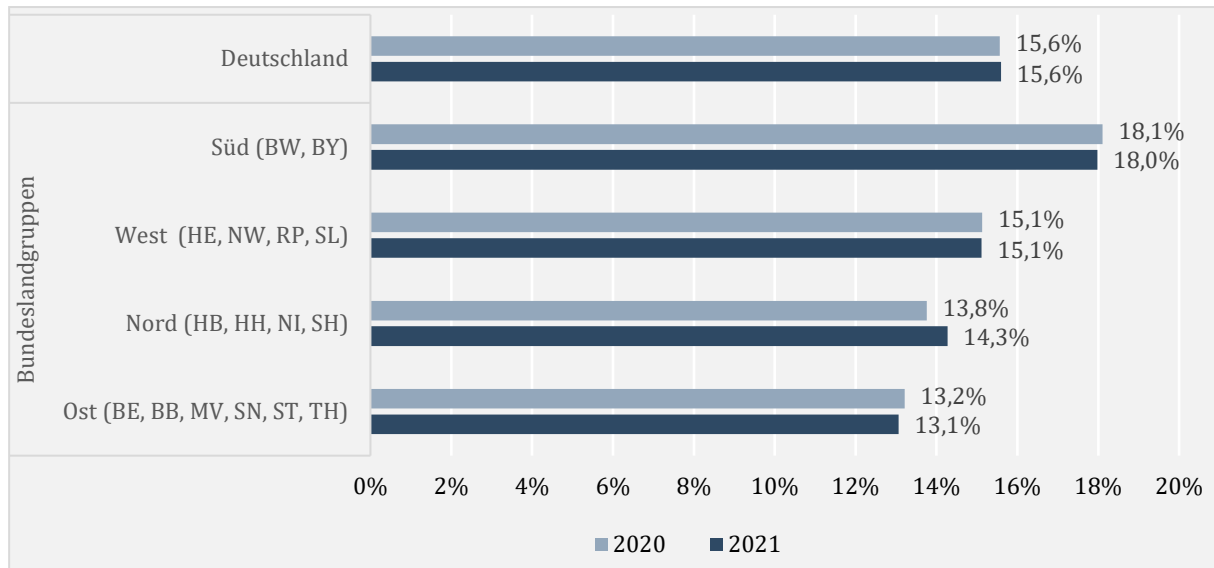
Der Anteil der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in Digitalisierungsberufen an den neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen in allen Berufen liegt deutschlandweit konstant bei 15,6 Prozent (Abbildung 3-36). Unter den Bundeslandgruppen gibt es leichte Verschiebungen. Die Bundeslandgruppe Nord verbessert sich um 0,5 Prozentpunkte auf 14,3 Prozent, die Bundeslandgruppen Süd und Ost verschlechtern sich um 0,1 Prozentpunkte. Die Bundeslandgruppe Süd bleibt deutlicher Spitzenreiter (18,1 Prozent).

Die Anzahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in Digitalisierungsberufen betrug zum relevanten Stichtag (30.09.2020) 71.766, im Vorjahr waren es noch 80.550. Der Rückgang entspricht 10,9 Prozent. Dass dieser Rückgang sich nicht im Indikatorwert wiederfindet, hängt damit zusammen, dass die Anzahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in allen Berufen ebenfalls stark zurückgegangen ist. Sie sank von 517.407 auf 460.191.

Dass weniger Verträge abgeschlossen wurden, liegt nicht nur an einem Rückgang der angebotenen Stellen, sondern auch an einem Rückgang der Bewerberinnen und Bewerber. Schätzungsweise ein Viertel des Rückgangs der Bewerberzahlen ist auf die Corona-Pandemie zurückzuführen (BA, 2020b, 33). Dennoch können sich die Unternehmen insgesamt wieder über etwas mehr Bewerber je Stelle freuen, wie Berechnungen auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit (BA, 2021b) zeigen. Damit setzt sich eine Trendwende fort, die schon vor Corona begonnen hat. Insbesondere in IT-Berufen ist die Bewerberlage sehr gut. Hier könnten und sollten noch mehr Ausbildungsstellen geschaffen werden. In digitalen Elektroberufen hingegen gibt es relativ wenige Bewerber. Durch Berufsorientierung sollten mehr junge Menschen für diese Berufe begeistert werden, die nicht so im Rampenlicht stehen, aber genauso wichtig und Mangelware sind wie die IT-Berufe.

Abbildung 3-36: Ergebnisse des Indikators Auszubildende in Digitalisierungsberufen

Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in Digitalisierungsberufen an den neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen in allen Berufen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

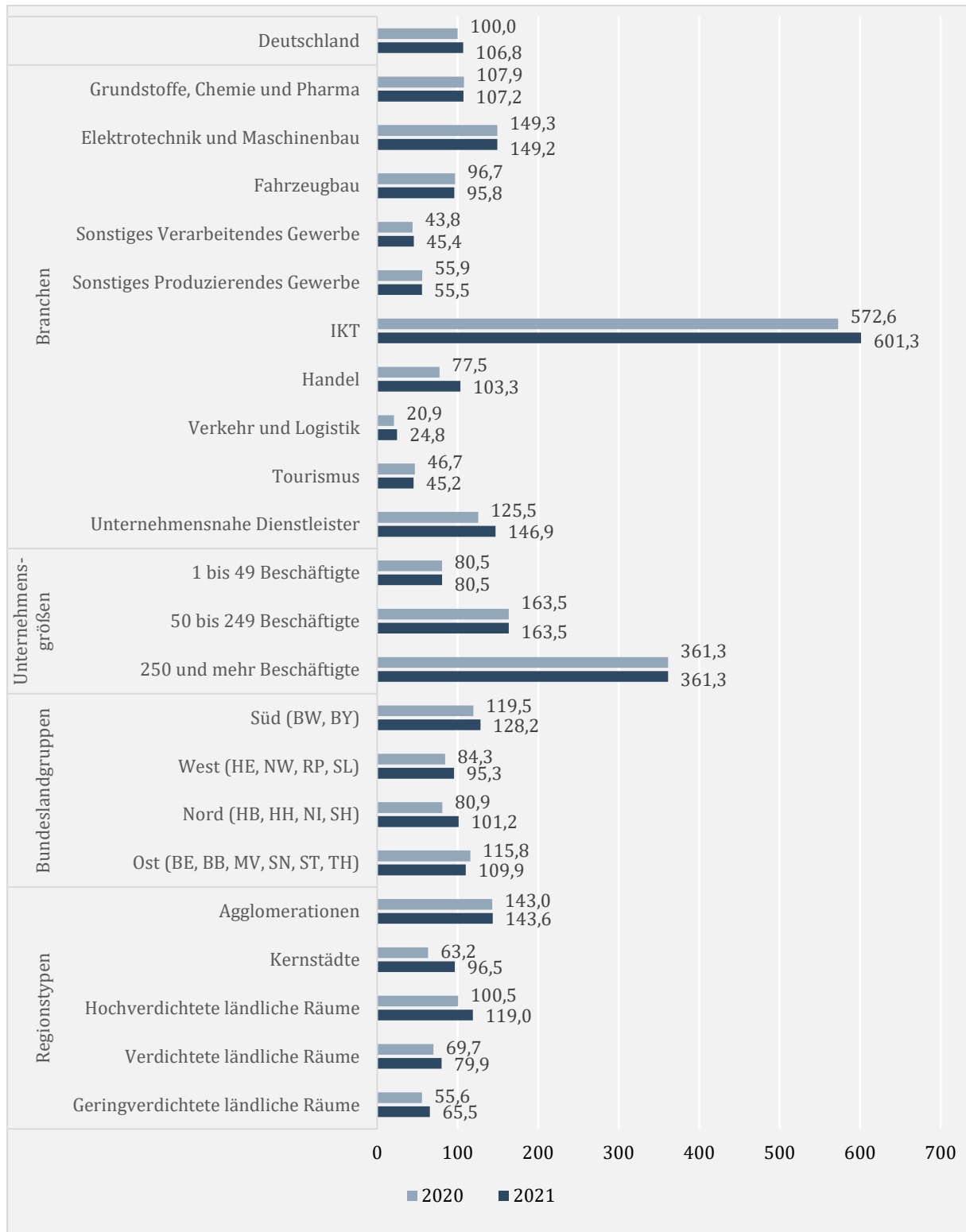
3.2.5 Innovationslandschaft

Der Wert der Kategorie Innovationslandschaft steigt von 100,0 auf 106,8 (Abbildung 3-37). Die Steigerung wird vor allem durch die Zunahme der Indikatoren Wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug und Digitale Start-ups getragen.

- Unter den Branchen bleibt die IKT-Branche mit 601,3 Punkten mit sehr deutlichem Abstand Spitzenreiter. Sie gewinnt im Vergleich zum Vorjahr auch am meisten (plus 28,7 Punkte). Auf dem zweiten Rang liegt die Branchengruppe Elektrotechnik und Maschinenbau mit nahezu konstanten 149,3 Punkten. Auf Rang drei folgen die Unternehmensnahen Dienstleister, die 21,4 Punkte gewinnen (146,9 Punkte). Eine deutliche Zunahme verzeichnet auch der Handel mit plus 25,8 Punkten. Er liegt aber insgesamt lediglich bei 103,3 Punkten. Verkehr und Logistik liegen abgeschlagen mit 24,8 Punkten auf dem letzten Rang.
- Unter den Unternehmensgrößenklassen haben sich keine Veränderungen ergeben. Die großen Unternehmen erzielen nach wie vor mehr als vier Mal so hohe Werte wie die kleinen Unternehmen (361,3 zu 80,5 Punkten).
- Die Bundeslandgruppe Süd behauptet ihre Spitzenposition (128,2 Punkte). Die Bundeslandgruppe Ost verliert als einzige Bundeslandgruppe an Punkten, liegt aber weiterhin auf Rang zwei (109,9 Punkte). Schlusslicht ist die Bundeslandgruppe West mit 95,3 Punkten. Die Bundeslandgruppe Nord gewinnt mit 20,3 Punkten am meisten.
- Die Agglomerationen liegen weiterhin deutlich vorne (143,6 Punkte), gefolgt von den hochverdichteten ländlichen Räumen (119,0 Punkte). Die Kernstädte können mit 33,3 Punkten zwar am meisten zulegen, erzielen aber lediglich 96,5 Punkte. Die verdichteten und geringverdichteten ländlichen Räume belegen die letzten Plätze, gewinnen aber immerhin um die 10 Punkte dazu.

