



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland

Digitalisierungsindex 2022

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

Stand

Januar 2023

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 ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Institut der deutschen Wirtschaft (IW) und IW Consult.

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	Digitalisierung in Deutschland 2022	6
3	Digitalisierung auf den Differenzierungsebenen	9
3.1	Digitalisierung nach Branchengruppen	9
3.2	Digitalisierung nach Unternehmensgrößenklassen	19
3.3	Digitalisierung nach Bundeslandgruppen	24
3.4	Digitalisierung nach Regionstypen	30
4	Fazit und Ausblick	38
5	Literatur	40
6	Anhang	45
6.1	Aufbau des Index	45
6.2	Differenzierungsebenen	46
6.3	Entwicklung der Indikatoren	51
6.3.1	Unternehmensinterne Indikatoren	51
6.3.2	Unternehmensexterne Indikatoren	70
	Abbildungsverzeichnis	87
	Tabellenverzeichnis	89

1 Einleitung

Die vorliegende Studie stellt die Ergebnisse des Digitalisierungsindex 2022 in detaillierter Form vor. Bei der Erstellung des letztjährigen Digitalisierungsindex im vierten Quartal 2021 wurde an dieser Stelle konstatiert, dass Wirtschaft und Gesellschaft immer noch unter der Ausnahmesituation durch die Corona-Pandemie litten (siehe Büchel/Engels, 2022a). Zum damaligen Zeitpunkt war es nicht denkbar, dass sich die generelle Ausnahmesituation im Jahr 2022 noch verschärfen würde. Aber der Überfall Russlands auf die Ukraine im Frühjahr 2022 hat insgesamt auch für die Unternehmen und Menschen in Deutschland zu einer Situation multipler Krisen geführt. Neben der fortwährenden Corona-Pandemie stellen der Krieg in der Ukraine und seine energiepolitischen Folgen, Lieferkettenprobleme, die steigende Inflation sowie der sich intensivierende Personal- und Fachkräftemangel zusätzliche Herausforderungen dar. Diese multiplen Krisen haben einen Einfluss auf die Wirtschaft, der sich je nach Branche und sogar je nach Unternehmen unterscheiden kann. Er ist in keinem Fall aber vernachlässigbar, wenn man die Entwicklung der Digitalisierung der Wirtschaft messen und interpretieren möchte.

2021 hatte sich die Digitalisierung infolge der Corona-Pandemie deutlich positiv entwickelt: Menschen wie Unternehmen haben gelernt, intensiver digital miteinander zu interagieren. Unternehmen mussten den Einsatz digitaler Technologien nicht mehr nur planen, sondern auch umsetzen, um diese Krise zu überstehen. Aber es wurden auch digitale Projekte aufgrund von Unsicherheiten, Kostendruck und Liquiditätsproblemen vertagt. Die Frage ist nun, welche Tendenzen dominieren. Wie entwickelt sich die Digitalisierung unter dem Eindruck der multiplen Krisen im Jahr 2022? Kann der Corona-Digitalisierungsschub fortgesetzt werden? Bremst die verschärfte Ausnahmesituation die Digitalisierung aus?

Der vorliegende Digitalisierungsindex 2022 versucht, Antworten auf diese Fragen zu geben. Er ermöglicht eine Analyse der jüngsten Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Wirtschaft. Im Jahr 2020 ist der Index zum ersten Mal im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) erschienen. Er liefert detaillierte Informationen zum Stand der Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland, differenziert nach Bundeslandgruppen, Unternehmensgrößenklassen, Branchen sowie Regionstypen¹. Die vorliegende Aktualisierung gestattet einen Vergleich des Status quo 2022, 2021 und 2020.

Die Struktur des Digitalisierungsindex 2022 ist identisch zum Vorjahrjahresindex. Der Index besteht aus zwei Subindizes, dem unternehmensinternen Subindex und dem unternehmensexternen Subindex. Diese wiederum setzen sich aus jeweils fünf Kategorien zusammen, 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.

¹ Zur Definition der Differenzierungsebenen siehe Anhang.

- **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.
- **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 2022 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 6-3 im Anhang.

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse des Index 2022 im Vergleich zu den Ergebnissen 2021 und 2020 auf Deutschlandebene dargestellt. Kapitel 3 zeigt die Entwicklung auf den Differenzierungsebenen, nach Branche, Unternehmensgrößenklasse, Bundeslandgruppe und Regionstyp. Kapitel 4 liefert ein Fazit und einen Ausblick. Das interaktive IndikatorenTool auf www.de.digital² veranschaulicht die Ergebnisse. Eine Kurzfassung der Ergebnisse enthält Büchel/Engels (2022b).

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

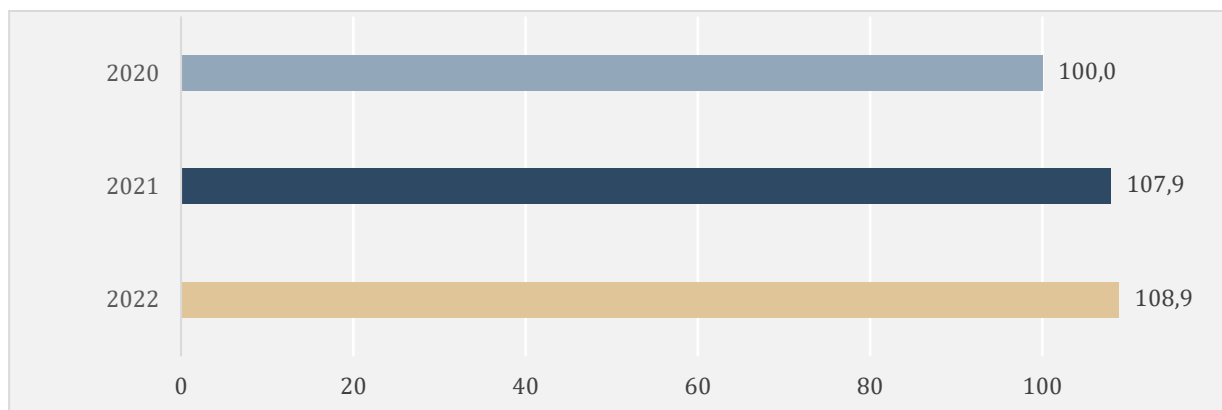
2 Digitalisierung in Deutschland 2022

Der Digitalisierungsindex 2022 zeigt, wie sich die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland unter dem Eindruck der multiplen Krisen infolge von Corona-Pandemie und Ukraine-Krieg entwickelt hat. Der Vergleich³ mit den Ergebnissen aus der initialen Veröffentlichung des Index 2020 und mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2021 demonstriert die Entwicklung der Digitalisierung der Wirtschaft nicht nur deutschlandweit, sondern auch auf den Ebenen der Branchen, Unternehmensgrößenklassen, Bundeslandgruppen und Regionstypen.⁴

Die Wirtschaft in Deutschland ist 2022 im Vergleich zu 2021 nur geringfügig digitaler geworden. Der deutschlandweite Indexwert beträgt 108,9 Punkte im Jahr 2022 im Vergleich zu 107,9 Punkten im Jahr 2021 und den normierten 100,0 Punkten im Jahr 2020 (Abbildung 2-1). Nach dem starken Anstieg im Jahr 2021 kann 2022 von einer Stagnation der Digitalisierung gesprochen werden.

Abbildung 2-1: Ergebnisse des Digitalisierungsindex für Deutschland

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020, 2021 und 2022.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Die Analyse der Veränderung der einzelnen Indexkategorien gibt Aufschluss über die Gründe dieser Entwicklung (Abbildung 2-2).

³ Die Indexergebnisse für 2022 werden gebildet, indem jeweils die aktuellen Werte zu den Vorjahreswerten aus der Erhebung 2021 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 oder der Ukraine-Krieg 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 2022 wurden 1.504 Unternehmen befragt.

- Im Jahr 2021 stiegen insbesondere die Rahmenbedingungen, also die Indikatoren der unternehmensexternen Kategorien. Sie sind durchschnittlich deutlich stärker angestiegen als die unternehmensinternen Kategorien und haben so die Digitalisierung angetrieben. Im Jahr 2022 trifft dies so nicht zu: Es gibt keinen klaren Treiber für die Entwicklung. Die unternehmensinternen Kategorien, die die ersten fünf Doppelbalken in Abbildung 2-2 zeigen, legen im Durchschnitt um nur 0,9 Punkte zu. Die unternehmensexternen Kategorien verlieren sogar im Schnitt 0,3 Punkte.
- Den stärksten absoluten Zuwachs im Vergleich zum Jahr 2021 verzeichnet die unternehmensexterne Kategorie Gesellschaft. Sie bildet ab, wie digitalaffin die Bevölkerung ist und inwiefern sie digitale Produkte und Dienstleistungen nutzt. Der Kategorienwert steigt um 8,8 Punkte auf 122,5 Punkte. Die unternehmensexterne Kategorie mit dem höchsten Wert ist jedoch die Technische Infrastruktur. Sie legt um 6,5 Punkte zu und erreicht insgesamt 122,9 Punkte. Sie ist die unternehmensexterne Kategorie, die seit 2020 am stärksten gewachsen ist.
- Ebenfalls stark wächst die unternehmensinterne Kategorie der Prozesse, die um 8,3 Punkte zunimmt und damit auf einen Wert von 129,5 Punkten kommt. Sie erreicht wie auch schon im Jahr 2021 den insgesamt höchsten Wert unter allen Kategorien und hat sich damit seit dem Jahr 2020 am meisten verbessert. Sie umfasst neben dem digitalen Reifegrad der unternehmensinternen Prozesse auch die digitale Vernetzung mit anderen Unternehmen.
- Unter den unternehmensinternen Kategorien legen die Kategorien Geschäftsmodelle und Forschungs- und Innovationsaktivitäten mit jeweils rund einem Punkt leicht zu. Die Kategorie Qualifizierung stagniert (plus 0,1 Punkte). Die Kategorie Produkte verliert 6,2 Punkte.
- Die unternehmensexterne Kategorie Humankapital, die im Jahr 2021 noch deutlich zugenommen hatte, verliert im Jahr 2022 6,0 Punkte.
- Um die meisten Punkte verringert sich der Wert der Kategorie Innovationslandschaft (minus 7,9 Punkte). Auch die Kategorie Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen verschlechtert sich um 2,8 Punkte.
- Während bei den unternehmensinternen Kategorien lediglich die der Produkte an Punkten verliert, verzeichnen bei den Rahmenbedingungen gleich drei von fünf Kategorien Verluste.

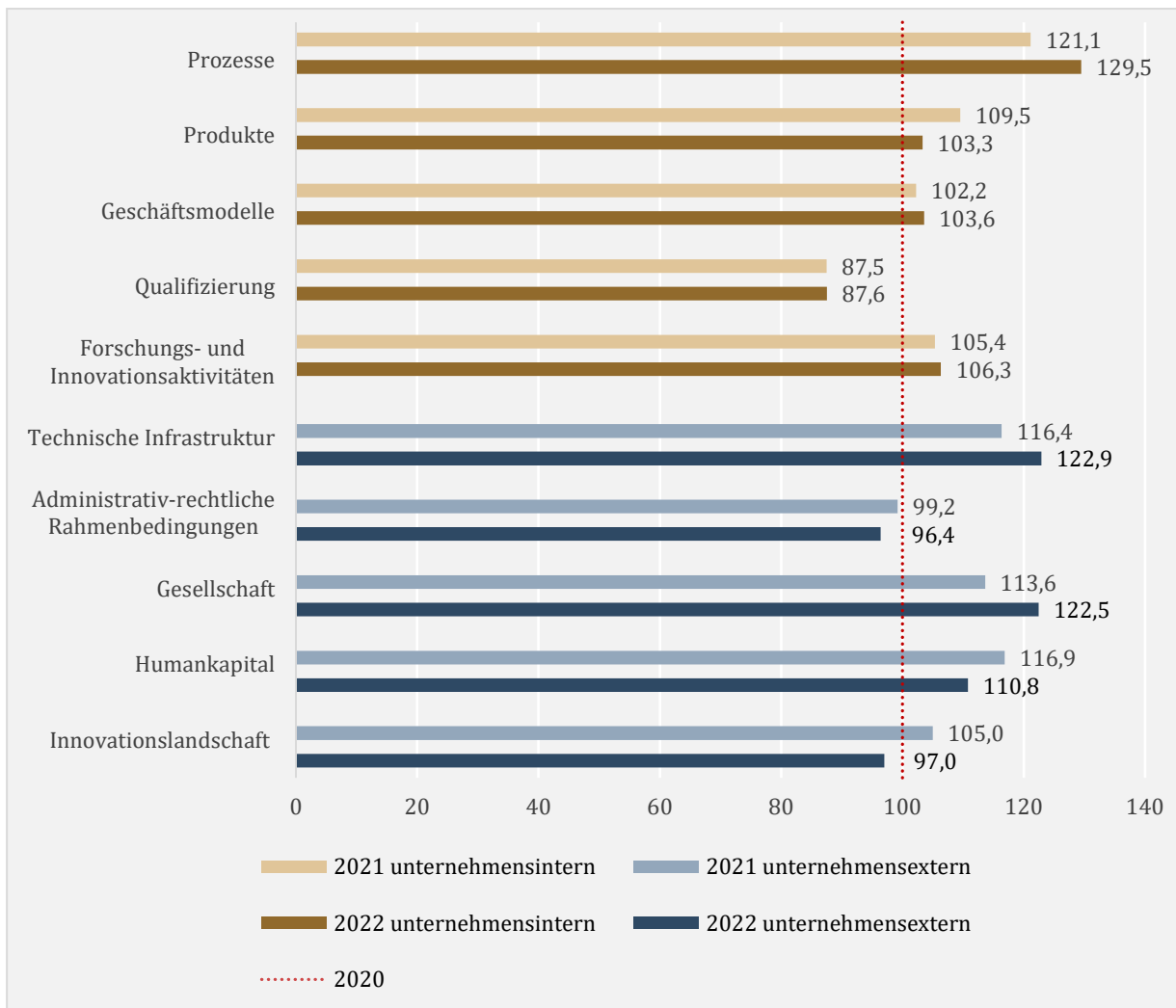
Die deutliche Zunahme in der Kategorie Gesellschaft ist vor allem auf starke Zuwächse beim genutzten Datenvolumen zurückzuführen (Abbildung 6-29). Die Kategorie Technische Infrastruktur steigt hauptsächlich durch die erheblichen Zuwächse bei der Breitbandverfügbarkeit für das Gewerbe (Abbildung 6-20). Anders als im Jahr 2021 steigt die Breitbandverfügbarkeit für die Haushalte im Jahr 2022 nicht deutlich (Abbildung 6-21). Hier sind erste Sättigungsanzeichen zu erkennen.

Der Rückgang in der Kategorie Humankapital hat vor allem die sich vergrößernde Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen als Ursache (Abbildung 6-35). Im Betrachtungszeitraum für den Index 2021 war diese coronabedingt noch geschrumpft und hatte für einen Punkteanstieg gesorgt. Nun nähert sie sich langsam wieder dem Vorkrisenniveau an. Die Fachkräftelücke – offene Stellen abzüglich passend qualifizierter Arbeitsloser – reagiert generell sehr stark auf Konjunkturkrisen, wenn zeitgleich die Arbeitslosigkeit steigt und weniger Stellen ausgeschrieben werden.

Der Rückgang in der Kategorie Innovationslandschaft hängt vor allem mit einem sinkenden Anteil digitaler Start-ups zusammen (Abbildung 6-42). Aber auch die digitalisierungsaffinen Patente natürlicher Personen nehmen deutlich ab (Abbildung 6-44).

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

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020, 2021 und 2022.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Die Entwicklungen bei den unternehmensinternen Kategorien zeigen, dass die Wirtschaft in Deutschland auch 2022 vor allem ihre Prozesse digitaler aufstellt, nicht aber ihre Produkte oder Geschäftsmodelle weiter digitalisiert. In der Kategorie Produkte gehen sowohl der Indikator der rein digitalen Produkte (Abbildung 6-5) als auch der Indikator der Produkte mit digitalen Komponenten (Abbildung 6-6) zurück. Die Geschäftsmodelle werden nur geringfügig digitaler. Der im Jahr 2021 an dieser Stelle konstatierte oberflächliche Digitalisierungsschub durch die Corona-Pandemie scheint sich auch in deren Verlauf nicht auf die Produkte und Geschäftsmodelle der Unternehmen ausgeweitet zu haben. Aufgrund der Konfluenz verschiedener Krisen, darunter die Folgen des Ukraine-Krieges, die Lieferkettenschwierigkeiten, die Preisentwicklung und die Energiekrise, scheinen viele Unternehmen im Bereich Digitalisierung keine großen Schritte zu machen oder entsprechende Projekte (vorübergehend) zurückzustellen. Kapitel 3 geht bei der Diskussion der verschiedenen Differenzierungsebenen vertieft auf diese Thematik ein.

3 Digitalisierung auf den Differenzierungsebenen

3.1 Digitalisierung nach Branchengruppen

Auf der Ebene der zehn Branchengruppen⁵ zeigt sich nahezu kein Digitalisierungsfortschritt (Abbildung 3-1). Der Branchendurchschnitt steigt nur geringfügig von 104,8 Indexpunkten im Jahr 2021 auf 105,1 Punkte im Jahr 2022.⁶ Manche Branchen legen leicht an Indexpunkten zu, andere verlieren Indexpunkte. Große Verschiebungen in der Digitalisierungsstruktur der Branchen gibt es auch 2022 nicht. Wie im Vorjahr verzeichnen insgesamt vier Branchen Rückgänge, sechs Branchen Zuwächse. Bei zwei Branchen liegen die Zuwächse aber bei lediglich 1,1 bzw. 0,6 Punkten.

- Spitzenreiter bei der Digitalisierung bleibt auch im Jahr 2022 die Branche Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Im Jahr 2021 leicht rückläufig, kann sie im Jahr 2022 im Vorjahresvergleich wieder 4,5 Punkte zulegen und erreicht einen Indexwert von 275,9 Punkten. An zweiter Stelle behauptet sich der Fahrzeugbau mit einem geringen Plus von 1,1 Punkten und einem Gesamtwert von 188,3 Punkten. Drittplatziert sind im Jahr 2022 die Unternehmensnahen Dienstleister (147,0 Punkte), die der Branchengruppe Elektrotechnik und Maschinenbau (142,7 Punkte) den Rang ablaufen. Zu den Unternehmensnahen Dienstleistern zählen beispielsweise Architektur- und Ingenieurbüros, Wirtschaftsprüfer und Unternehmensberatungen.
- Den deutlichsten Zuwachs verzeichnet die Branchengruppe Sonstiges Produzierendes Gewerbe, zu der die Energie- und Wasserversorgung, die Abwasser- und Abfallentsorgung sowie das Baugewerbe zählen. Sie legt um 7,4 Punkte zu, bildet mit insgesamt 63,3 Punkten aber weiterhin das Schlusslicht unter den Branchen.
- Konnte der Tourismus im Jahr 2021 die stärksten Zuwächse verzeichnen, verbucht er im Jahr 2022 den stärksten Rückgang mit einem Minus von 7,0 Punkten (Indexwert 2022: 77,4 Punkte).
- Deutlich unterdurchschnittlich sind neben dem Tourismus und dem Sonstigen Produzierenden Gewerbe wie auch schon im Jahr 2021 Handel, Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe und Verkehr und Logistik. Die Branchengruppe Grundstoffe, Chemie und Pharma, im Jahr 2020 noch im Durchschnitt, verliert im zweiten Jahr in Folge Punkte und erreicht unterdurchschnittliche 89,5 Punkte.

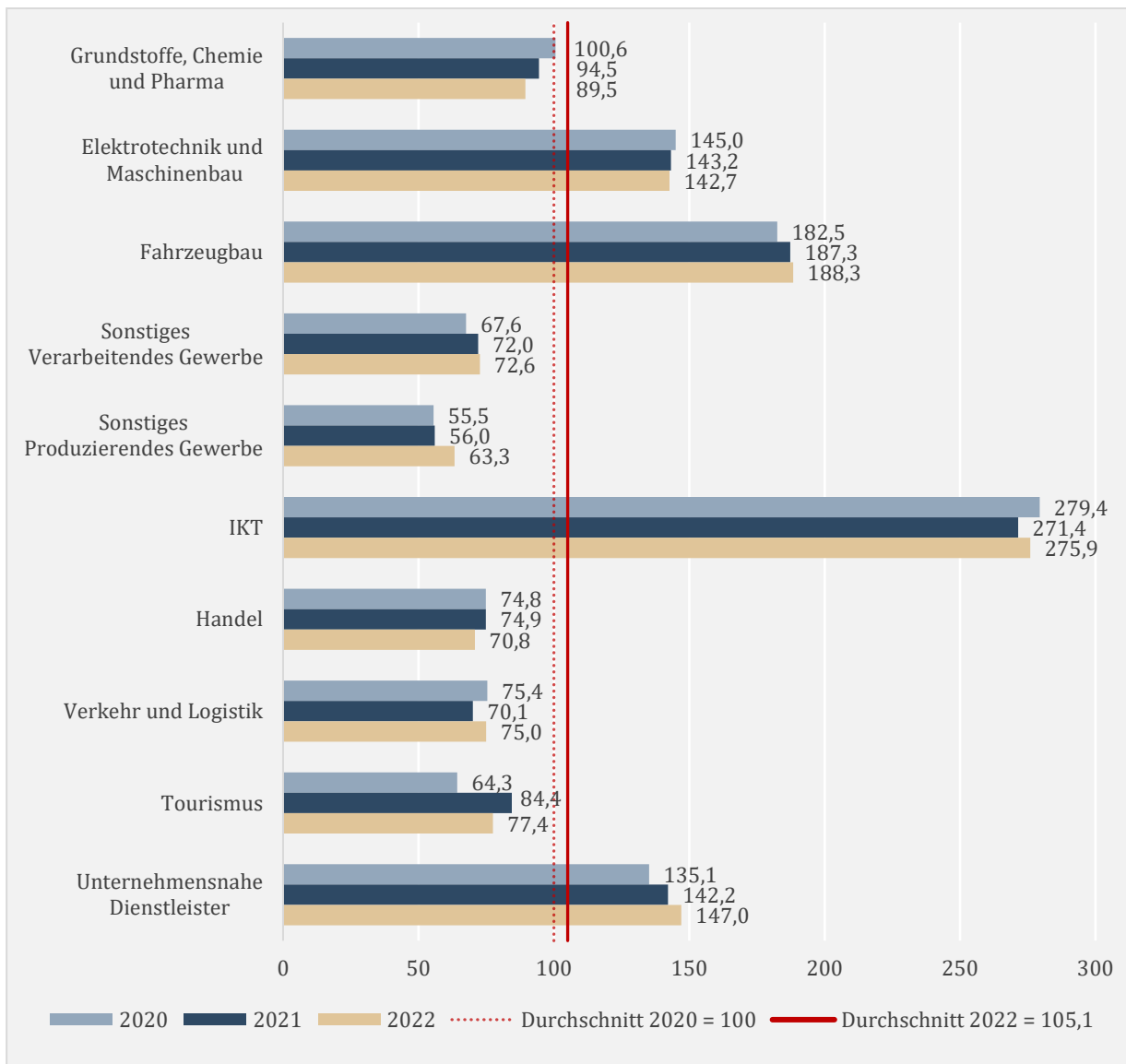
In dem der Abbildung nachfolgenden Abschnitt wird analysiert, wie die Branchen in den einzelnen, auf Branchenebene vorhandenen Kategorien abschneiden (siehe dazu auch Abbildung 3-2). Tabelle 6-3 im Anhang zeigt, welche Indikatoren und Kategorien auf der Branchenebene verfügbar sind. Die Entwicklung der einzelnen Indikatoren ist ebenfalls im Anhang ersichtlich.

⁵ Tabelle 6-2 listet die einzelnen Wirtschaftszweige auf, die in den zehn Branchengruppen enthalten sind.

⁶ Die Durchschnitte der einzelnen Differenzierungsebenen können vom Deutschlandindex abweichen, da nicht alle Indikatoren und Kategorien auf allen Differenzierungsebenen des Index verfügbar oder relevant sind.

Abbildung 3-1: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Branchen

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020, 2021 und 2022.

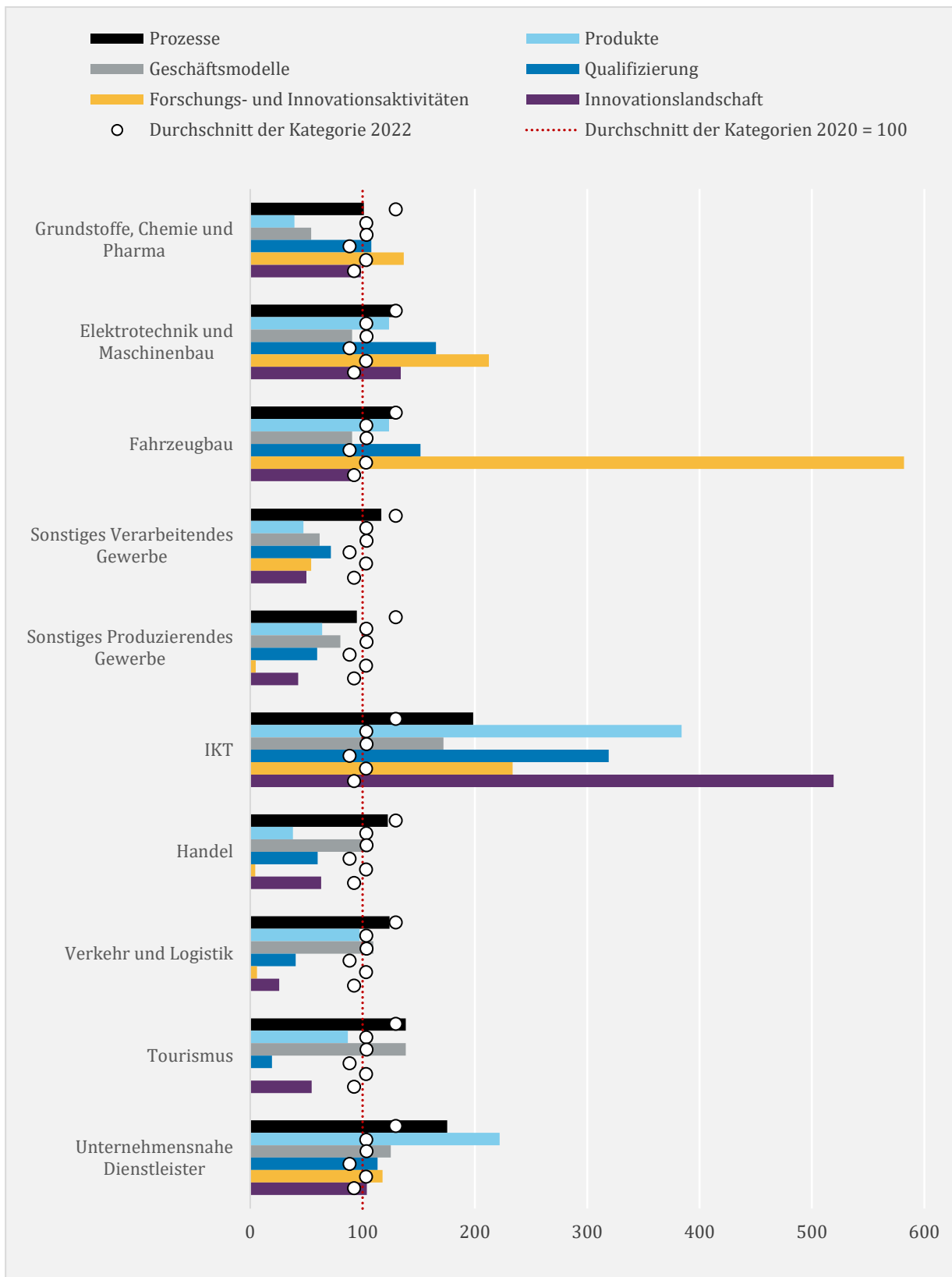


Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 3-2: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Branchen

Kategorienwert in Punkten; Erhebungsjahr 2022.



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 6-3).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Grundstoffe, Chemie, Pharma

- Die Digitalisierung der Branchengruppe Grundstoffe, Chemie und Pharma nimmt seit 2020 kontinuierlich ab. Im aktuellen Erhebungsjahr beträgt der Indexwert 89,5 Punkte.
- Die Branchengruppe schneidet in den Kategorien Qualifizierung, Forschungs- und Innovationsaktivitäten und Innovationslandschaft überdurchschnittlich ab.
- Im Branchenvergleich schneidet sie analog zu den Vorjahren am schlechtesten bei den Geschäftsmodellen ab. Dies betrifft sowohl die Nutzung von digitalen Beschaffungs- und Absatzkanälen (Abbildung 6-8; Abbildung 6-9) sowie die Ausgestaltung von digitalen Geschäftsmodellen (Abbildung 6-10). Auch bei den Produkten liegt sie nur knapp oberhalb der Branchengruppe, die das Schlusslicht bildet. Dabei ist zu beachten, dass die Produkte und Geschäftsmodelle dieser Branchengruppe oftmals nur kaum oder gar nicht digitalisiert werden können.
- Die Branchengruppe erreicht ihren besten Wert in der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten, ihren schlechtesten in der Kategorie Produkte.
- Die Branchengruppe Grundstoffe, Chemie und Pharma verliert vor allem bei den Geschäftsmodellen (minus 15 Punkte) und bei den Prozessen (minus 13 Punkte). Das liegt vor allem daran, dass weniger Beschaffungen über digitale Kanäle abgewickelt werden und der digitale Reifegrad der Prozesse geringer ist als im Vorjahr (Abbildung 6-2).
- Nichtsdestotrotz zeigt das Abschneiden der Branchengruppe auf, dass viele Potenziale der Digitalisierung bislang ungenutzt bleiben. Etwa jedes dritte Unternehmen der Branchengruppe verfügt über die Voraussetzungen, um an der Datenökonomie teilzunehmen, da sie Daten vielseitig speichern, verwalten und nutzen (Büchel/Engels, 2022c). Andererseits werden nur sehr wenige Daten mit anderen Unternehmen geteilt. Dies könnte daran liegen, dass Daten den Rang von Geschäftsgeheimnissen haben können oder im Falle von Pharmaunternehmen, die zu Forschungszwecken oftmals mit Patientendaten arbeiten, datenschutzrechtliche Hürden ein vermehrtes Datenteilen und somit die Ausgestaltung datengetriebener Geschäftsmodelle verhindern.

Elektrotechnik und Maschinenbau

- Der Indexwert der Digitalisierung in der Branchengruppe Elektrotechnik und Maschinenbau nimmt in den drei Erhebungsjahren jeweils leicht ab. Er reduziert sich von 145,0 Punkten (2020) über 143,2 Punkte (2021) auf 142,7 Punkte im Jahr 2022.
- Nur in der Kategorie Geschäftsmodelle schneidet die Branchengruppe unterdurchschnittlich ab.
- Die Branchengruppe erreicht ihren besten Wert in der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten, ihren schlechtesten in der Kategorie Geschäftsmodelle.
- Gewinne gibt es vor allem bei den Produkten (plus 24 Punkte), Verluste bei der Innovationslandschaft (minus 14 Punkte), bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten (minus 13 Punkte) und bei den Prozessen (minus 10 Punkte). 2021 nahmen vor allem die Kategorien Qualifizierung und Produkte ab.
- Im aktuellen Erhebungsjahr weist die Branchengruppe Elektrotechnik und Maschinenbau sowohl mehr rein digitale (Abbildung 6-5) als auch teildigitalisierte Produkte (Abbildung 6-6) auf. Dies kann durch den im vergangenen Jahr festgestellten Zuwachs bei den digitalen Prozessen ausgelöst sein. Auf die Geschäftsmodelle hat sich dies allerdings noch nicht ausgewirkt.
- Da die Digitalisierung der Prozesse in diesem Jahr erstmals rückläufig ist, was vor allem auf eine geringere digitale Vernetzung im externen Umfeld (Abbildung 6-3) zurückzuführen ist,

sind auch hier in Zukunft weitere Anstrengungen nötig. Davon ist auch der FuE-Bereich betroffen: Im Vergleich zum Vorjahr meldeten Unternehmen aus Elektrotechnik und Maschinenbau deutlich weniger Patente mit Digitalisierungsbezug (Abbildung 6-18) an und auch FuE- und Innovationskooperationen wurden seltener eingegangen (Abbildung 6-41). Bei beiden Indikatoren zeigt die Branchengruppe die stärksten Rückgänge unter den untersuchten Branchen.

Fahrzeugbau

- Die Digitalisierung im Fahrzeugbau nimmt seit 2020 kontinuierlich zu. Der Indexwert beträgt 188,3 Punkte im Erhebungsjahr 2022 und ist damit im aktuellen Erhebungsjahr weniger stark angestiegen (plus 1,1 Punkte) als noch im Vorjahr (plus 4,8 Punkte).
- In den Kategorien Geschäftsmodelle und Innovationslandschaft schneidet der Fahrzeugbau unterdurchschnittlich ab.
- Die Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten kann der Fahrzeugbau nach wie vor mit großem Abstand für sich behaupten. Der schlechteste Wert wird bei der Innovationslandschaft erzielt.
- Gewinne gibt es vor allem bei den Produkten (plus 24 Punkte) und Verluste bei den Prozessen (minus 10 Punkte). Fahrzeugbauunternehmen bieten vor allem mehr teildigitalisierte Produkte an (Abbildung 6-6), vernetzen ihre Prozesse jedoch weniger stark im externen Marktumfeld (Abbildung 6-3) als noch im Vorjahr.
- Weiterhin gilt, dass Fahrzeugbauunternehmen ihre enorme Forschungs- und Innovationsaktivität künftig noch besser in digitale Geschäftsmodelle und Prozesse umsetzen sollten. Welche enorme Bedeutung der Fahrzeugbau gerade im FuE-Bereich für die Digitalisierung hat, zeigt beispielsweise die Patentaktivität im Bereich Künstlicher Intelligenz (KI), einem Teilgebiet der Digitalisierung: Vor allem in Clusterregionen um Standorte der Fahrzeugbauunternehmen wird der Großteil der KI-Patente in Deutschland angemeldet (Büchel/Mertens, 2022).
- Bei den Produkten zeigen sich erste Erfolge der Digitalisierung. Auch im externen Marktumfeld muss die Forschungs- und Innovationsaktivität stärker eingebracht werden, denn gerade bei den Indikatoren der digitalen Vernetzung sowie FuE- und Innovationskooperationen (Abbildung 6-41) zeigen sich leichte Rückgänge und im Bereich der Unternehmensgründungen mit digitalen Geschäftsmodellen (Abbildung 6-42) spielt der Fahrzeugbau fast keine Rolle.

Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe

- Der Indexwert im Sonstigen Verarbeitenden Gewerbe nimmt auch im Erhebungsjahr 2022 leicht zu. Er steigt von 67,6 Punkten (2020) über 72,0 Punkte (2021) auf 72,6 Punkte im Jahr 2022 an.
- Die Branchengruppe schneidet auch im Jahr 2022 in allen Kategorien unterdurchschnittlich ab.
- Die Kategorie mit dem höchsten Wert ist Prozesse, die mit dem niedrigsten Produkte.
- Bei den Prozessen (plus 12 Punkte) sowie bei der Innovationslandschaft (plus 5 Punkte) kommt es erneut zu einem Anstieg.
- Deutliche Einbußen zeigt die Branchengruppe in der Kategorie Geschäftsmodelle (minus 14 Punkte). In den anderen Kategorien gibt es nur minimale Änderungen im Vergleich zu 2021 und 2020.
- Die Branchengruppe hat weiterhin in allen digitalen Belangen Aufholbedarf. Die Prozesse werden allerdings nach 2021 bereits zum zweiten Mal deutlich digitaler. Ausschlaggebend ist eine stärkere digitale Vernetzung der Prozesse im externen Marktumfeld (Abbildung 6-3). Im

Bereich der Innovationslandschaft profitiert die Branchengruppe von mehr digitalen Start-ups (Abbildung 6-42). Diese Entwicklung ist besonders positiv einzuschätzen, da die Gründungszahlen ansonsten branchenübergreifend rückläufig sind. Insgesamt ist daher weiterhin zu erwarten, dass zukünftig auch andere Kategorien stärker punkten können.