Abbildung 3-37: Ergebnisse der Kategorie Innovationslandschaft

Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Branchen, Unternehmensgrößenklassen, Bundeslandgruppen und Regionstypen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Die positive Entwicklung der Kategorie Innovationslandschaft zeigt, dass sich Unternehmen in Deutschland in einer zunehmend inspirierenden Umgebung befinden, die auch auf die Digitalisierung in den Unternehmen ausstrahlen kann. Besonders der Forschungsoutput in Form von wissenschaftlichen Publikationen und Patentanmeldungen aus dem universitären und außeruniversitären Unternehmensumfeld sowie die Intensität von Unternehmensgründungen mit digitalen Geschäftsmodellen steigt. Die Kategorie könnte sich noch besser entwickeln, wenn auch die Inputgrößen stärker steigen würden. Gerade beim Input zeigt sich also noch Potenzial. Verbesserungspotenzial zeigt insbesondere auch die Branchenverteilung der digitalen Start-ups. Um von einer umfassenden Digitalisierung zu sprechen, müsste die Konzentration auf die IKT-Branche deutlich abnehmen und die Anzahl an FuE-Kooperationen mit Dritten aus den übrigen Branchen ansteigen. Das digitale Wertschöpfungspotenzial in anderen Branchen scheint noch nicht so offensichtlich, als dass dort digitale Gründungen attraktiv wären. Eine Stellschraube zur Erhöhung der Anzahl digitaler Gründungen in allen Branchen könnte eine verbesserte Risikokapitalfinanzierung sein (Röhl, 2021).

Im Folgenden wird die Entwicklung der Indikatoren FuE-Ausgaben von Bund und Ländern, FuE-Personal an wissenschaftlichen Einrichtungen sowie FuE-/Innovationskooperationen (zusammengefasst als FuE-Input) sowie der Indikatoren Digitale Start-ups, digitalisierungsaffine Patente von natürlichen Personen und Hochschulen sowie wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug (zusammengefasst als FuE-Output) dargestellt.

FuE-Input

Der Anteil der FuE-Aufwendungen des Bundes und der Länder am nominalen Bruttoinlandsprodukt (FuE-Ausgaben Bund und Länder) steigt marginal von 0,86 Prozent auf 0,87 Prozent (Abbildung 3-38). Auch die Anzahl der in FuE beschäftigten Personen in wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in allen Berufen (FuE-Personal wissenschaftliche Einrichtungen) steigt nur leicht von 32,8 auf 33,2 (Anstieg um 1,0 Prozent; Abbildung 3-39).

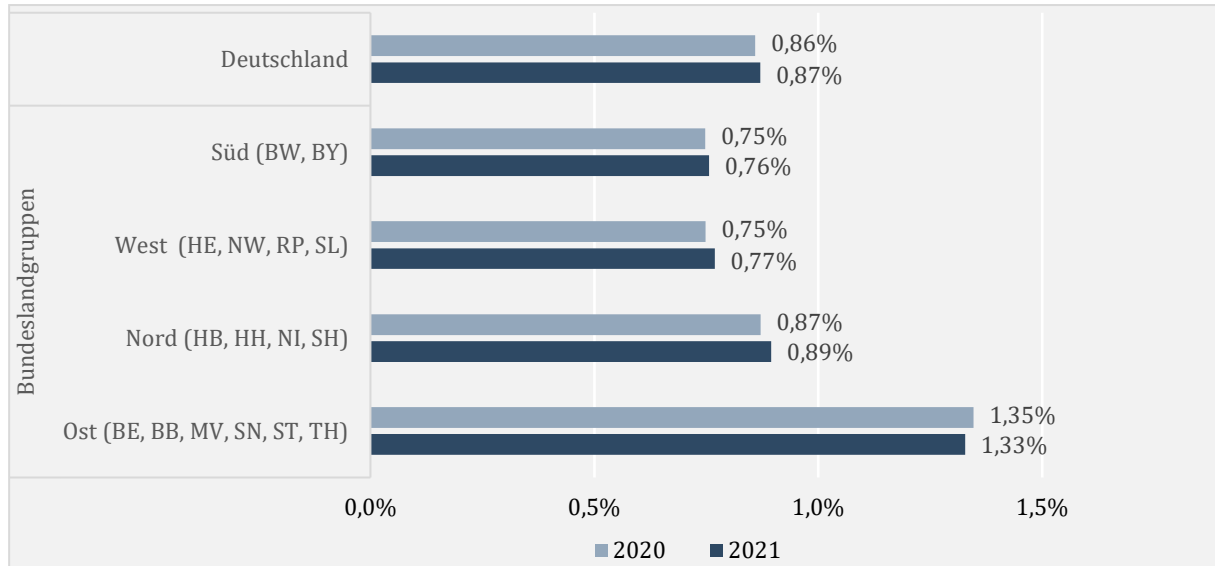
Bei beiden Indikatoren kann die Bundeslandgruppe Ost ihre deutliche Spitzenposition behaupten. Der Anteil an FuE-Aufwendungen liegt bei 1,33 Prozent, das heißt bezogen auf die tatsächliche Wirtschaftsleistung der Region fließen proportional am meisten Fördergelder von Bund und Ländern im Osten in dort ansässige Forschungseinrichtungen. Die Anzahl an FuE-Personal in wissenschaftlichen Einrichtungen liegt in der Bundeslandgruppe Ost bei 53,2.

Die Bundeslandgruppe Nord liegt bei beiden Indikatoren auf Rang zwei (0,89 Prozent bzw. 33,4). Die Bundeslandgruppen Süd und West liegen jeweils auf den letzten Plätzen. Beim FuE-Personal liegt die Bundeslandgruppe West deutlich zurück. Insgesamt gibt es sehr wenig Bewegung im Vergleich zu 2020. Der Effekt der Corona-Pandemie kann nicht ermittelt werden, da die Daten vor der Pandemie erhoben wurden.

Die minimalen Veränderungen bei Ausgaben und Personal in FuE passen weder zu der Forschungs- und Innovationsaktivität der Unternehmen noch zu der Dynamik der Digitalisierung. Stärkere Zuwächse sowie ein Abbau der regionalen Differenzen wären wünschenswert. Höhere bereitgestellte Mittel könnten nicht nur die FuE-Intensität direkt steigern, sondern ebenfalls die Attraktivität des Forschungsstandorts Deutschland auch für Forschende aus dem Ausland erhöhen. Davon können hiesige Unternehmen profitieren, da beispielsweise mehr Fachkräfte zur Verfügung stehen oder mehr Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft möglich werden.

Abbildung 3-38: Ergebnisse des Indikators FuE-Ausgaben Bund und Länder

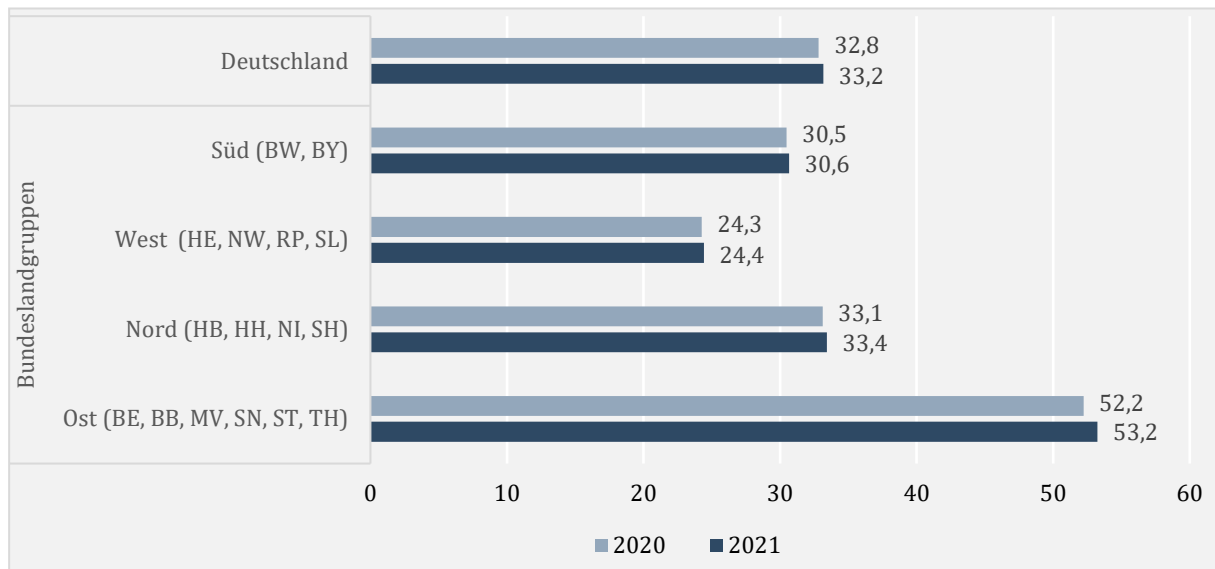
Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil der FuE-Aufwendungen des Bundes und der Länder am nominalen Bruttoinlandsprodukt.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von BMBF, 2021c und 2021d sowie Destatis, 2021c

Abbildung 3-39: Ergebnisse des Indikators FuE-Personal Wissenschaftliche Einrichtungen

Wert aus Basisdaten als Anzahl der in FuE beschäftigten Personen in wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen (Vollzeitäquivalent) pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in allen Berufen.

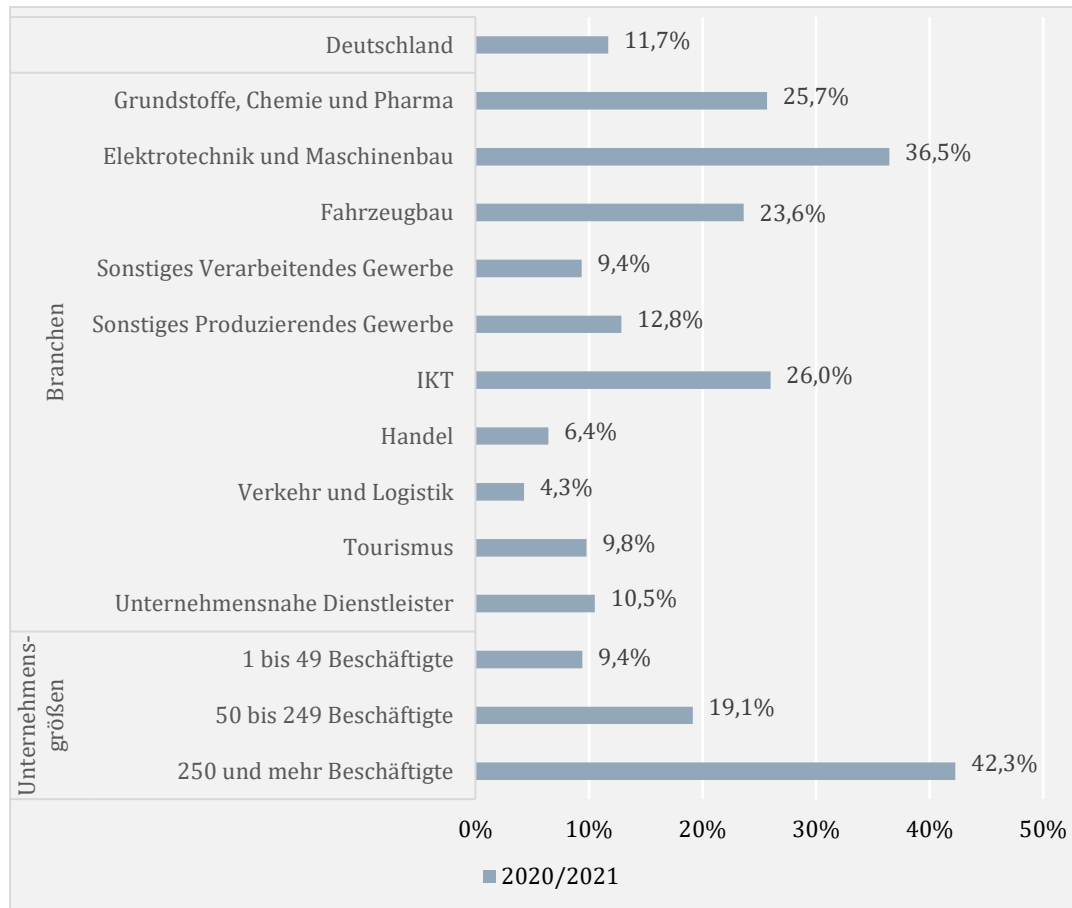


Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von BMBF, 2021b und BA, 2018a

Die Indikatorwerte der FuE-/Innovationskooperationen, dem dritten FuE-Input-Indikator, können für den Index 2021 nicht aktualisiert werden. Dies liegt daran, dass dieser Indikator in der Datenquelle nur alle zwei Jahre erfasst wird. Der Indikator gibt den Anteil der Unternehmen an, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums im Rahmen von FuE- oder anderen Innovationsvorhaben mit Dritten aktiv zusammengearbeitet haben. Abbildung 3-40 beinhaltet die Indikatorwerte aus dem Vorjahr, die so auch in den diesjährigen Index eingehen. Zur Interpretation der Werte siehe Büchel et al. (2021).

Abbildung 3-40: Ergebnisse des Indikators FuE-/Innovationskooperationen

Wert aus Basisdaten als prozentualer Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums im Rahmen von FuE- oder anderen Innovationsvorhaben mit Dritten aktiv zusammengearbeitet haben, an allen Unternehmen.



Quelle: ZEW/Fraunhofer ISI/infas, 2020

FuE-Output

Im Gegensatz zum durchgängig leicht steigenden FuE-Input entwickelt sich der FuE-Output nicht eindeutig. Die Indikatoren zeigen sowohl Zunahmen als auch Abnahmen.

Der Indikator Digitale Start-ups, der die Anzahl der Unternehmensgründungen mit digitalen Geschäftsmodellen pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte misst, steigt von 0,63 im Jahr 2020 auf 0,80 im Jahr 2021 (Abbildung 3-41).¹⁷

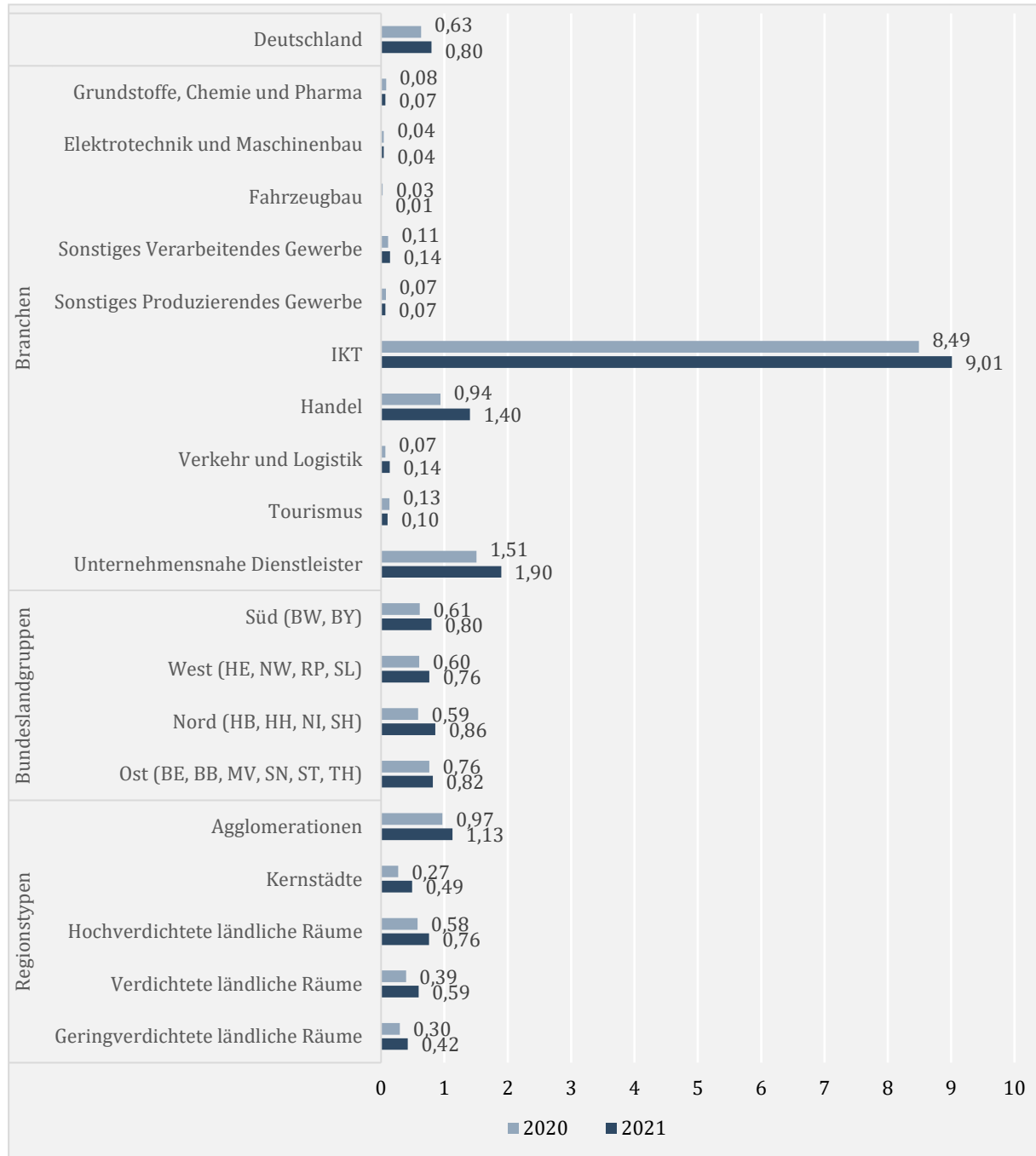
- Treiber dieser Entwicklung ist die IKT-Branche: Dort ist die relative Anzahl von Gründungen digitaler Start-ups weiterhin besonders hoch. Auf 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte kommen in dieser Branche durchschnittlich 9,01 Unternehmensgründungen mit digitalen Geschäftsmodellen. Werte über 1 erreicht außerdem die Branche der Unternehmensnahen Dienstleister (1,90) und der Handel (1,40). Alle anderen Branchen liegen deutlich darunter und erreichen Werte nahe Null.

¹⁷ Vereinzelt kommt es zu Aktualisierungen der Gründungszahlen für das Erhebungsjahr 2020 (Büchel et al., 2021, 84 ff.). Grund ist, dass aufgrund eines zeitlichen Verzugs bei der Erfassung von neu gegründeten Unternehmen insbesondere für nicht im Handelsregister eingetragene Gründungen zunächst die Gründungszahlen hochgerechnet wurden. Nachträglich wurde diese Schätzung durch die tatsächliche Anzahl an erfassten Gründungen ersetzt.

- Die Bundeslandgruppe Ost gibt ihre Spitzenposition an die Bundeslandgruppe Nord ab, die mit einer Anzahl von 0,86 vorne liegt. Die Bundeslandgruppe West liegt mit 0,76 hinten.
- Die Agglomerationen können ihre Spitzenposition mit 1,13 behaupten. Auf Rang zwei folgen, wie auch schon 2020, die hochverdichteten ländlichen Räume (0,76). Schlusslicht sind die geringverdichteten ländlichen Räume (0,42). Die Kernstädte legen am meisten zu und erreichen einen Anteil von 0,49.

Abbildung 3-41: Ergebnisse des Indikators Digitale Start-ups

Wert aus Basisdaten als Anzahl der Unternehmensgründungen mit digitalen Geschäftsmodellen pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in allen Berufen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von ZEW/Creditreform, 2021 sowie BA, 2021a und 2020a

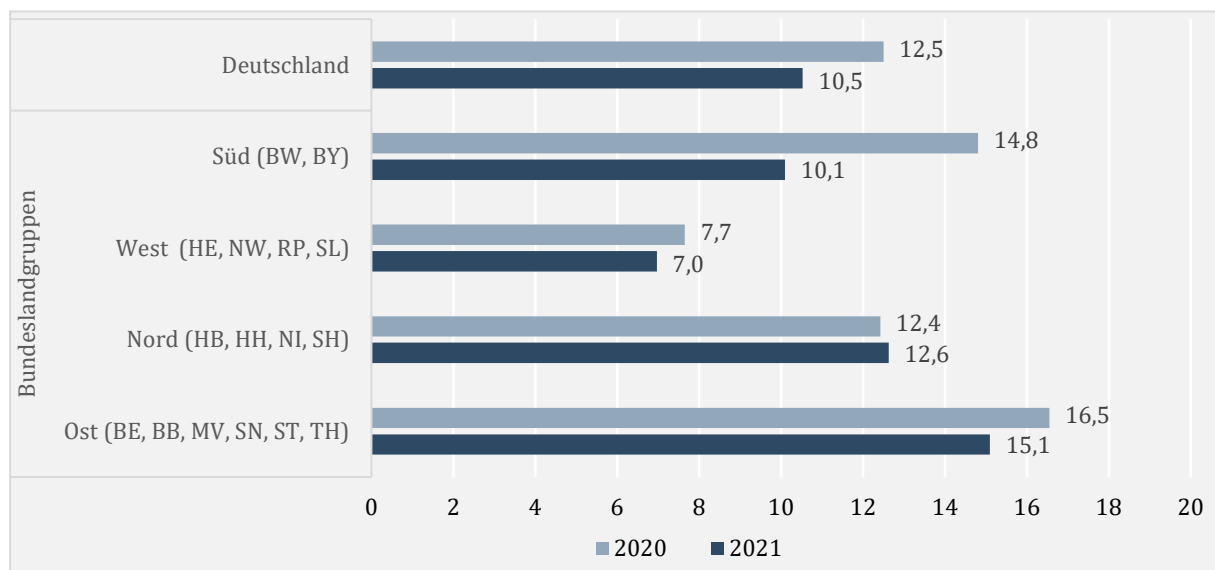
Die Branchenverteilung der Start-ups ist erwartbar (siehe auch Büchel et al., 2021). Für eine umfassendere Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland wären Zunahmen von digitalen Start-ups in Branchen außer IKT wünschenswert. Die Zunahmen bei IKT, Handel und den Unternehmensnahen Dienstleistern sind erklärbar, wenn die Art des digitalen Geschäftsmodells analysiert wird: Im Zeitraum von 2000 bis 2020 entfallen 38 Prozent der digitalen Start-ups auf die Kategorie Plattformen sowie jeweils 24 Prozent auf E-Commerce-Lösungen und IT-Technologie. Diese drei Kategorien stehen in direkter Verbindung zu den drei angesprochenen Branchengruppen. Perspektivisch kann und sollte sich der Fokus aber weiten, denn beispielsweise B2B-Plattformen oder E-Commerce-Lösungen können genauso in anderen Branchenkontexten eingeführt werden. Teilweise ist dies bereits heute der Fall (BDI, 2020). Digitale Start-ups haben mit ihren Geschäftsmodellen das Potenzial, bei den Unternehmen, mit denen sie kooperieren, Digitalisierungsimpulse auszulösen.