Sonstiges Produzierendes Gewerbe

- Die Digitalisierung im Sonstigen Produzierenden Gewerbe nimmt 2022 deutlich zu. Der Indexwert steigt von 56,0 Punkten (2021) auf 63,3 Punkte (2022).
- Das Sonstige Produzierende Gewerbe schneidet weiterhin in allen Kategorien unterdurchschnittlich ab. Besonders unterdurchschnittlich ist weiterhin das Abschneiden bei Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Ihren höchsten Kategorienwert erzielt die Branchengruppe erneut in der Kategorie Prozesse. Diese Kategorie verbessert sich zwar deutlich (plus 23 Punkte), da die Prozesse insgesamt digitaler abgewickelt werden (Abbildung 6-2) sowie vermehrt im externen Marktumfeld digital vernetzt werden (Abbildung 6-3). Jedoch wird insgesamt weiterhin der schlechteste Wert im Branchenvergleich erzielt. Die Branchengruppe liegt im Jahr 2022 immer noch unterhalb des Branchendurchschnitts im Jahr 2020.
- Auch in den Kategorien Geschäftsmodelle (plus 10 Punkte) und Produkte (plus 7 Punkte) verbessert sich die Branchengruppe, was vorwiegend auf mehr teildigitalisierte Produkte (Abbildung 6-6) und vielfältigere digitale Geschäftsmodelle zurückzuführen ist (Abbildung 6-10). Bei der Innovationslandschaft verliert sie 13 Punkte, was primär an weniger FuE- und Innovationskooperationen liegt (Abbildung 6-41).
- Insgesamt deuten die erheblichen Verbesserungen bei der unternehmensinternen Digitalisierung darauf hin, dass die Branchengruppe zukünftig aufholen könnte. Ein Hebel könnte ein verbesserter Umgang mit Daten sein. Im Branchenvergleich speichern, verwalten und nutzen Unternehmen aus dem Sonstigen Produzierenden Gewerbe Daten nur in geringem Umfang (Büchel/Engels, 2022c). Dies wirkt sich auch auf die Intensität des Datenteilens aus, die im Branchenvergleich nur sehr gering ausgeprägt ist. Es werden vor allem Daten von anderen Unternehmen empfangen, jedoch nur sehr wenige Daten an andere Unternehmen abgegeben. Dies kann direkt damit zusammenhängen, dass Daten nur in unzureichendem Maße erhoben und effektiv genutzt werden, um beispielsweise neue datengetriebene Geschäftsmodelle oder Produkte zu entwickeln.

Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)

- Der Indexwert der IKT-Branche steigt im Vergleich zum Vorjahr (271,4 Punkte) leicht an und beträgt nunmehr 275,9 Punkte.
- Die IKT-Branche bleibt wie auch in den Jahren 2021 und 2020 in allen Kategorien Spitzenreiter mit Ausnahme der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten, die der Fahrzeugbau nach wie vor mit großem Abstand für sich behaupten kann.
- Am schlechtesten schneidet die Branche in der Kategorie Geschäftsmodelle ab, am besten in der Kategorie Innovationslandschaft.
- Der stärkste Rückgang findet sich in der Kategorie Innovationslandschaft (minus 46 Punkte), der wie in den anderen Branchengruppen auch durch rückläufige digitale Start-ups bedingt ist (Abbildung 6-42). Da der Datenstand der Gründungszahlen 2021 ist, sind die Unsicherheit und Preissteigerungen infolge des Ukraine-Krieges und der Energiekrise keine Gründe für diese Entwicklung. Als Ursache können vielmehr die Auswirkungen der Corona-Pandemie und die damit verbundenen Unsicherheiten und Einschränkungen ausgemacht werden, die sich dämpfend auf die Gründungszahlen auswirken. Es ist zu erwarten, dass die Ereignisse

des Jahres 2022 auch die Gründungszahlen beeinflussen werden. Auf die Gründungszahlen in der IKT-Branche könnte sich dies am stärksten auswirken, da im IKT-Sektor mit Abstand am meisten digitale Start-ups entstehen. Andererseits kann jedoch gerade die IKT-Branche krisenresilienter sein als andere Branchen und daher weniger stark vom Rückgang der Gründungszahlen betroffen sein. Zukünftige Erhebungen werden zeigen, welcher Effekt schlussendlich überwiegt.

- Die Produkte der Branche sind erneut deutlich digitaler als im Vorjahr (plus 43 Punkte). Obwohl die IKT-Branche bereits deutlich mehr digitale Produkte hervorbringt als andere Branchengruppen, scheinen weiterhin noch viele Produkte digitalisierbar zu sein. So steigt sowohl der Anteil der teildigitalisierten (Abbildung 6-6) als auch der vollständig digitalisierten Produkte (Abbildung 6-5). Vormalig analoge Produkte wie beispielsweise aus dem Bereich der Telekommunikationstechnik oder Unterhaltungselektronik können somit um digitale Komponenten angereichert oder vollständig digitalisiert werden. Eine andere Möglichkeit ist, dass neue teil- oder volldigitalisierte Produkte erschaffen werden.
- Insgesamt ist die IKT-Branche weiterhin mit Abstand Spitzenreiter bei der Digitalisierung. Daten als Rohstoff der Digitalisierung haben für IKT-Unternehmen eine besonders hohe Bedeutung. Etwa jedes zweite IKT-Unternehmen in Deutschland kann als bereit für die Datenökonomie eingestuft werden, da es Daten in hohem Umfang digital speichert, effektiv managet und vielfältig nutzt (Büchel/Engels, 2022c, 6 f.). Das liegt unter anderem daran, dass in IKT-Unternehmen in hohem Umfang qualifiziertes Personal mit entsprechenden Datenkompetenzen gesucht wird: 48 Prozent der Stellenanzeigen im ersten Quartal des Jahres 2022 forderten Datenkompetenzen (Büchel et al., 2023). Sowohl bei den Voraussetzungen für die Datenökonomie als auch bei den Stellenanzeigen mit Datenkompetenzen liegen IKT-Unternehmen im Branchenvergleich an erster Stelle.

Handel

- Blieb die Digitalisierung im Handel im Vorjahr nahezu unverändert, sinkt der Indexwert im Jahr 2022 von 74,9 Punkten (2021) auf 70,8 Punkte.
- Unter allen Branchen erzielt die Branchengruppe im Jahr 2022 bei den Produkten den schlechtesten Wert. Nur bei den Geschäftsmodellen kann ein leicht überdurchschnittliches Ergebnis erzielt werden.
- Am besten schneidet der Handel in der Kategorie Prozesse ab, am schlechtesten bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Zuwächse erzielt der Handel in der Kategorie Geschäftsmodelle (plus 7 Punkte), vor allem, weil mehr digitale Absatzkanäle genutzt werden (Abbildung 6-9). Verluste entstehen in den Kategorien Innovationslandschaft (minus 31 Punkte) und Produkte (minus 21 Punkte). Weniger digitale Start-ups (Abbildung 6-42), FuE- und Innovationskooperationen (Abbildung 6-41) und digitale Produkte (Abbildung 6-5; Abbildung 6-6) führen zu einer rückläufigen Digitalisierung im Handel.
- Gerade der Einzelhandel ist im Besonderen von den aktuellen multiplen Krisensituationen betroffen. Eine Studie zeigt, dass die Bedeutung des E-Commerce am Einzelhandel in den Jahren 2020 und 2021 deutlich zugenommen hat und demnach ein Corona-Schub vorlag (Rusche, 2022). Im Jahr 2022 nimmt die Bedeutung allerdings wieder ab, was einerseits an weniger Corona-Beschränkungen lag, wonach wieder vermehrt im stationären Handel eingekauft werden konnte (ebd.). Andererseits könnte die am Umsatz bemessene Bedeutung des E-Commerce auch abnehmen, da sich im Jahr 2022 infolge des Ukraine-Krieges im Besonderen Energie und Lebensmittel verteuert haben, die größtenteils nicht online gekauft werden (Destatis, 2022e). Welche Implikationen dies insgesamt auf die Digitalisierung im Handel hat, werden zukünftige Erhebungen zeigen.

Verkehr und Logistik

- Der Indexwert in der Branchengruppe Verkehr und Logistik nähert sich nach einem Rückgang im Vorjahr (minus 5,3 Punkte) wieder dem Ausgangsniveau im Jahr 2020 an und beträgt 75,0 Punkte im Jahr 2022.
- Die Geschäftsmodelle sind die einzige Kategorie, in der die Branchengruppe einen überdurchschnittlichen Wert erzielt.
- Die Branchengruppe erreicht ihr bestes Ergebnis in der Kategorie Prozesse, ihr schlechtestes bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Bei den Geschäftsmodellen gewinnt die Branchengruppe 16 Punkte hinzu, vor allem weil Verkehrs- und Logistikunternehmen mehr digitale Beschaffungskanäle nutzen (Abbildung 6-8). Außerdem verbessert die Branchengruppe sich bei Produkten (plus 31 Punkte), da sowohl mehr teildigitalisierte Produkte (Abbildung 6-6) als auch rein digitale Produkte (Abbildung 6-5) angeboten werden.
- Verluste werden vor allem bei Prozessen (minus 14 Punkte) verzeichnet, da insbesondere der digitale Reifegrad der Prozesse im Vergleich zum Vorjahr abnimmt (Abbildung 6-2). Verkehr und Logistik bilden in allen drei Erhebungsjahren das Schlusslicht in der Kategorie Innovationslandschaft. Es werden nur wenige FuE- und Innovationskooperationen eingegangen (Abbildung 6-41) und es gründen sich nur wenige Unternehmen mit digitalen Geschäftsmodellen (Abbildung 6-42) in dieser Branchengruppe.
- Die Branchengruppe steht angesichts der derzeitigen Krisensituation vor besonderen Herausforderungen: Der in dieser Branchengruppe besonders gravierende Fachkräftemangel, coronabedingte Staus bei globalen Transportwegen wie beispielweise in Seehäfen, gestiegene Energiepreise infolge des Ukraine-Krieges und Infrastrukturmängel innerhalb Deutschlands, die beispielsweise das Bahnnetz betreffen, beanspruchen die Unternehmen der Branche in hohem Maße (BGL, 2022). Dass sich die Digitalisierung im Jahr 2022 trotz dieser Erschwernisse insgesamt verbessert, kann demnach als besonders positiv bewertet werden. Mehr digitale Produkte und Geschäftsmodelle deuten auf neue, innovative Lösungen hin, die auch eingesetzt werden, um mit den Herausforderungen umgehen zu können.
- Die Branchengruppe ist insofern besonders bedeutend für die deutsche Wirtschaft, da Verkehrs- und Logistikunternehmen als Dienstleister agieren, die die Lieferungen anderer Unternehmen abwickeln. Eine verbesserte Digitalisierung kann sie bei dieser Dienstleistung unterstützen und weitere Effizienzreserven heben, zum Beispiel bei der komplizierten Buchung des sogenannten Kombinierten Verkehrs, bei der Ladeeinheiten wechselseitig per Lkw und über längere Strecken auf der Schiene oder Wasserstraße transportiert werden (BMVI, 2018). Durch Effizienzsteigerungen, die eine zunehmende Digitalisierung ermöglicht, kann das Risiko gesenkt werden, dass Verkehrs- und Logistikunternehmen sich als Flaschenhals der Geschäftstätigkeit anderer Branchen erweisen und Lieferkettenprobleme bei ihren Unternehmenskunden auslösen.

Tourismus

- Die Digitalisierung im Tourismus nimmt nach einem starken Vorjahresanstieg im Jahr 2022 ab. Ihr Indexwert sinkt von 84,4 Punkten auf 77,4 Punkte.
- Der Tourismus ist nach den Jahren 2020 und 2021 auch im Jahr 2022 weiterhin Schlusslicht bei Qualifizierung sowie Forschungs- und Innovationsaktivitäten.

- Die Branche schneidet auch im Jahr 2022 immer noch überdurchschnittlich in der Kategorie Prozesse ab und erreicht dort seinen höchsten Kategorienwert. Der schlechteste Kategorienwert der Branche ist mit fast null Punkten bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten zu beobachten.
- Der Rückgang in der Tourismusbranche (einschließlich Hotel- und Gastgewerbe) wird vor allem durch Verluste in den Kategorien Prozesse (minus 25 Punkte) und Produkte (minus 26 Punkte) getrieben. Beide Kategorien stiegen im Vorjahr an, die Prozesse sogar um 84 Punkte.
- Bei den Geschäftsmodellen legt die Branche erneut zu (plus 14 Punkte), was vor allem auf einen deutlichen Anstieg bei den digitalen Beschaffungskanälen zurückgeht (Abbildung 6-8). Auch bei der Innovationslandschaft gewinnt der Tourismus (plus 9 Punkte).
- Der deutliche Anstieg im Vorjahr deutete auf einen Digitalisierungsschub durch die Corona-Pandemie hin. Die Geschehnisse im Jahr 2022, die insbesondere durch Lockerungen der Corona-Beschränkungen geprägt waren und somit teilweise eine Rückkehr zur Normalität im Hotel- und Gastgewerbe ermöglichten, scheinen einen Teil der Digitalisierungsinitiativen wieder ausgebremst zu haben. Dies verdeutlichen die Rückgänge in den Kategorien Produkte und Prozesse. Die angebotenen Produkte und Dienstleistungen der Tourismusunternehmen konnten wieder vermehrt wie vor der Corona-Pandemie in analoger Weise von Kunden in Anspruch genommen werden. Zudem waren gerade Unternehmen aus dem Hotel- und Gastgewerbe weniger stark darauf angewiesen, ihre Produkte beispielsweise über digitale Plattformen anzubieten und deshalb ihre Prozesse mit diesen Dienstleistern digital zu vernetzen. Das zeigen insbesondere die deutlichen Rückgänge bei den Indikatoren der rein digitalen Produkte (Abbildung 6-5) und der digitalen Vernetzung der Prozesse im externen Marktumfeld (Abbildung 6-3) im Vergleich zum Vorjahr.
- Positiv ist allerdings, dass der Digitalisierungsstand nicht zur Ausgangslage des Jahres 2020 zurückgekehrt ist. Daher scheinen sich besonders lohnende Digitalisierungskonzepte mittelfristig durchgesetzt zu haben.
- Die Corona-Einschränkungen waren im Tourismus besonders gravierend, wenn beispielsweise der reguläre Geschäftsbetrieb vollständig oder teilweise eingestellt werden musste. Daher kann der leichte Rückgang im Jahr 2022 auch darauf hindeuten, dass die Tourismusunternehmen nun den für sie sinnvollsten Mix aus Digitalisierung und ihrer analogen Dienstleistung gefunden haben.

Unternehmensnahe Dienstleister

- Der Indexwert der Unternehmensnahen Dienstleister steigt stetig an. Ausgehend von 135,1 Punkten (2020) über 142,2 Punkte (2021) liegt der Indexwert im Jahr 2022 bei 147,0 Punkten.
- Sie sind neben der IKT-Branche weiterhin die einzige Branchengruppe, die in allen Kategorien ein überdurchschnittliches Ergebnis erzielt. Stark überdurchschnittlich ist das Ergebnis weiterhin in der Kategorie Produkte.
- Die Unternehmensnahen Dienstleister schneiden am besten in der Kategorie Produkte ab, am schlechtesten bei der Innovationslandschaft.
- Der größte Zuwachs liegt in der Kategorie Prozesse (plus 37 Punkte). Unternehmensnahe Dienstleister vernetzten ihre Prozesse deutlich intensiver digital im externen Marktumfeld (Abbildung 6-3). Einbußen entstehen vor allem bei der Innovationslandschaft (minus 34 Punkte). Ausschlaggebend ist wie bei den anderen Branchen der Rückgang bei den digitalen Start-ups (Abbildung 6-42).
- Der deutliche Anstieg bei den Prozessen zeigt, dass Unternehmensnahe Dienstleister mittlerweile nicht nur im Bereich der Produkte wie bereits in den Vorjahren, sondern nun auch im

Bereich der Prozesse zu den Branchen der Digitalisierungsvorreiter gehören. In ihrer Dienstleisterrolle betrifft dies Unternehmensnahe Dienstleister in besonderer Weise, da sie im direkten Kontakt mit Unternehmen aus anderen Branchen stehen. Über ihre Produkte und Dienstleistungen können somit auch Digitalisierungsimpulse bei den Unternehmenskunden ausgelöst werden. Beispielsweise können gemeinsam vernetzte Prozesse digitale Lösungen befördern oder Unternehmenskunden können vermehrt digitale Produkte nachfragen und gegebenenfalls darauf basierend eigene digitale Produkte entwickeln.

- Der hohe Digitalisierungsgrad der Unternehmensnahen Dienstleister zeigt sich auch daran, dass relativ viele Daten mit anderen Unternehmen geteilt werden: Im Branchenvergleich teilen Unternehmensnahe Dienstleister im Jahr 2021 mit etwa 47 Prozent am meisten Daten mit anderen Unternehmen (Büchel/Engels, 2022c, 10 f.). Das unternehmensübergreifende Teilen von Daten durch die Unternehmensnahen Dienstleister kann die Datenbewirtschaftung der Unternehmenskunden fördern, wenn diese Daten von den Kunden für die Erbringung ihrer Dienstleistung benötigen. Das kann dazu führen, dass die Unternehmenskunden ihre Daten besser digital managen. Das heißt, Unternehmensnahe Dienstleister geben Daten an andere Unternehmen ab oder nutzen Daten von ihnen. Demzufolge sind Fortschritte bei der Digitalisierung in der Branchengruppe Unternehmensnahe Dienstleister sehr positiv für die gesamte Digitalisierungsentwicklung in der deutschen Wirtschaft zu bewerten.

Zusammenfassend zeigen die Branchen auch im Jahr 2022 große Unterschiede bei der Digitalisierung. In einigen Kategorien kommt es in manchen Branchen zu Rückschritten. Auffällig ist, dass die unternehmensexterne Innovationslandschaft beinahe branchenübergreifend rückläufig ist. Gerade die Branchen, die bei diesen Indikatoren führen, wie IKT, Unternehmensnahe Dienstleister und Handel bei Digitalen Start-ups (Abbildung 6-42) oder Elektrotechnik und Maschinenbau bei FuE- und Innovationskooperationen (Abbildung 6-41) müssen die größten Verluste hinnehmen. Generell sind die Rückgänge mit hoher Wahrscheinlichkeit der anhaltenden Krisensituation zuzuschreiben. Eine leicht rückläufige Kooperationsbereitschaft kann zumindest teilweise in der Corona-Pandemie begründet sein: Einer Befragung zufolge geben immerhin 9 Prozent der Unternehmen an, Innovationskooperationen infolge der Corona-Pandemie zu verringern (ZEW, 2022, 11). Auch die Aussichten auf die zukünftigen Gründungsaktivitäten sind getrübt: Eine erste Studie deutet an, dass die Gründungszahlen in Deutschland im Jahr 2022 noch stärker rückläufig sind als in den Vorjahren (startupdetector/Startup-Verband, 2023), wofür primär die derzeitige krisenbedingte Unsicherheit verantwortlich ist. Es ist vorstellbar, dass davon auch die Gründungen mit digitalen Geschäftsmodellen betroffen sein könnten, deren Entwicklung im Jahr 2022 im nächsten Indexerhebungsjahr analysiert wird.

Eine ähnlich rückläufige Entwicklung zeigt sich branchenübergreifend auch bei den digitalisierungsauffinen Patentanmeldungen der Unternehmen (Abbildung 6-18). Da der Datenstand des Indikators 2019 ist, sind Effekte aus der Corona-Pandemie und des Ukraine-Krieges noch gar nicht enthalten. Sie könnten sich zukünftig ebenfalls dämpfend auf die Anzahl an Patentanmeldungen auswirken. Da der Fahrzeugbau bei diesem Indikator mit Abstand führt, könnte er von einem generellen Rückgang am deutlichsten betroffen sein. Damit deutsche Fahrzeugbau-Unternehmen ihre weltweit einmalige Innovationskraft beibehalten können, ist es wichtig, dass sie weiterhin in FuE investieren. Das ist gerade vor dem Hintergrund entscheidend, dass der Fahrzeugbau mit den Megatrends Autonomes Fahren und Elektrifizierung derzeit weitreichende Veränderungen antreibt.

Im Vergleich dazu entwickeln sich die unternehmensinternen Kategorien Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle positiver, bei denen gerade die Spitzenreiter der jeweiligen Kategorie weiter punkten können, beispielsweise IKT bei digitalen Produkten oder Unternehmensnahe Dienstleister bei digitalen Prozessen. Wie im Vorjahr werden bei manchen Branchen Substitutionseffekte zwischen rein-

und teildigitalisierten Produkten (Abbildung 6-5; Abbildung 6-6) beobachtet. Bei den digitalen Geschäftsmodellen können auch Branchen wie Verkehr und Logistik, Handel oder Sonstiges Produzierendes Gewerbe punkten, die bislang nicht zu den Digitalisierungsvorreitern gehören. Demnach scheinen digitale Geschäftsmodelle unter anderem Teil der Lösung der Unternehmen aus diesen Branchen zu sein, um mit den krisenbedingten Herausforderungen umzugehen.

Insgesamt sind der Kostendruck und die Unsicherheiten, denen die Unternehmen in Deutschland derzeit gegenüberstehen, besonders hoch. Außergewöhnliche politische und wirtschaftliche Entwicklungen erfordern eine entsprechende Reaktion der Unternehmen – beispielsweise rund um Investitionen in Digitalisierung. Möglicherweise werden etwa digitale Fortschritte, die während der Corona-Pandemie gewagt wurden – wie ein digitales Produkt zu entwickeln – aufgrund der fortwährenden Ausnahmesituation wieder eingestellt. So ließe sich beispielsweise die Entwicklung der Digitalisierung in der Tourismusbranche erklären. Grund ist, dass Digitalisierungsprojekte immer auch mit Investitionen verbunden sind. Verfolgen Unternehmen beispielsweise das Ziel, Kostensteigerungen nicht an Endkunden weiterzugeben, ist es vorstellbar, dass Unternehmen gerade bei Digitalisierungsprojekten einsparen und dabei auch laufende Initiativen pausieren oder beenden.

Generell gilt für die Beurteilung der Digitalisierung nach Branchen, dass nicht alle Branchen sinnvollerweise gleichsam digital sein können. Nicht alle Unternehmen aller Branchen können und sollen 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 (Engels/Schäfer, 2020). Wenn sie diesen Spielraum am Standort Deutschland vorfinden, ist viel erreicht.

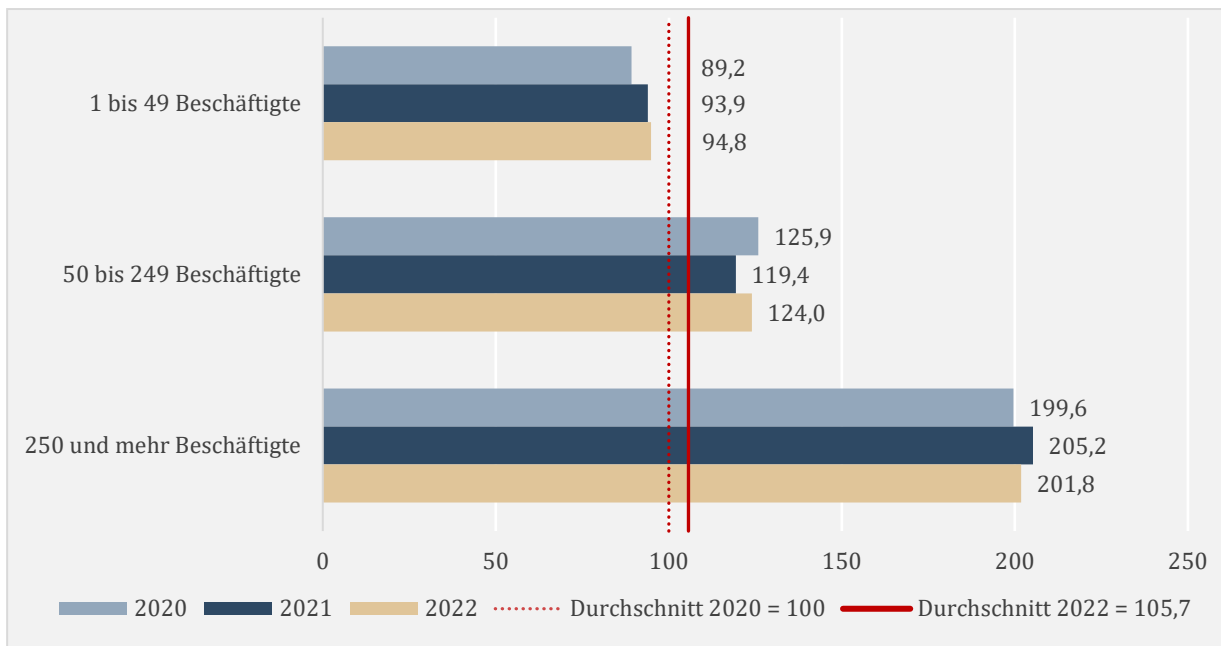
3.2 Digitalisierung nach Unternehmensgrößenklassen

Auf der Ebene der drei Unternehmensgrößenklassen ergibt sich auch im Jahr 2022 ein uneinheitliches Bild (Abbildung 3-3). Zwei Unternehmensgrößenklassen nehmen im Index zu, eine nimmt ab. Insgesamt unterscheiden sich die Digitalisierungsgrade nach Unternehmensgrößenklassen weiterhin sehr stark. Der Durchschnitt der Unternehmensgrößenklassen steigt leicht von 104,6 Punkten im Jahr 2021 auf 105,7 Punkte im Jahr 2022.

- Mittlere Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten verzeichnen Zuwächse bei der Digitalisierung. Ihr Indexwert steigt von 119,4 im Jahr 2021 auf 124,0 im Jahr 2022. Damit liegt der Indexwert allerdings immer noch unter dem Ausgangswert von 125,9 im Jahr 2020.
- Große Unternehmen mit 250 und mehr Beschäftigten verlieren erstmals Indexpunkte. Ihr Indexwert sinkt von 205,2 im Jahr 2021 auf 201,8 im Jahr 2022. Sie bleiben allerdings die am stärksten digitalisierte Unternehmensgrößenklasse und erreichen weiterhin einen mehr als doppelt so hohen Indexwert wie die kleinen Unternehmen.
- Der Indexwert der kleinen Unternehmen mit 1 bis 49 Beschäftigten wächst weiterhin im moderaten Umfang von 93,9 Punkten im Jahr 2021 auf 94,8 Punkte im Jahr 2022. Trotz des Anstiegs liegt der Indexwert weiterhin deutlich unter dem Durchschnitt der Unternehmensgrößenklassen 2022. Sie bleiben die am wenigsten digitalisierte Unternehmensgrößenklasse.

Abbildung 3-3: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Unternehmensgrößenklassen

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020, 2021 und 2022.

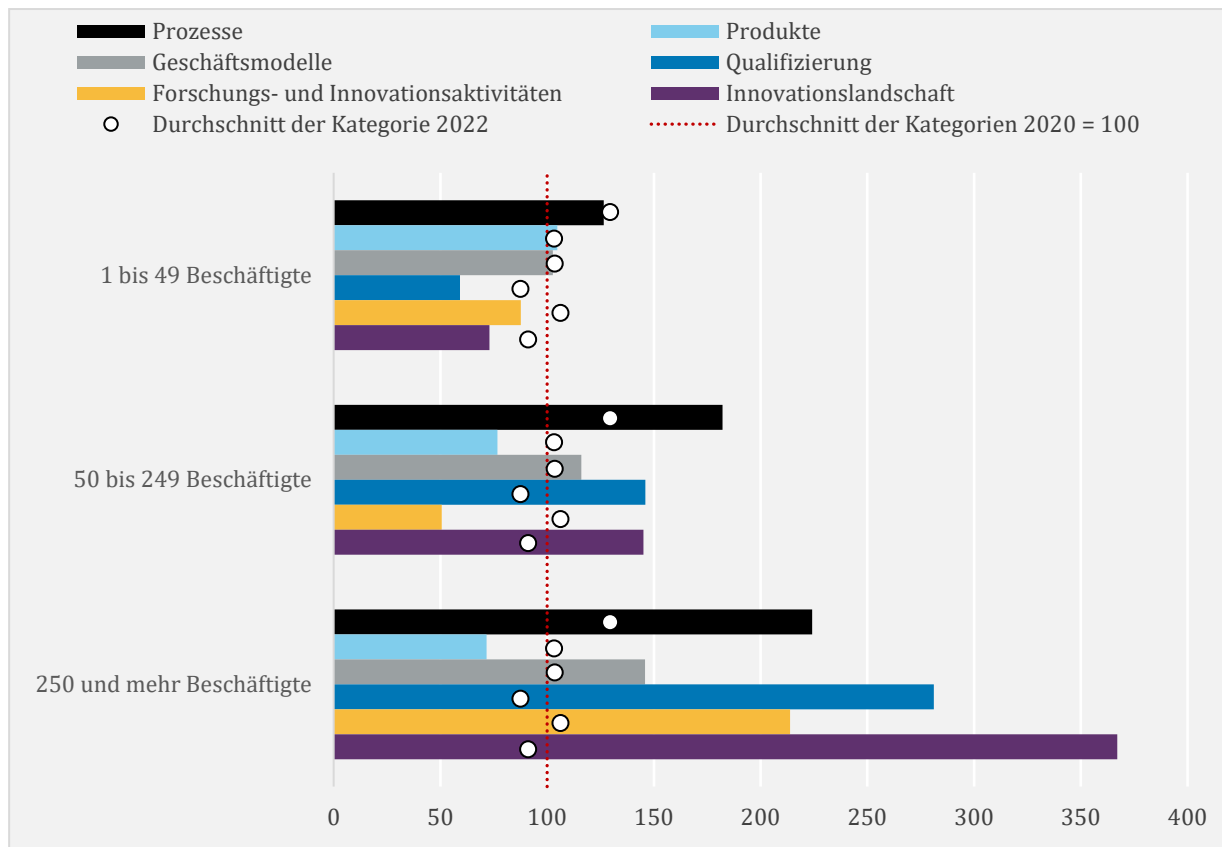


Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Im Folgenden wird analysiert, wie die Unternehmensgrößenklassen in den einzelnen, auf der Ebene der Unternehmensgrößenklassen vorhandenen Kategorien abschneiden (siehe dazu Abbildung 3-4). Tabelle 6-3 gibt einen Überblick über die Indikatoren und Kategorien, die auf der Ebene der Unternehmensgrößenklassen verfügbar sind.

Abbildung 3-4: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Unternehmensgrößenklassen

Kategorienwert in Punkten; Erhebungsjahr 2022.



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 6-3).
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Kleine Unternehmen

- Kleine Unternehmen liegen weiterhin bei der Digitalisierung deutlich hinter den mittleren und großen Unternehmen zurück. Sie erreichen mit 94,8 Indexpunkten lediglich 0,9 Punkte mehr als im Jahr 2021.
- Kleine Unternehmen sind wie in den beiden Vorjahren in der Kategorie Produkte am besten unter den Unternehmensgrößenklassen, gefolgt von mittleren und großen Unternehmen. Ursache kann die IKT-lastige Branchenstruktur unter den kleinen Unternehmen sein, die besonders viele digitale Produkte hervorbringen (Abbildung 6-5).
- Bei allen anderen Kategorien außer den Produkten und den Forschungs- und Innovationsaktivitäten liegen die kleinen Unternehmen auf dem letzten Platz unter den Unternehmensgrößenklassen.
- Ihren höchsten Wert erreichen die kleinen Unternehmen wie im Vorjahr bei den Prozessen, ihren schlechtesten weiterhin bei der Qualifizierung.
- Am meisten gewinnen kleine Unternehmen bei den Prozessen (plus 8 Punkte). Auch 2021 hatten sie in dieser Kategorie am meisten gewonnen, mit mehr als 21 Punkten jedoch in deutlich größerem Umfang. Im Jahr 2022 ist der deutliche Zuwachs bei den Prozessen vor allem auf eine bessere digitale Vernetzung der Prozesse im externen Marktumfeld zurückzuführen (Abbildung 6-3).

- Den größten Rückgang zeigen die Kategorien Innovationslandschaft (minus 8 Punkte) und Produkte (minus 7 Punkte). Vor allem der Indikator der Produkte mit digitalen Komponenten (Abbildung 6-6) verliert, aber auch bei den rein digitalen Produkten gibt es ein Minus (Abbildung 6-5). Der Rückgang bei der Innovationslandschaft ist auf die abnehmenden FuE- und Innovationskooperationen zurückzuführen (Abbildung 6-41).
- Die anderen Kategorien stagnieren mit Veränderungen von bis zu einem Punkt plus (Geschäftsmodelle).
- Es sind vor allem kleine Unternehmen, die die Wirtschaft mit digitalen Produkten bereichern. Unter ihnen sind auch viele Start-ups, die besonders innovativ und somit wichtig für die Digitalisierung sind (Engels/Röhl, 2020). Umso überraschender ist es, dass im Erhebungsjahr 2022 der Umsatzanteil, den Unternehmen mithilfe von rein digitalen Produkten oder Dienstleistungen erwirtschaften, sinkt. Möglicherweise liegt das an der Branchenzusammensetzung der kleinen Unternehmen. Unter diesen gibt es auch viele Handels- und Tourismusunternehmen, die in der Kategorie Produkte Verluste einfahren (siehe Kapitel 3.1).
- Positiv hervorzuheben ist, dass kleine Unternehmen ihre Prozesse vermehrt mit anderen Unternehmen vernetzen. Vernetzung ist neben Datennutzung, Automatisierung und Autonomisierung ein Grundpfeiler der Digitalisierung (Engels, 2022). Positiv ist auch die leicht steigende Entwicklung beim Indikator Digitale Geschäftsmodelle (Abbildung 6-10). Grundsätzlich geht die Digitalisierung der kleinen Unternehmen in die richtige Richtung. Es ist jedoch anzunehmen, dass gerade kleine Unternehmen unter dem gegenwärtigen Eindruck von Pandemiefolgen, Ukraine-Krieg und Inflation leiden, auch weil sie weniger Ressourcen und weniger Querfinanzierungsmöglichkeiten haben als größere Unternehmen.

Mittlere Unternehmen

- Mittlere Unternehmen entwickeln sich bei der Digitalisierung unter den Unternehmensgrößenklassen im Vergleich zum Vorjahr am meisten weiter. Sie erreichen mit 124,0 Punkten 4,6 Punkte mehr als im Jahr 2021. Im Jahr 2021 mussten sie im Vergleich zum Jahr 2020 noch einen Verlust hinnehmen.
- Weiterhin liegen die mittleren Unternehmen in fast allen Kategorien zwischen den kleinen und großen Unternehmen. Ausnahmen sind die Kategorien Produkte und Forschungs- und Innovationsaktivitäten, in der mittlere Unternehmen wie in den Vorjahren das Schlusslicht bilden.
- Den besten Wert erreichen mittlere Unternehmen wie im Vorjahr bei den Prozessen, den schlechtesten bei Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Der Zuwachs bei den mittleren Unternehmen liegt vor allem am sehr guten Abschneiden in der Kategorie Prozesse, die im Jahr 2022 im Vergleich zu 2021 um 17 Punkte steigt. Die Indikatoren dieser Kategorie, Digitale Vernetzung (Abbildung 6-3) und Digitaler Reifegrad Prozesse (Abbildung 6-2), legen deutlich zu. Dies ist besonders positiv zu bewerten, da digitale Prozesse und Krisenresilienz miteinander einherzugehen scheinen: So sahen sich Unternehmen mit digitalen Prozessen besser für die Corona-Pandemie gewappnet (Bitkom, 2021, 5).
- Negativ entwickelt sich vor allem die Kategorie Innovationslandschaft (minus 18 Punkte). Das liegt an den stark zurückgehenden FuE- und Innovationskooperationen (Abbildung 6-41). Im Gegensatz zum Vorjahr, in dem es deutliche Rückgänge gab, bleiben die Kategorien Qualifizierung und Produkte weitgehend stabil. Sie stagnieren.
- Im Jahr 2022 können die mittleren Unternehmen dank der Zuwächse bei den Prozessen und der ausbleibenden deutlichen Rückgänge in anderen Kategorien außer der Innovationslandschaft wieder fast zu ihrem Ausgangswert im Digitalisierungsindex zurückkehren. Der Rückgang im Jahr 2021 war damit nicht der Anfang eines Negativtrends. Da die Digitalisierung der Prozesse generell die Voraussetzung für die Digitalisierung von Produkten und Geschäftsmodellen ist (siehe auch Büchel/Engels, 2022a), ist für das kommende Jahr eine Zunahme der Digitalisierung

der mittleren Unternehmen zu erwarten. Sorge bereitet der Rückgang der FuE- und Innovationskooperationen sowohl bei den mittleren als auch bei den kleineren Unternehmen. Dieser Rückgang ist als Krisenreaktion zu werten. Generell stellen Kooperationen gerade für kleinere Unternehmen mit begrenzten Ressourcen eine gute Möglichkeit dar, Innovationen zu erforschen und umzusetzen. Aber auch für große und mittlere Unternehmen ist es sinnvoll, auf die Innovationskraft der kleinen Unternehmen und insbesondere der Start-ups zurückzugreifen.