Unter Umständen können die positiven Entwicklungen bei IKT, Handel und den Unternehmensnahen Dienstleistern auch durch die Corona-Pandemie begünstigt worden sein. Gerade in diesen Bereichen ist die Nachfrage nach digitalen Produkten und Dienstleistungen gestiegen. Möglicherweise sind die Steigerungen bei dem Indikator also erste Reaktionen auf die veränderte Nachfrage der Pandemie. Insgesamt ist die Anzahl von Gründungen während der Pandemie aber gesunken (KfW Research, 2021).

Die Anzahl digitalisierungsaffiner Patentanmeldungen¹⁸ von Hochschulen pro 10.000 in FuE beschäftigte Personen sinkt deutschlandweit von 12,5 im Jahr 2020 auf 10,5 im Jahr 2021 (Abbildung 3-42). Die Bundeslandgruppe Ost bleibt mit 15,1 Vorreiter. Besonders in der Bundeslandgruppe Süd sinkt die Anzahl von vormals 14,8 auf 10,1 (Rückgang von 31,8 Prozent). Einzig in der Bundeslandgruppe Nord steigt die Anzahl der Patentanmeldungen, wenn auch nur leicht von 12,4 auf 12,6.

Abbildung 3-42: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Hochschulen

Wert aus Basisdaten als Anzahl digitalisierungsaffiner Patentanmeldungen von privaten und staatlichen Hochschulen pro 10.000 in FuE beschäftigte Personen an privaten und staatlichen Hochschulen (Vollzeitäquivalent).



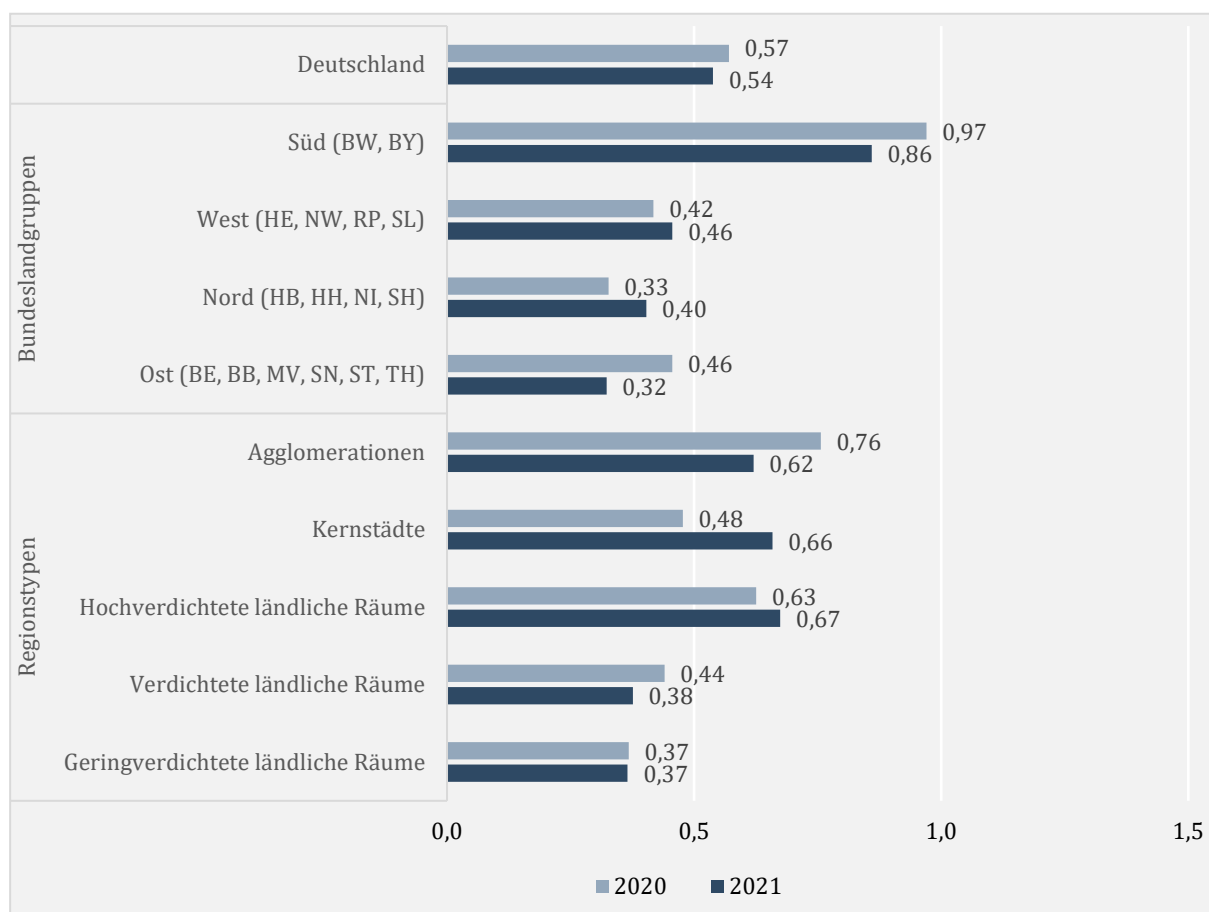
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von BMBF, 2021a

¹⁸ Analog zu den Patentanmeldungen der Unternehmen (Abschnitt 3.1.5) entstammen auch die digitalisierungsaffinen Patente der natürlichen Personen und Hochschulen der um die Anmeldungen des European Patent Office und der World Intellectual Property Organisation erweiterten Datenbasis. Anhand der öffentlichen Anmelde Daten lassen sich verschiedene Anmeldertypen unterscheiden, sodass Patentanmeldungen von Unternehmen, Privatpersonen oder Forschungseinrichtungen getrennt voneinander analysiert werden können.

Auch die relative Anzahl digitalisierungsaffinerer Patente von natürlichen Personen sinkt, nämlich von 0,57 auf 0,54 (Abbildung 3-43). Bei den Bundeslandgruppen zeigt sich ein anderes Bild als bei den Patenten von Hochschulen. Trotz eines deutlichen Rückgangs bleibt die Bundeslandgruppe Süd Spitzenreiter (0,86). Die anderen Bundeslandgruppen erreichen nur etwa die Hälfte dieses Wertes. Eine positive Entwicklung zeigt lediglich die Bundeslandgruppe Nord. Unter den Regionstypen übernehmen die hochverdichteten ländlichen Räume die Spitzenposition von den Agglomerationen, die auf Rang drei zurückfallen. Schlusslichter bleiben die verdichteten und geringverdichteten ländlichen Räume. Insgesamt sind weiterhin Unternehmen für die weitaus überwiegende Anzahl der digitalisierungsaffinen Patente verantwortlich.

Abbildung 3-43: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Natürliche Personen

Wert aus Basisdaten als Anzahl digitalisierungsaffiner Patentanmeldungen von natürlichen Personen pro 100.000 Einwohner ab 16 Jahren.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Destatis, 2021d und Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2021

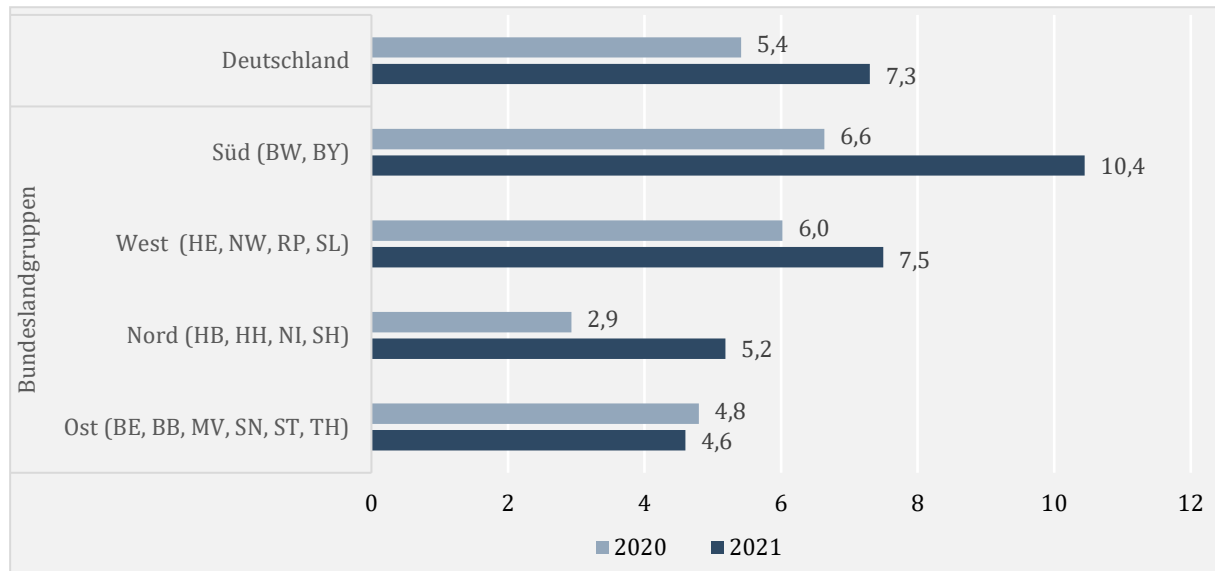
Die Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen mit Digitalisierungsbezug¹⁹ pro 10.000 in FuE beschäftigten Personen an wissenschaftlichen Einrichtungen steigt von 5,4 auf 7,3 (Abbildung 3-44).

¹⁹ Die Publikationen mit Digitalisierungsbezug sind die, die in der Wissenschaftsdatenbank Microsoft Academic einer der Kategorien „digital transformation“ oder „digital economy“ zugeordnet sind. Mindestens eine Autorin oder ein Autor muss aus einer Institution stammen, die in Deutschland verortet ist. Sind mehrere Institutionen aus verschiedenen Bundeslandgruppen beteiligt, erfolgt die Zuordnung anteilig.