Große Unternehmen

- Die Digitalisierung der großen Unternehmen geht zurück. Sie bleiben mit 201,8 Punkten dennoch die Vorreiter der Digitalisierung unter den Unternehmensgrößenklassen.
- Besonders überdurchschnittlich schneiden große Unternehmen wie auch in den Vorjahren in den Kategorien Prozesse, Qualifizierung, Forschungs- und Innovationsaktivitäten sowie Innovationslandschaft ab. Auch in der Kategorie Geschäftsmodelle liegen große Unternehmen vor den beiden kleineren Unternehmensgrößenklassen. Die Kategorie Produkte ist die einzige, in der große Unternehmen unterdurchschnittlich abschneiden. Gleiches galt im Vorjahr.
- Ihr bestes Ergebnis erzielen große Unternehmen in der Kategorie Innovationslandschaft, das schlechteste bei Produkten.
- Bei den großen Unternehmen gibt es insgesamt die stärksten Veränderungen bei den Kategorienwerten im Vergleich zum Vorjahr. Deutlich ist der Rückgang in den Kategorien Prozesse (minus 15 Punkte) und Produkte (minus 13 Punkte). Viele Unternehmen sind weniger digital vernetzt (Abbildung 6-3) und bieten weniger rein digitale Produkte an (Abbildung 6-5).
- Dass der Rückgang insgesamt nicht noch stärker ausfällt, liegt insbesondere an Zuwächsen in den Kategorien Geschäftsmodelle (plus 16 Punkte) und Innovationslandschaft (plus 6 Punkte).
- Es ist als sehr positiv zu bewerten, dass große Unternehmen vor allem den Bereich der digitalen Geschäftsmodelle stärken können. Das liegt vor allem daran, dass sie vermehrt digitale Absatzkanäle nutzen (Abbildung 6-9) – eine mögliche Konsequenz aus der Corona-Pandemie, in der der digitale Kontakt zwischen Menschen und Unternehmen wichtiger geworden ist. Überraschend hingegen sind die Rückgänge bei den Prozessen und Produkten. Allerdings fällt die Digitalisierung der Prozesse nicht unter das Vor-Corona-Niveau. Der Corona-Digitalisierungsschub auf Prozessebene persistiert trotz der zusätzlichen Krisen des Jahres 2022.

Die Entwicklung der Digitalisierung ist in allen Unternehmensgrößenklassen sehr verhalten und zum Teil gegensätzlich. Vor allem große Unternehmen zeigen uneindeutige Entwicklungen auf Indikator-ebene. Während große Unternehmen im Gegensatz zu den anderen Unternehmensgrößenklassen Verluste bei der digitalen Vernetzung ihrer Prozesse zeigen (Abbildung 6-3) und auch vor allem große Unternehmen weniger Umsatz mit rein digitalen Produkten machen (Abbildung 6-5), sind es auch insbesondere die großen Unternehmen, die vermehrt digitale Absatzkanäle nutzen (Abbildung 6-9). Auch im Bereich Forschung gibt es bei den großen Unternehmen gegenläufige Tendenzen. Bei den FuE- und Innovationskooperationen entwickeln sich auch nur die großen Unternehmen positiv (Abbildung 6-41); bei den digitalisierungsaffinen Patenten vor allem die großen Unternehmen negativ (Abbildung 6-18). Die Dynamik bei den kleinen und mittleren Unternehmen ist nicht so ausgeprägt. Gleichzeitig haben sie weiterhin deutlichen Aufholbedarf in Bezug auf die großen Unternehmen. Große Unternehmen sind insgesamt die Digitalisierungsvorreiter. Sie haben vor allem auch mehr Ressourcen, um Digitalisierungsvorhaben und, allgemeiner, Innovationsvorhaben, in Angriff zu nehmen. In diesen Zeiten multipler Krisen sind es die großen und mittleren Unternehmen, die ihre FuE-Ausgaben steigern können (Abbildung 6-16). Sie können sich generell mehr Personal in Forschung und Entwicklung leisten als kleinere Unternehmen (Abbildung 6-17).

Größere Unternehmen sind auch für Personen mit Digitalisierungskompetenzen als Arbeitgeber häufig attraktiver, beispielsweise weil sie oft mehr Aufstiegsmöglichkeiten, Weiterbildungen oder Gehalt bieten können (Büchel/Engels, 2022a). Generell stagniert die Beschäftigung in Digitalisierungsberufen (Abbildung 6-14). 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. Für das Jahr 2022 kann allerdings keine Aussage über die Entwicklung der Weiterbildung in den Unternehmen getroffen werden, da die Daten vom Datenanbieter nicht aktualisiert worden sind. Wenn die Unsicherheiten durch die multiplen Krisen sinken, dürften auch neue Digitalisierungsprojekte in Angriff genommen werden, für die unter Umständen entsprechende Fachkräfte eingestellt werden oder Fachkräfte entsprechend weitergebildet werden müssen.

Unternehmen aller Größen befinden sich auch im Jahr 2022 noch im Krisenmodus. Jegliche Fortschritte bei der Digitalisierung – und zum Teil auch Stagnationen – sind daher als besonders positiv zu bewerten. Es ist ein gutes Signal, dass 2022 Unternehmen aller Größenklassen mehr digitale Geschäftsmodelle einsetzen (Abbildung 6-10) und der digitale Reifegrad ihrer Prozesse steigt (Abbildung 6-2). Im Jahr 2023 könnten für alle Unternehmensgrößenklassen deutlichere Fortschritte zu erwarten sein als 2022, falls die Krisen abflauen. Insbesondere die großen Unternehmen – die generell über viele Ressourcen verfügen – könnten bei der Digitalisierung wieder zulegen. Kleine und mittlere Unternehmen sollten ihren Abstand zu den großen Unternehmen verringern.

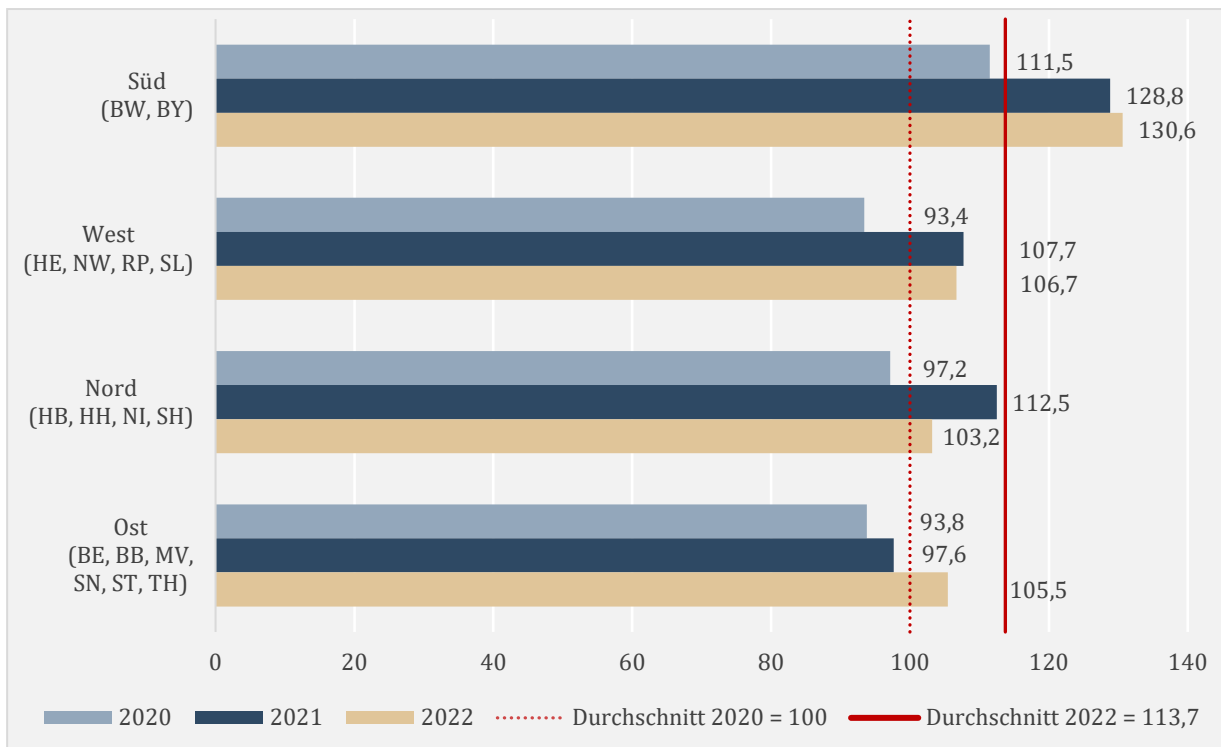
3.3 Digitalisierung nach Bundeslandgruppen

Auf der Ebene der vier Bundeslandgruppen zeigt sich im Gegensatz zum deutlichen Zuwachs im Vorjahr eher eine stagnierende Entwicklung bei der Digitalisierung (Abbildung 3-5). Zwei Bundeslandgruppen gewinnen im Jahr 2022 Indexpunkte, zwei Bundeslandgruppen verlieren Indexpunkte. Im Jahr 2021 hatten noch alle Bundeslandgruppen im Vergleich zum Vorjahr an Punkten gewonnen. Insgesamt verringert sich abermals der absolute Abstand zwischen der am stärksten und der am schwächsten digitalisierten Bundeslandgruppe. 2022 legt der Bundeslandgruppenschwamm um einen Punkt auf 113,7 Punkte zu.

- Die stärksten Gewinne verzeichnet die Bundeslandgruppe Ost (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen). Ihr Indexwert steigt von 97,6 im Jahr 2021 auf 105,5 Punkte im Jahr 2022. Die Bundeslandgruppe Ost liegt zwar weiterhin unter dem Durchschnitt der Bundeslandgruppen von 113,7, ist aber nicht mehr die am schwächsten digitalisierte Bundeslandgruppe.
- Die am schwächsten digitalisierte Bundeslandgruppe ist im Jahr 2022 die Bundeslandgruppe Nord (Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein). Sie verliert deutlich an Indexpunkten und bildet mit 103,2 Punkten das Schlusslicht aller Bundeslandgruppen.
- Deutlich überdurchschnittlich bleibt die Bundeslandgruppe Süd (Bayern und Baden-Württemberg) mit 130,6 Indexpunkten. Sie verzeichnet einen leichten Anstieg von 1,8 Punkten im Vergleich zum Jahr 2021 und bleibt auf dem ersten Rang.
- Die Bundeslandgruppe West (Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland) verliert leicht an Indexpunkten. Aus 107,7 Indexpunkten im Jahr 2021 werden 106,7 im Jahr 2022. Damit schneidet die Bundeslandgruppe West weiterhin unterdurchschnittlich ab.

Abbildung 3-5: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Bundeslandgruppen

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020, 2021 und 2022.



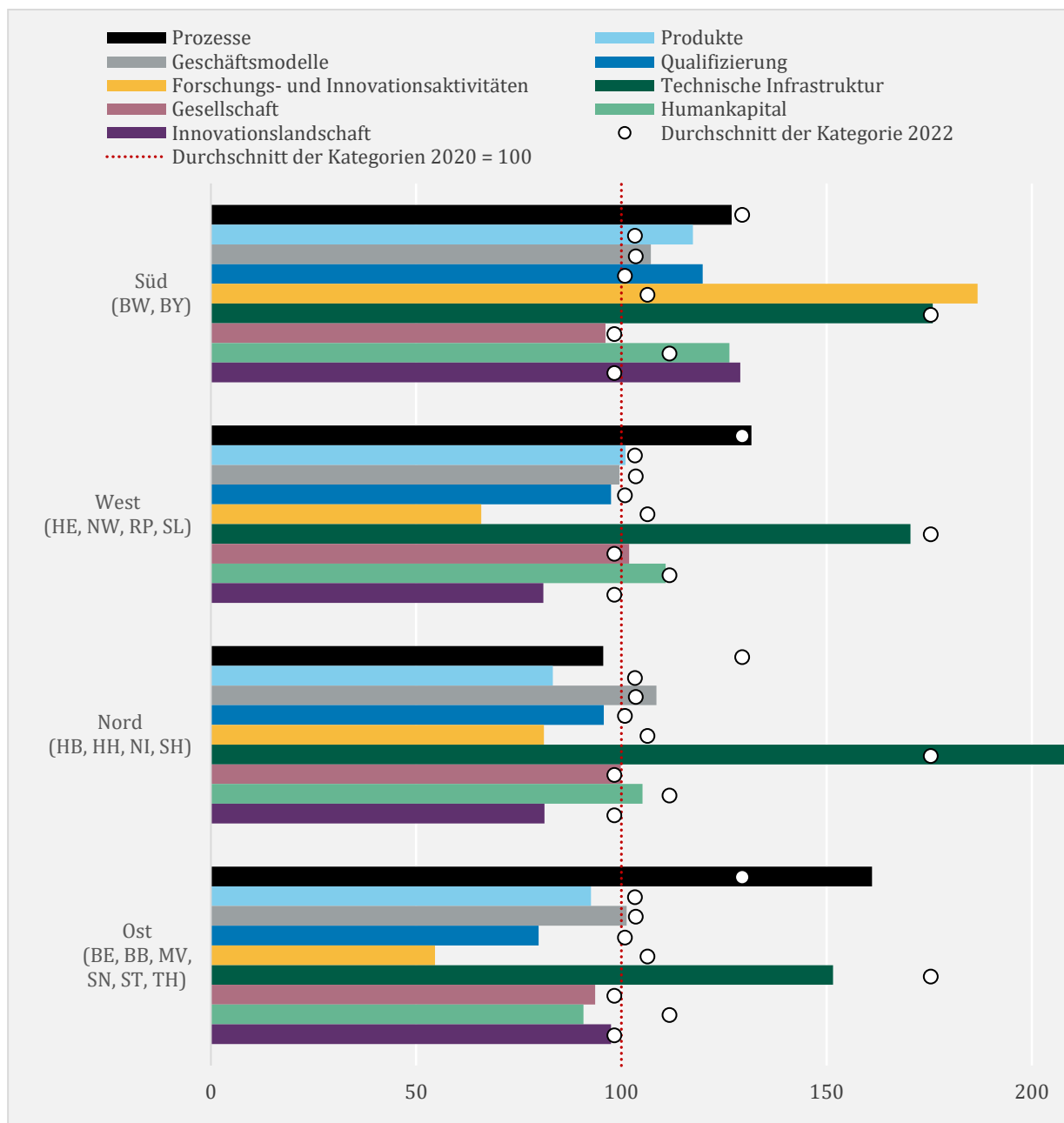
Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Im Folgenden wird analysiert, wie die Bundeslandgruppen in den einzelnen, auf der Ebene der Bundeslandgruppen vorhandenen, Kategorien abschneiden (siehe dazu auch Abbildung 3-6). Tabelle 6-3 gibt einen Überblick über die Indikatoren und Kategorien, die auf Ebene der Bundeslandgruppen verfügbar sind.

Abbildung 3-6: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Bundeslandgruppen

Kategorienwert in Punkten; Erhebungsjahr 2022.



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 6-3).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Bundeslandgruppe Süd

- Die Bundeslandgruppe Süd mit den Ländern Bayern und Baden-Württemberg baut ihre Vorreiterrolle weiter aus. Mit einem nur leicht überdurchschnittlichen Wachstum (plus 1,8 Punkte) steigt der Indexwert der Bundeslandgruppe auf 130,6 Punkte.
- Keine grundsätzliche Veränderung gibt es bei den regionalen Stärken und Schwächen der Bundeslandgruppe Süd. In der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten erreicht die Bundeslandgruppe Süd nicht nur wie im Vorjahr ihren höchsten Wert, sondern ist auch im Vergleich

mit den anderen Bundeslandgruppen führend. Wie im Vorjahr werden in der Kategorie Gesellschaft die wenigsten Indexpunkte erzielt.

- Darüber hinaus ist die Bundeslandgruppe Süd in den Kategorien Produkte, Qualifizierung, Humankapital und Innovationslandschaft im Bundeslandgruppenvergleich führend.
- Der größte Zuwachs wird, wie im Vorjahr, in der Kategorie Technische Infrastruktur verzeichnet. Statt dem deutlichen Plus von 63 Punkten im Vorjahr sind es im Jahr 2022 plus 23 Punkte. Insbesondere der Indikator Breitbandverfügbarkeit Gewerbe (Abbildung 6-20) steigt. Auch die Kategorie der Prozesse verzeichnet weiterhin zweistellige Gewinne: plus 11 Punkte (Vorjahr: plus 22 Punkte). Besonders der Indikator Digitale Vernetzung entwickelt sich positiv (Abbildung 6-3).
- Auch die Innovationslandschaft gewinnt im Jahr 2022 (plus 3 Punkte). Allerdings entwickeln sich die Indikatoren dieser Kategorie sehr unterschiedlich. Während beispielsweise die digitalisierungsaffinen Patente der Hochschulen stark steigen (Abbildung 6-43), sinkt die Anzahl digitaler Start-ups deutlich (Abbildung 6-42).
- Gab es im Vorjahr in den Kategorien Produkte, Humankapital und Geschäftsmodelle ebenfalls zweistellige Gewinne, fahren sie im Jahr 2022 einstellige Verluste ein. Auch die Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten verliert leicht.
- Durch den Verlust bei den Geschäftsmodellen (minus 4 Punkte) verliert die Bundeslandgruppe Süd ihre Vorreiterstelle in dieser Kategorie. Insbesondere die Digitalisierung von Beschaffungs- und Absatzkanälen geht zurück (Abbildung 6-8; Abbildung 6-9). Auch Produkte mit digitalen Komponenten entwickeln sich negativ (Abbildung 6-6). Dafür steigen die rein digitalen Produkte leicht an. Dies könnte auf einen Substitutionseffekt hindeuten. Unternehmen melden weniger digitalisierungsaffine Patente an (Abbildung 6-18).
- Die Digitalisierung der Bundeslandgruppe Süd geht weiter voran, wenn auch langsam. Das zeigen die Indexergebnisse des Jahres 2022. Angesichts der globalen Krisen müssen Unternehmen in dieser industriell geprägten Region reagieren. Es ist möglich, dass beispielsweise eine vorsichtigeren Investitionsneigung die Rückgänge bei der Digitalisierung der Produkte und der Geschäftsmodelle begünstigt. Prozesse scheinen davon nicht so deutlich betroffen zu sein. Digitale Prozesse sind oftmals die Grundlage für Wettbewerbsfähigkeit.
- Der allgegenwärtige Fachkräftemangel (Abbildung 6-35) führt auch in der Bundeslandgruppe Süd dazu, dass Humankapital zur Digitalisierung der Wirtschaft fehlt. Interessanterweise steigt die Fachkräftelücke bei den Digitalisierungsberufen in der Bundeslandgruppe Süd nach dem coronabedingten Rückgang im Vorjahr nicht wieder auf ihr Vor-Krisen-Niveau an, sondern liegt darunter. Die dortigen Bedarfe an qualifiziertem Personal sind jedoch hoch, denn beispielsweise im Bereich KI zeigt eine aktuelle Studie, dass besonders viele Stellenanzeigen in den südlichen Bundesländern ausgeschrieben werden (Büchel/Mertens, 2022). Immerhin eine wichtige technische Voraussetzung der Digitalisierung, die Breitbandverfügbarkeit, steigt in der Bundeslandgruppe Süd und bereitet damit den Boden für die weitere Digitalisierung. Im Innovationsbereich sticht der Süden mit seiner sehr guten Entwicklung der digitalisierungsaffinen Patente der Hochschulen hervor (Abbildung 6-43).

Bundeslandgruppe West

- Konnte die Bundeslandgruppe West (Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland) 2021 noch deutliche Zuwächse verzeichnen (plus 14,3 Punkte), verliert sie einen Punkt im Jahr 2022 und erreicht 106,7 Punkte. Trotzdem überholt sie die Bundeslandgruppe Nord.
- Wie in den Vorjahren erreicht der Westen in der Kategorie Gesellschaft trotz eines Rückgangs um 7 Punkte die beste Bewertung unter allen Bundeslandgruppen. Ebenfalls stark, wenn auch nicht überdurchschnittlich, ist der Westen in den Kategorien Produkte und Humankapital.

- Schlusslicht unter den Bundeslandgruppen ist der Westen bei der Innovationslandschaft. Ebenfalls deutlich unterdurchschnittlich ist er bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Ihren besten Wert erzielt die Bundeslandgruppe West wie im Vorjahr in der Kategorie Technische Infrastruktur, den schlechtesten weiterhin in der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Die deutlichsten Zuwächse gibt es bei der Technischen Infrastruktur (plus 30 Punkte), auch wenn der Gewinn nicht so deutlich ist wie im Vorjahr (plus 52 Punkte). Der Gewinn in diesem Jahr ist vor allem auf die steigende Breitbandverfügbarkeit für Gewerbe (Abbildung 6-20) zurückzuführen.
- Die Kategorien Prozesse und Produkte gehen um 5 beziehungsweise 8 Punkte zurück. Vor allem der digitale Reifegrad der Prozesse (Abbildung 6-2) und die Produkte mit digitalen Komponenten (Abbildung 6-6) nehmen ab. Dafür können die Geschäftsmodelle vor allem wegen des Anstieges der digitalen Beschaffungskanäle um 5 Punkte zulegen (Abbildung 6-8).
- Den deutlichsten Verlust verzeichnet die Bundeslandgruppe West in der Kategorie Innovationslandschaft (minus 12 Punkte). Vor allem wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug (Abbildung 6-45) und digitale Start-ups (Abbildung 6-42) gehen zurück.
- Aufholbedarf hat der Westen vor allem im Bereich Forschung und Entwicklung, sowohl unternehmensintern als auch unternehmensextern. Die Digitalisierung der Gesellschaft und der Infrastruktur hingegen ist eine gute Grundlage für die Digitalisierung der Wirtschaft in der Bundeslandgruppe West.

Bundeslandgruppe Ost

- Die Bundeslandgruppe Ost (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) verzeichnet im Bundeslandgruppenvergleich die beste Entwicklung. Mit einem Anstieg um 7,8 Indexpunkte erreicht der Osten 105,5 Punkte.
- Unter den Bundeslandgruppen erreicht der Osten in der Kategorie Prozesse sogar den besten Wert.
- In allen anderen Kategorien ist die Bundeslandgruppe allerdings unterdurchschnittlich. Sie ist wie auch im Jahr 2021 Schlusslicht in den Kategorien Forschungs- und Innovationsaktivitäten, Qualifizierung, Technische Infrastruktur, Gesellschaft und Humankapital.
- Ihren besten Wert erreicht die Bundeslandgruppe in der Kategorie Prozesse, ihren schlechtesten in der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Der Zuwachs in der Bundeslandgruppe Ost liegt vor allem an den deutlichen Gewinnen in den Kategorien Prozesse (plus 69 Punkte) und Technische Infrastruktur (plus 19 Punkte). Insbesondere die digitale Vernetzung der Unternehmen nimmt stark zu (Abbildung 6-3).
- Die Digitalisierung der Produkte geht im Jahr 2022 deutlich zurück (minus 26 Punkte). Sowohl rein digitale Produkte als auch Produkte mit digitalen Komponenten sind rückläufig (Abbildung 6-5; Abbildung 6-6).
- Zweistellige Verluste zeigt auch die Kategorie Innovationslandschaft (minus 11 Punkte). Besonders die digitalisierungsaffinen Patente der Hochschulen und der natürlichen Personen sowie digitale Start-ups verzeichnen Verluste (Abbildung 6-43; Abbildung 6-44; Abbildung 6-42). Auch 2021 war die Entwicklung der Innovationslandschaft im Vergleich zum Vorjahr negativ. Immerhin steigen die Forschungs- und Innovationsaktivitäten der Unternehmen leicht (plus 3 Punkte).
- Es ist ein sehr gutes Zeichen, dass die Bundeslandgruppe Ost 2022 den größten Digitalisierungszuwachs erreicht. Aber: Auch wenn der Osten sich weiter digitalisiert, ist dieser Fortschritt einseitig. Die Entwicklung wird im Jahr 2022 von der Digitalisierung der Produkte dominiert. Aber auch bei der Breitbandverfügbarkeit für Haushalte und für Gewerbe (Abbildung 6-21; Abbildung 6-20) zieht der Osten, ausgehend von einem niedrigen Niveau, deutlich an.

Gleichzeitig steigt besonders im Osten die Fachkräftelücke (Abbildung 6-35) und es gibt besonders wenig IT-Absolventen (Abbildung 6-36). Es ist wichtig, dass das Humankapital für die Digitalisierung zunimmt, damit diese nachhaltig umgesetzt werden kann. Neben technischen Grundlagen brauchen Unternehmen immer auch humane Ressourcen, um sich erfolgreich zu digitalisieren. Die positive Entwicklung der Auszubildenden in Digitalisierungsberufen im Osten deutet darauf hin, dass diese humanen Ressourcen zukünftig mehr zur Verfügung stehen könnten (Abbildung 6-37).

Bundeslandgruppe Nord

- Die Bundeslandgruppe Nord (Bremen, Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen) ist im Jahr 2022 weniger digital als noch im Jahr 2021 (minus 9,3 Punkte). Mit insgesamt 103,2 Indexpunkten bildet die Bundeslandgruppe Nord das Schlusslicht.
- Bei der Technischen Infrastruktur schneidet die Bundeslandgruppe Nord wie in beiden Vorjahren unter den Bundeslandgruppen mit Abstand am besten ab. Auch in der Kategorie Geschäftsmodelle ist die Bundeslandgruppe Nord am besten. Im Jahr 2021 war noch die Bundeslandgruppe Süd Spitzenreiter.
- Die Bundeslandgruppe Nord ist weiterhin Letzte bei Produkten. Auch in der Kategorie Prozesse bildet die Bundeslandgruppe Nord das Schlusslicht.
- Wie die Bundeslandgruppe West erzielt die Bundeslandgruppe Nord ihren besten Wert in der Kategorie Technische Infrastruktur, den schlechtesten bei Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Der Rückgang in der Bundeslandgruppe Nord wird vor allem durch deutliche Verschlechterungen in den Kategorien Prozesse (minus 49 Punkte) und Innovationslandschaft (minus 18 Punkte) verursacht. Bei den Prozessen verschlechtert sich insbesondere der Indikator Digitale Vernetzung deutlich (Abbildung 6-3), aber auch der Digitale Reifegrad der Prozesse sinkt (Abbildung 6-2). Der Verlust in der Kategorie Innovationslandschaft geht vor allem auf weniger digitale Start-ups (Abbildung 6-42) und weniger digitalisierungsaffine Patente von Hochschulen (Abbildung 6-43) und natürlichen Personen (Abbildung 6-44) zurück.
- Einen deutlichen Zuwachs gibt es in der Bundeslandgruppe Nord wie im Vorjahr bei der Technischen Infrastruktur (plus 24 Punkte), der die Rückgänge bei den Prozessen und der Innovationslandschaft allerdings nur geringfügig auffangen kann. Der Zuwachs geht vor allem auf die Verbesserung der Breitbandanbindung im Gewerbe zurück (Abbildung 6-20).
- Zentral für seine weitere Digitalisierung ist, dass der Norden die diesjährige Negativentwicklung im nächsten Jahr wieder umkehren kann. Dafür braucht es wieder mehr IT-Absolventen (Abbildung 6-36), Auszubildende in Digitalisierungsberufen (Abbildung 6-37) und insbesondere auch wieder mehr digitale Start-ups (Abbildung 6-42). Immerhin legt vor allem der Norden bei den wissenschaftlichen Publikationen mit Digitalisierungsbezug zu (Abbildung 6-45). Für die Bundeslandgruppe Nord liegt die Herausforderung darin, die trotz der Zersiedelung der Bevölkerung und geringer Bevölkerungsdichten sehr gute technische Infrastruktur für die Umsetzung von Digitalisierungsvorhaben stärker zu nutzen. Die digitale Vernetzung zwischen den Unternehmen muss wieder gestärkt werden.

Bei der Interpretation der Entwicklungen ist nicht zu vernachlässigen, dass die Aggregation auf Bundeslandgruppen lokale Veränderungen verschleiern kann. Oft wird eine positive unternehmensinterne oder unternehmensexterne Digitalisierungsentwicklung einer Bundeslandgruppe vor allem von den Stadtstaaten getragen; so im Osten von Berlin und im Norden von Lübeck. Die Digitalisierungsbedingungen und -entwicklungen können sich innerhalb der Bundeslandgruppen deutlich unterscheiden.

Es ist als sehr positiv zu bewerten, dass die Unterschiede zwischen den Bundeslandgruppen kleiner werden. Da die Bundeslandgruppen zum Teil seit Jahrzehnten sehr unterschiedliche Wirtschaftsbranchen anziehen (Büchel/Engels, 2022), werden die Unterschiede wohl nie ganz verschwinden, auch wenn ein einheitlich hoher Digitalisierungsgrad wünschenswert wäre.

Beispielsweise ist das starke Abschneiden der Bundeslandgruppe Süd gerade im Forschungsbereich wie auch schon 2021 unter anderem darin begründet, dass sie einen Großteil der Unternehmen der besonders forschungsstarken Industriebranchen Fahrzeugbau, Elektrotechnik und Maschinenbau sowie zahlreiche Unternehmensnahe Dienstleister beheimatet (SV Wissenschaftsstatistik, 2016, 4). Norddeutschland profitiert auch 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.).

Positiv ist, dass Personen in ganz Deutschland mehr digitale Produkte nutzen und somit Digitalisierung nachfragen, was sich unter anderem in der Steigerung der mobilen Internetnutzung zeigt (Abbildung 6-28), aber auch in der weiterhin hohen Nutzung sozialer Medien (Abbildung 6-30) und des Onlinehandels (Abbildung 6-31). Die Gesellschaft ist und bleibt ein wichtiger Treiber der Digitalisierung – und das offensichtlich unabhängig vom Wohnort.

3.4 Digitalisierung nach Regionstypen

Auch auf Ebene der fünf Regionstypen⁷ kommt es im Jahr 2022 sowohl zu Zuwächsen als auch Rückgängen beim Digitalisierungsindex, die unterschiedlich hoch ausfallen (Abbildung 3-7). Der absolute Abstand zwischen dem am stärksten und dem am schwächsten digitalisierten Regionstyp vergrößert sich. Im Jahr 2021 war er im Vergleich zu dem Jahr 2020 noch leicht zurückgegangen. Der Durchschnitt der Regionstypen steigt von 113,8 Indexpunkten im Jahr 2021 auf 116,5 Punkte im Jahr 2022.

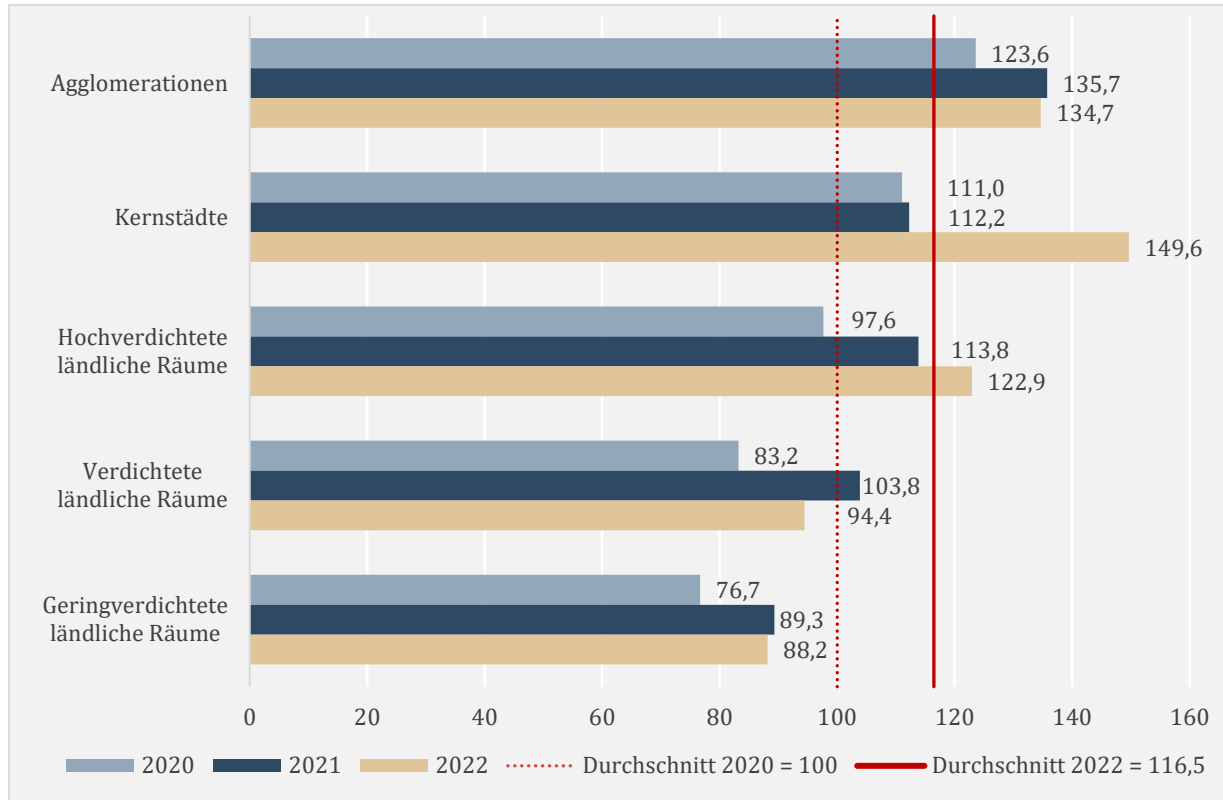
- Die stärksten Gewinne verzeichnen Kernstädte. Ihr Indexwert steigt von 112,2 im Jahr 2021 auf 149,6 im Jahr 2022. Damit liegen sie weit oberhalb des Durchschnitts der Regionstypen (116,5) und an erster Stelle unter den Regionstypen. Im Jahr 2021 waren noch die Agglomerationen Spitzenreiter.
- Bei den Agglomerationen ist eine Stagnation festzustellen. Sie verlieren rund einen Indexpunkt und belegen im Jahr 2022 den zweiten Rang. Sie sind mit 134,7 Indexpunkten jedoch weiterhin digitaler als die drei Regionstypen der ländlichen Räume.
- Die hochverdichteten ländlichen Räume legen wie im Vorjahr deutlich zu. Ihr Wert steigt von 113,8 Punkten im Jahr 2021 auf 122,9 Punkte im Jahr 2022. Dieser Regionstyp liegt damit über dem Durchschnitt der Regionstypen 2022 und schließt zunehmend zu den Agglomerationen auf.
- Der deutlichste Rückgang tritt bei den verdichteten ländlichen Räumen auf. Ihr Indexwert sinkt von 103,8 Punkten im Jahr 2021 auf 94,4 Punkte im Jahr 2022. Verdichtete ländliche Räume belegen weiterhin den vierten Rang unter den Regionstypen bei der Digitalisierung.
- Der Indexwert der geringverdichteten ländlichen Räume stagniert. Er sinkt leicht von 89,3 Punkten im Jahr 2021 auf 88,2 Punkte im Jahr 2022. Geringverdichtete ländliche Räume liegen

⁷ 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 Quadratkilometer 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 Quadratkilometer, verdichtete ländliche Räume haben zwischen 139 und 223 Einwohner pro Quadratkilometer und geringverdichtete ländliche Räume weniger als 139 Einwohner pro Quadratkilometer.

damit weiterhin unterhalb des Durchschnittswerts aller Regionstypen im Jahr 2020 und bilden das Schlusslicht bei der Digitalisierung.

Abbildung 3-7: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Regionstypen

In Indexpunkten; Erhebungsjahre 2020, 2021 und 2022.



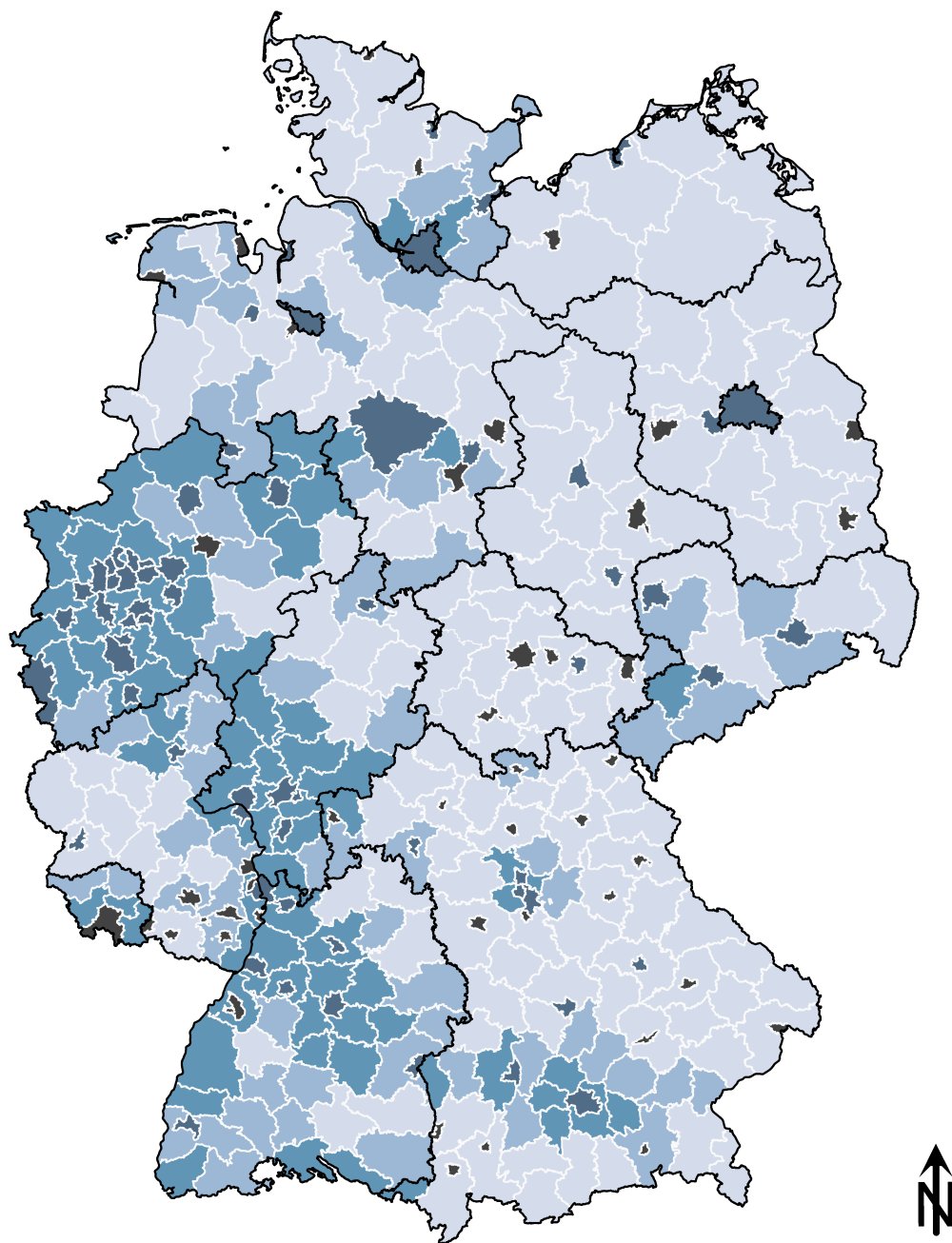
Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Eine geografische Verteilung der Regionstypen mit den durchschnittlichen Indexwerten zeigt Abbildung 3-8.