Zwischen den Bundeslandgruppen gibt es deutliche Unterschiede. Spitzenreiter bleibt die Bundeslandgruppe Süd dank einer deutlichen Zunahme mit einer Anzahl von 10,4 Publikationen, die damit einen doppelt so hohen Wert erreicht wie die Bundeslandgruppen Ost und Nord. Die Bundeslandgruppe Ost übernimmt den letzten Rang von der Bundeslandgruppe Nord, die aufholen kann.

Abbildung 3-44: Ergebnisse des Indikators Wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug

Wert aus Basisdaten als Anzahl wissenschaftlicher Publikationen mit Digitalisierungsbezug pro 10.000 in FuE beschäftigten Personen an Hochschulen und in wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen (Vollzeitäquivalent).



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Microsoft Academic, 2021 sowie BMBF, 2021a und 2021b

Der Rückgang bei den Patenten von Hochschulen und Natürlichen Personen bei gleichzeitiger leichter Zunahme der Patenten von Unternehmen deutet an, dass sich die digitalisierungsbezogene Patentaktivität zunehmend in die Unternehmen verlagert. Um eine multiperspektivische Forschungslandschaft zu erhalten, ist es wichtig, auch die Digitalisierungsforschung an Hochschulen so attraktiv und marktrelevant zu gestalten, dass aus ihr Patente entstehen. Der deutliche Anstieg der relativen Anzahl wissenschaftlicher Publikationen zeigt, dass sich die hiesige Forschung zunehmend mit Digitalisierungsthemen beschäftigt. Dies ist die Grundlage für Digitalisierungsfortschritte in der Praxis.

4 Fazit und Ausblick

Die Wirtschaft in Deutschland ist 2021 im Vergleich zu 2020 fast durchgängig digitaler geworden. Die Treiber der Digitalisierung sind vor allem verbesserte Rahmenbedingungen, also unternehmens-externe Indexkategorien wie Technische Infrastruktur. Sie steigen im Durchschnitt stärker als die unternehmensinternen Indexkategorien, wie beispielsweise Forschungs- und Innovationsaktivitäten sowie Geschäftsmodelle.

Zu grundlegenden Verschiebungen auf den unterschiedlichen Differenzierungsebenen kommt es nicht. Große Unternehmen, die IKT-Branche, die Bundeslandgruppe Süd (Baden-Württemberg und Bayern) sowie Agglomerationen sind deutliche Digitalisierungsvorreiter. Kleine Unternehmen, das Sonstige Produzierende Gewerbe, die Bundeslandgruppe Ost (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) und die geringverdichteten ländlichen Räume haben am meisten Aufholbedarf.

Es gibt verschiedene mögliche Erklärungsansätze dafür, warum die durchschnittlichen Zunahmen der internen und externen Digitalisierungsaspekte sich unterscheiden. Eine Erklärung ist, dass die äußeren Rahmenbedingungen, die die Unternehmen vorfinden, die Möglichkeiten der Digitalisierung in den Unternehmen determinieren. Eine entwickelte technische Infrastruktur, passende administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen, eine digitalorientierte Gesellschaft, bereitstehendes Humankapital und eine florierende Innovationslandschaft sind Voraussetzungen und Motoren dafür, dass die Wirtschaft intern digitaler werden kann: sowohl in Prozessen, Produkten und Geschäftsmodellen, als auch in der Qualifizierung der eigenen Mitarbeiterschaft und bei den eigenen Forschungs- und Innovationsaktivitäten. Damit die Unternehmen intern digitaler werden können, müssen zunächst die externen Rahmenbedingungen verbessert werden. Dementsprechend zeigen die Rahmenbedingungen, die externen Kategorien, derzeit noch höhere Zuwächse. In Zukunft sind höhere Zunahmen bei den internen Kategorien zu erwarten.

Eine andere Erklärung ist, dass die Corona-Pandemie sich unterschiedlich stark auf die internen und externen Kategorien auswirkt. Unter Umständen hat sich die Pandemie auf die internen Kategorien eher als Digitalisierungsbremse ausgewirkt als auf die externen Kategorien. Dies ist damit zu begründen, dass in den internen Kategorien die unmittelbare Situation der Unternehmen aufgefangen wird, die in der Pandemie durch Unsicherheiten und Kostendruck vielfach Einsparungen vornehmen und Investitionen mindern oder verschieben mussten. Möglicherweise haben viele Unternehmen größere Digitalisierungsprojekte pausiert oder verschoben. Diese Vermutung wird von dem Indexergebnis gestützt, dass vor allem die Prozesse der Unternehmen digitaler werden, ihre Produkte und vor allem Geschäftsmodelle jedoch weniger stark.

Der sogenannte Corona-Digitalisierungsschub kann dementsprechend keineswegs als umfassend bezeichnet werden, sondern betrifft vor allem Prozesse wie das vernetzte Arbeiten, den Informationsaustausch im Unternehmen sowie die digitale Vernetzung mit anderen Unternehmen. Die Digitalisierung einiger Prozesse war für viele Unternehmen in der Pandemie nötig, um arbeits- und konkurrenzfähig zu bleiben. Von einer deutlichen Digitalisierung der Produkte oder sogar Geschäftsmodelle kann bisweilen nicht die Rede sein. Der Fokus der Unternehmen auf die Prozesse ist nicht überraschend, denn gerade für Unternehmen ist es oftmals einfacher und schneller, digitale Prozesse zumindest in Teilen des Unternehmens zu installieren, als ihr Produktportfolio um digitale Produkte zu erweitern oder sogar ihr Geschäftsmodell zu verändern. Die dafür notwendigen Investitionen müssen getätigt werden, bevor sich ein Mehrwert ergibt. Daher sind gerade in Pandemiezeiten im Bereich Geschäftsmodelle in vielen Branchen keine großen Sprünge zu erwarten.

Einen Grund zur Sorge liefern die Rückgänge in der Kategorie Qualifizierung und die teils verhaltenen Zunahmen in der Kategorie Humankapital. Digitale Souveränität und damit Kompetenzsouveränität ist die Voraussetzung für die Handlungsfähigkeit sowie Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft. Die Stärkung der digitalen Kompetenzen in der Gesellschaft ist somit eine zentrale Aufgabe, um die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland nachhaltig voranzutreiben. Dabei geht es nicht nur um Kompetenzen für den Arbeitsmarkt, sondern auch um Kompetenzen, um als Privatperson an der Digitalisierung teilzuhaben.

Gerade die positive Entwicklung der externen Kategorien macht zuversichtlich, dass die Wirtschaft in Deutschland auch bei den internen Kategorien zukünftig noch deutlich höhere Werte erreicht, wenn die negativen Auswirkungen der pandemiebedingten Ausnahmesituation auf Budget und Absatz geringer werden. Dann werden die Unternehmen wieder mehr Investitionsspielraum haben, um weiterreichende Digitalisierungsprojekte voranzutreiben, die sich auch auf ihre Produkte und Geschäftsmodelle auswirken. Umso wichtiger ist es, die externen Bedingungen zügig weiter zu verbessern. Es gilt, weiße Flecken zu beseitigen und leistungsfähiges Internet überall bereitzustellen. Die deutlichen Fortschritte bei der Technischen Infrastruktur dürfen dabei nicht über lokale Missstände hinwegtäuschen. Die Digitalisierung kann nur dann ihr Potenzial entfalten, wenn alle die Chance haben, daran teilzuhaben. Zentral dafür ist auch ein flexibler, aktueller rechtlicher Rahmen und eine digitalisierte, effiziente Verwaltung. Die Aufholbedarfe in diesen Bereichen sind eklatant.

Der Digitalisierungsindex 2022 wird zeigen, welche Trends sich fortsetzen. Insbesondere werden die Zahlen abbilden, ob die Wirtschaft in Deutschland das Momentum des partiellen Digitalisierungsschubs durch die Corona-Pandemie nutzen und ihn zu einem nachhaltigen, umfassenden Digitalisierungsschub machen kann.

Eine vollständige Digitalisierung der Wirtschaft kann dabei nicht das Ziel sein. Nicht alle Unternehmen aller Branchen können und sollen sinnvollerweise digitale Produkte und Geschäftsmodelle anbieten. Der goldene Weg ist abhängig von jedem einzelnen Unternehmen. Um ihn zu finden, müssen Unternehmen experimentieren und prüfen, an welcher Stelle sie digital vorgehen, was sinnvollerweise analog bleibt, und wo das Analoge mit dem Digitalen kombiniert werden kann. Wenn sie diesen Spielraum am Standort Deutschland vorfinden, ist viel erreicht.

5 Literatur

Achtert, Werner et al., 2021, Digitale Verwaltung braucht digitaltaugliches Recht, Nationaler Normenkontrollrat, Berlin

Anger, Christina / Kohlisch, Enno / Plünnecke, Axel, 2021, MINT-Herbstreport 2021: Mehr Frauen für MINT gewinnen – Herausforderungen von Dekarbonisierung, Digitalisierung und Demografie meistern, Köln

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2018a, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach ausgewählten Merkmalen (Quartalszahlen), Deutschland, Länder und Kreise – Juni 2018, https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Einzelheftsuche_Formular.html?submit=Suchen&topic_f=beschaeftigung-sozbe-svb-kreise-merkmale [27.9.2021]

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2019a, Betriebe und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SvB) nach Betriebsgrößenklassen – Juni 2018, https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Einzelheftsuche_Formular.html?gtp=15084_list%253D2&submit=Suchen&topic_f=beschaeftigung-sozbe-bstbetr-heft [4.10.2021]

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2019b, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen der WZ 2008 und ausgewählten Merkmalen – Juni 2018, https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Einzelheftsuche_Formular.html?gtp=15084_list%253D10&submit=Suchen&topic_f=beschaeftigung-sozbe-wz-heft [4.10.2021]

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2020a, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen der WZ 2008 und ausgewählten Merkmalen – Juni 2020, https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Einzelheftsuche_Formular.html?gtp=15084_list%253D2&submit=Suchen&topic_f=beschaeftigung-sozbe-wz-heft [4.10.2021]

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2020b, Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt. Monatsbericht zum Arbeits- und Ausbildungsmarkt. Oktober 2020, Nürnberg

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2021a, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach ausgewählten Merkmalen (Quartalszahlen), Deutschland, Länder und Kreise – Juni 2020, https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Einzelheftsuche_Formular.html?submit=Suchen&topic_f=beschaeftigung-sozbe-svb-kreise-merkmale [4.10.2021]

BA, Bundesagentur für Arbeit, 2021b, Statistik über den Ausbildungsmarkt – Kurzinfo, https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Grundlagen/Definitionen/Generische-Publikationen/Kurzinformation-Ausbildungsstellenmarktstatistik.pdf?_blob=publicationFile&v=7 [14.12.2021]