Abbildung 3-8: Verteilung der Regionstypen in Deutschland sowie Indexergebnisse nach Regionstypen

In Indexpunkten; gewichteter Durchschnitt der Regionstypen = 100.



■	Kernstädte: Indexwert = 149,6 (2021:112,2)
■	Agglomerationen: Indexwert = 134,7 (2021:135,7)
■	Hochverdichtete ländliche Räume: Indexwert = 122,9 (2021: 113,8)
■	Verdichtete ländliche Räume: Indexwert = 94,4 (2021:103,8)
■	Geringverdichtete ländliche Räume: Indexwert = 88,2 (2021: 89,3)

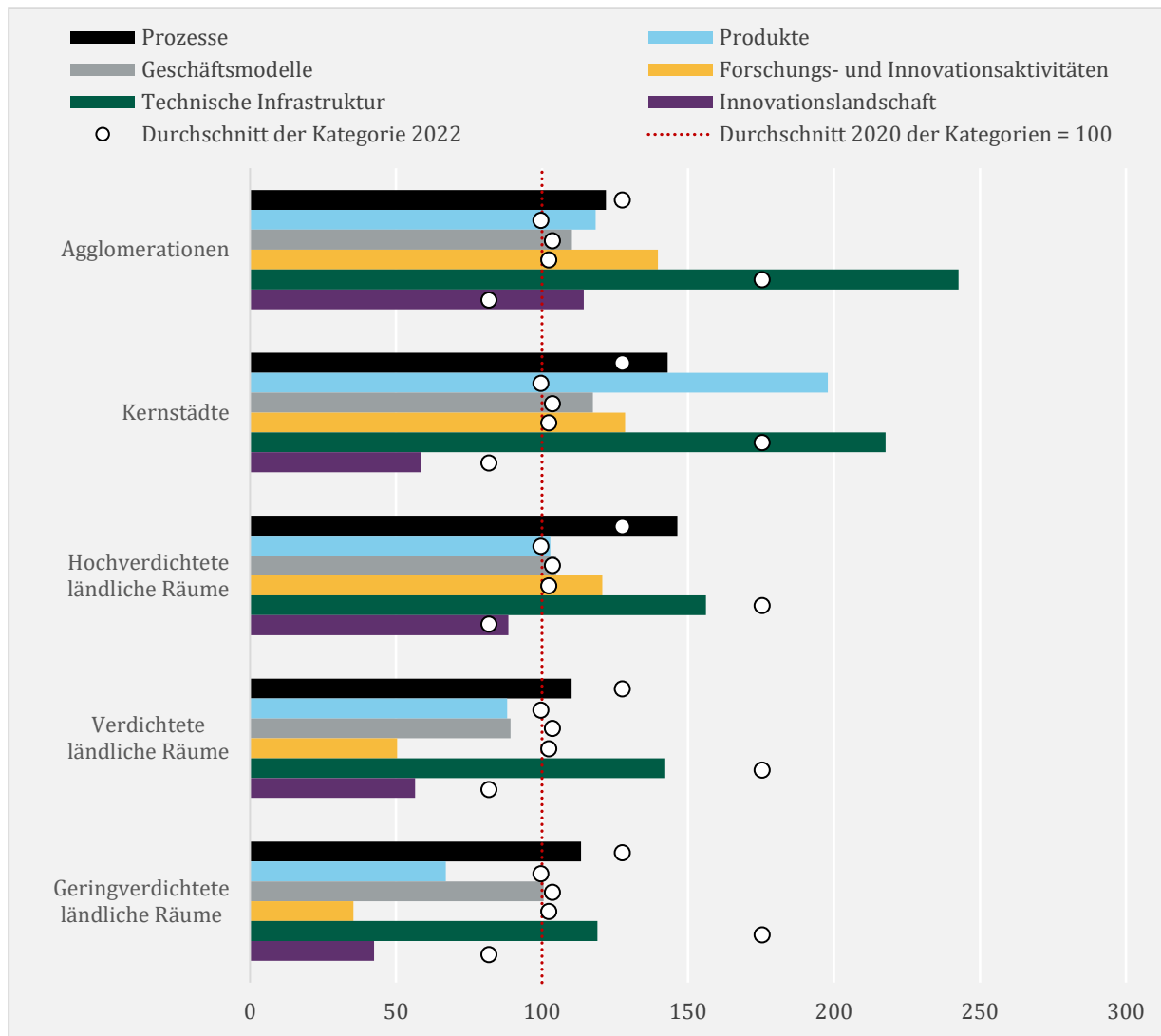
* Für die dargestellten Kreise und kreisfreien Städte ist nicht der tatsächliche Indexwert angegeben, sondern der durchschnittliche Indexwert des zugrundeliegenden Regionstyps.

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 3-9). Tabelle 6-3 gibt einen Überblick über die Indikatoren und Kategorien, die auf Ebene der Regionstypen verfügbar sind.

Abbildung 3-9: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Regionstypen

Kategorienwert in Punkten; Erhebungsjahr 2022.



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 6-3).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Agglomerationen

- Zu den Agglomerationen zählen große Städte wie Berlin, Hamburg, München und Köln. Die Agglomerationen verlieren im Schnitt einen Indexpunkt und erreichen 134,7 Punkte. Sie verlieren damit ihre vorjährige Spitzenposition.
- Außer bei den Prozessen erzielten die Agglomerationen überall überdurchschnittliche Kategorienwerte. 2021 war auch die Punktzahl der Prozesse überdurchschnittlich.

- Die Agglomerationen sind wie auch schon in den Jahren 2020 und 2021 Spitzenreiter in den beiden auf dieser Indexebene verfügbaren unternehmensexternen Kategorien Technische Infrastruktur (plus 34 Punkte; vor allem die Breitbandverfügbarkeit Gewerbe steigt (Abbildung 6-20)) und Innovationslandschaft, obwohl sie in letzterer Kategorie 22 Punkte einbüßen. Dies liegt vor allem an weniger digitalen Start-ups (Abbildung 6-42). Auch bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten führen Agglomerationen weiterhin trotz eines Verlustes von 8 Punkten. Dieser Verlust stützt sich vor allem auf rückläufige digitalisierungsaffine Patente der Unternehmen (Abbildung 6-18).
- Ihren besten Wert erzielen die Agglomerationen wie schon im Jahr 2021 in der Kategorie Technische Infrastruktur, ihren schlechtesten bei den Geschäftsmodellen.
- Verluste zeigen sich außerdem in den Kategorien Produkte, Geschäftsmodelle und Prozesse. 2021 hatte die Digitalisierung der Prozesse noch stark zugelegt. Unternehmen in Agglomerationen verzeichnen vor allem beim Indikator der rein digitalen Produkte Verluste (Abbildung 6-5). Auch die digitale Vernetzung der Prozesse im externen Marktumfeld nimmt ab (Abbildung 6-3).
- Große Ballungsräume haben natürliche Vorteile bei der Digitalisierung der Wirtschaft. Sie sind Sitz von Forschungsinstituten, Hochschulen, Dienstleistern und hochproduktiven Industrieunternehmen. Beispielhaft zeigt dies das Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz (KI): In Agglomerationen werden unter den Regionstypen mit Abstand am meisten KI-Stellen ausgeschrieben (Büchel/Mertens, 2022). Dies ist darauf zurückzuführen, dass gerade KI-Anwendungen auf eine leistungsstarke Internetversorgung angewiesen sind, die in Agglomerationen vorliegt. Außerdem lassen sich in Agglomerationen viele KI-Start-ups und KI-Forschungseinrichtungen nieder (ebenda). Trotz der guten Ausgangslage, gemessen an der Innovationsleistung und der technischen Infrastruktur, muss die Digitalisierung von Prozessen, Produkten und Geschäftsmodellen in Agglomerationen noch stärker in die Umsetzung gelangen. Es ist anzuraten, Netzwerke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu stärken, Best Practices zu kommunizieren und so konkrete Umsetzungspotenziale zu heben.

Kernstädte

- Zu den Kernstädten zählen regionale Zentren wie Saarbrücken, Mainz, Jena, Cottbus oder Schwerin. Mit einem Plus von 37,4 Punkten verzeichnen die Kernstädte nicht nur die beste Entwicklung, sondern sind auch im Vergleich mit den anderen Regionstypen erstmals führend und erreichen insgesamt 149,6 Punkte.⁸ Von 2020 auf 2021 waren die Kernstädte nur leicht digitaler geworden.
- Mit Ausnahme der Innovationslandschaft erreichen die Kernstädte in allen Kategorien überdurchschnittliche Indexwerte. Unter den Regionstypen führend sind sie bei den Produkten und Geschäftsmodellen. 2021 waren sie bereits führend bei den Produkten, bei den Geschäftsmodellen lagen allerdings die Agglomerationen vorne.
- Ihren besten Wert erreichen die Kernstädte in der Kategorie Technische Infrastruktur, ihren schlechtesten in der Kategorie Innovationslandschaft. Im Vorjahr erzielten sie noch bei den Prozessen den schlechtesten Wert.
- Am stärksten entwickelt sich die Digitalisierung von Produkten (plus 66 Punkte) und Prozessen (plus 61 Punkte). Alle Indikatoren dieser Kategorien steigen beträchtlich: Der digitale Reifegrad der Prozesse (Abbildung 6-2), die digitale Vernetzung der Prozesse im externen Marktumfeld (Abbildung 6-3), die rein digitalen Produkte (Abbildung 6-5) und die Produkte mit digitalen Komponenten (Abbildung 6-6).

⁸ Verschiebungen bei den unternehmensinternen umfragebasierten Indikatoren lassen 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, 2021 und 2022 am geringsten ist.

- Auch die Kategorie Technische Infrastruktur wird, vor allem wegen der Breitbandverfügbarkeit für Gewerbe (Abbildung 6-20), deutlich besser (plus 39 Punkte). 2021 war sie bereits ähnlich stark gestiegen.
- Ferner werden die Geschäftsmodelle digitaler (plus 17 Punkte). Vor allem die digitalen Beschaffungskanäle (Abbildung 6-8) und Absatzkanäle (Abbildung 6-9) legen zu. Auch die Forschungs- und Innovationsaktivitäten verzeichnen Zuwächse (plus 12 Punkte). Gerade die digitalisierungsaffinen Patente der Unternehmen nehmen zu (Abbildung 6-18).
- Den vorstehenden positiven Entwicklungen entgegen stehen die starken Verluste in der Kategorie Innovationslandschaft (minus 34 Punkte). Im Vorjahr konnte die Kategorie noch 30 Punkte zulegen. Das liegt an weniger digitalen Start-ups (Abbildung 6-42) und geringeren Patentaktivitäten natürlicher Personen in den Kernstädten (Abbildung 6-44). Ein Einblick in die IW-Patentdatenbank zeigt, dass die Anzahl der Patente der natürlichen Personen deutschlandweit einem Abwärtstrend folgt.
- Die Daten deuten darauf hin, dass die Digitalisierung der Unternehmen in Kernstädten einen deutlichen Sprung nach vorne gemacht hat. Kernstädte bleiben somit wichtige Treiber der Digitalisierung. Sie können aufgrund ihrer Standortbedingungen, darunter ausgeprägte Versorgungsstrukturen, gleichermaßen attraktiv für Wirtschaft und Gesellschaft sein. Dies wird umso mehr der Fall sein, wenn die Defizite in der Kategorie Innovationslandschaft beseitigt werden können.

Hochverdichtete ländliche Räume

- Hochverdichtete ländliche Räume bezeichnen üblicherweise Regionen im direkten Umfeld von Agglomerationen und Kernstädte (darunter Landkreise Böblingen, Fürstenfeldbruck, Main-Taunus-Kreis). Die Digitalisierung in diesen Regionen steigt weiter auf 122,9 Indexpunkte (plus 9,1 Punkte).
- In den Kategorien Prozesse, Geschäftsmodelle sowie Forschungs- und Innovationsaktivitäten schneiden die hochverdichteten ländlichen Räume überdurchschnittlich ab. Bei der Digitalisierung der Prozesse sind die hochverdichteten ländlichen Räume inzwischen führend unter den Regionstypen.
- Unterdurchschnittlich schneidet der Regionstyp in der Kategorie Technische Infrastruktur ab.
- Ihren besten Wert erzielen hochverdichtete ländliche Räume trotzdem bei der Technischen Infrastruktur, den schlechtesten bei der Innovationslandschaft. 2021 erzielten sie ihren schlechtesten Wert in der Kategorie Geschäftsmodelle.
- Die hochverdichteten ländlichen Räume können wie im Vorjahr vor allem bei der Technischen Infrastruktur (plus 26 Punkte), bei den Prozessen (plus 20 Punkte) und Geschäftsmodellen (plus 12 Punkte) punkten. Verbesserungen bei den technischen Rahmenbedingungen scheinen weiterhin mit unternehmensinternen Fortschritten bei der Digitalisierung einherzugehen. Vor allem die Vernetzung der digitalen Prozesse nimmt zu (Abbildung 6-3).
- Den größten Verlust zeigt die Innovationslandschaft mit minus 25 Punkten. Digitalisierungsaffine Patente natürlicher Personen (Abbildung 6-44) und digitale Start-ups nehmen ebenfalls deutlich ab (Abbildung 6-42).
- Die Digitalisierung in den hochverdichteten ländlichen Räumen entwickelt sich heterogen. Das sehr gute Abschneiden in einigen unternehmensinternen Kategorien bei gleichzeitigem schlechtem Abschneiden in der externen Kategorie Technische Infrastruktur ist sehr positiv zu bewerten. Die Verbesserung der Technischen Infrastruktur ist gerade auch in diesem Regionstyp ein wichtiger Hebel, um weitere Digitalisierungspotenziale zu heben. Dann könnten die hochverdichteten ländlichen Räume noch mehr zu den Kernstädten und Agglomerationen aufschließen.

Verdichtete ländliche Räume

- Während im Jahr 2021 die Digitalisierung in den verdichteten ländlichen Räumen stark zugenommen hat, nimmt sie 2022 ab. Mit minus 9,4 Indexpunkten fällt die Entwicklung in keinem anderen Regionstyp derart negativ aus. Der Regionstyp, zu dem Landkreise wie Gotha, Stade, Fulda oder Aichach-Friedberg gehören, erreicht 94,4 Indexpunkte im Jahr 2022.
- Ihren besten Wert erzielen verdichtete ländliche Räume bei der Technischen Infrastruktur, ihren schlechtesten bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten.
- Lediglich in der Kategorie Technische Infrastruktur wird ein überdurchschnittlicher Indexwert erzielt. Im Regionstypenvergleich belegen die verdichteten ländlichen Räume in den Kategorien Prozesse und Geschäftsmodelle jeweils den letzten Rang.
- Deutlich unterdurchschnittlich sind vor allem die Forschungs- und Innovationsaktivitäten sowie die Innovationslandschaft.
- Verdichtete ländliche Räume verlieren insbesondere in der Kategorie Prozesse (minus 20 Punkte). Sowohl die digitale Vernetzung der Prozesse im externen Marktumfeld (Abbildung 6-3) als auch der digitale Reifegrad der Prozesse (Abbildung 6-2) sind rückläufig.
- Deutliche Verluste zeigen auch die Kategorien Innovationslandschaft (minus 18 Punkte), Produkte (minus 13 Punkte) und Geschäftsmodelle (minus 12 Punkte). Besonders deutlich sind die Rückgänge bei den Indikatoren Digitale Absatzkanäle (Abbildung 6-9) und Digitale Start-ups (Abbildung 6-42).
- Den generellen Rückgang in der Innovationslandschaft, der alle Regionstypen betrifft, können andere Regionstypen mit Verbesserungen bei der unternehmensinternen Digitalisierung und der Technischen Infrastruktur besser kompensieren als die verdichteten ländlichen Räume.
- Dennoch ist die überdurchschnittliche Technische Infrastruktur eine wichtige Ressource, um die Digitalisierung in den Unternehmen voranzubringen. Das schlechte Abschneiden bei der Innovationslandschaft sowie die Stagnation der unternehmensinternen Forschungs- und Innovationsaktivitäten gefährden die Digitalisierung in den verdichteten ländlichen Räumen. Die Innovationsbedingungen erscheinen in diesem Regionstyp als zentrale Stellschraube, um die Digitalisierung voranzutreiben.

Geringverdichtete ländliche Räume

- Zu den gering verdichteten Räumen zählen etwas mehr als ein Drittel aller Stadt- und Landkreise in Deutschland. Flächendeckend dominiert dieser Regionstyp die Raumstruktur im Norden Schleswig-Holsteins, in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen sowie in weiten Teilen Bayerns und Rheinland-Pfalz. Die Digitalisierung in diesen Regionen ist ausgehend von einem bereits schlechten Niveau leicht rückläufig. Geringverdichtete ländliche Räume sind mit 88,2 Indexpunkten im Jahr 2022 der am wenigsten digitalisierte Regionstyp.
- Ihren besten Wert erzielen geringverdichtete ländliche Räume in der Kategorie Technische Infrastruktur, ihren schlechtesten bei den Forschungs- und Innovationsaktivitäten. 2021 hatten sie noch ihren besten Wert bei den Prozessen erzielt.
- In keiner Kategorie ist das Abschneiden überdurchschnittlich. Besonders abgeschlagen sind die geringverdichteten ländlichen Räume in den innovationsrelevanten Kategorien, nämlich Forschungs- und Innovationsaktivitäten und Innovationslandschaft. Auch bei der Technischen Infrastruktur und bei den Produkten ist der Regionstyp weiterhin Schlusslicht.
- Deutliche Verluste zeigt die Kategorie Produkte (minus 21 Punkte). Vor allem rein digitale Produkte nehmen ab (Abbildung 6-5). Auch die Innovationslandschaft nimmt mit minus 20 Punkten deutlich ab. Vor allem der Anteil digitaler Start-ups sinkt (Abbildung 6-42).

- Die Kategorie Prozesse entwickelt sich leicht positiv (plus 4 Punkte). Die Indikatoren legen zum einen deutlich zu (Digitale Vernetzung; Abbildung 6-3), zum anderen aber auch deutlich ab (Digitaler Reifegrad Prozesse; Abbildung 6-2). Auch die Kategorie Geschäftsmodelle entwickelt sich leicht positiv (plus 5 Punkte), vor allem die digitalen Absatzkanäle (Abbildung 6-9). Bei diesem Indikator können die Unternehmen in den geringverdichteten Räumen stark aufholen.
- Das Ergebnis, dass der bereits am wenigsten digitalisierte Regionstyp 2022 einen – wenn auch nur leicht – geringeren Indexwert erzielt als 2021, ist erschreckend, aber aufgrund der verschärften Krisenlage auch nicht gänzlich überraschend. Das schwache Abschneiden zeigt, dass die 2021 bereits festgestellten Aufholbedarfe persistieren. Wie auch 2021 gilt: Fortschritte bei der Technischen Infrastruktur sollten nicht darüber hinwegtäuschen, dass es besonders in den geringverdichteten ländlichen Räumen noch zahlreiche graue und weiße Flecken gibt (Bundesnetzagentur, 2022b). Damit sich die Wirtschaft in diesem Regionstyp nachhaltig digitalisieren kann, müssen diese Flecken verschwinden. Sehr positiv zu werten ist, dass die Unternehmen in den geringverdichteten Räumen deutlich intensiver digitale Absatzkanäle nutzen als im Vorjahr. Offenbar nützt es Unternehmen gerade auch in bevölkerungsarmen Gebieten, ihre Produkte online zu verkaufen. Damit werden sie unabhängiger von der regionalen Nachfrage vor Ort, was zur Krisenresilienz der Unternehmen beitragen kann.

Es ist ein schlechtes Zeichen, dass die Unterschiede zwischen den Regionstypen sich im Jahr 2022 vergrößern. Es wäre wünschenswert, dass die Digitalisierung in allen Regionstypen ein hohes Niveau erreicht. Insbesondere ist es wichtig, dass in allen Regionen sehr gute Standortbedingungen für Unternehmen bestehen, auch um attraktive Arbeitsplätze in allen Regionen bereitzuhalten. Dazu gehört eine Technische Infrastruktur auf aktuellem Stand, aber auch ein passendes Angebot an Humankapital und eine prosperierende Innovationslandschaft.

Gelingt es, die Digitalisierung in allen Regionstypen zu stärken, werden auch alle Regionstypen attraktiver für Menschen und Unternehmen. Denn bestimmte Nachteile eines ländlichen Standorts, darunter die geografische Distanz zu Märkten und gesellschaftlichen sowie versorgungstechnischen Angeboten, können durch die digitale Vernetzung teilweise beseitigt werden.

Beim Vergleich der Ergebnisse der Regionstypen fällt insbesondere die Entwicklung der Breitbandindikatoren ins Auge. 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 (siehe auch Büchel/Engels, 2022a). Allerdings: Gerade bei der Breitbandverfügbarkeit für Haushalte holt der ländliche Raum auf. Insbesondere bei den dichter besiedelten Regionstypen treten hingegen bereits deutliche Sättigungseffekte ein: Dort steigt die Breitbandverfügbarkeit für Haushalte nicht mehr stark an. In diesen Regionen nimmt dafür die Breitbandverfügbarkeit für Gewerbe deutlich zu, insbesondere in den Agglomerationen und Kernstädten. In den ländlichen Räumen steigt die Breitbandverfügbarkeit für Gewerbe weniger. Es ist zu erwarten, dass die Breitbandverfügbarkeit für Gewerbe in den dichter besiedelten Regionen in den nächsten Jahren nach einem starken Anstieg erste Sättigungsanzeichen zeigt.

Die Auflösung weißer und grauer Flecken bleibt auch 2023 zentral, um wirklich alle Regionen und die in ihr beheimateten Unternehmen und Menschen in die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung einzubinden. Schnelles Internet ist und bleibt das Rückgrat der Digitalisierung.

4 Fazit und Ausblick

Nach einer deutlichen Zunahme der Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland zwischen den Erhebungsjahren 2020 und 2021 wächst diese im Erhebungsjahr 2022 nur marginal. Es kann auch von einer Stagnation der Digitalisierung gesprochen werden. Die unternehmensinternen Kategorien verbessern sich im Schnitt nur geringfügig. Die Rahmenbedingungen, die die unternehmensexternen Kategorien umfassen, verschlechtern sich sogar leicht.

Im Jahr 2021 verzeichneten die Rahmenbedingungen noch deutlich stärkere Zuwächse als die unternehmensinternen Kategorien. In der letztjährigen Langfassung wurden die stärkeren Gewinne bei den Rahmenbedingungen im Jahr 2021 damit erklärt, dass diese die Voraussetzung dafür sind, dass Unternehmen intern digitaler werden können. Erst müssten sich die Rahmenbedingungen verbessern, dann könnten auch stärkere Zuwächse bei den internen Kategorien erwartet werden. Entsprechend wurden für die nahe Zukunft höhere Zunahmen bei den internen Kategorien prognostiziert. Tatsächlich haben sich im Jahr 2022 zwar die Verhältnisse geändert und die internen Kategorien wachsen stärker als die externen. Aber sie tun dies in so einem geringfügigen Maße, dass die Prognose nicht bestätigt werden kann. Es kann außerdem nicht davon ausgegangen werden, dass die Rahmenbedingungen ein vorläufiges Maximum erreicht haben und nunmehr den perfekten Nährboden für die Unternehmensdigitalisierung bilden. Im Gegenteil: Bei den Rahmenbedingungen wie auch bei den unternehmensinternen Kategorien gibt es noch deutliches Verbesserungspotenzial.

Dass die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland nur minimal voranschreitet, kann auch an der fortwährenden Krisensituation liegen. Im Jahr 2021 wurde an dieser Stelle erläutert, die Corona-Pandemie habe sich vor allem auf die internen Kategorien als Digitalisierungsbremse ausgewirkt, weil Unternehmen in der Pandemie durch Unsicherheiten und Kostendruck vielfach Einsparungen vornehmen und Investitionen mindern oder verschieben mussten – auch jene in die Digitalisierung. Inzwischen scheinen auch die Rahmenbedingungen unter den politischen und wirtschaftlichen Krisen, die zu der Corona-Pandemie dazugekommen sind, nämlich den Folgen des Ukraine-Krieges, den Lieferkettenschwierigkeiten, der Preisentwicklung und der Energiekrise, zu leiden. Die Indextendoren zeigen beispielsweise weniger digitale Start-ups (Abbildung 6-42), weniger FuE- und Innovationskooperationen (Abbildung 6-41) und gestiegene Festnetz- und Internetpreise (Abbildung 6-22). Diese Zeiten sind eine gesamtgesellschaftliche Ausnahmesituation. So ist es denn eine gute Nachricht, dass die Wirtschaft immerhin marginal digitaler wird und vor allem ihre Prozesse weiterhin digitalisiert und sich mit Externen digital vernetzt (Abbildung 6-3). Ebenfalls als gute Nachricht zu werten ist, dass die Gesellschaft die Digitalisierung zunehmend für sich nutzt und mehr und mehr mobiles Datenvolumen abfragt (Abbildung 6-29). Sie ist ein entscheidender Treiber des digitalen Fortschritts.

Sorgen bereiten hingegen die Stagnation bei der Qualifizierung und der Rückgang beim 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.

Die digitalen Kompetenzen beeinflussen auch die Innovationslandschaft in Deutschland. Auch sie entwickelt sich negativ. Besonders drastisch ist der Rückgang digitaler Start-ups. Will die deutsche Wirtschaft wettbewerbsfähig bleiben, ist es zentral, dass sie Innovationen hervorbringt. Dazu bedarf es einer entsprechend agilen, ressourcengestärkten Innovationslandschaft. Sie zu fördern ist ein wichtiger Hebel für die Digitalisierung. In einer attraktiven Innovationslandschaft können die Unternehmen auch leichter eigene Forschungs- und Innovationsaktivitäten verfolgen, beispielweise durch Kooperationen mit digitalen Start-ups. Die Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten stagniert im Jahr 2022 ebenfalls.

Auf den unterschiedlichen Indexebenen gibt es keine großen Verschiebungen im Zeitablauf. Wenig überraschend bleiben große Unternehmen sowie die IKT-Branche mit deutlichem Abstand Digitali-

sierungspioniere. Die Bundeslandgruppe Ost kann aufschließen und gibt den letzten Rang auf Bundeslandgruppenebene an die Bundeslandgruppe Nord ab. Immerhin rücken die Bundeslandgruppen insgesamt enger zusammen, die Digitalisierungsunterschiede verringern sich. Die Unterschiede zwischen den Regionstypen hingegen vergrößern sich. Insbesondere die geringverdichteten ländlichen Räume werden mehr und mehr abgehängt.

Insgesamt hat das Digitalisierungsmomentum der Corona-Pandemie noch nicht zu einem umfassenden und nachhaltigen Digitalisierungsschub in der deutschen Wirtschaft geführt. Wegen der Konfluenz verschiedener Krisen und dem Verbleib in der – sogar noch verschärften – Ausnahmesituation ist jedoch nicht auszuschließen, dass ein solcher Schub noch ausgelöst wird. Immerhin ist es beachtlich, dass die Wirtschaft unter dem Eindruck dieser Ausnahmesituation nicht sogar Rückschritte bei der Digitalisierung gemacht hat.

Es bleibt weiterhin umso wichtiger, die Rahmenbedingungen für die Digitalisierung in Deutschland zu verbessern. So müssen unter anderem die sich 2022 negativ entwickelnden administrativ-rechtlichen Rahmenbedingungen im Sinne einer digitalen öffentlichen Verwaltung gefördert werden (Abbildung 6-25). Letzte graue und weiße Flecken müssen geschlossen werden. Insbesondere bei der Breitbandverfügbarkeit für Gewerbe gibt es noch deutliches Verbesserungspotenzial, wie der starke Indikatoranstieg 2022 anzeigt (Abbildung 6-20). Bei der Breitbandverfügbarkeit für Haushalte gibt es insgesamt nur noch geringe Zuwächse (Abbildung 6-21), während die Verfügbarkeit für Gewerbe von einem niedrigen Niveau aus viel stärker steigt. Es besteht die Gefahr, dass sich Sättigungseffekte beim derzeitigen Niveau von Haushalten ergeben, sodass ein weiterer Ausbau über das derzeitige Haushaltsniveau auch für das Gewerbe nicht erfolgt. Dieser Ausbau wäre aber nötig.

Der Digitalisierungsindex 2023 wird zeigen, ob es kurzfristig gelingt, trotz vermutlich persistierender multipler Krisen die Rahmenbedingungen zu verbessern und damit den Boden zu bereiten für eine unternehmensinterne Digitalisierung. Diese wird wahrscheinlich erst richtig Fahrt aufnehmen, wenn die Unternehmen weniger unter dem Eindruck von Kostensteigerungen und Unsicherheiten stehen.

5 Literatur

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2022a, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen der WZ 2008 und ausgewählten Merkmalen – Juni der jeweiligen Referenzjahre, https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Einzelheftsuche_Formular.html?gtp=15084_list%253D2&submit=Suchen&topic_f=beschaeftigung-sozbe-wz-heft [2.12.2022]

BA, 2022b, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach ausgewählten Merkmalen (Quartalszahlen), Deutschland, Länder und Kreise – Juni der jeweiligen Referenzjahre, https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Einzelheftsuche_Formular.html?submit=Suchen&topic_f=beschaeftigung-sozbe-svb-kreise-merkmale [2.12.2022]

BA, 2022c, Betriebe und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SvB) nach Betriebsgrößenklassen – Juni der jeweiligen Referenzjahre, https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Einzelheftsuche_Formular.html?gtp=15084_list%253D2&submit=Suchen&topic_f=beschaeftigung-sozbe-bstbetr-heft [2.12.2022]

beDirect, 2022, Unternehmensdatenbank, Stammdatenauszug zum 30.06., Gütersloh

BGL – Bundesverband Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung e.V., 2022, Konjunkturanalyse. Erhebung im gewerblichen Straßengüterverkehr. 3. Quartal 2022, Frankfurt am Main

Bitkom, 2021, 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]

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2022a, Regionale Aufteilung des FuE-Personals der Hochschulen (Vollzeitäquivalent), Tabelle 1.7.7, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/K17.html> [2.12.2022]

BMBF, 2022b, 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> [2.12.2022]

BMBF, 2022c, Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes, Tabelle 1.2.1, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/K12.html> [2.12.2022]

BMBF, 2022d, Regionale Aufteilung der staatlichen FuE-Ausgaben der Länder, Tabelle 1.2.4, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/K12.html> [2.12.2022]

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2018, Kombiniertes Verkehr – Die Zukunft ist intermodal, 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 / Engler, Jan / Mertens, Armin, 2023, Demand for data skills in German companies: Evidence from online job advertisements, forthcoming

Büchel, Jan / Engels, Barbara, 2022a, Digitalisierungsindex 2022. Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland, Kurzfassung der Ergebnisse des Digitalisierungsindex im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Köln

Büchel, Jan / Engels, Barbara, 2022b, Digitalisierungsindex 2021. Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland, Gutachten im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Köln

Büchel, Jan / Engels, Barbara, 2022c, Branchentrends beim Data Sharing. Status Quo und Use Cases in Deutschland, IW-Report, Nr. 53, Köln

Büchel, Jan / Mertens, Armin, 2022, KI-Bedarfe in Deutschland. Regionale Analyse und Entwicklung der Anforderungsprofile in KI-Stellenanzeigen, Gutachten im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Berlin / Köln

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 Martin, 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

Bundesnetzagentur, 2022a, Jahresbericht 2021. Unsere Zukunft sicher vorbereiten, Bonn

Bundesnetzagentur, 2022b, Breitband-Monitor. Monitoring Mobilfunk – Kartendarstellung, <https://www.breitband-monitor.de/mobilfunkmonitoring/karte> [19.01.2023]

Destatis, 2008, Klassifikationen. Gliederung der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008), Wiesbaden

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

Destatis, 2022a, Erzeugerpreisindex für Dienstleistungen: Deutschland, Jahre, Dienstleistungsart, DL-TK-01 Festnetz und Internet sowie DL-TK-02 Mobilfunk [2.12.2022]

Destatis, 2022b, Internationale Kennzahlen. Erstabsolventen nach Bundesländern und Field of Education: Informatik, Sonderauswertung, Wiesbaden

Destatis, 2022c, 82111-0001: VGR der Länder (Entstehungsrechnung) – Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen (nominal): Bundesländer, Jahre [2.12.2022]

Destatis, 2022d, 12411-0012: Bevölkerung: Bundesländer, Stichtag, Altersjahre, Wiesbaden

Destatis, 2022e, Unternehmen, Beschäftigte, Umsatz und weitere betriebs- und volkswirtschaftliche Kennzahlen im Handel: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige [12.12.2022]

Engels, Barbara, 2022, Nachhaltige Digitalisierung – ein digitalökonomisches Konzept, IW Policy Paper, Nr. 3, Köln

Engels, Barbara / Röhl, Klaus-Heiner, 2020, Start-ups und Mittelstand. Potenziale und Herausforderungen von Kooperationen, IW-Analysen, Nr. 134, Köln

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, 2020c, SME Definition, https://ec.europa.eu/growth/smes/sme-definition_en [8.2.2023]

Europäische Kommission, 2022a, Digital Economy and Society Index, Digital public services for businesses, [https://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={%22indicator-group%22:%22egovernment%22,%22indicator%22:%22e_gov_ebus_new%22,%22breakdown%22:%22e_gov_scope_2_new%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:%22egovernment%22,%22indicator%22:%22e_gov_ebus_new%22,%22breakdown%22:%22e_gov_scope_2_new%22,%22unit-measure%22:%22egov_score%22,%22ref-area%22:[%22DE%22]}) [2.12.2022]

Europäische Kommission, 2022b, Digital Economy and Society Index, Pre-filled forms, [https://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={%22indicator-group%22:%22egovernment%22,%22indicator%22:%22e_gov_pff_new%22,%22breakdown%22:%22all_egov_le_new%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:%22egovernment%22,%22indicator%22:%22e_gov_pff_new%22,%22breakdown%22:%22all_egov_le_new%22,%22unit-measure%22:%22egov_score%22,%22ref-area%22:[%22DE%22]}) [2.12.2022]

Eurostat, 2022a, Statistics on enterprises. Comprehensive database, https://ec.europa.eu/eurostat/c/portal/layout?p_l_id=725143&p_v_l_s_g_id=0 [21.11.2022]

Eurostat, 2022b, 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.), https://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=isoc_r_iuse_i [2.12.2022]

Eurostat, 2022c, Individuals who ordered goods or services over the internet for private use [isoc_r_blt12_i], https://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=isoc_r_blt12_i [2.12.2022]

GfK GeoMarketing, 2022, GfK Kaufkraft Deutschland 2021, Nürnberg

Hünнемeyer, Vanessa / Kempermann, Hanno, 2020, Ländliche Regionen in Deutschland - Ergebnisse des IW-Regionalrankings 2020, in: IW-Trends, 47. Jg., Nr. 2, S. 65-88, Köln.