BDI – Bundesverband der Deutschen Industrie, 2020, Deutsche digitale B2B-Plattformen. Auf Deutschlands industrieller Stärke aufbauen. Ein Ökosystem für B2B-Plattformen fördern. <https://bdi.eu/publikation/news/deutsche-digitale-b2b-plattformen/> [13.12.2021]

beDirect, 2021, Unternehmensdatenbank, Stammdatenauszug zum 30.06., Gütersloh

Bellmann, Lutz et al., 2021, Digitalisierungsschub in Firmen während der Corona-Pandemie, in: Wirtschaftsdienst, 101. Jg., Nr. 9, S. 713–718

Bertschek, Irene, 2020, Digitalisierung – der Corona-Impfstoff für die Wirtschaft, in: Wirtschaftsdienst, 100. Jg., Nr. 9, S. 653-656

Bitkom, 2021a, Ein Jahr Corona: Wie hat die Pandemie unseren Alltag digitalisiert?, https://www.bitkom.org/sites/default/files/2021-03/bitkom-charts-ein-jahr-corona-10-03-2021_final.pdf [3.12.2021]

Bitkom, 2021b, Corona sorgt für Digitalisierungsschub in deutschen Haushalten, <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Corona-sorgt-fuer-Digitalisierungsschub-in-deutschen-Haushalten> [3.12.2021]

Bitkom, 2021c, Industrie 4.0 – so digital sind Deutschlands Fabriken, https://www.bitkom.org/sites/default/files/2021-04/bitkom-charts-industrie-4.0-07-04-2021_final.pdf [9.12.2021]

Bitkom, 2021d, Corona-Effekt: Deutscher Handel so digital wie nie, <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Digitaler-Handel-2021> [10.12.2021]

Bitkom, 2022, IT-Fachkräftelücke wird größer: 96.000 offene Jobs, <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/IT-Fachkraefteluecke-wird-groesser> [6.1.2022]

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2021a, Regionale Aufteilung des FuE-Personals der Hochschulen (Vollzeitäquivalent), Tabelle 1.7.7, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/K17.html> [27.9.2021]

BMBF, 2021b, Regionale Aufteilung des FuE-Personals der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen (Vollzeitäquivalent), Tab.1.7.10, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/K17.html> [27.9.2021]

BMBF, 2021c, Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes, Tabelle 1.2.1, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/K12.html> [27.9.2021]

BMBF, 2021d, Regionale Aufteilung der staatlichen FuE-Ausgaben der Länder, Tabelle 1.2.4, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/K12.html> [27.9.2021]

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2021, Bericht zum Breitbandatlas. Teil 1: Ergebnisse (Stand Ende 2020), Berlin

Breitbandatlas des Bundes; ©BMVI, atene KOM GmbH, 2021a, Breitbandverfügbarkeit über leitungsgebundene Technologien in Gewerbegebieten auf Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte in Deutschland, Stand der Erhebung: Ende 2020, Bonn

Breitbandatlas des Bundes; ©BMVI, atene KOM GmbH, 2021b, Breitbandverfügbarkeit über leitungsgebundene Technologien der Landkreise und kreisfreien Städte in Deutschland, Stand der Erhebung: Ende 2020, Bonn

Büchel, Jan / Demary, Vera / Engels, Barbara / Goecke, Henry / Rusche, Christian, 2020, Methodik des Digitalisierungsindex, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), Köln

Büchel, Jan / Demary, Vera / Goecke, Henry / Mertens, Armin / Rusche, Christian / Wendt, Jan Marten, 2021, Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Digitalisierungsindex 2020, Gutachten im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), Köln

Burstedde, Alexander, 2020, Kompetenzbarometer: Digitalisierungsberufe in Deutschland, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), Köln

Burstedde, Alexander, 2022, Kompetenzbarometer: Fachkräftesituation in Digitalisierungsberufen – Beschäftigungsaufbau und Fachkräftemangel, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), Köln

Bundesnetzagentur, 2021a, Jahresbericht 2020. Märkte im digitalen Wandel, Bonn

Bundesnetzagentur, 2021b, Breitband-Monitor. Monitoring Mobilfunk – Flächenversorgung nach Landkreisen und kreisfreien Städten, https://download.breitband-monitor.de/202110_Auswertung_Landkreise_Kreisfreie_Staedte.pdf [10.12.2021]

Bundesverband Deutsche Startups e.V., 2021, Deutscher Startup Monitor 2021, https://deustarstartups.org/wp-content/uploads/2021/10/Deutscher-Startup-Monitor_2021.pdf [13.12.2021]

Burstedde, Alexander, 2021, LKW-Fahrer werden auch in Deutschland knapp, IW-Kurzbericht Nr. 80, Köln

Demary, Vera / Engels, Barbara / Röhl, Klaus-Heiner / Rusche, Christian, 2016, Digitalisierung und Mittelstand, Eine Metastudie, IW-Analyse, Nr. 109, Köln

Demary, Vera, 2020, Onlinehandel: Warum Corona Amazon weiter stärkt, IW-Kurzbericht, Nr. 32, Köln

Destatis, 2020a, Unternehmensregister, Rechtliche Einheiten und abhängig Beschäftigte nach Beschäftigten-größen-klassen und Wirtschaftsabschnitten, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Unternehmen/Unternehmensregister/Tabellen/unternehmen-beschaeftigtengroessenklassen-wz08.html> [8.12.2021]

Destatis, 2020b, Statistisches Unternehmensregister (Stand: 30.09.2020, Berichtsjahr 2019), Rechtliche Einheiten nach Wirtschaftsabteilungen und Sondergrößenklassen des Umsatz, Sonderauswertung

Destatis, 2021a, Erzeugerpreisindex für Dienstleistungen: Deutschland, Jahre, Dienstleistungsart, DL-TK-01 Festnetz und Internet sowie DL-TK-02 Mobilfunk [27.9.2021]

Destatis, 2021b, Internationale Kennzahlen. Erstabsolventen nach Bundesländern und Field of Education: Informatik, Sonderauswertung, Wiesbaden

Destatis, 2021c, 82111-0001: VGR der Länder (Entstehungsrechnung) – Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen (nominal): Bundesländer, Jahre [27.9.2021]

Destatis, 2021d, 12411-0012: Bevölkerung: Bundesländer, Stichtag, Altersjahre, Wiesbaden

Deutsche Telekom/techconsult, 2021, Digitalisierungsindex Mittelstand 2020/2021. Der digitale Status quo im deutschen Gastgewerbe, https://www.digitalisierungsindex.de/wp-content/uploads/2021/02/Telekom_Digitalisierungsindex_2020_BRANCHENBERICHT_GASTGEWERBE-1.pdf [3.12.2021]

Engels, Barbara / Schäfer, Christin, 2020, Data Governance in deutschen Unternehmen, Gutachten im Rahmen des BMWi-Verbundprojektes DEMAND – DATA ECONOMICS AND MANAGEMENT OF DATA DRIVEN BUSINESS, Köln

Europäische Kommission, 2021a, Digital Economy and Society Index, 4a4 Digital public services for businesses, [https://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={%22indicator-group%22:%22egovement%22,%22indicator%22:%22e_gov_ebus%22,%22breakdown%22:%22e_gov_scope_2%22,%22unit-measure%22:%22egov_score%22,%22ref-area%22:\[%22DE%22\]}](https://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={%22indicator-group%22:%22egovement%22,%22indicator%22:%22e_gov_ebus%22,%22breakdown%22:%22e_gov_scope_2%22,%22unit-measure%22:%22egov_score%22,%22ref-area%22:[%22DE%22]}) [20.10.2021]

Europäische Kommission, 2021b, Digital Economy and Society Index, 4a2 Pre-filled forms, [https://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={%22indicator-group%22:%22egovement%22,%22indicator%22:%22e_gov_pff%22,%22breakdown%22:%22all_egov_le%22,%22unit-measure%22:%22egov_score%22,%22ref-area%22:\[%22DE%22\]}](https://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={%22indicator-group%22:%22egovement%22,%22indicator%22:%22e_gov_pff%22,%22breakdown%22:%22all_egov_le%22,%22unit-measure%22:%22egov_score%22,%22ref-area%22:[%22DE%22]}) [20.10.2021]

Europäische Kommission, 2021c, Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) 2021. Deutschland, Brüssel

Europäische Kommission, 2021d, Digital Economy and Society Index, Internet usage. Regular internet users, [https://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={%22indicator-group%22:%22internet-usage%22,%22indicator%22:%22i_i-use%22,%22breakdown%22:%22ind_total%22,%22unit-measure%22:%22pc_ind%22,%22ref-area%22:\[%22DE%22\]}](https://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={%22indicator-group%22:%22internet-usage%22,%22indicator%22:%22i_i-use%22,%22breakdown%22:%22ind_total%22,%22unit-measure%22:%22pc_ind%22,%22ref-area%22:[%22DE%22]}) [4.1.2022]

Eurostat, 2021a, Statistics on enterprises. Comprehensive database, https://ec.europa.eu/eurostat/c/portal/layout?p_l_id=725143&p_v_l_s_g_id=0 [27.9.2021]

Eurostat, 2021b, Individuals who used the internet, frequency of use and activities [ISOC_R_IUSE_I], Internet use: participating in social networks (creating user profile, posting messages or other contributions to facebook, twitter, etc.), Luxemburg

Eurostat, 2021c, Einzelpersonen, die Waren oder Dienstleistungen für den privaten Gebrauch über das Internet bestellt haben [isoc_r_blt12_i], https://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=isoc_r_blt12_i [27.9.2021]

GfK GeoMarketing, 2021, GfK Kaufkraft Deutschland 2021, Nürnberg

HBS – Hans Böckler Stiftung, 2021, Auf einen Blick. Studien zu Homeoffice und mobiler Arbeit, <https://www.boeckler.de/de/auf-einen-blick-17945-Auf-einen-Blick-Studien-zu-Homeoffice-und-mobiler-Arbeit-28040.htm> [7.12.2021]

Hölscher, Ines et al., 2021, Deutschland-Index der Digitalisierung 2021, Berlin

Hüther, Michael / Röhl, Klaus-Heiner, 2021, Wege aus der Umsetzungskrise der öffentlichen Verwaltung, IW-Policy Paper Nr.15, Köln

Initiative D21, 2020, D21-Digital-Index 2019 / 2020, https://initiated21.de/app/uploads/2020/02/d21_index2019_2020.pdf [27.9.2021]

Initiative D21, 2021, D21-Digital-Index 2020 / 2021, https://initiated21.de/app/uploads/2021/02/d21-digital-index-2020_2021.pdf [27.9.2021]

KfW Research, 2020, Innovationen in der Corona-Krise: Not macht erfinderisch, <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2020/Fokus-Nr.-295-Juli-2020-Innovationen-Corona.pdf> [9.12.2021]