Initiative D21, 2020, D21-Digital-Index 2019 / 2020, https://initiated21.de/app/uploads/2020/02/d21_index2019_2020.pdf [2.12.2022]

Initiative D21, 2021, D21-Digital-Index 2020 / 2021, https://initiated21.de/app/uploads/2021/02/d21-digital-index-2020_2021.pdf [2.12.2022]

Initiative D21, 2022, D21-Digital-Index 2021 / 2022, https://initiated21.de/app/uploads/2022/02/d21-digital-index-2021_2022.pdf [2.12.2022]

Microsoft Academic, 2022, <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/academic/> [2.12.2022]

MIG – Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft mbH, 2022, Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2021). Erhebung von MIG im Auftrag des BMVI, Sonderauswertung, Naumburg (Saale)

Rusche, Christian, 2022, Die Bedeutung des E-Commerce für Einzelhandel und Weihnachtsgeschäft, IW-Kurzbericht, Nr. 100, Köln

startupdetector / Startup-Verband – Bundesverband Deutsche Startups e.V., 2023, Next Generation. Startup-Neugründungen in Deutschland. Januar 2023, https://startupverband.de/fileadmin/startupverband/mediaarchiv/research/Next_Generation_Report/Next_Generation_Startup-Neugruendungen_in_Deutschland_2022.pdf [13.1.2023]

Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022, Regionaldatenbank Deutschland, Bevölkerung nach Geschlecht und Altersjahren, Tabelle 12411-04-02-4, Herausgeber: IT.NRW, Düsseldorf

Stifterverband - SV Wissenschaftsstatistik, 2016, Wo Unternehmen forschen – Verteilung und Veränderung, https://stifterverband.org/wissenschaftsstatistik/publikationsliste_fue-daten [19.01.2023]

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

SV Wissenschaftsstatistik, 2021b, a:r ən '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

SV Wissenschaftsstatistik, 2022a, Regionale Aufteilung des FuE-Personals im Wirtschaftssektor auf Kreis- und Regionsebene (Vollzeitäquivalent) zum Datenstand 2019, Sonderauswertung, Essen

SV Wissenschaftsstatistik, 2022b, FuE-Personal (Vollzeitäquivalente) in der Wirtschaft nach Personalgruppen und Geschlecht 2019, https://stifterverband.shinyapps.io/FuE_Daten/ [21.11.2022]

SV Wissenschaftsstatistik, 2022c, FuE-Personal (Vollzeitäquivalente) im Wirtschaftssektor nach Bundesländern und der Wirtschaftsgliederung 2019, https://stifterverband.shinyapps.io/FuE_Daten/ [21.11.2022]

Twitter, 2022, twitter.com [2.12.2022]

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

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 / Fraunhofer ISI / infas, 2022, Mannheimer Innovationspanels (MIP), Anzahl der Unternehmen mit FuE-/Innovationskooperationen 2018-2020, Sonderauswertung, Mannheim

ZEW / Creditreform, 2022, Mannheimer Unternehmenspanels (MUP), Anzahl der Unternehmensgründungen mit digitalen Geschäftsmodellen zum Datenstand 2020, Sonderauswertung, Mannheim

ZEW, 2022, Innovationen in der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2021, 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 (2022) • Digitale Vernetzung (2022)
		Produkte	7,7	<ul style="list-style-type: none"> • Rein digitale Produkte (2022) • Produkte mit digitalen Komponenten (2022)
		Geschäftsmodelle	8,4	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Beschaffungskanäle (2022) • Digitale Absatzkanäle (2022) • Digitale Geschäftsmodelle (2022)
		Qualifizierung	11,6	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterbildung IT-Fachkräfte (2020) • Weiterbildung IT-Anwendende (2020) • Beschäftigung in Digitalisierungsberufen (2021)
		Forschungs- und Innovationsaktivitäten	6,7	<ul style="list-style-type: none"> • FuE-Ausgaben Unternehmen (2019) • FuE-Personal Unternehmen (2019) • Digitalisierungsaffine Patente Unternehmen (2019)
	Unternehmensextern Gewicht: 54,6 Prozent	Technische Infrastruktur	14,0	<ul style="list-style-type: none"> • Breitbandverfügbarkeit Haushalte (2021) • Breitbandverfügbarkeit Gewerbe (2021) • Festnetz- und Internetpreis (2021) • Mobilfunkpreis (2021)
		Administrativrechtliche Rahmenbedingungen	11,4	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung Rechtlicher Rahmen (2019-2020) • Öffentliche Onlinedienste (2021) • Öffentliche Onlineformulare (2021)
		Gesellschaft	11,2	<ul style="list-style-type: none"> • Twitter-Meldungen mit Digitalisierungsbezug (2021) • Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug (2021) • Mobile Internetnutzung (2021) • Datenvolumen mobil (2021) • Datenvolumen kabelgebunden (2021) • Nutzung Soziale Medien (2021) • Nutzung E-Commerce (2021)
		Humankapital	9,7	<ul style="list-style-type: none"> • Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen (2021) • IT-Absolventen (2020) • Auszubildende in Digitalisierungsberufen (2021)
Innovationslandschaft		8,3	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug (2021) • FuE-/Innovations-Kooperationen (2018-2020) • Digitale Start-ups (2021) • FuE-Ausgaben Bund und Länder (2019) • Digitalisierungsaffine Patente Natürliche Personen (2019) • FuE-Personal Wissenschaftliche Einrichtungen (2019) • Digitalisierungsaffine Patente Hochschulen (2019) 	

Quelle: aktualisierte Darstellung basierend auf Institut der deutschen Wirtschaft; Büchel et al., 2020

Der Digitalisierungsindex 2022 ist so zusammengesetzt wie der Digitalisierungsindex 2021 und 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 und fasst die Indikatoren, deren Gewicht in der jeweiligen Kategorie sowie die Gewichte der Kategorien im Digitalisierungsindex zusammen. Die Bestimmung der Gewichte wird im Methodikpapier zum Digitalisierungsindex 2020 (Büchel et al., 2020) erläutert.

6.2 Differenzierungsebenen

Die Differenzierungsebenen für den Digitalisierungsindex 2022 sind identisch mit denen des Digitalisierungsindex 2021 und 2020.

Der Digitalisierungsindex konzentriert sich auf zehn Branchen. Die Branchen sowie die darin enthaltenen Wirtschaftszweige werden im Folgenden aufgezählt, wobei in Klammern die Kennung der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008; Destatis, 2008), zur eindeutigen Beschreibung aufgeführt wird (Tabelle 6-2).

Tabelle 6-2: Branchen und WZ-Bezeichnungen

Branche	Bezeichnungen der WZ
Grundstoffe, Chemie und Pharma (19-23)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kokerei und Mineralölverarbeitung ▪ Herstellung von chemischen Erzeugnissen (chemische Grundstoffe, Düngemitteln und Stickstoffverbindungen, Kunststoffen in Primärformen und synthetischem Kautschuk in Primärformen; Schädlingsbekämpfungsmitteln, Pflanzenschutz- und Desinfektionsmitteln; Anstrichmitteln, Druckfarben und Kittungen; Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemitteln sowie von Duftstoffen; sonstigen chemischen Erzeugnissen; Chemiefasern) ▪ Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (pharmazeutische Grundstoffe; pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen pharmazeutischen Erzeugnissen) ▪ Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren ▪ Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
Elektrotechnik und Maschinenbau (27, 28, 26.5-7)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen; Uhren, Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräten und elektromedizinischen Geräten; optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten ▪ Herstellung von elektrischen Ausrüstungen (Elektromotoren, Generatoren, Transformatoren, Elektrizitätsverteilungs- und -schalt-Einrichtungen, Batterien und Akkumulatoren, Kabeln und elektrischem Installationsmaterial, elektrischen Lampen und Leuchten, Haushaltsgeräten, Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a. n. g.) ▪ Maschinenbau (nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen, land- und forstwirtschaftlichen Maschinen, Werkzeugmaschinen, Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige)
Fahrzeugbau (29, 30)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (Kraftwagen, Kraftwagenmotoren, Karosserien, Aufbauten, Anhängern, Teilen und Zubehör für Kraftwagen) ▪ Sonstiger Fahrzeugbau (Schiffsbau, Bootsbau, Schienenfahrzeugbau, Luft- und Raumfahrzeugbau, Herstellung von militärischen Kampffahrzeugen und Fahrzeugen a. n. g.)
Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe (Rest 10-33)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln (Schlachten und Fleischverarbeitung, Fischverarbeitung, Obst- und Gemüseverarbeitung, Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten, Milchverarbeitung, Mahl- und Schälmaschinen, Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen, Back- und Teigwaren, sonstigen Nahrungsmitteln, Futtermitteln) ▪ Getränkeherstellung ▪ Tabakverarbeitung ▪ Herstellung von Textilien (Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei, Weberei, Veredlung von Textilien und Bekleidung, Herstellung von sonstigen Textilwaren) ▪ Herstellung von Bekleidung (Bekleidung (ohne Pelzbekleidung), Pelzwaren, Bekleidung aus gewirktem und gestricktem Stoff) ▪ Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen (Leder und Lederwaren (ohne Herstellung von Lederbekleidung), Schuhen)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel) (Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke, Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)) ▪ Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus (Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe, Waren aus Papier, Karton und Pappe) ▪ Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern ▪ Metallerzeugung und -bearbeitung (Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen; Herstellung von Stahlrohren, Rohrform-, Rohrverschluss- und Rohrverbindungsstücken aus Stahl; Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl; Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen; Gießereien) ▪ Herstellung von Metallerzeugnissen (Stahl- und Leichtmetallbau, Herstellung von Metalltanks und -behältern; Heizkörpern und -kesseln für Zentralheizungen; Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel); Waffen und Munition; Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen; Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung; Mechanik a. n. g.; Herstellung von Schneidwaren, Werkzeugen, Schlössern und Beschlägen aus unedlen Metallen; Herstellung von sonstigen Metallwaren) ▪ Herstellung von Möbeln ▪ Herstellung von sonstigen Waren (Münzen, Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen; Musikinstrumenten; Sportgeräten; Spielwaren; medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien; Erzeugnissen a. n. g.) ▪ Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen (Reparatur von Metallerzeugnissen, Maschinen und Ausrüstungen; Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.)
Sonstiges Produzierendes Gewerbe (35-39, 41-43)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energieversorgung (Elektrizitätsversorgung; Gasversorgung; Wärme- und Kälteversorgung) ▪ Wasserversorgung ▪ Abwasserentsorgung ▪ Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen; Rückgewinnung (Sammlung von Abfällen; Abfallbehandlung und -beseitigung; Rückgewinnung) ▪ Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung ▪ Hochbau (Erschließung von Grundstücken; Bauträger; Bau von Gebäuden) ▪ Tiefbau (Bau von Straßen und Bahnverkehrsstrecken; Leitungstiefbau und Kläranlagenbau; Sonstiger Tiefbau) ▪ Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe (Abbrucharbeiten und vorbereitende Baustellenarbeiten (Bauinstallation, Sonstiger Ausbau, Sonstige spezialisierte Bautätigkeiten))
IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie) (26.1-4, 26.8, 58.2, 61, 62, 63.1),	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (elektronischen Bauelementen und Leiterplatten; Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten; Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik; Geräten der Unterhaltungselektronik; magnetischen und optischen Datenträgern) ▪ Verlegen von Software ▪ Telekommunikation (Leistungsgebundene, Drahtlose, Satellitentelekommunikation; Sonstige) ▪ Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie ▪ Informationsdienstleistungen: Datenverarbeitung, Hosting und damit verbundene Tätigkeiten; Webportale
Handel (45-47)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen (Handel mit Kraftwagen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen; Handel mit Kraftwagenteilen und -zubehör; Handel mit Krafträdern, Kraftradteilen und -zubehör; Instandhaltung und Reparatur von Krafträdern) ▪ Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen) (Handelsvermittlung; Großhandel mit landwirtschaftlichen Grundstoffen und lebenden Tieren; mit Nahrungs- und Genussmitteln, Getränken und Tabakwaren; mit Gebrauchs- und Verbrauchsgütern; mit Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik; mit sonstigen Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör; Sonstiger Großhandel; Großhandel ohne ausgeprägten Schwerpunkt) ▪ Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)(Einzelhandel mit Waren verschiedener Art (in Verkaufsräumen); mit Nahrungs- und Genussmitteln, Getränken und Tabakwaren (in Verkaufsräumen); mit Motorenkraftstoffen (Tankstellen); mit Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik (in Verkaufsräumen); mit sonstigen Haushaltsgeräten, Textilien, Heimwerker- und Einrichtungsbedarf (in Verkaufsräumen); mit Verlagsprodukten, Sportausrüstungen und Spielwaren (in Verkaufsräumen); mit sonstigen Gütern (in Verkaufsräumen); Einzelhandel an Verkaufsständen und auf Märkten;

	Einzelhandel, nicht in Verkaufsräumen, an Verkaufsständen oder auf Märkten)
Verkehr und Logistik (49-53)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen (Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr; Güterbeförderung im Eisenbahnverkehr; Sonstige Personenbeförderung im Landverkehr; Güterbeförderung im Straßenverkehr, Umzugstransporte; Transport in Rohrfernleitungen) ▪ Schifffahrt (Personenbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt; Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt; Personenbeförderung in der Binnenschifffahrt; Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt) ▪ Luftfahrt (Personenbeförderung in der Luftfahrt; Güterbeförderung in der Luftfahrt und Raumtransport) ▪ Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr ▪ Post-, Kurier- und Expressdienste (Postdienste von Universaldienstleistungsanbietern; Sonstige Post-, Kurier- und Expressdienste)
Tourismus (55, 56, 79)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beherbergung (Hotels, Gasthöfe und Pensionen; Ferienunterkünfte und ähnliche Beherbergungsstätten; Campingplätze; Sonstige Beherbergungsstätten) ▪ Gastronomie (Restaurants, Gaststätten, Imbissstuben, Cafés, Eissalons u. Ä.; Caterer und Erbringung sonstiger Verpflegungsdienstleistungen; Ausschank von Getränken) ▪ Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen (Reisebüros und Reiseveranstalter; Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen)
Unternehmensnahe Dienstleister (Rest 58-63, 69-74)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verlagswesen (Verlegen von Büchern und Zeitschriften; sonstiges Verlagswesen (ohne Software); Verlegen von Software) ▪ Herstellung, Verleih und Vertrieb von Filmen und Fernsehprogrammen; Kinos; Tonstudios und Verlegen von Musik (Herstellung von Filmen und Fernsehprogrammen, deren Verleih und Vertrieb; Kinos; Tonstudios; Herstellung von Hörfunkbeiträgen; Verlegen von bespielten Tonträgern und Musikalien) ▪ Rundfunkveranstalter (Hörfunkveranstalter; Fernsehveranstalter) ▪ Erbringung von sonstigen Informationsdienstleistungen ▪ Rechts- und Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung (Rechtsberatung; Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung; Buchführung) ▪ Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben; Unternehmensberatung (Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben; Public-Relations- und Unternehmensberatung) ▪ Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung ▪ Forschung und Entwicklung (Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin; Forschung und Entwicklung im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunstwissenschaften) ▪ Werbung und Marktforschung (Werbung; Markt- und Meinungsforschung) ▪ Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten (Ateliers für Textil-, Schmuck-, Grafik- u. ä. Design; Fotografie und Fotolabors; Übersetzen und Dolmetschen; Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten a. n. g.)

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Destatis, 2008

Die Abgrenzung der Unternehmensgrößenklassen erfolgt angelehnt an die Definition von kleinen und mittleren Unternehmen der Europäischen Kommission (2020), 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 (Hünne Meyer/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 Quadratkilometer 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 Quadratkilometer, verdichtete ländliche Räume zwischen 139 und 223 Einwohner je Quadratkilometer und geringverdichtete ländliche Räume weniger als 139 Einwohner je Quadratkilometer.

Nicht alle Indikatoren sind auf allen Differenzierungsebenen verfügbar und auch relevant. Tabelle 6-3 gibt einen Überblick über die Verfügbarkeiten.

Tabelle 6-3: Verfügbarkeit der verwendeten Indikatoren auf den Differenzierungsebenen des Digitalisierungsindex 2022

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	✓	✓	✓	×	×
		Weiterbildung IT-Anwendende	✓	✓	✓	×	×
		Beschäftigung in Digitalisierungsberufen	✓	✓	✓	✓	×
	Forschungs- und Innovationsaktivitäten	FuE-Ausgaben Unternehmen	✓	✓	✓	✓	×
		FuE-Personal Unternehmen	✓	✓	✓	✓	✓
Digitalisierungsaffine Patente Unternehmen		✓	✓	✓	✓	✓	
unternehmensextern	Technische Infrastruktur	Breitbandverfügbarkeit Haushalte	✓	×	×	✓	✓
		Breitbandverfügbarkeit Gewerbe	✓	×	×	✓	✓
		Festnetz- und Internetpreis	✓	×	×	×	×
		Mobilfunkpreis	✓	×	×	×	×
	Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen	Anpassung Rechtlicher Rahmen	✓	×	×	×	×
		Öffentliche Onlinedienste	✓	×	×	×	×
		Öffentliche Onlineformulare	✓	×	×	×	×
	Gesellschaft	Twitter-Meldungen mit Digitalisierungsbezug	✓	×	×	×	×
		Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug	✓	×	×	×	×
		Mobile Internetnutzung	✓	×	×	✓	×
		Datenvolumen mobil	✓	×	×	×	×
		Datenvolumen kabelgebunden	✓	×	×	×	×
		Nutzung Soziale Medien	✓	×	×	✓	×
	Humankapital	Nutzung E-Commerce	✓	×	×	✓	×
		Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen	✓	×	×	✓	×
		IT-Absolventen	✓	×	×	✓	×
	Innovationslandschaft	Auszubildende in Digitalisierungsberufen	✓	×	×	✓	×
		Wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug	✓	×	×	✓	×
		FuE-/Innovations-Kooperationen	✓	✓	✓	×	×
		Digitale Start-ups	✓	×	✓	✓	✓
		FuE-Ausgaben Bund und Länder	✓	×	×	✓	×
Digitalisierungsaffine Patente Natürliche Personen		✓	×	×	✓	✓	
FuE-Personal Wissenschaftliche Einrichtungen		✓	×	×	✓	×	
Digitalisierungsaffine Patente Hochschulen	✓	×	×	✓	×		

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

6.3 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).

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 2022 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 2022 miteinander vergleichbar, da sie denselben Bezugspunkt haben.

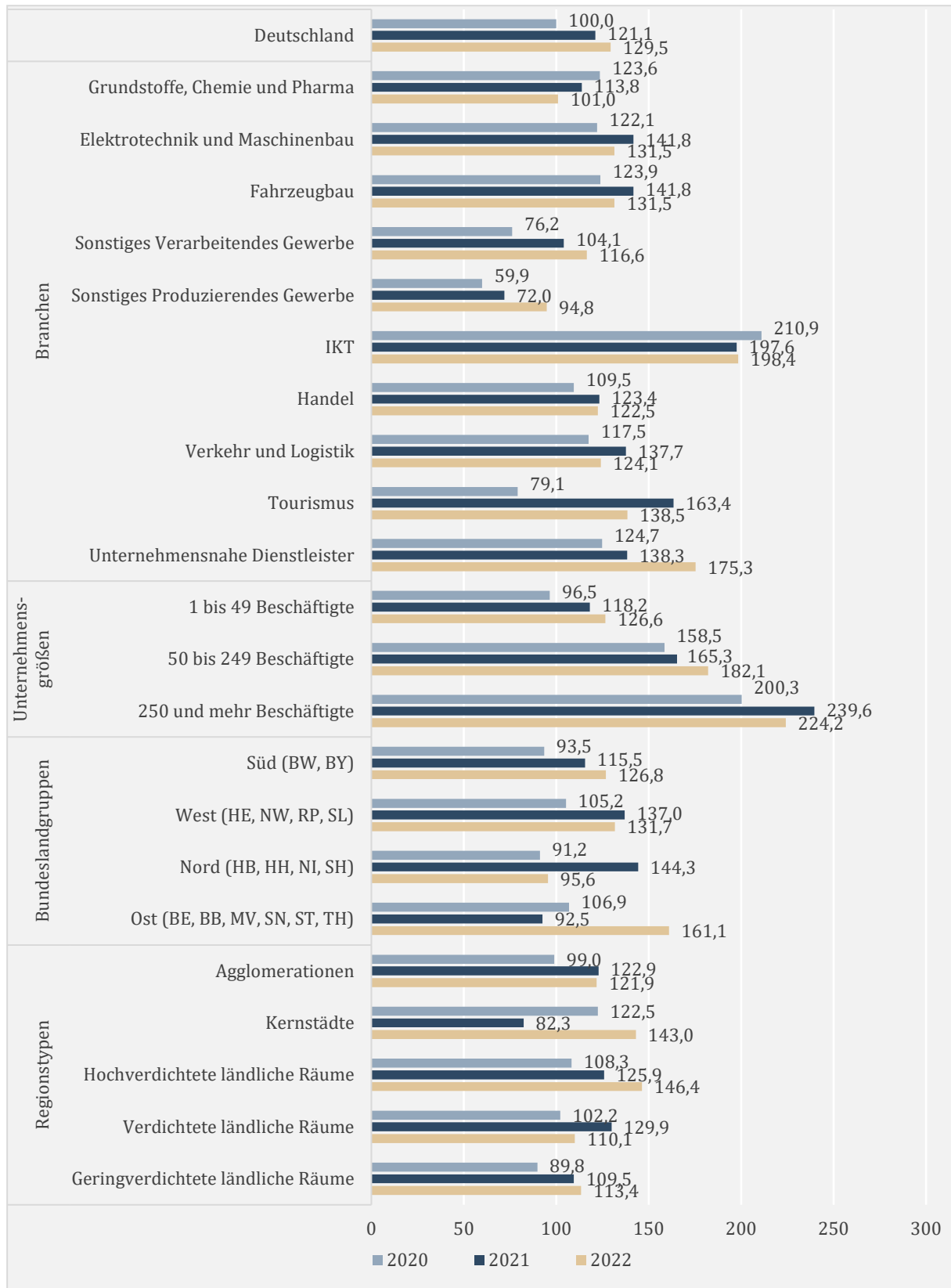
Für die Berechnung der Indikatorwerte im Erhebungsjahr 2022 wird der jeweils verfügbare aktuelle Datenrand genutzt. Dieser kann je nach Indikator variieren und liegt teilweise im Jahr 2022, teilweise aber auch bis ins Jahr 2019 zurück. Vereinfachend wird der aktuelle Datenrand immer mit 2022 („dieses Jahr“) beschrieben; der jeweilige Vorjahreswert aus dem Index 2021 wird vereinfachend mit 2021 („Vorjahr“) beschrieben. Welche Daten konkret genutzt werden, ist den jeweils genannten Quellen zu entnehmen.

6.3.1 Unternehmensinterne Indikatoren

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

Abbildung 6-1: Ergebnisse der Kategorie Prozesse

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

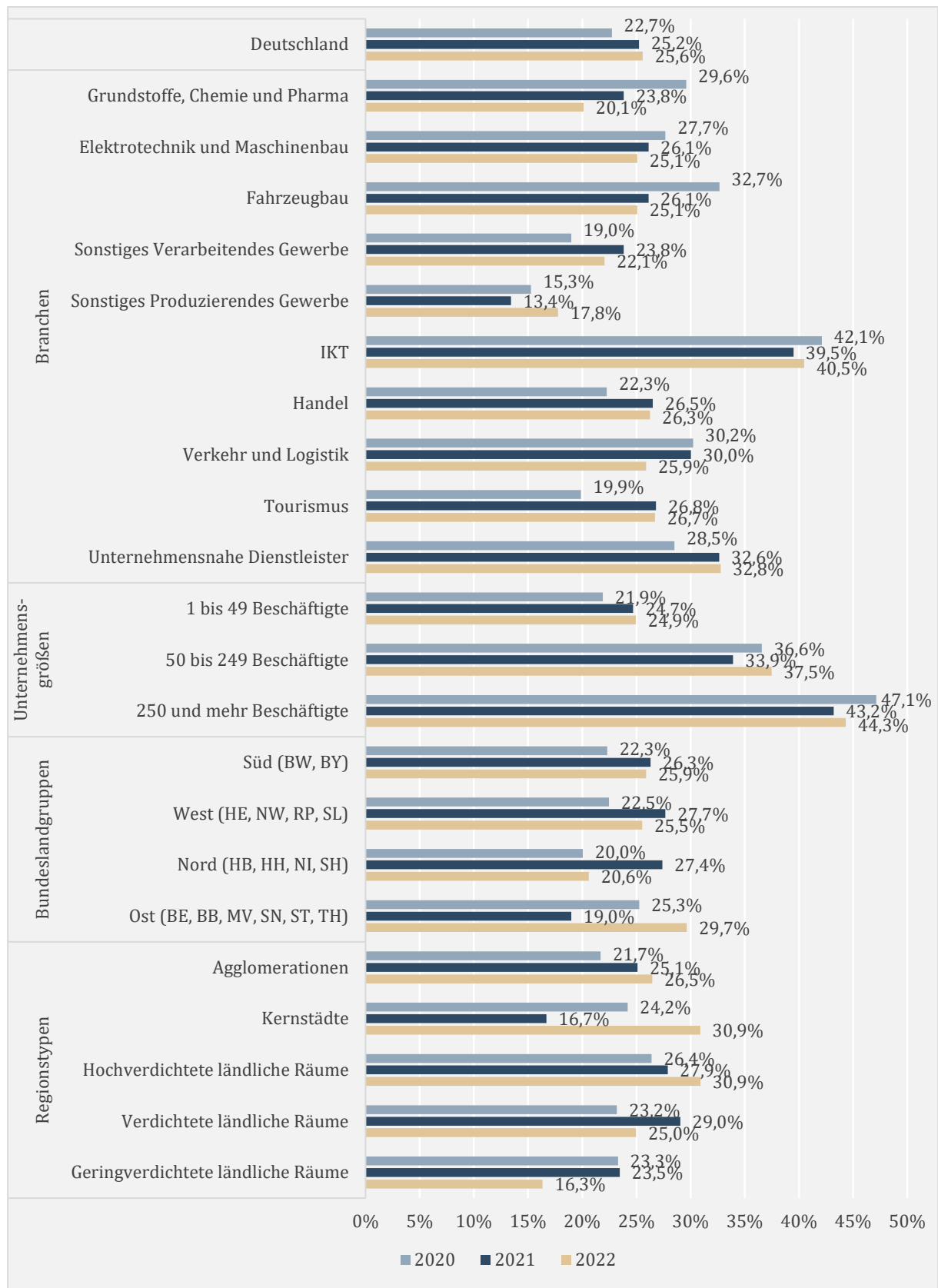


Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-2: Ergebnisse des Indikators Digitaler Reifegrad Prozesse (Kategorie: Prozesse)

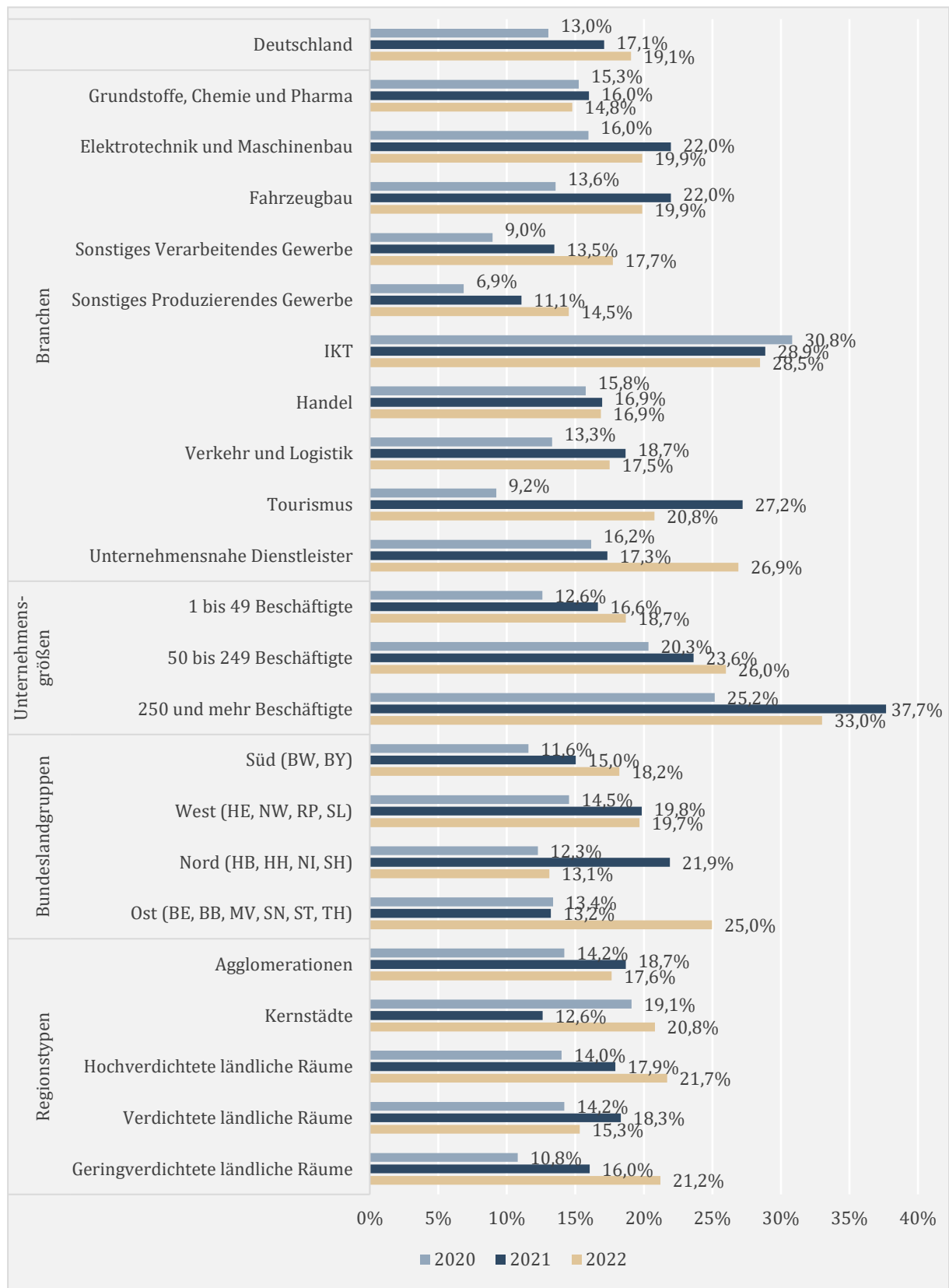
Anteil der der Unternehmen, deren Prozesse die Reifegradstufe "stark digitalisiert" aufweisen, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-3: Ergebnisse des Indikators Digitale Vernetzung (Kategorie: Prozesse)

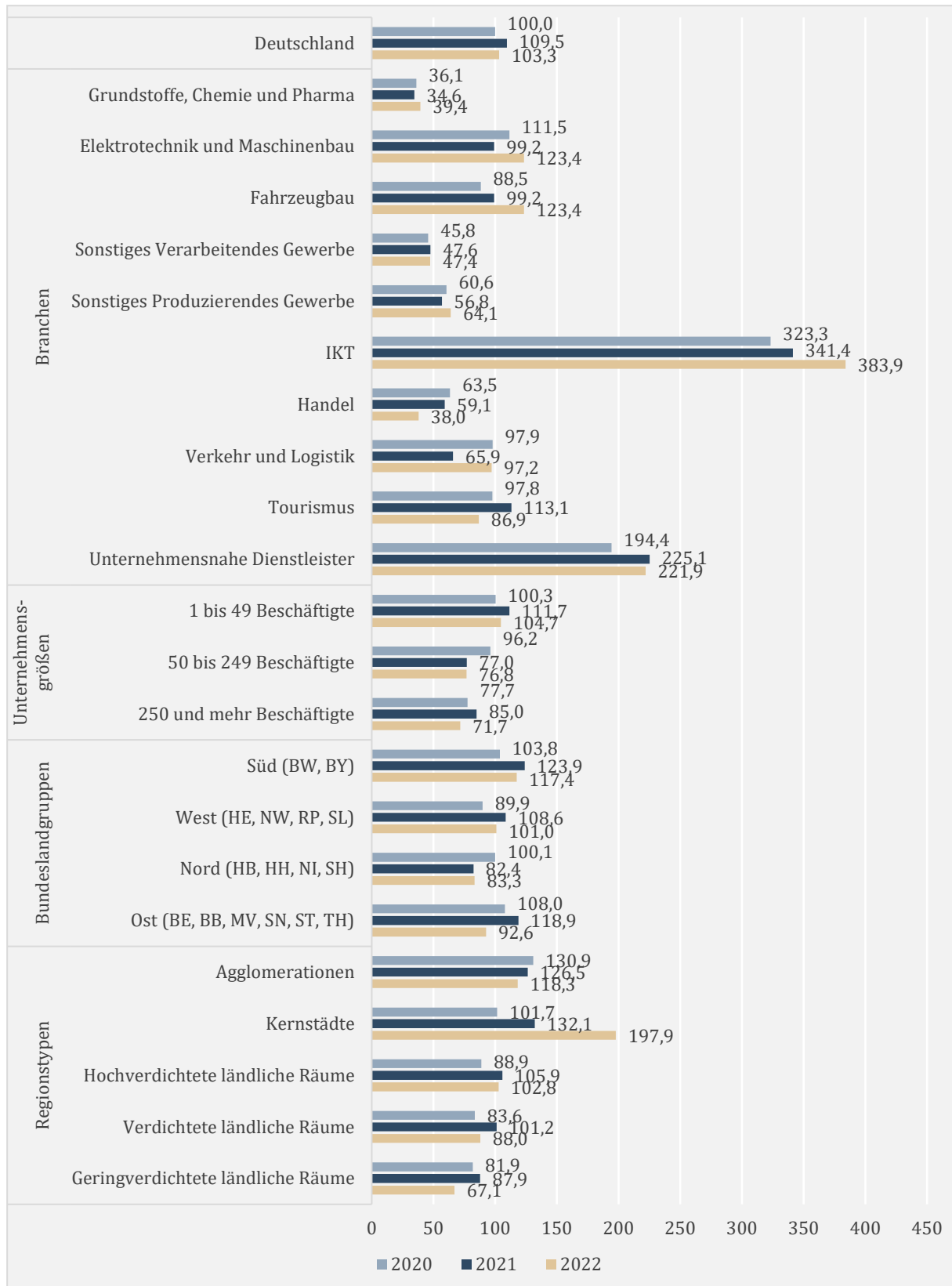
Anteil der Unternehmen, die ihre Unternehmensprozesse extern mit anderen Unternehmenspartnern oder in einem digitalen Netzwerk eine koordinierende Funktion einnehmen (zum Beispiel als Plattformbetreiber), in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-4: Ergebnisse der Kategorie Produkte

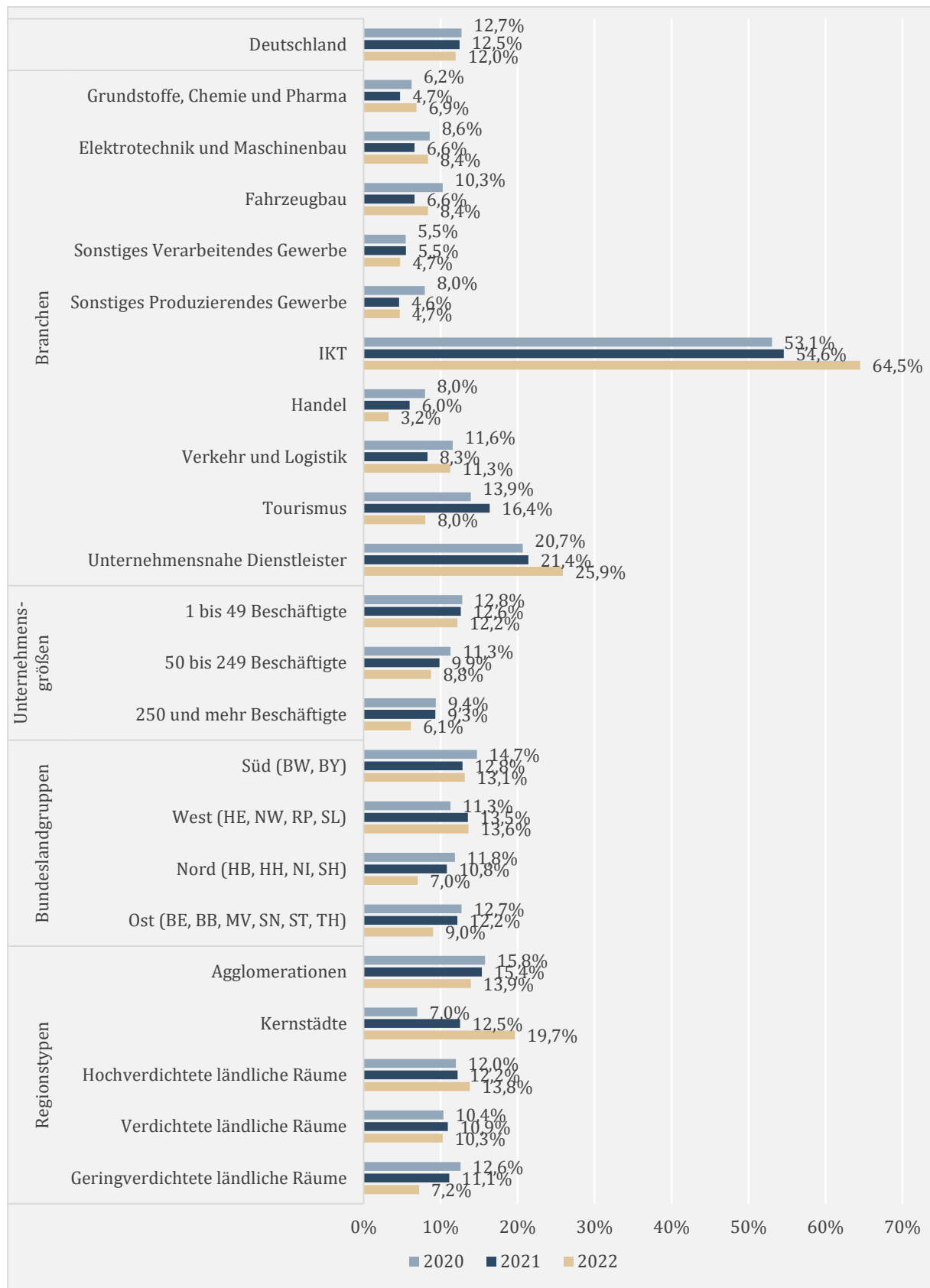
Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Branchen, Unternehmensgrößenklassen, Bundeslandgruppen und Regionstypen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



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

Abbildung 6-5: Ergebnisse des Indikators Rein digitale Produkte (Kategorie: Produkte)

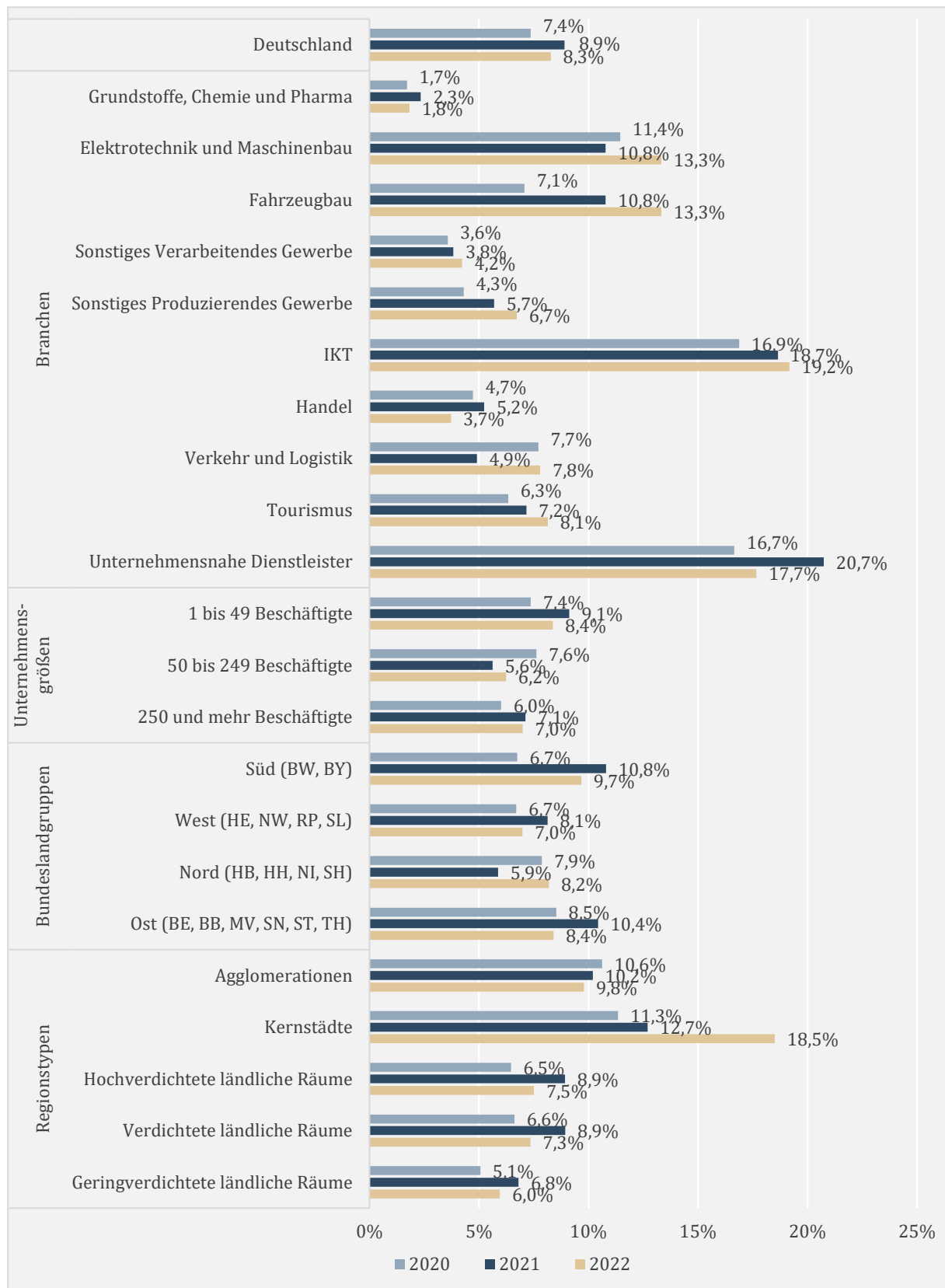
Umsatzanteil, den Unternehmen mithilfe von rein digitalen Produkten oder Dienstleistungen erwirtschaften, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-6: Ergebnisse des Indikators Produkte mit digitalen Komponenten (Kategorie: Produkte)

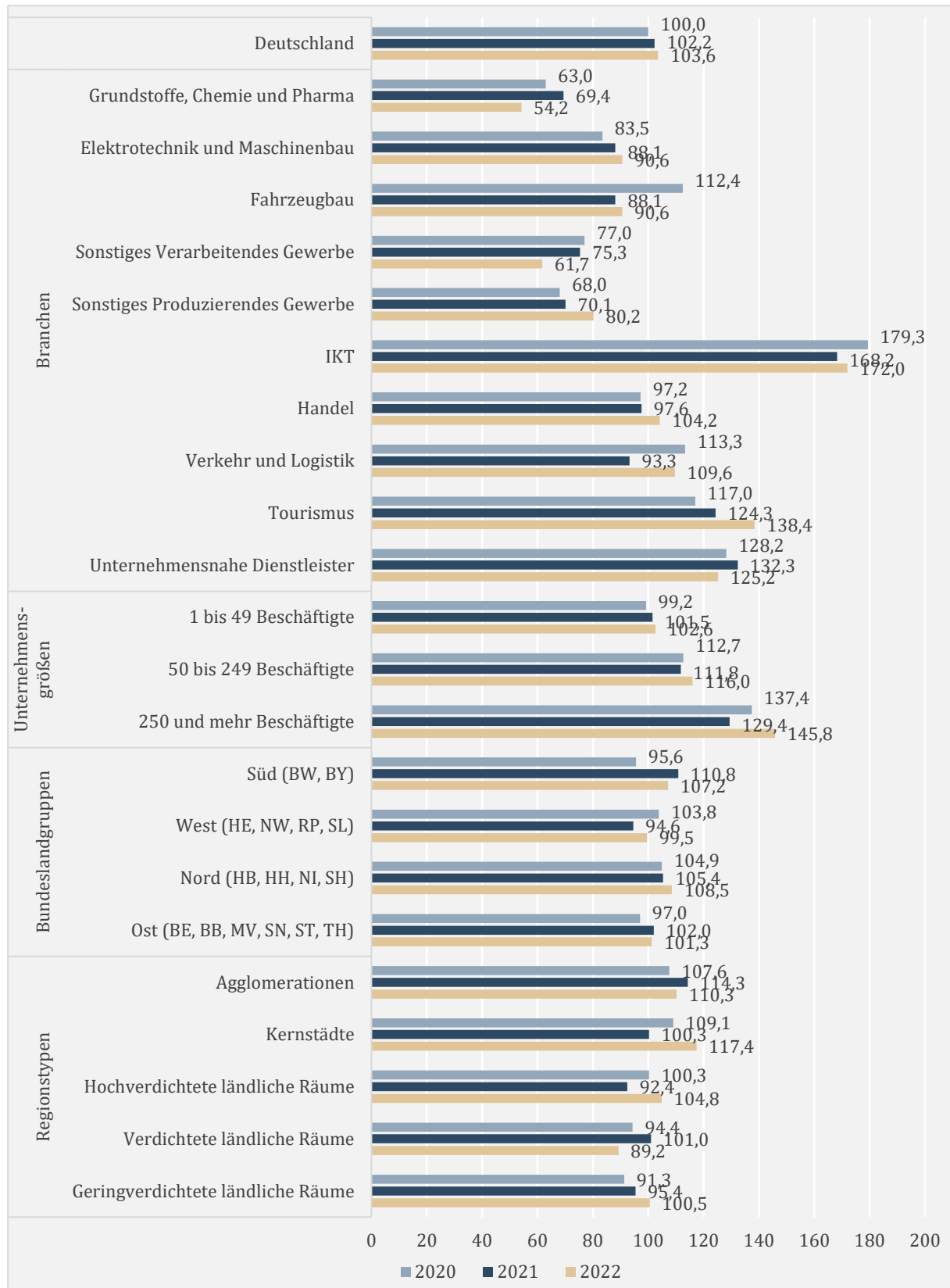
Umsatzanteil, den Unternehmen mithilfe von teildigitalisierten Produkten oder Dienstleistungen (nicht rein digitalen Produkten) erwirtschaften, in Prozent; gewichtet am hypothetischen Umsatzrückgang, wenn die teildigitalisierten Produkte und Dienstleistungen die digitale Komponente nicht besäßen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-7: Ergebnisse der Kategorie Geschäftsmodelle

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

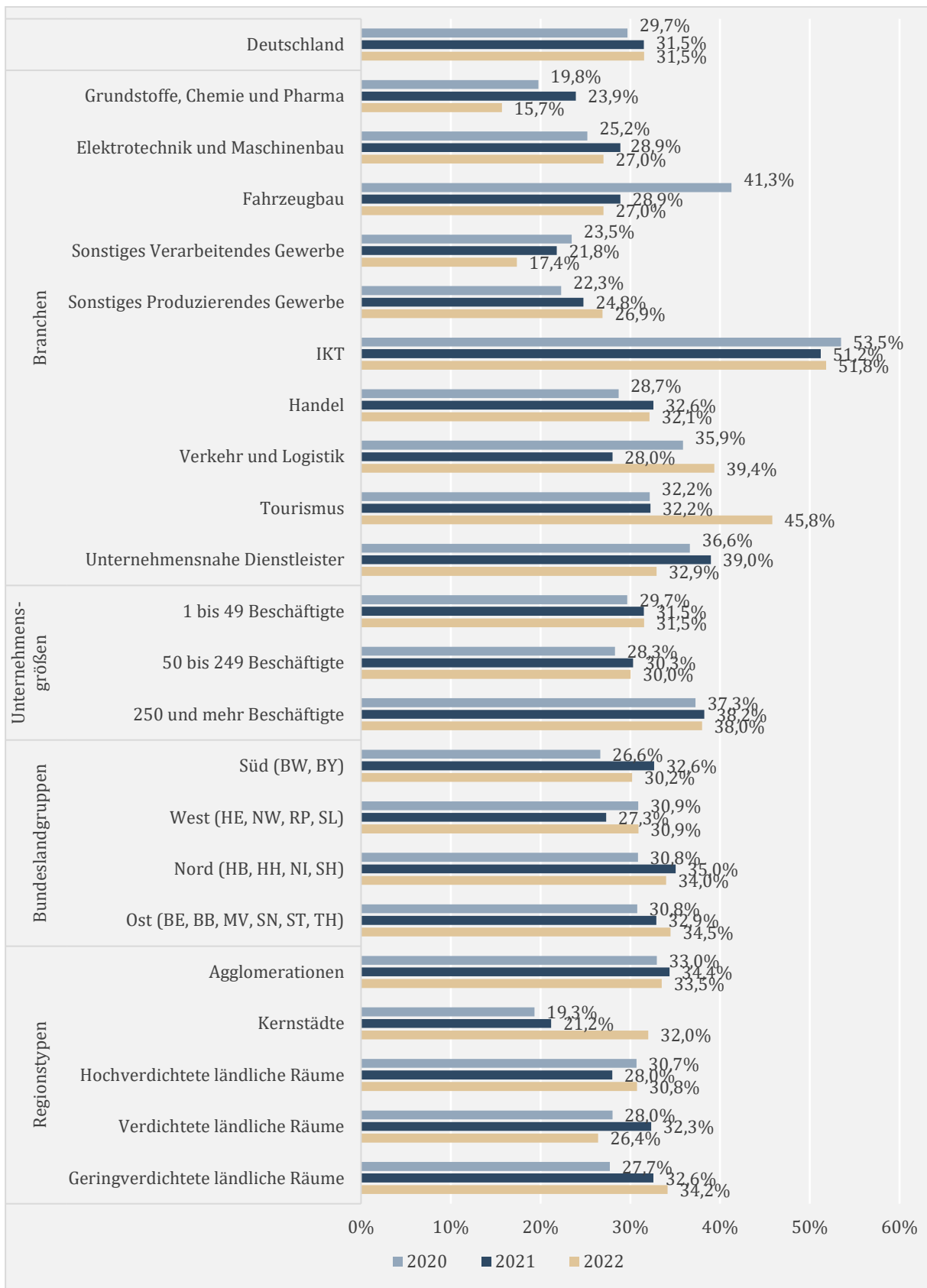


Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-8: Ergebnisse des Indikators Digitale Beschaffungskanäle (Kategorie: Geschäftsmodelle)

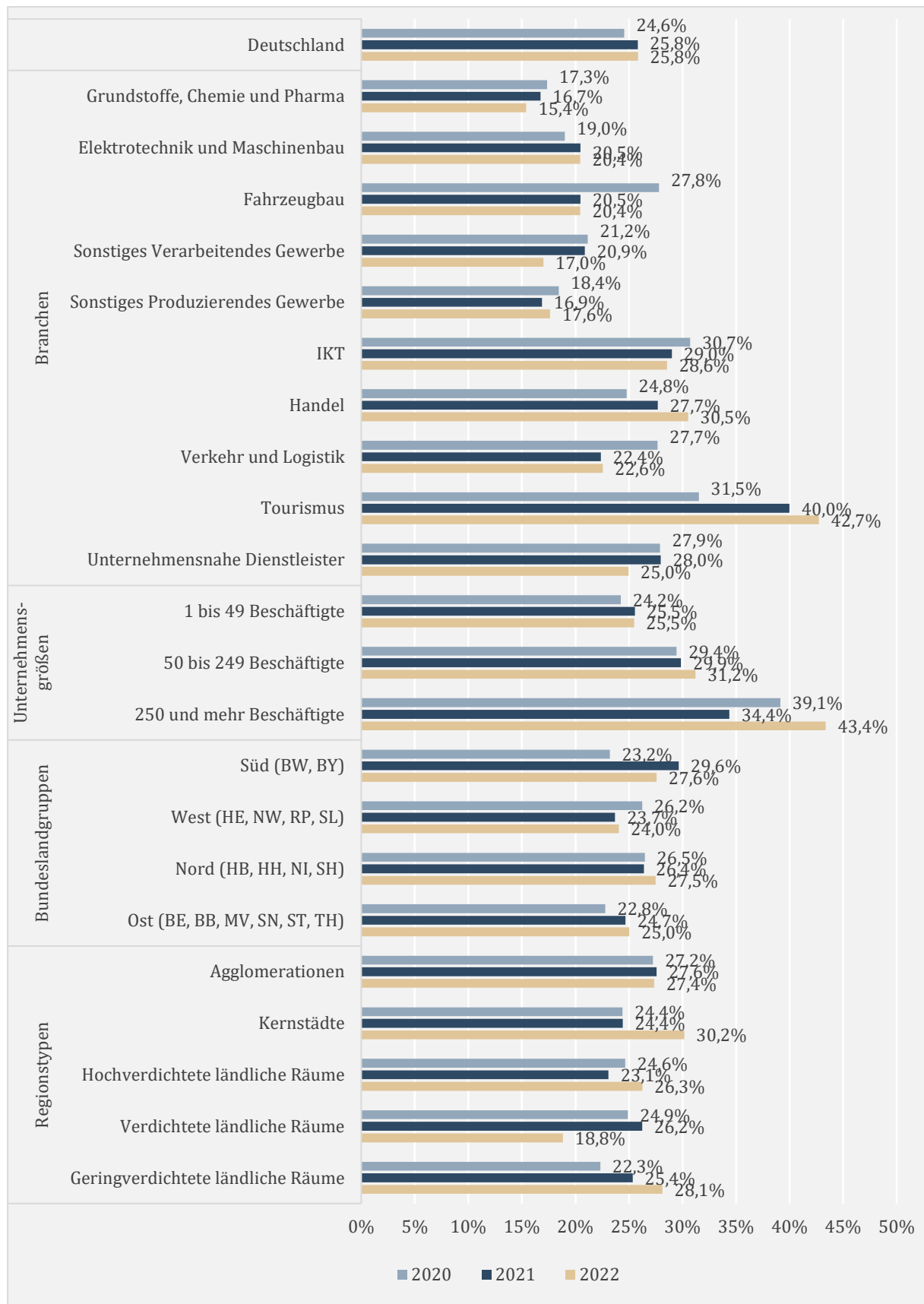
Anteil der Beschaffungen der Unternehmen, die über digitale Kanäle abgewickelt werden, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-9: Ergebnisse des Indikators Digitale Absatzkanäle (Kategorie: Geschäftsmodelle)

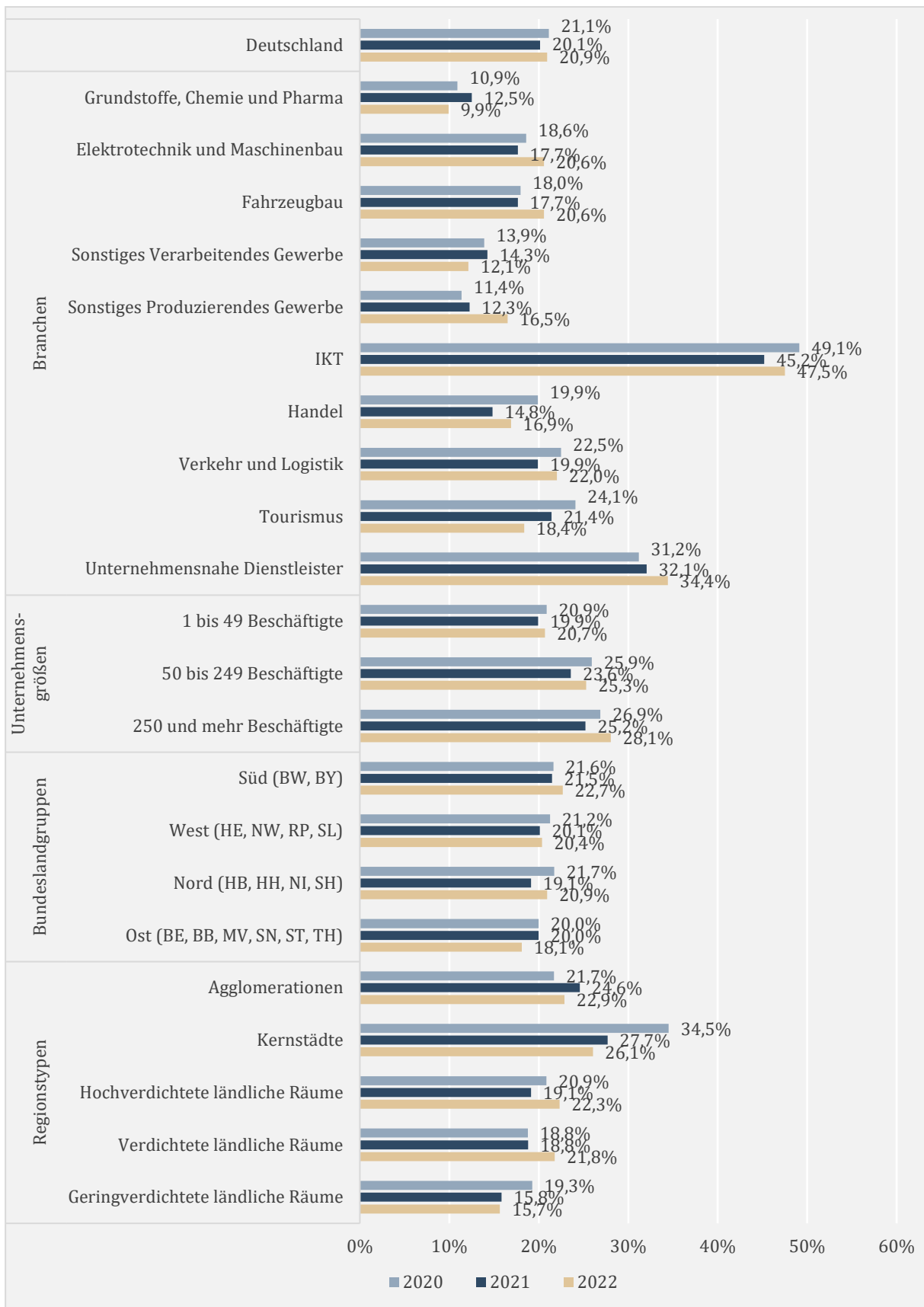
Anteil des Absatzes der Unternehmen, der über digitale Kanäle abgewickelt wird, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-10: Ergebnisse des Indikators Digitale Geschäftsmodelle (Kategorie: Geschäftsmodelle)

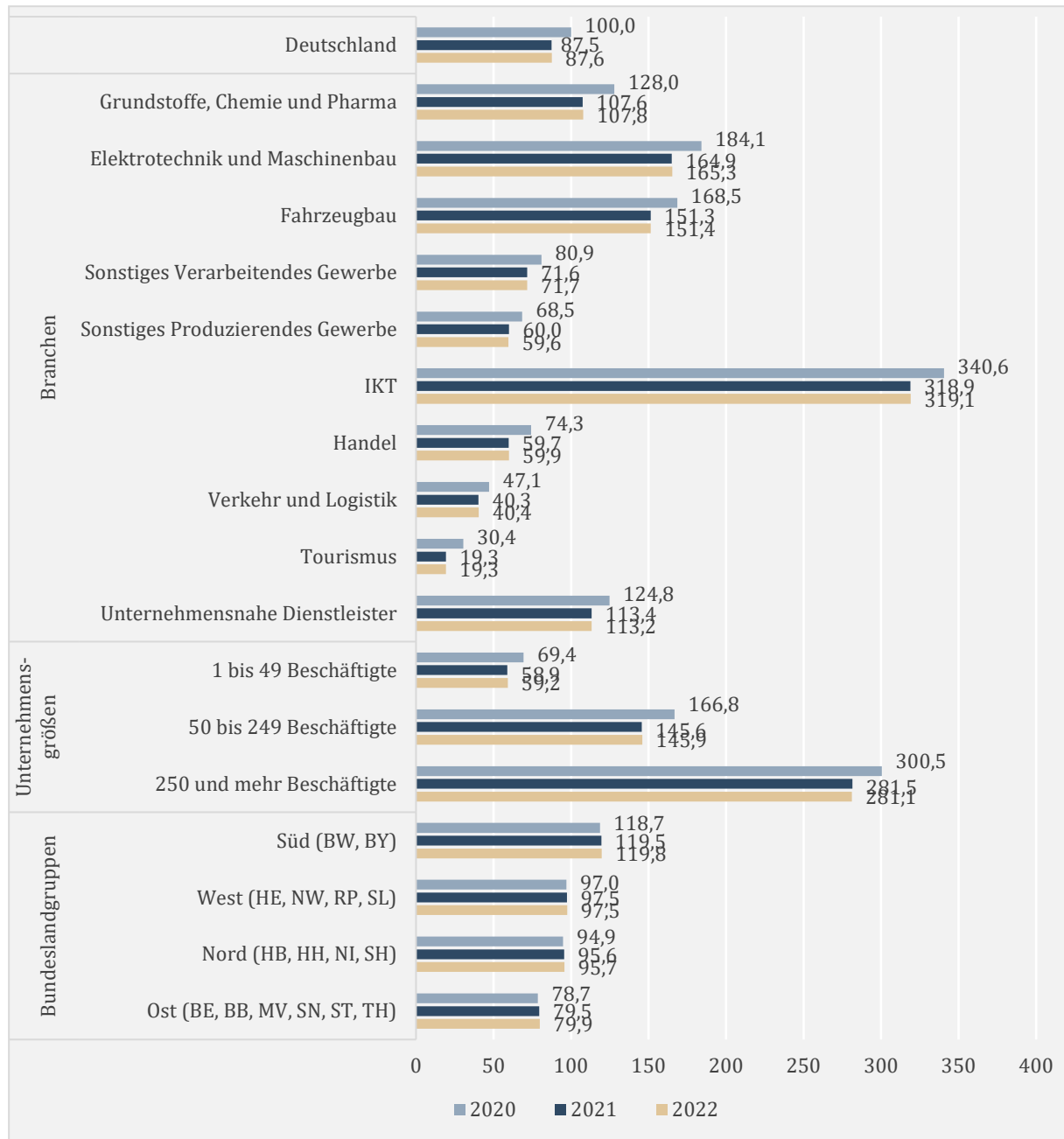
Anteil der Unternehmen, die digitale Geschäftsmodelle haben, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-11: Ergebnisse der Kategorie Qualifizierung

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

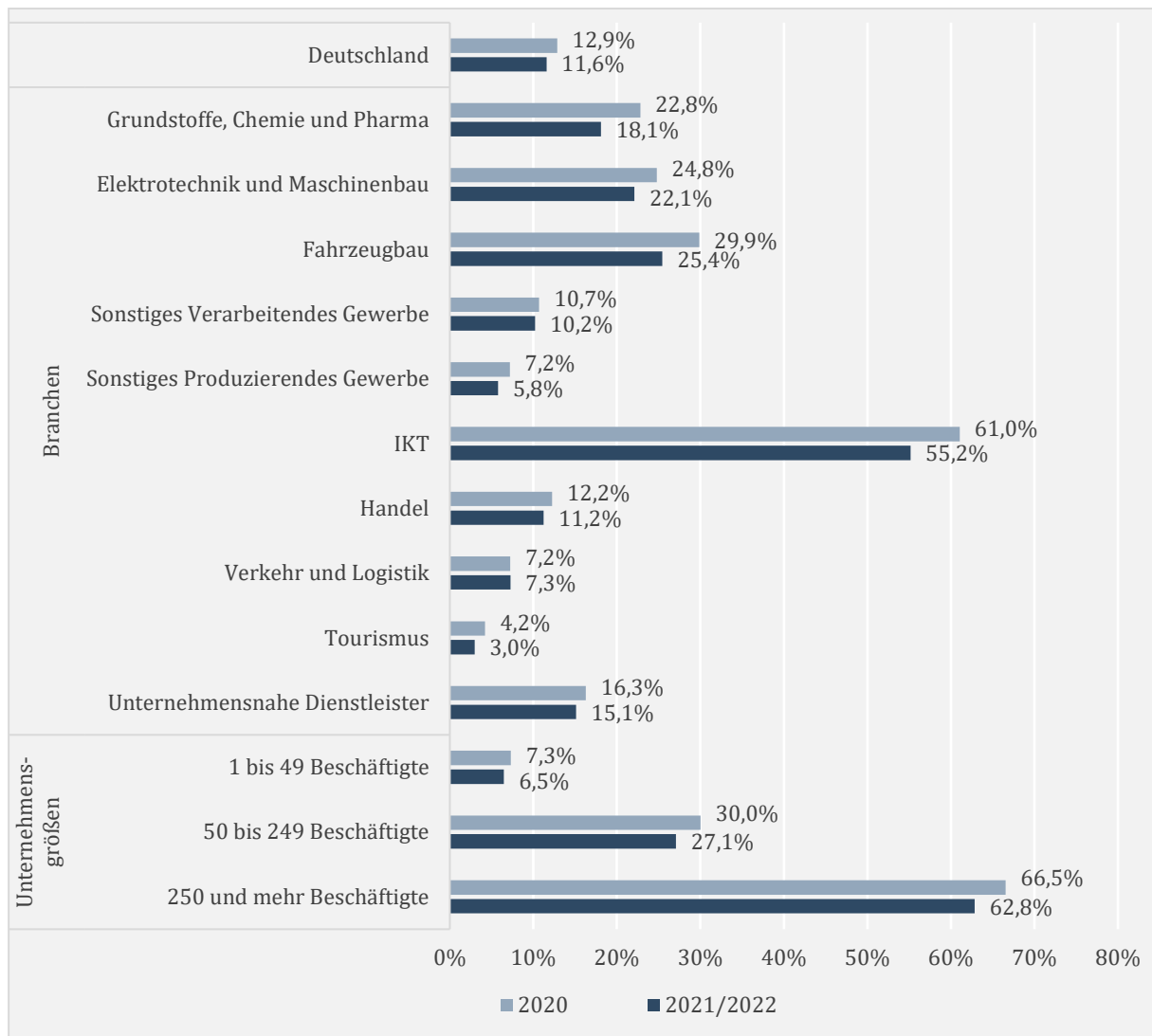


Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-12: Ergebnisse des Indikators Weiterbildung IT-Fachkräfte (Kategorie: Qualifizierung)

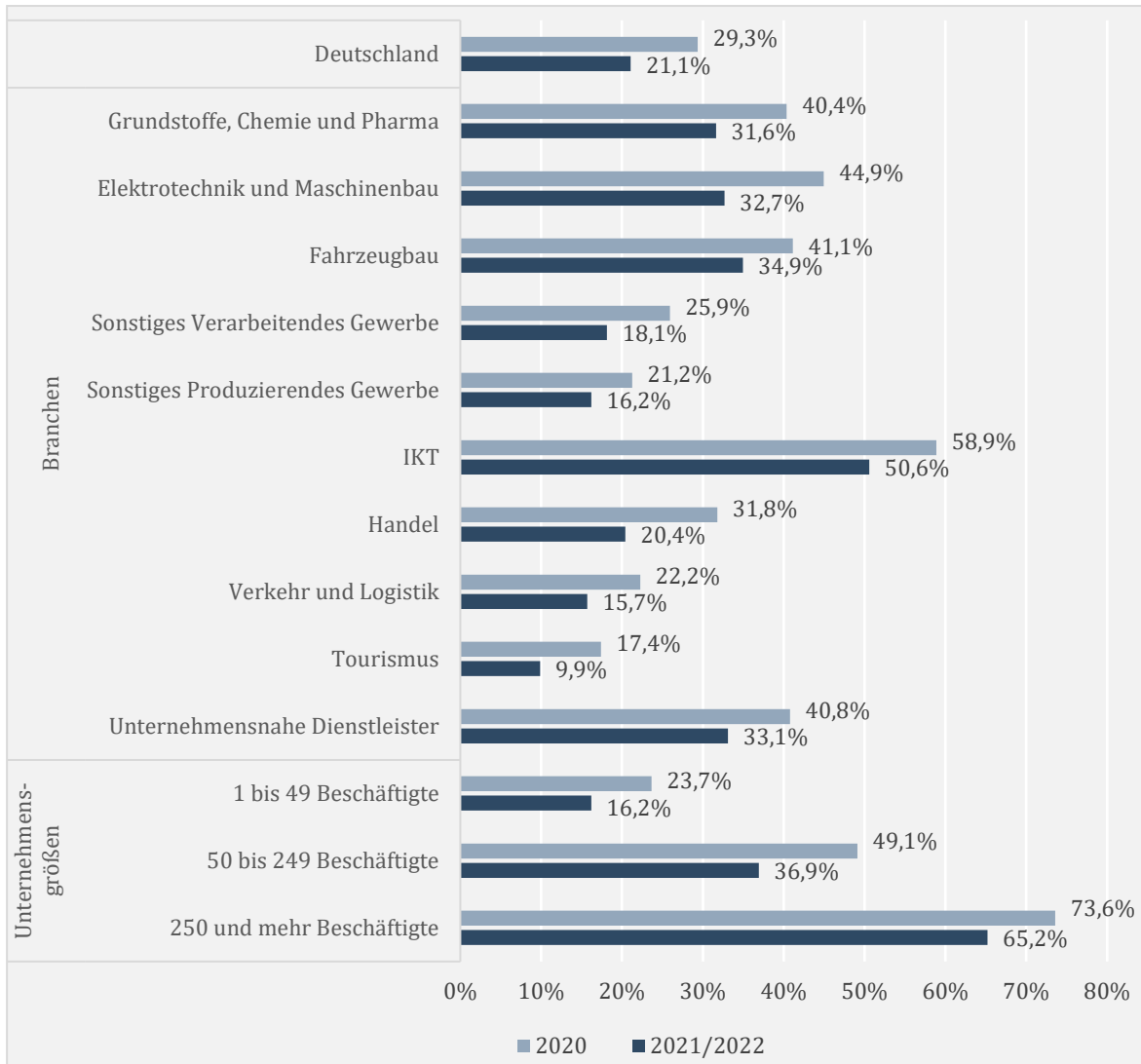
Anteil der Unternehmen, die IT-Weiterbildungen für ihre IT-Fachkräfte anbieten, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Eurostat, 2022a und Destatis, 2020

Abbildung 6-13: Ergebnisse des Indikators Weiterbildung IT-Anwendende (Kategorie: Qualifizierung)

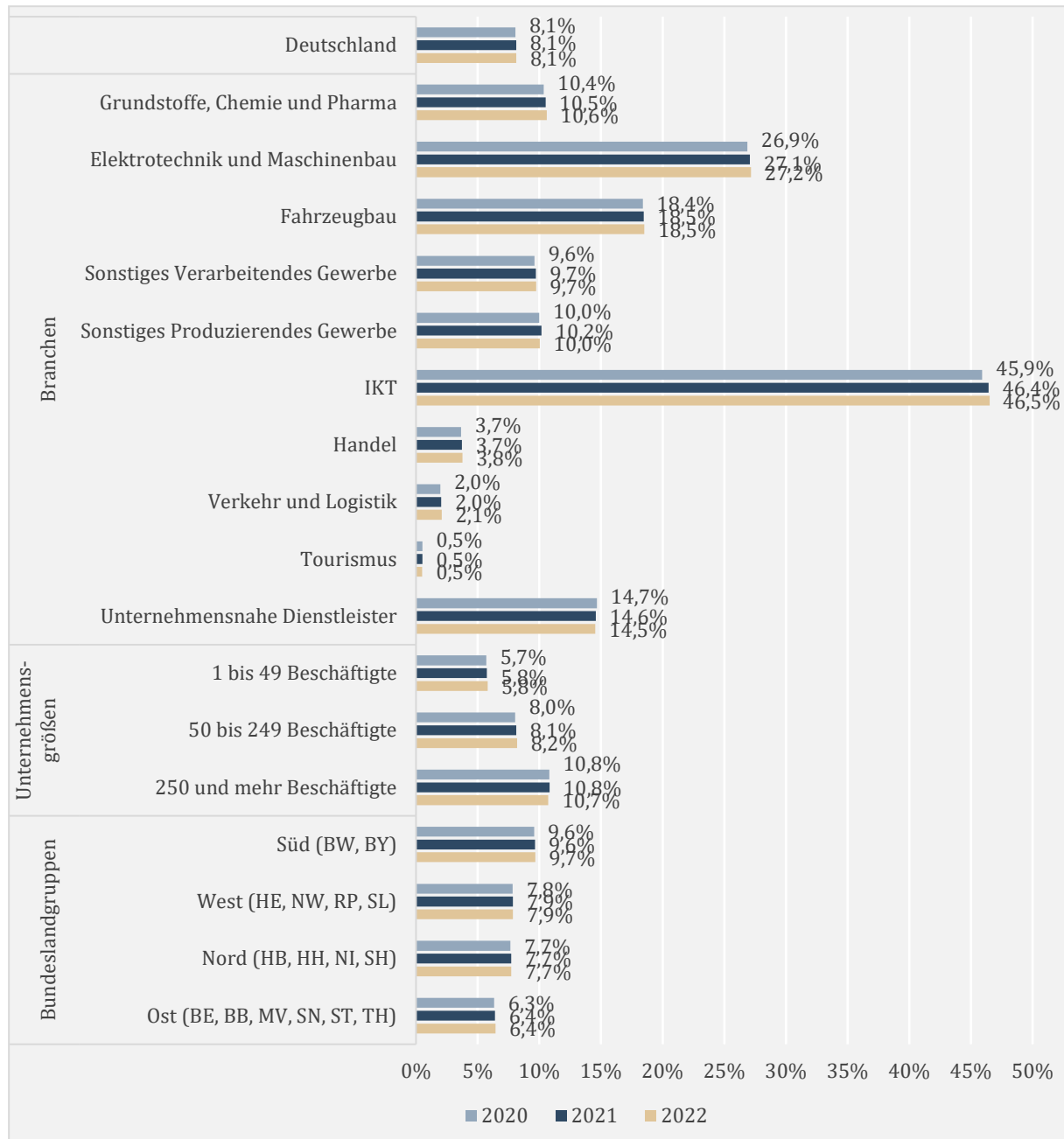
Anteil der Unternehmen, die IT-Weiterbildungen für ihre IT-Anwendenden anbieten, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Eurostat, 2022a und Destatis, 2020

Abbildung 6-14: Ergebnisse des Indikators Beschäftigung in Digitalisierungsberufen (Kategorie: Qualifizierung)

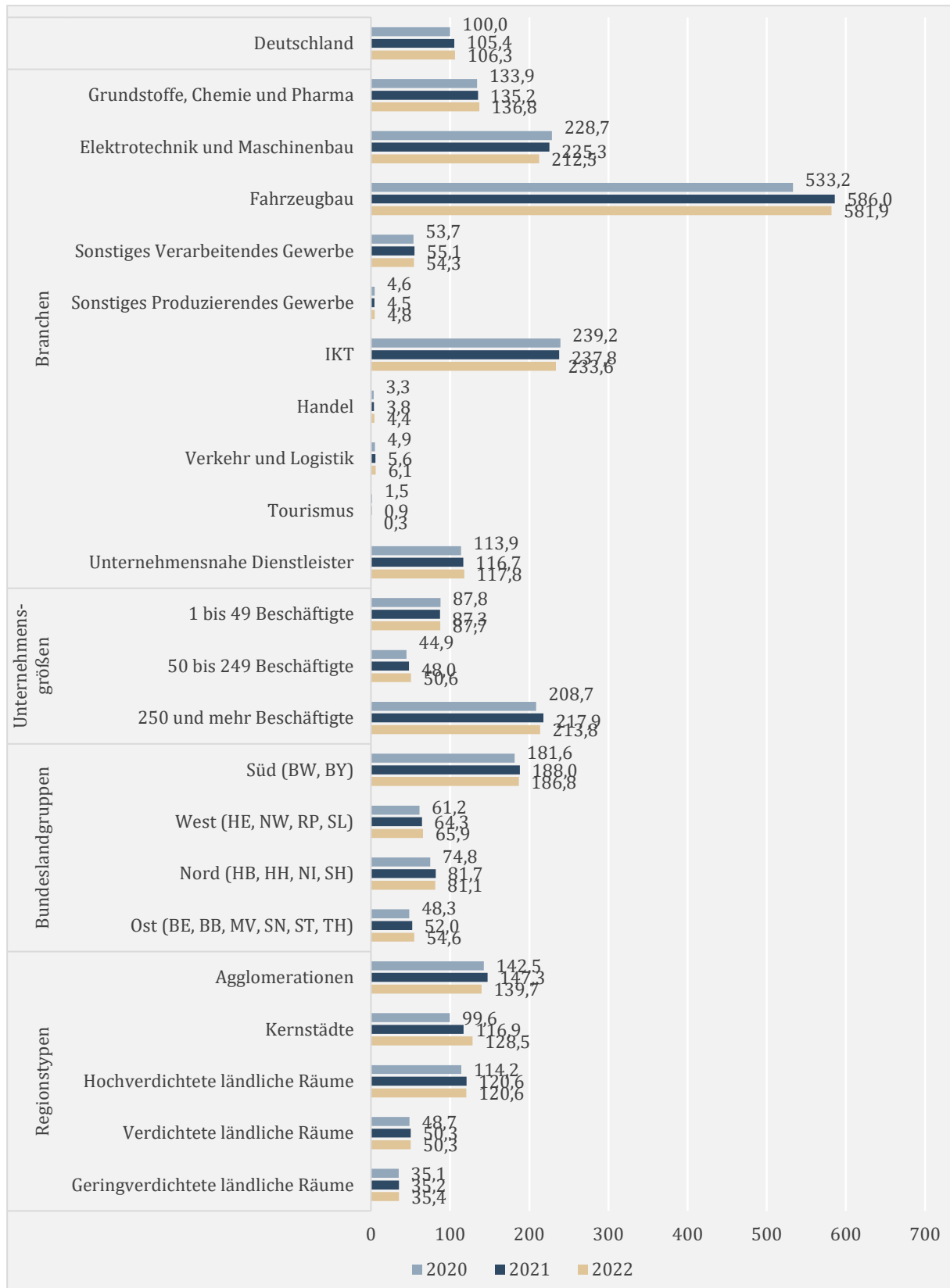
Anteil an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Digitalisierungsberufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (jeweils ohne Auszubildende), in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-15: 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.