KfW Research, 2021, KfW-Start-up-Report 2021 Corona-Krise belastet Zahl der Start-ups, <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/KfW-Start-up-Report/KfW-Start-up-Report-2021.pdf> [13.12.2021]

Knowler, Greg, 2021, Logistics bottlenecks hurt European factory output, https://www.joc.com/maritime-news/container-lines/logistics-bottlenecks-hurt-european-factory-output_20211104.htm [10.12.2021]

Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver / Küper, Malte / Puls, Thomas, 2021, Innovationswandel in der deutschen Kfz-Industrie. Eine Analyse mit der IW-Patentdatenbank, in: IW-Trends, 48. Jg., Nr. 3, S. 68-88

Kühn, Hannes, 2021, Monitor Digitale Verwaltung #6, Nationaler Normenkontrollrat, <https://www.normenkontrollrat.bund.de/resource/blob/72494/1958282/70fdb29d2a322a1e6731e9d92a132162/210908-monitor-6-data.pdf> [13.12.2021]

Lanzinger, Ralf, Elvis für höhere Transportpreise, <https://www.eurotransport.de/artikel/ladungsverbund-appelliert-an-verlader-elvis-fuer-hoehere-transportpreise-11186224.html> [10.12.2021]

Microsoft Academic, 2021, <https://academic.microsoft.com/> [27.9.2021]

OECD, 2021, Data governance in the public sector, <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9cada708-en/index.html?itemId=/content/component/9cada708-en> [13.12.2021]

Prelizäus, Helga, 2021, Doppelt exkludiert: Viele ältere Menschen sind Verlierer der Corona-Krise, <https://www.unibw.de/home/news/doppelt-exkludiert-viele-aeltere-menschen-sind-verlierer-in-der-corona-krise> [13.12.2021]

Rewheel/research, 2021, The state of 4G and 5G pricing, 2H2021 – country rankings, https://research.rewheel.fi/downloads/The_state_of_4G_5G_pricing_16_release_2H2021_countries_PUBLIC_VERSION.pdf [3.12.2021]

Röhl, Klaus-Heiner / Bolwin, Lennart / Hüttl, Paula, 2021, Datenwirtschaft in Deutschland – Wo stehen die Unternehmen in der Datennutzung und was sind ihre größten Hemmnisse?, <https://www.iwkoeln.de/studien/klaus-heiner-roehl-lennart-bolwin-wo-stehen-die-unternehmen-in-der-datennutzung-und-was-sind-ihre-groessten-hemmnisse.html> [13.12.2021]

Röhl, Klaus-Heiner, 2021, Start-ups und Venture Capital in Deutschland: Bringt der Zukunftsfonds neue Schubkraft für die Gründerkultur?, IW-Policy Paper Nr. 28, Köln

Rusche, Christian, 2021, Die Effekte der Corona-Pandemie auf den Onlinehandel in Deutschland, IW-Kurzbericht Nr. 87, <https://www.iwkoeln.de/studien/christian-rusche-die-effekte-der-corona-pandemie-auf-den-onlinehandel-in-deutschland.html>

Seifried, Mareike / Bertschek, Irene, 2021, Schwerpunktstudie Digitale Souveränität – Bestandsaufnahme und Handlungsfelder 2021, BMWi, https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-schwerpunkt-digitale-souveraenitaet-2021.pdf?_blob=publicationFile&v=6 [13.12.2021]

Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2021, Regionaldatenbank Deutschland, Bevölkerung nach Geschlecht und Altersjahren, Tabelle 12411-04-02-4, Herausgeber: IT.NRW, Düsseldorf

SV Wissenschaftsstatistik, 2020a, Anteil der FuE-Aufwendungen am Gesamtumsatz für Branchen, Bundeslandgruppen und Unternehmensgrößenklassen zum Datenstand 2017, Sonderauswertung, Essen

SV Wissenschaftsstatistik, 2020b, Interne FuE-Aufwendungen und FuE-Personal der Wirtschaft 2017/2018 nach Wirtschaftsgliederung, <https://www.stifterverband.org/forschung-und-entwicklung> [4.10.2021]

SV Wissenschaftsstatistik, 2020c, Regionale Aufteilung des FuE-Personals im Wirtschaftssektor (Vollzeitäquivalent), Tab 1.7.5, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/K17.html> [4.10.2021]

SV Wissenschaftsstatistik, 2020d, Regionale Aufteilung des FuE-Personals im Wirtschaftssektor auf Kreis- und Regionsebene (Vollzeitäquivalent) zum Datenstand 2017, Sonderauswertung, Essen

SV Wissenschaftsstatistik, 2020e, Weiterbildung: Durch Corona-Krise wächst Bedarf an Qualifizierungen in Unternehmen, https://www.stifterverband.org/pressemitteilungen/2020_12_08_weiterbildung_corona [3.12.2021]

SV Wissenschaftsstatistik, 2021a, Anteil der FuE-Aufwendungen am Gesamtumsatz für Branchen, Bundeslandgruppen und Unternehmensgrößenklassen zum Datenstand 2019, Sonderauswertung, Essen

SV Wissenschaftsstatistik, 2021b, *Arten 'di*: Zahlenwerk 2021: Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2019, Essen

SV Wissenschaftsstatistik, 2021c, FuE-Personal im Wirtschaftssektor nach der Wirtschaftsgliederung (Vollzeitäquivalent) zum Datenstand 2018, Sonderauswertung, Essen

Techniker Krankenkasse, 2021, Schalt mal ab, Deutschland! TK-Studie zur Digitalkompetenz 2021, Hamburg

Twitter, 2021, twitter.com [27.9.2021]

WEF – World Economic Forum, 2019, The Global Competitiveness Report 2019, Genf

Kirchherr, Julian / Klier, Julia / Meyer-Guckel, Volker / Winde, Mathias, 2021, Die Zukunft der Qualifizierung in Unternehmen nach Corona, Essen

ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung / Fraunhofer ISI – Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung / infas – Institut für angewandte Sozialwissenschaften, 2020, Mannheimer Innovationspanels (MIP), Anzahl der Unternehmen mit FuE-/Innovationskooperationen 2016-2018, Sonderauswertung, Mannheim

ZEW / Creditreform, 2021, Mannheimer Unternehmenspanels (MUP), Anzahl der Unternehmensgründungen mit digitalen Geschäftsmodellen zum Datenstand 2020, Sonderauswertung, Mannheim

6 Anhang

6.1 Aufbau des Index

Tabelle 6-1: Subindizes, Kategorien, Gewichtung der Kategorien und Indikatoren des Digitalisierungsindex

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3		Ebene 4
Digitalisierungsindex	Subindex	Kategorien	Gewicht in Prozent	Indikatoren (Datenstand)
	Unternehmensintern Gewicht: 45,4 Prozent	Prozesse	11,0	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Reifegrad Prozesse (2021) • Digitale Vernetzung (2021)
		Produkte	7,7	<ul style="list-style-type: none"> • Rein digitale Produkte (2021) • Produkte mit digitalen Komponenten (2021)
		Geschäftsmodelle	8,4	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Beschaffungskanäle (2021) • Digitale Absatzkanäle (2021) • Digitale Geschäftsmodelle (2021)
		Qualifizierung	11,6	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterbildung IT-Fachkräfte (2020) • Weiterbildung IT-Anwendende (2020) • Beschäftigung in Digitalisierungsberufen (2020)
		Forschungs- und Innovationsaktivitäten	6,7	<ul style="list-style-type: none"> • FuE-Ausgaben Unternehmen (2018) • FuE-Personal Unternehmen (2018) • Digitalisierungsaffine Patente Unternehmen (2018)
	Unternehmensextern Gewicht: 54,6 Prozent	Technische Infrastruktur	14,0	<ul style="list-style-type: none"> • Breitbandverfügbarkeit Haushalte (2020) • Breitbandverfügbarkeit Gewerbe (2020) • Festnetz- und Internetpreis (2020) • Mobilfunkpreis (2020)
		Administrativrechtliche Rahmenbedingungen	11,4	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung Rechtlicher Rahmen (2019–2020) • Öffentliche Onlinedienste (2020) • Öffentliche Onlineformulare (2020)
		Gesellschaft	11,2	<ul style="list-style-type: none"> • Twitter-Meldungen mit Digitalisierungsbezug (2020) • Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug (2020) • Mobile Internetnutzung (2020) • Datenvolumen mobil (2020) • Datenvolumen kabelgebunden (2020) • Nutzung Soziale Medien (2020) • Nutzung E-Commerce (2020)
		Humankapital	9,7	<ul style="list-style-type: none"> • Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen (2020) • IT-Absolventen (2019) • Auszubildende in Digitalisierungsberufen (2020)
Innovationslandschaft		8,3	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug (2020) • FuE-/Innovations-Kooperationen (2016-2018) • Digitale Start-ups (2020) • FuE-Ausgaben Bund und Länder (2018) • Digitalisierungsaffine Patente Natürliche Personen (2018) • FuE-Personal Wissenschaftliche Einrichtungen (2018) • Digitalisierungsaffine Patente Hochschulen (2018) 	

Der Digitalisierungsindex 2021 ist so zusammengesetzt wie der Digitalisierungsindex 2020, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse und eine Analyse der Entwicklung der Digitalisierung zu ermöglichen. Dementsprechend gehen die gleichen Indikatoren in den gleichen Kategorien mit den gleichen Gewichten in den Index ein. Tabelle 6-1 stellt den Indexaufbau dar. Die Bestimmung der Gewichte wird im Methodikpapier zum Digitalisierungsindex 2020 (Büchel et al., 2020) erläutert.

6.2 Differenzierungsebenen

Die Differenzierungsebenen für den Digitalisierungsindex 2021 sind identisch mit denen des Digitalisierungsindex 2020.

Der Digitalisierungsindex konzentriert sich auf zehn Branchen. Diese werden im Folgenden aufgezählt, wobei in Klammern die Kennung der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008; Statistisches Bundesamt, 2008), zur eindeutigen Beschreibung aufgeführt wird:

- Grundstoffe, Chemie und Pharma (19-23),
- Elektrotechnik und Maschinenbau (27, 28, 26.5-7),
- Fahrzeugbau (29, 30),
- Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe (Rest 10-33),
- Sonstiges Produzierendes Gewerbe (35-39, 41-43),
- IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie) (26.1-4, 26.8, 58.2, 61, 62, 63.1),
- Handel (45-47),
- Verkehr und Logistik (49-53),
- Tourismus (55, 56, 79),
- Unternehmensnahe Dienstleister (Rest 58-63, 69-74).

Die Abgrenzung der Unternehmensgrößenklassen erfolgt angelehnt an die Definition von kleinen und mittleren Unternehmen der Europäischen Kommission (2020c), wobei Klein- und Kleinstunternehmen zusammengefasst werden. Damit werden im Index Großunternehmen mit mehr als 249 Beschäftigten, mittlere Unternehmen (50 bis 249 Beschäftigte) und kleine Unternehmen (weniger als 50 Beschäftigte) unterschieden.