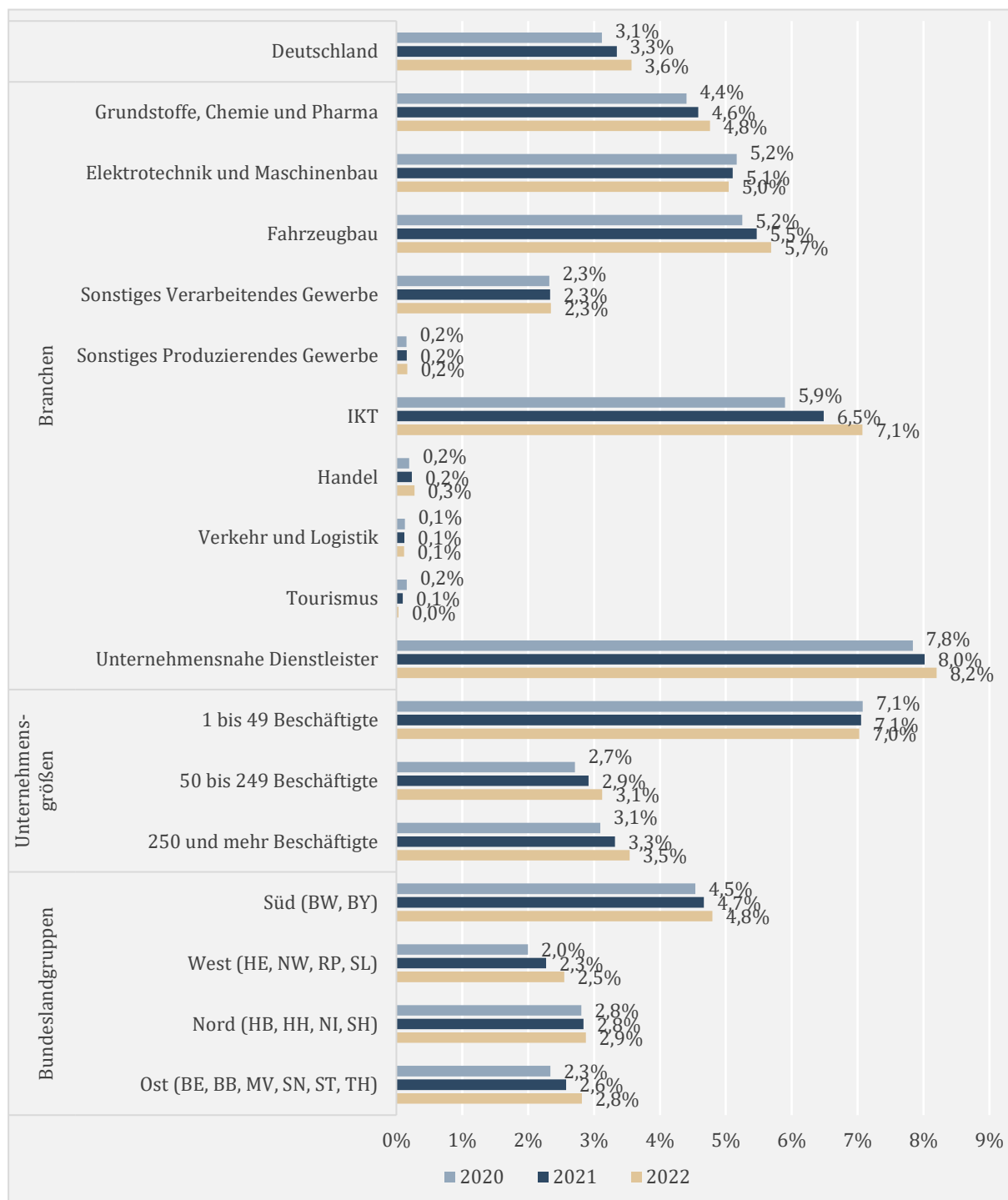


Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-16: Ergebnisse des Indikators Forschungs- und Entwicklungsausgaben Unternehmen (Kategorie: Forschungs- und Innovationsaktivitäten)

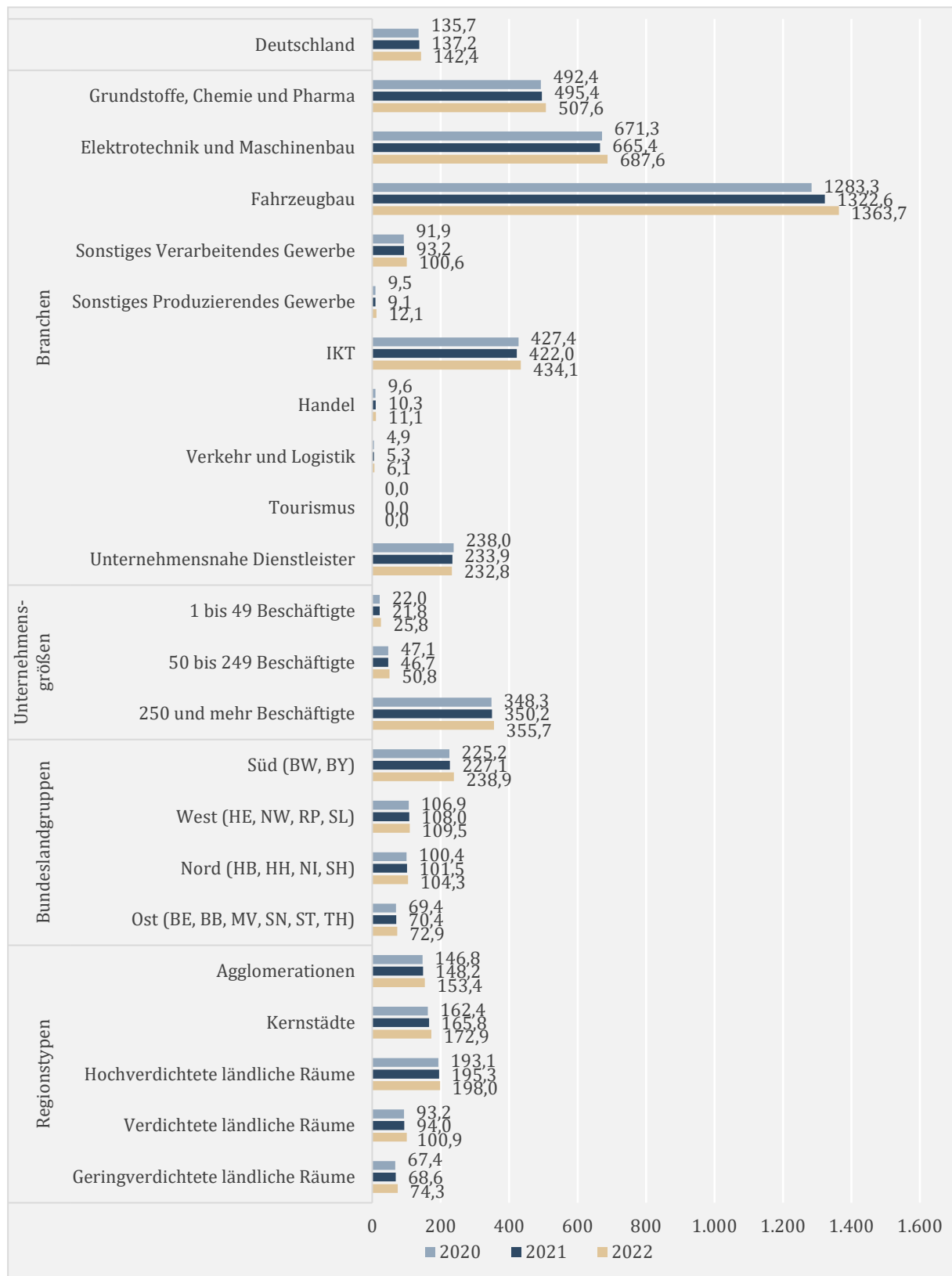
Anteil der FuE-Ausgaben der Unternehmen am Gesamtumsatz, in Prozent.



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

Abbildung 6-17: Ergebnisse des Indikators Forschungs- und Entwicklungspersonal Unternehmen (Kategorie: Forschungs- und Innovationsaktivitäten)

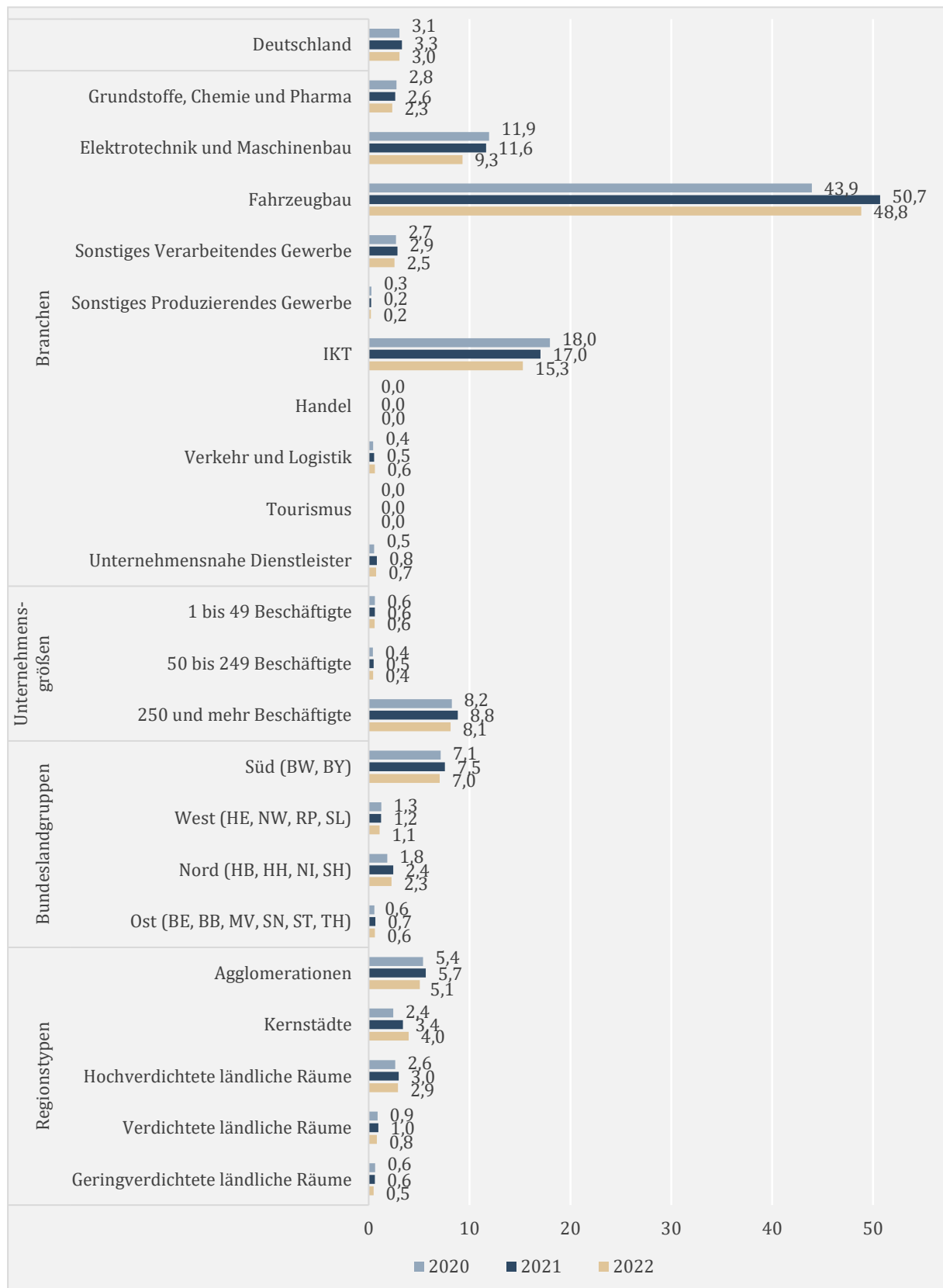
Anzahl der in FuE beschäftigten Personen in Unternehmen (Vollzeitäquivalent) pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in allen Berufen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von SV Wissenschaftsstatistik, 2022a, 2022b, 2022c, 2021b, 2021c, 2020b, 2020c, 2020d und BA, 2022a, 2022b, 2022c

Abbildung 6-18: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Unternehmen (Kategorie: Forschungs- und Innovationsaktivitäten)

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



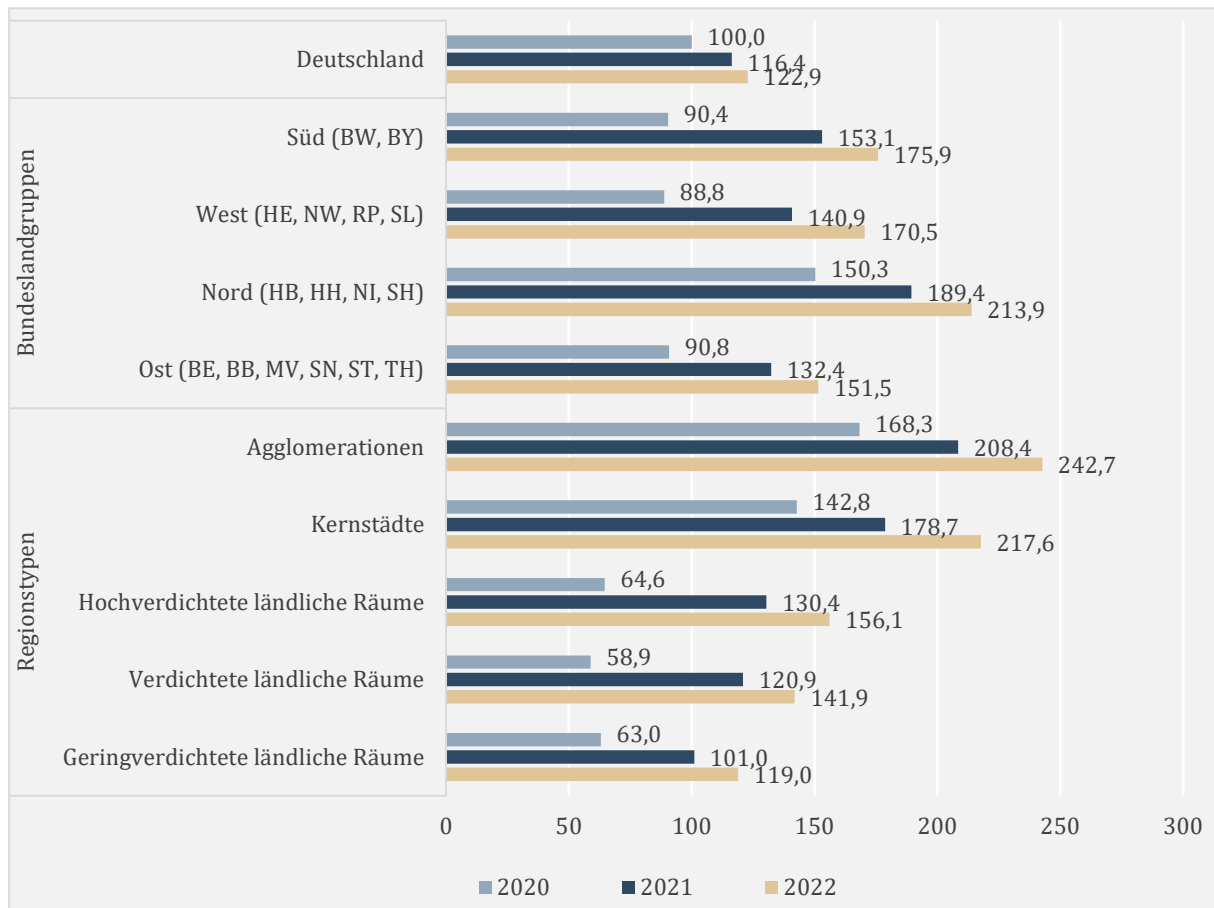
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von BA, 2022a, 2022b, 2022c

6.3.2 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.

Abbildung 6-19: Ergebnisse der Kategorie Technische Infrastruktur

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

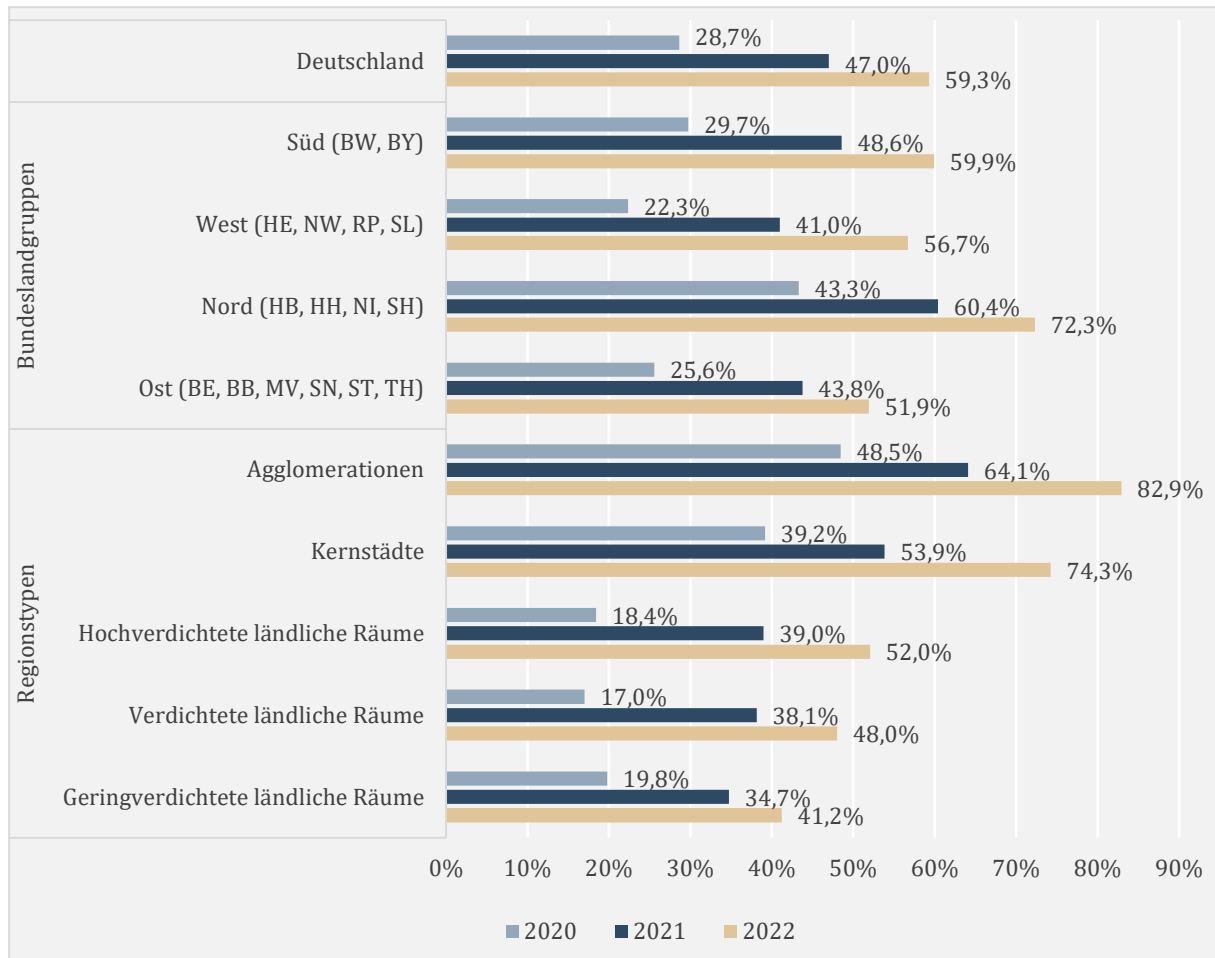


Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-20: Ergebnisse des Indikators Breitbandverfügbarkeit Gewerbe (Kategorie: Technische Infrastruktur)

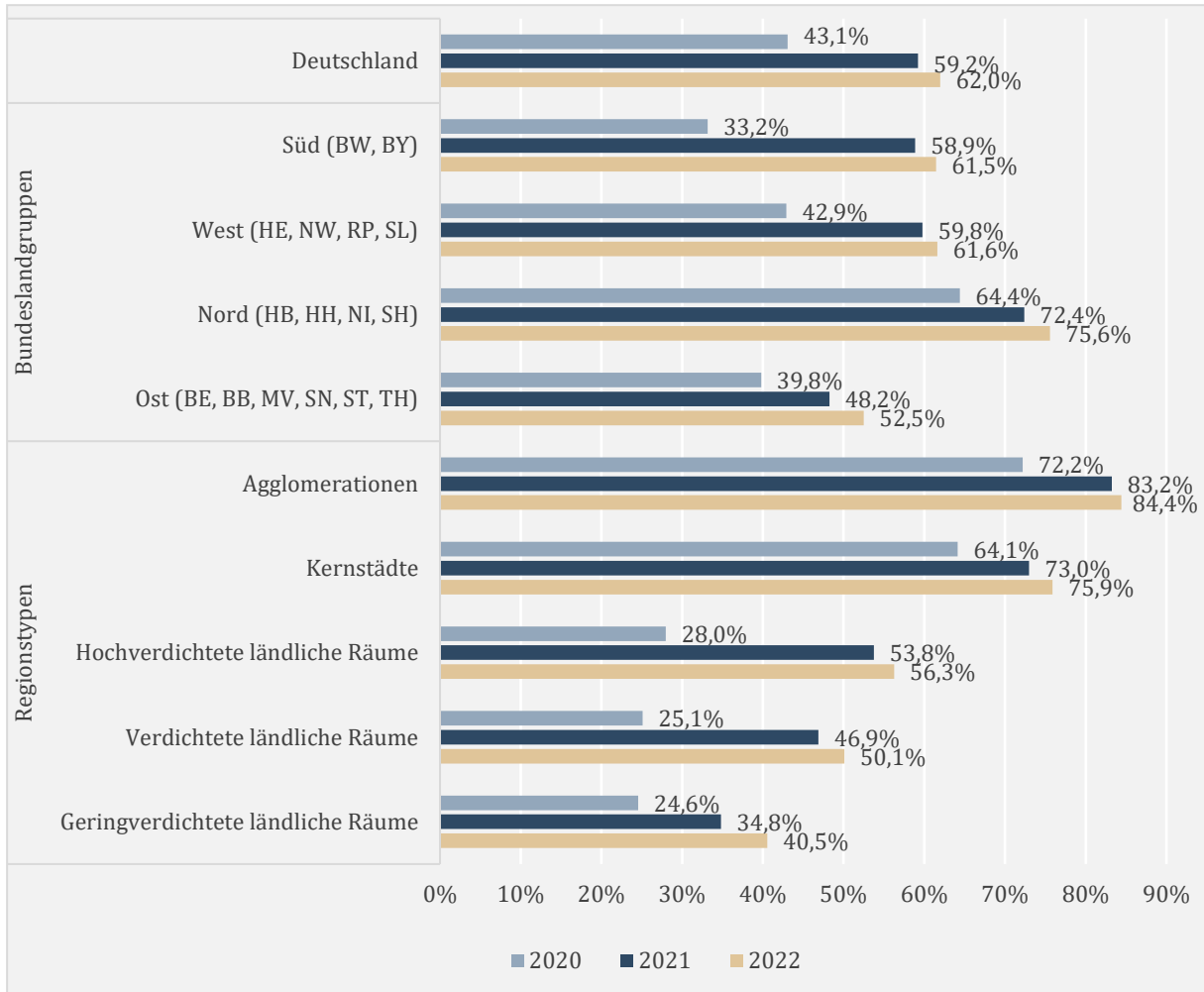
Anteil der Gewerbestandorte mit einer Breitbandverfügbarkeit über leitungsgebundene Technologien der Geschwindigkeit von mindestens 1.000MBit/s an allen Gewerbestandorten, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis des Breitbandatlas des Bundes; ©BMVI, atene KOM GmbH, 2021a, MIG, 2022 und beDirect, 2022

Abbildung 6-21: Ergebnisse des Indikators Breitbandverfügbarkeit Haushalte (Kategorie: Technische Infrastruktur)

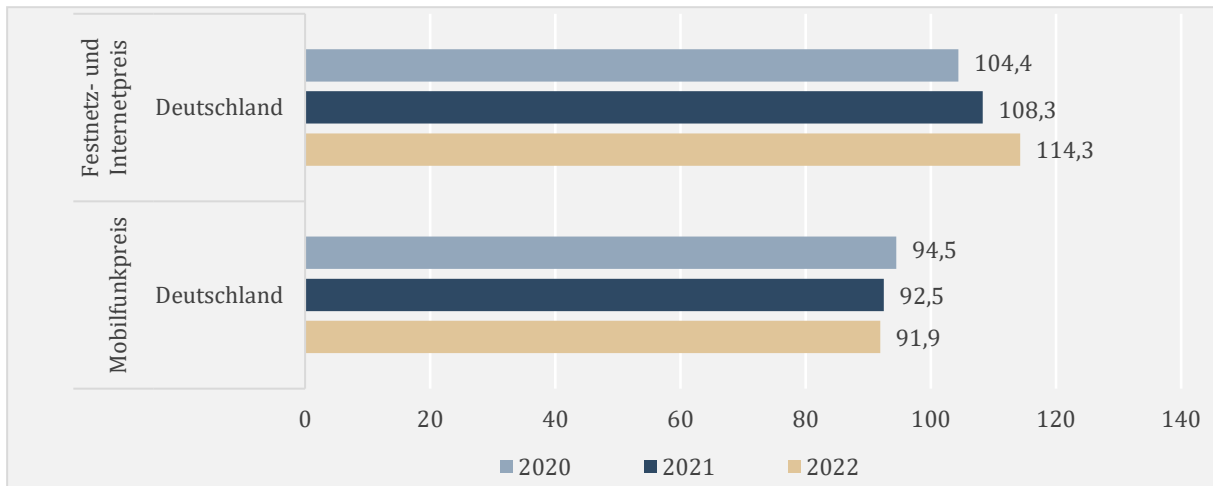
Anteil der privaten Haushalte mit einer Breitbandverfügbarkeit über leitungsgebundene Technologien der Geschwindigkeit von mindestens 1.000 MBit/s an allen Haushalten, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis des Breitbandatlas des Bundes; ©BMVI, atene KOM GmbH, 2021b, MIG, 2022 und GfK GeoMarketing, 2022

Abbildung 6-22: Ergebnisse der Indikatoren Festnetz- und Internetpreis sowie Mobilfunkpreis (Kategorie: Technische Infrastruktur)

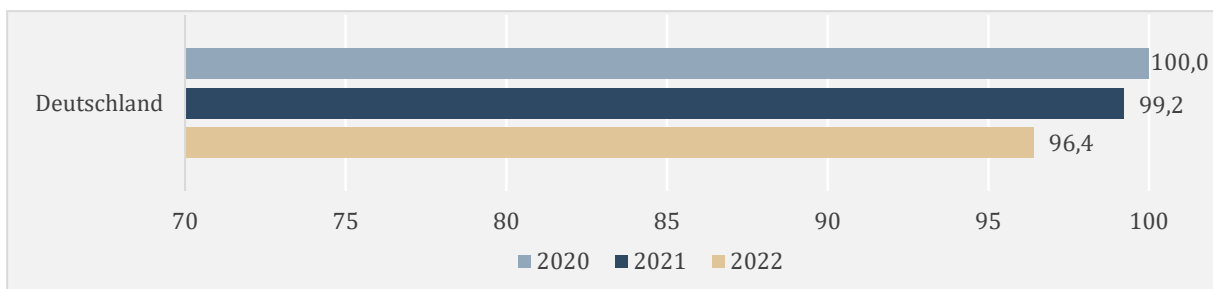
Erzeugerpreisindexpunkte (Basis 2015 = 100).



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Destatis, 2022a

Abbildung 6-23: Ergebnisse der Kategorie Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen

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

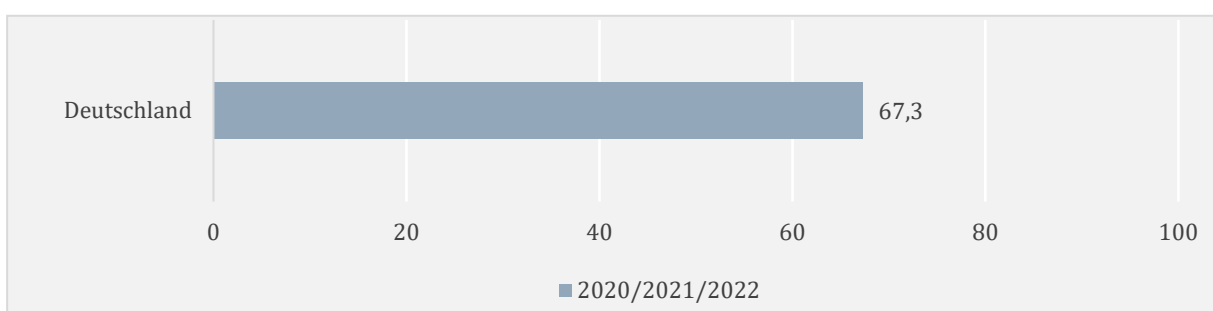


Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-24: Ergebnisse des Indikators Anpassung Rechtlicher Rahmen (Kategorie: Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen)

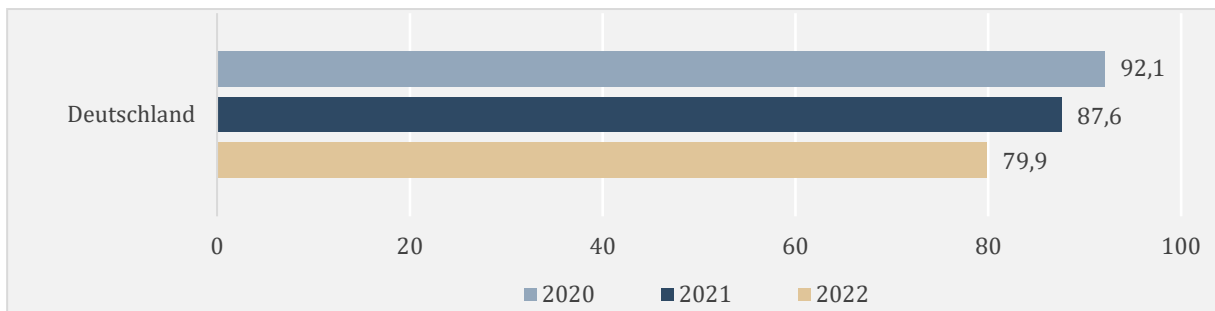
Durchschnittliche Umfrageeinschätzung von Experten (0-100) zur Anpassungsgeschwindigkeit des rechtlichen Rahmens an digitale Geschäftsmodelle.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von WEF, 2019

Abbildung 6-25: Ergebnisse des Indikators Öffentliche Onlinedienste (Kategorie: Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen)

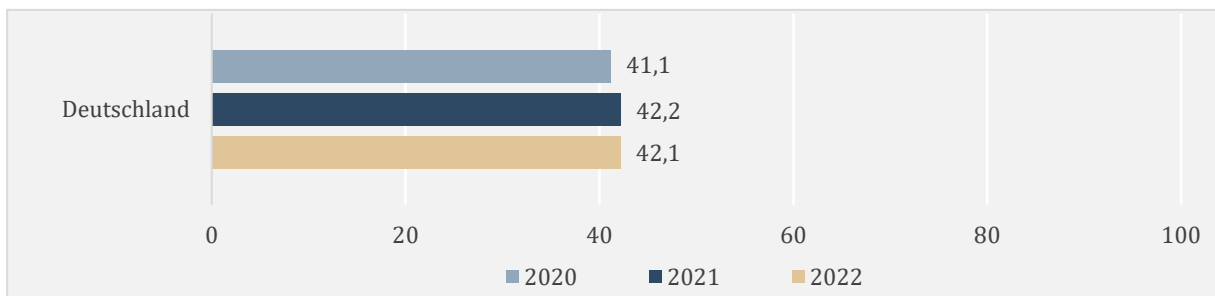
DESI-Score (0-100) im europäischen Vergleich.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Europäische Kommission, 2022a

Abbildung 6-26: Ergebnisse des Indikators Öffentliche Onlineformulare (Kategorie: Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen)

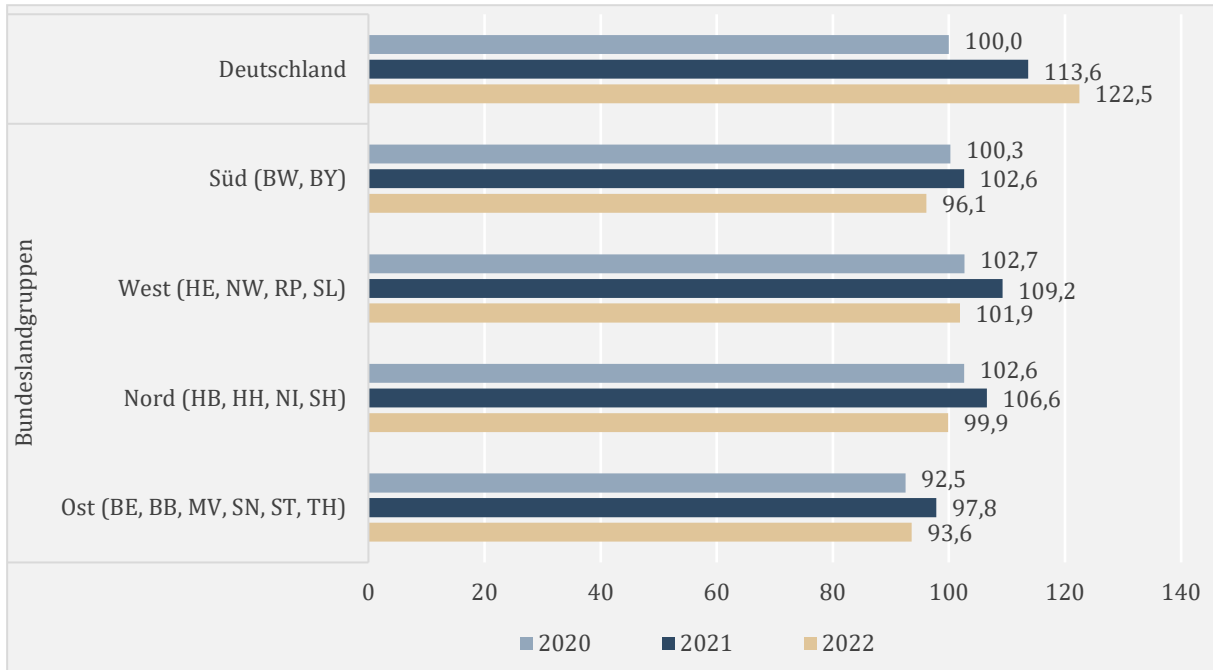
DESI-Score (0-100) im europäischen Vergleich.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Europäische Kommission, 2022b