Die Bundesländer wurden in die vier Bundeslandgruppen Ost, Süd, West und Nord eingeteilt. Die Bundeslandgruppe Ost besteht aus Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen. Die Südgruppe wird gebildet durch Baden-Württemberg und Bayern. Zur Bundeslandgruppe West zählen Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland. Entsprechend wird die Gruppe Nord gebildet mit Hilfe von Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein.

Die Abgrenzung der Regionstypen erfolgt nach Einwohnerdichte (Hünemeyer/Kempermann, 2020). Als Agglomeration werden kreisfreie Städte verstanden, die entweder mehr als 500.000 Einwohnern zählen oder mindestens 100.000 Einwohner und gleichzeitig eine Einwohnerdichte von mindestens 775 Einwohner je km² aufweisen. Kernstädte umfassen jene kreisfreien Städte, die nicht die Kriterien einer Agglomeration erfüllen. Zu den ländlichen Räumen zählen Landkreise, die nach ihrer Einwohnerdichte gestaffelt werden. Hochverdichtete ländliche Räume haben eine Einwohnerdichte von mehr als 223 Einwohner je km², verdichtete ländliche Räume zwischen 139 und 223 Einwohner je km² und geringverdichtete ländliche Räume weniger als 139 Einwohner je km².

Nicht alle Indikatoren sind auf allen Differenzierungsebenen verfügbar und auch relevant. Tabelle 6-2 gibt einen Überblick über die Verfügbarkeiten.

Tabelle 6-2: Verfügbarkeit der verwendeten Indikatoren auf den Differenzierungsebenen des Digitalisierungsindex 2021

Subindex	Kategorie	Indikator	Differenzierung nach				
			Deutschland	Unternehmensgrößenklassen	Branchen	Bundeslandgruppen	Regionstypen
unternehmensintern	Prozesse	Digitaler Reifegrad Prozesse	✓	✓	✓	✓	✓
		Digitale Vernetzung	✓	✓	✓	✓	✓
	Produkte	Rein digitale Produkte	✓	✓	✓	✓	✓
		Produkte mit digitalen Komponenten	✓	✓	✓	✓	✓
	Geschäftsmodelle	Digitale Beschaffungskanäle	✓	✓	✓	✓	✓
		Digitale Absatzkanäle	✓	✓	✓	✓	✓
		Digitale Geschäftsmodelle	✓	✓	✓	✓	✓
	Qualifizierung	Weiterbildung IT-Fachkräfte	✓	✓	✓	x	x
		Weiterbildung IT-Anwendende	✓	✓	✓	x	x
		Beschäftigung in Digitalisierungsberufen	✓	✓	✓	✓	x
	Forschungs- und Innovationsaktivitäten	FuE-Ausgaben Unternehmen	✓	✓	✓	✓	x
		FuE-Personal Unternehmen	✓	✓	✓	✓	✓
		Digitalisierungsaffine Patente Unternehmen	✓	✓	✓	✓	✓
unternehmensextern	Technische Infrastruktur	Breitbandverfügbarkeit Haushalte	✓	x	x	✓	✓
		Breitbandverfügbarkeit Gewerbe	✓	x	x	✓	✓
		Festnetz- und Internetpreis	✓	x	x	x	x
		Mobilfunkpreis	✓	x	x	x	x
	Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen	Anpassung Rechtlicher Rahmen	✓	x	x	x	x
		Öffentliche Onlinedienste	✓	x	x	x	x
		Öffentliche Onlineformulare	✓	x	x	x	x
	Gesellschaft	Twitter-Meldungen mit Digitalisierungsbezug	✓	x	x	x	x
		Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug	✓	x	x	x	x
		Mobile Internetnutzung	✓	x	x	✓	x
		Datenvolumen mobil	✓	x	x	x	x
		Datenvolumen kabelgebunden	✓	x	x	x	x
		Nutzung Soziale Medien	✓	x	x	✓	x
		Nutzung E-Commerce	✓	x	x	✓	x
	Humankapital	Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen	✓	x	x	✓	x
		IT-Absolventen	✓	x	x	✓	x
		Auszubildende in Digitalisierungsberufen	✓	x	x	✓	x
	Innovationslandschaft	Wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug	✓	x	x	✓	x
		FuE-/Innovations-Kooperationen	✓	✓	✓	x	x
		Digitale Start-ups	✓	x	✓	✓	✓
FuE-Ausgaben Bund und Länder		✓	x	x	✓	x	
Digitalisierungsaffine Patente Natürliche Personen		✓	x	x	✓	✓	
FuE-Personal Wissenschaftliche Einrichtungen		✓	x	x	✓	x	
Digitalisierungsaffine Patente Hochschulen		✓	x	x	✓	x	

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Büchel et al., 2020

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 2-1: Ergebnisse des Digitalisierungsindex für Deutschland</i>	6
<i>Abbildung 2-2: Ergebnisse des Digitalisierungsindex für Deutschland nach Kategorien</i>	7
<i>Abbildung 2-3: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Branchen</i>	9
<i>Abbildung 2-4: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Branchen</i>	10
<i>Abbildung 2-5: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Unternehmensgrößenklassen</i>	14
<i>Abbildung 2-6: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Unternehmensgrößenklassen</i>	15
<i>Abbildung 2-7: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Bundeslandgruppen</i>	17
<i>Abbildung 2-8: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Bundeslandgruppen</i>	19
<i>Abbildung 2-9: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Regionstypen</i>	22
<i>Abbildung 2-10: Verteilung der Regionstypen in Deutschland sowie Indexergebnisse nach Regionstypen</i>	23
<i>Abbildung 2-11: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Regionstypen</i>	24
<i>Abbildung 3-1: Ergebnisse der Kategorie Prozesse</i>	29
<i>Abbildung 3-2: Ergebnisse des Indikators Digitaler Reifegrad Prozesse</i>	31
<i>Abbildung 3-3: Ergebnisse des Indikators Digitale Vernetzung</i>	32
<i>Abbildung 3-4: Ergebnisse der Kategorie Produkte</i>	35
<i>Abbildung 3-5: Ergebnisse des Indikators Rein digitale Produkte</i>	36
<i>Abbildung 3-6: Ergebnisse des Indikators Produkte mit digitalen Komponenten</i>	38
<i>Abbildung 3-7: Ergebnisse der Kategorie Geschäftsmodelle</i>	40
<i>Abbildung 3-8: Ergebnisse des Indikators Digitale Beschaffungskanäle</i>	42
<i>Abbildung 3-9: Ergebnisse des Indikators Digitale Absatzkanäle</i>	44
<i>Abbildung 3-10: Ergebnisse des Indikators Digitale Geschäftsmodelle</i>	46
<i>Abbildung 3-11: Ergebnisse der Kategorie Qualifizierung</i>	47
<i>Abbildung 3-12: Ergebnisse des Indikators Weiterbildung IT-Fachkräfte</i>	49
<i>Abbildung 3-13: Ergebnisse des Indikators Weiterbildung IT-Anwendende</i>	50
<i>Abbildung 3-14: Ergebnisse des Indikators Beschäftigung in Digitalisierungsberufen</i>	51
<i>Abbildung 3-15: Ergebnisse der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten</i>	53
<i>Abbildung 3-16: Ergebnisse des Indikators Forschungs- und Entwicklungsausgaben Unternehmen</i>	55
<i>Abbildung 3-17: Ergebnisse des Indikators Forschungs- und Entwicklungspersonal Unternehmen</i>	57
<i>Abbildung 3-18: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Unternehmen</i>	59
<i>Abbildung 3-19: Ergebnisse der Kategorie Technische Infrastruktur</i>	61
<i>Abbildung 3-20: Ergebnisse des Indikators Breitbandverfügbarkeit Gewerbe</i>	62
<i>Abbildung 3-21: Ergebnisse des Indikators Breitbandverfügbarkeit Haushalte</i>	63
<i>Abbildung 3-22: Ergebnisse der Indikatoren Festnetz- und Internetpreis sowie Mobilfunkpreis</i>	64
<i>Abbildung 3-23: Ergebnisse der Kategorie Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen</i>	65
<i>Abbildung 3-24: Ergebnisse des Indikators Öffentliche Onlinedienste</i>	66
<i>Abbildung 3-25: Ergebnisse des Indikators Öffentliche Onlineformulare</i>	66
<i>Abbildung 3-26: Ergebnisse der Kategorie Gesellschaft</i>	67
<i>Abbildung 3-27: Ergebnisse des Indikators Mobile Internetnutzung</i>	68

<i>Abbildung 3-28: Ergebnisse der Indikatoren Datenvolumen mobil und Datenvolumen kabelgebunden</i>	<i>69</i>
<i>Abbildung 3-29: Ergebnisse des Indikators Nutzung Soziale Medien.....</i>	<i>70</i>
<i>Abbildung 3-30: Ergebnisse des Indikators Nutzung E-Commerce</i>	<i>71</i>
<i>Abbildung 3-31: Ergebnisse des Indikators Twitter-Meldungen mit Digitalisierungsbezug.....</i>	<i>72</i>
<i>Abbildung 3-32: Ergebnisse des Indikators Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug</i>	<i>72</i>
<i>Abbildung 3-33: Ergebnisse der Kategorie Humankapital</i>	<i>73</i>
<i>Abbildung 3-34: Ergebnisse des Indikators Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen.....</i>	<i>74</i>
<i>Abbildung 3-35: Ergebnisse des Indikators IT-Absolventen</i>	<i>75</i>
<i>Abbildung 3-36: Ergebnisse des Indikators Auszubildende in Digitalisierungsberufen.....</i>	<i>76</i>
<i>Abbildung 3-37: Ergebnisse der Kategorie Innovationslandschaft</i>	<i>77</i>
<i>Abbildung 3-38: Ergebnisse des Indikators FuE-Ausgaben Bund und Länder</i>	<i>79</i>
<i>Abbildung 3-39: Ergebnisse des Indikators FuE-Personal Wissenschaftliche Einrichtungen.....</i>	<i>79</i>
<i>Abbildung 3-40: Ergebnisse des Indikators FuE- / Innovationskooperationen.....</i>	<i>80</i>
<i>Abbildung 3-41: Ergebnisse des Indikators Digitale Start-ups.....</i>	<i>81</i>
<i>Abbildung 3-42: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Hochschulen.....</i>	<i>82</i>
<i>Abbildung 3-43: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Natürliche Personen</i>	<i>83</i>
<i>Abbildung 3-44: Ergebnisse des Indikators Wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug</i>	<i>84</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 6-1: Subindizes, Kategorien, Gewichtung der Kategorien und Indikatoren des Digitalisierungsindex</i>	<i>94</i>
<i>Tabelle 6-2: Verfügbarkeit der verwendeten Indikatoren auf den Differenzierungsebenen des Digitalisierungsindex 2021</i>	<i>96</i>