Abbildung 6-27: Ergebnisse der Kategorie Gesellschaft

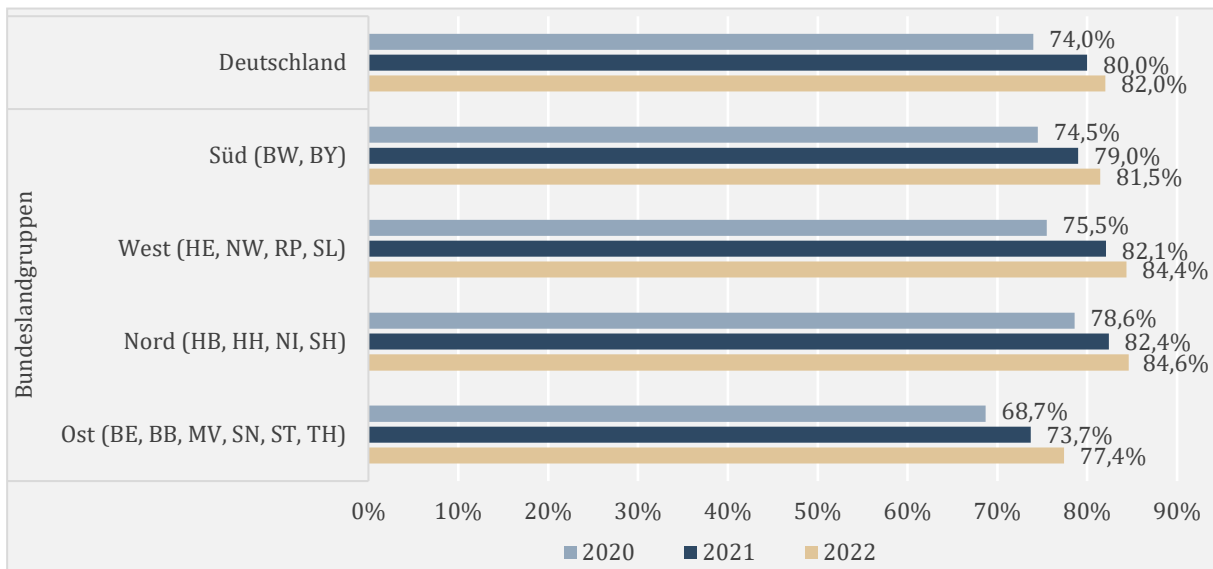
Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Bundeslandgruppen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



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

Abbildung 6-28: Ergebnisse des Indikators Mobile Internetnutzung (Kategorie: Gesellschaft)

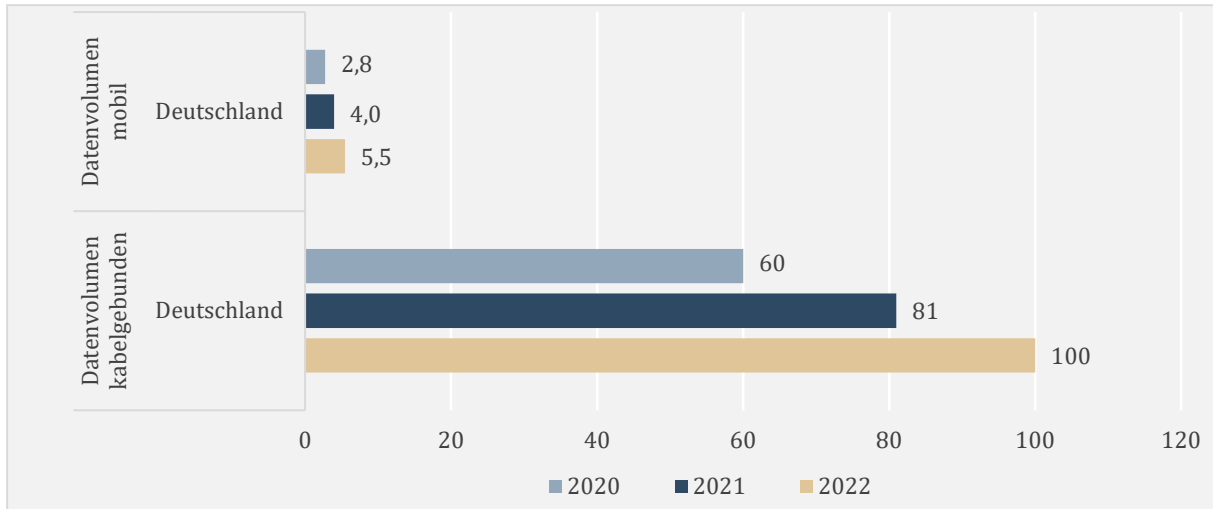
Anteil der Personen ab 14 Jahren, die mobiles Internet nutzen, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Initiative D21, 2022, 2021 und 2020 sowie Destatis, 2022d

Abbildung 6-29: Ergebnisse der Indikatoren Datenvolumen mobil und Datenvolumen kabelgebunden (Kategorie: Gesellschaft)

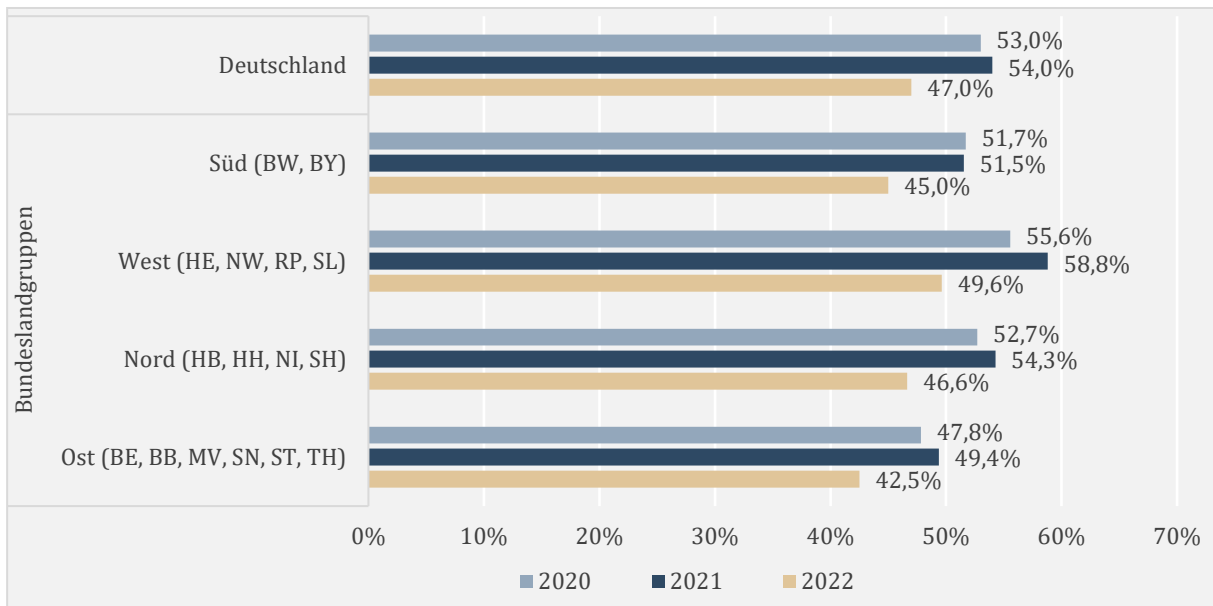
Milliarden Gigabyte.



Quelle: Bundesnetzagentur, 2022a

Abbildung 6-30: Ergebnisse des Indikators Nutzung Soziale Medien (Kategorie: Gesellschaft)

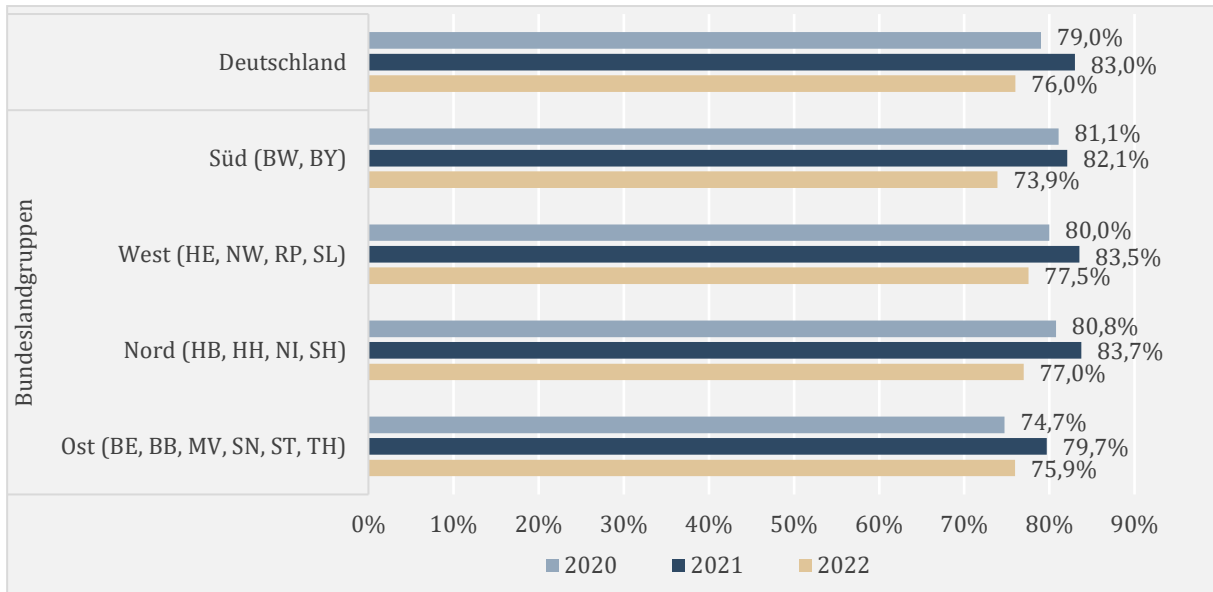
Anteil der Personen zwischen 16 und 74 Jahren, die Soziale Medien nutzen, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Eurostat, 2022b und Destatis, 2022d

Abbildung 6-31: Ergebnisse des Indikators Nutzung E-Commerce (Kategorie: Gesellschaft)

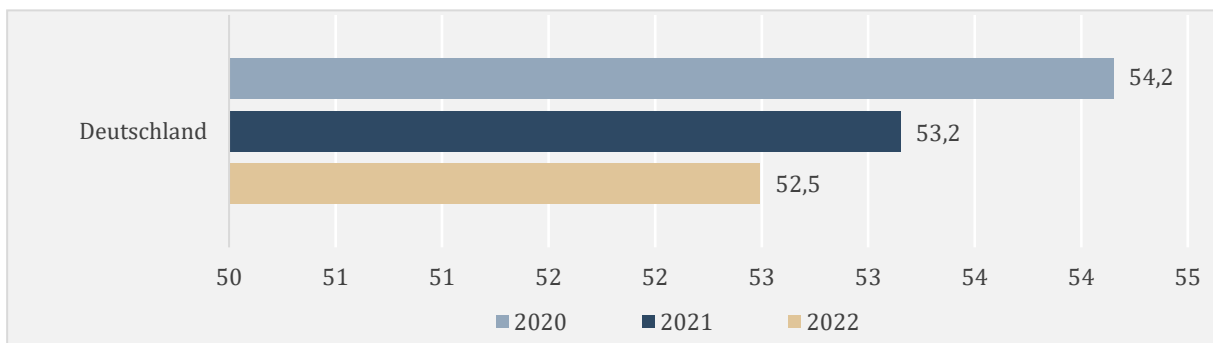
Anteil der Personen zwischen 16 und 74 Jahren, die in den letzten 12 Monaten online eingekauft haben, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Eurostat, 2022c und Destatis, 2022d

Abbildung 6-32: Ergebnisse des Indikators Twitter-Meldungen mit Digitalisierungsbezug (Kategorie: Gesellschaft)

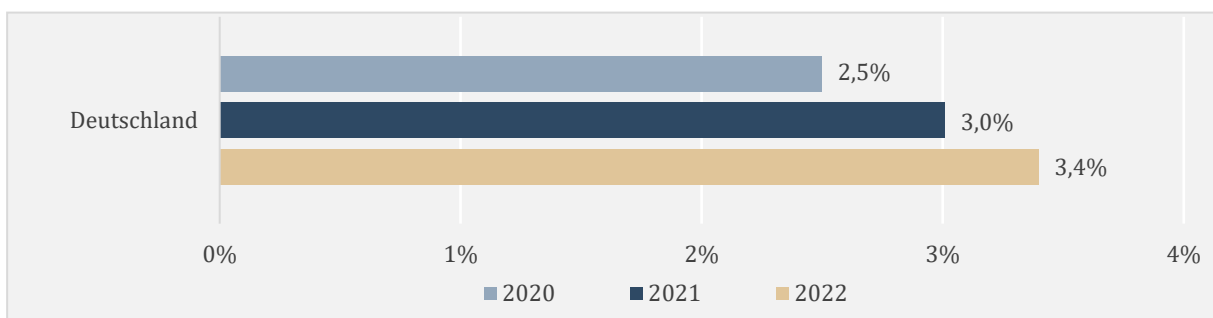
Tonalitätspunkte auf einer Skala von 0 bis 100 (0 = sehr negative Tonalität und 100 = sehr positive Tonalität).



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Twitter, 2022

Abbildung 6-33: Ergebnisse des Indikators Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug (Kategorie: Gesellschaft)

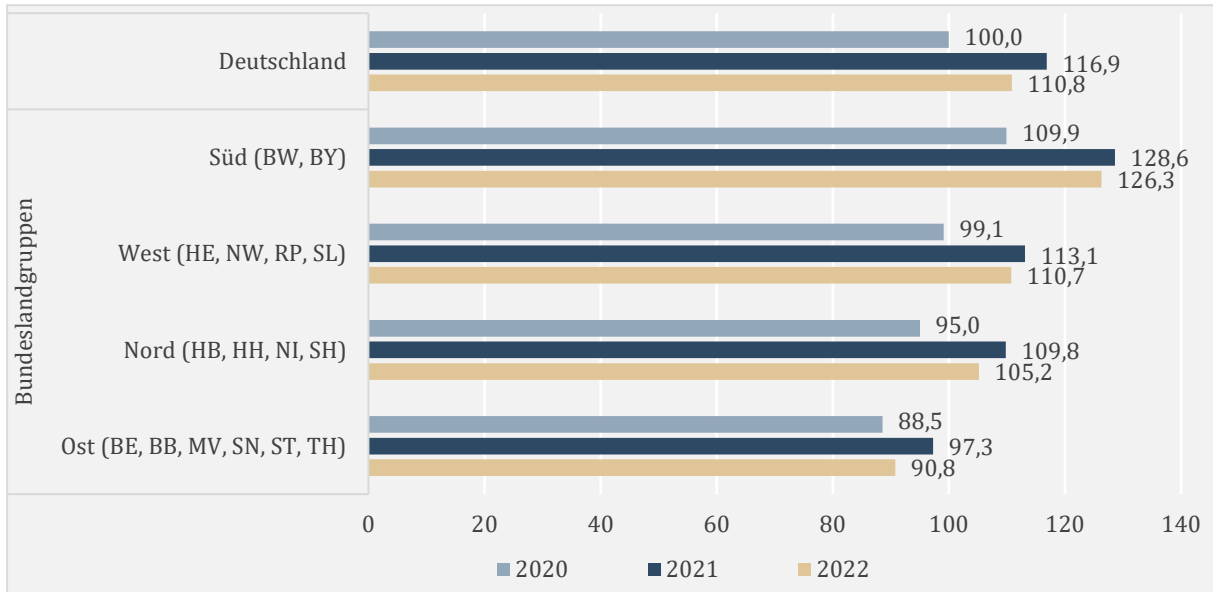
Anteil der Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug an allen Zeitungsartikeln, in Prozent.



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

Abbildung 6-34: Ergebnisse der Kategorie Humankapital

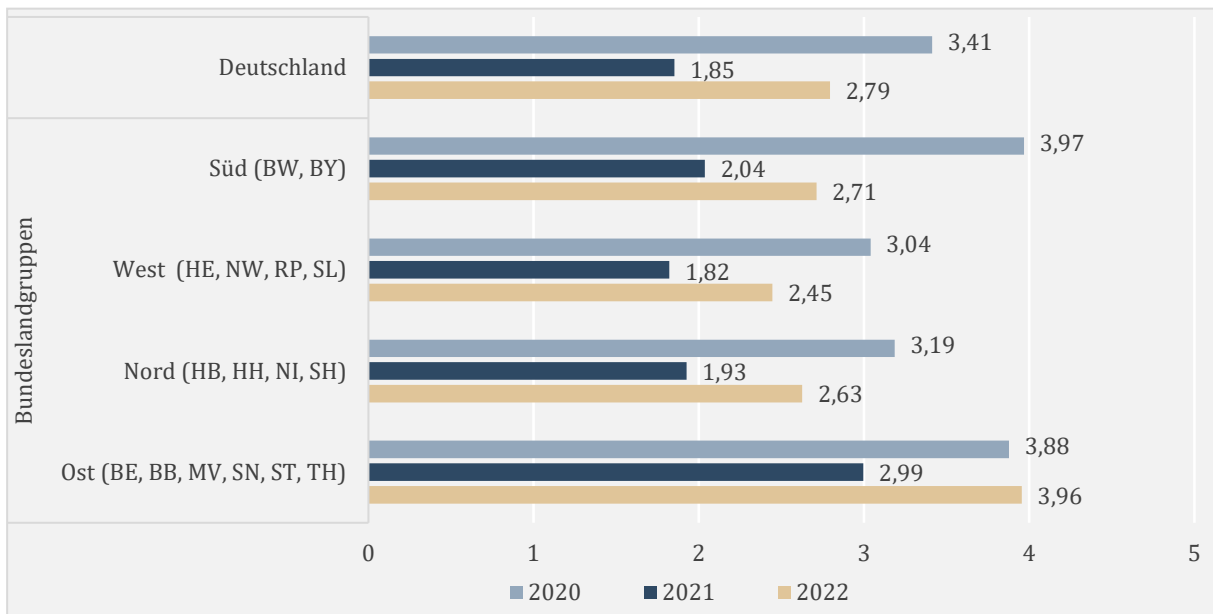
Kategorienwert in Punkten für Deutschland insgesamt sowie nach Bundeslandgruppen; gewichteter Durchschnitt der Differenzierungsebene für 2020 = 100.



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

Abbildung 6-35: Ergebnisse des Indikators Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen (Kategorie: Humankapital)

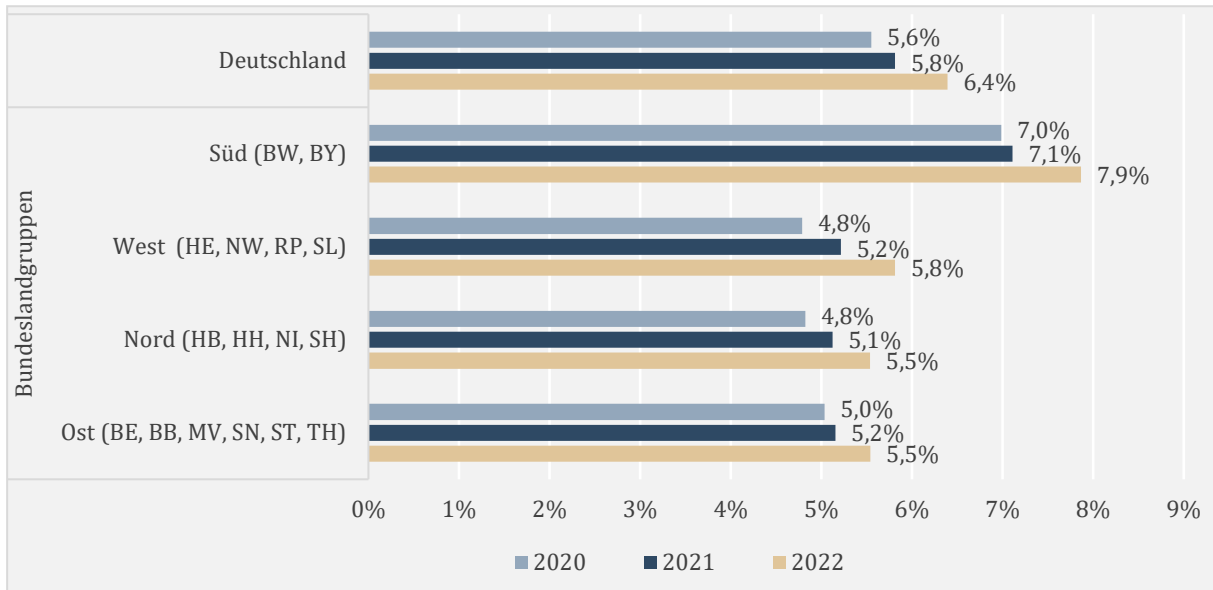
Anzahl offener Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose in Digitalisierungsberufen pro 100 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte ohne Auszubildende in Digitalisierungsberufen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-36: Ergebnisse des Indikators IT-Absolventen (Kategorie: Humankapital)

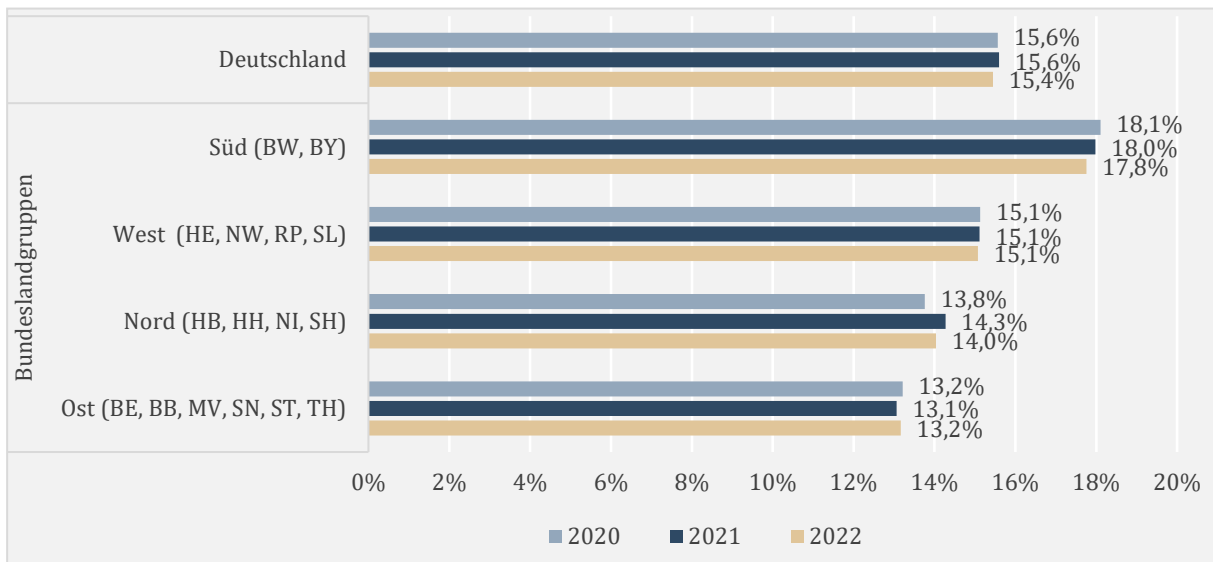
Anteil der Erstabsolvierenden im Fachbereich Informatik an den Erstabsolvierenden aller Fachbereiche, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Destatis, 2022b

Abbildung 6-37: Ergebnisse des Indikators Auszubildende in Digitalisierungsberufen (Kategorie: Humankapital)

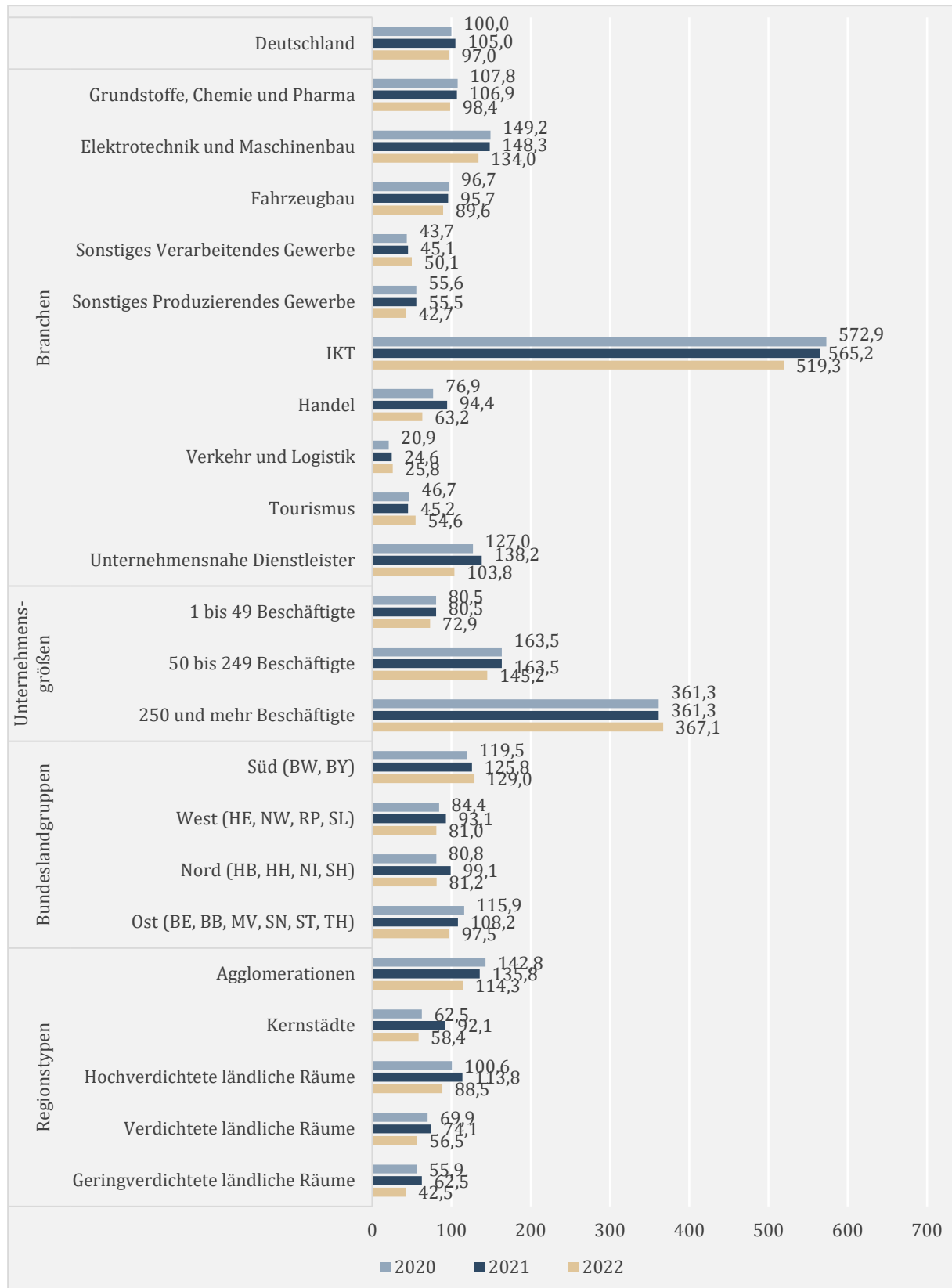
Anteil der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in Digitalisierungsberufen an den neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen in allen Berufen, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-38: Ergebnisse der Kategorie Innovationslandschaft

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

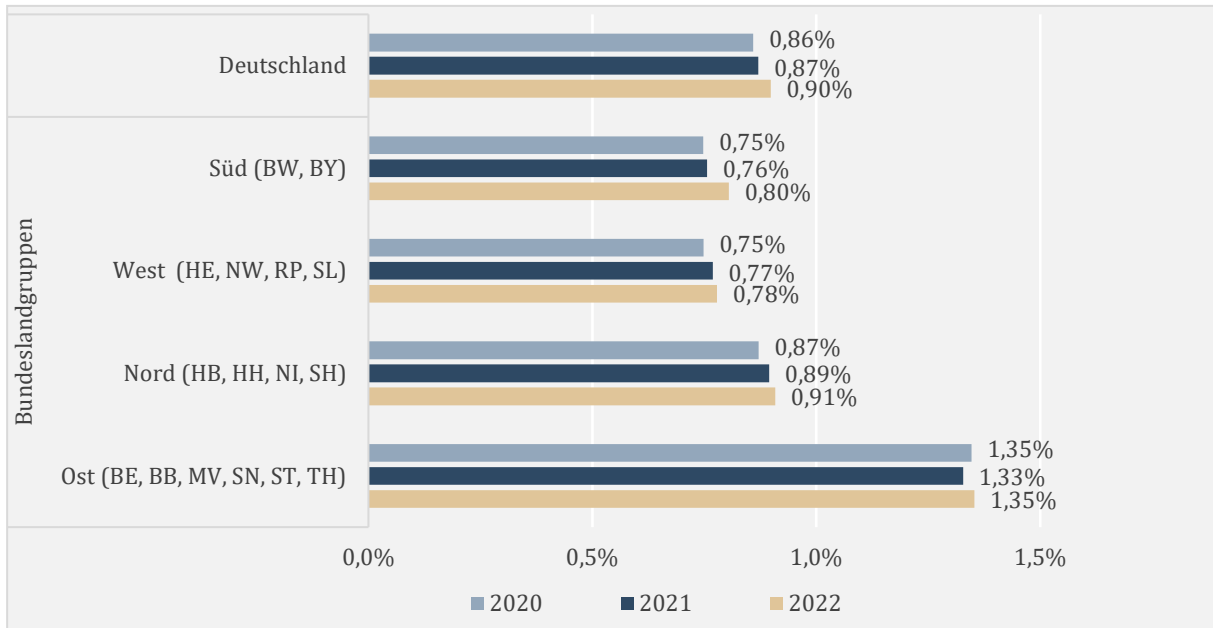


Der gewichtete Durchschnitt der Differenzierungsebenen weicht teilweise vom Deutschlandwert ab (Büchel et al., 2020).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6-39: Ergebnisse des Indikators FuE-Ausgaben Bund und Länder (Kategorie: Innovationslandschaft)

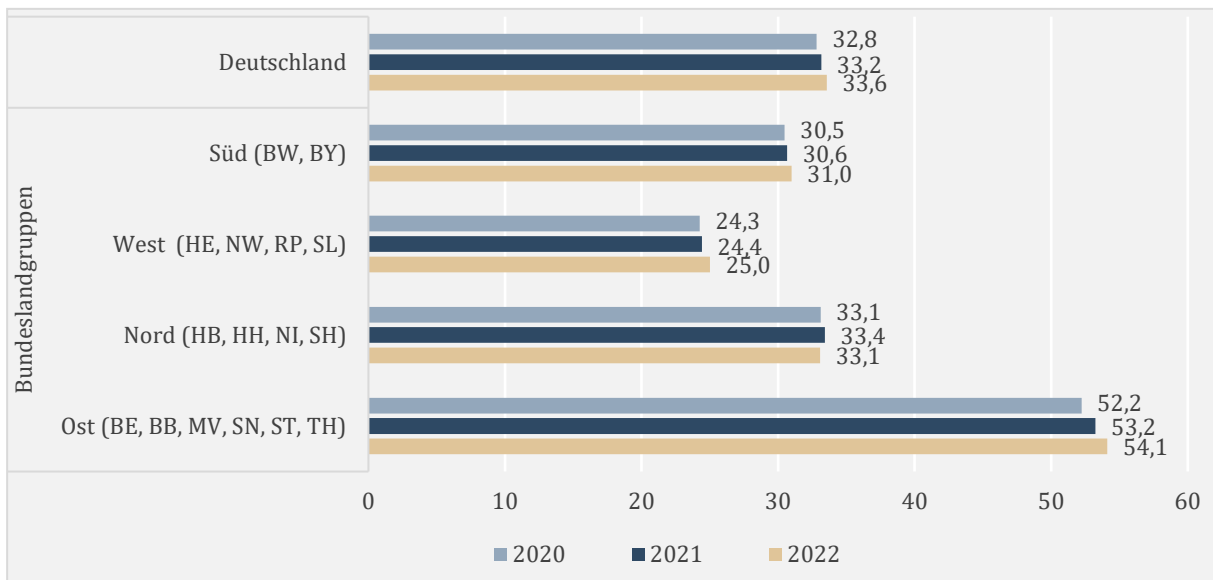
Anteil der FuE-Aufwendungen des Bundes und der Länder am nominalen Bruttoinlandsprodukt, in Prozent.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von BMBF, 2022c und 2022d sowie Destatis, 2022c

Abbildung 6-40: Ergebnisse des Indikators FuE-Personal Wissenschaftliche Einrichtungen (Kategorie: Innovationslandschaft)

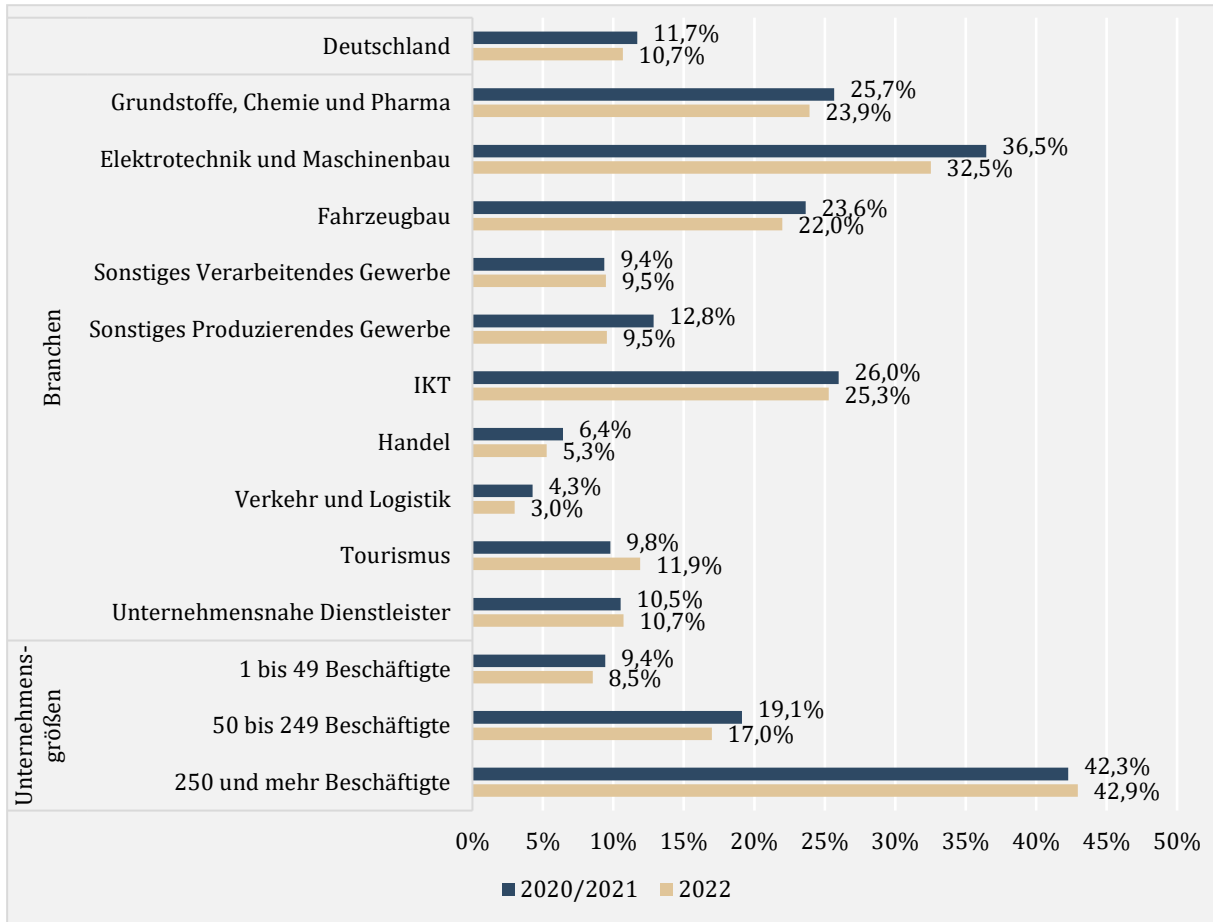
Anzahl der in FuE beschäftigten Personen in wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen (Vollzeitäquivalent) pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in allen Berufen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von BMBF, 2022b und BA, 2022b

Abbildung 6-41: Ergebnisse des Indikators FuE-/Innovationskooperationen

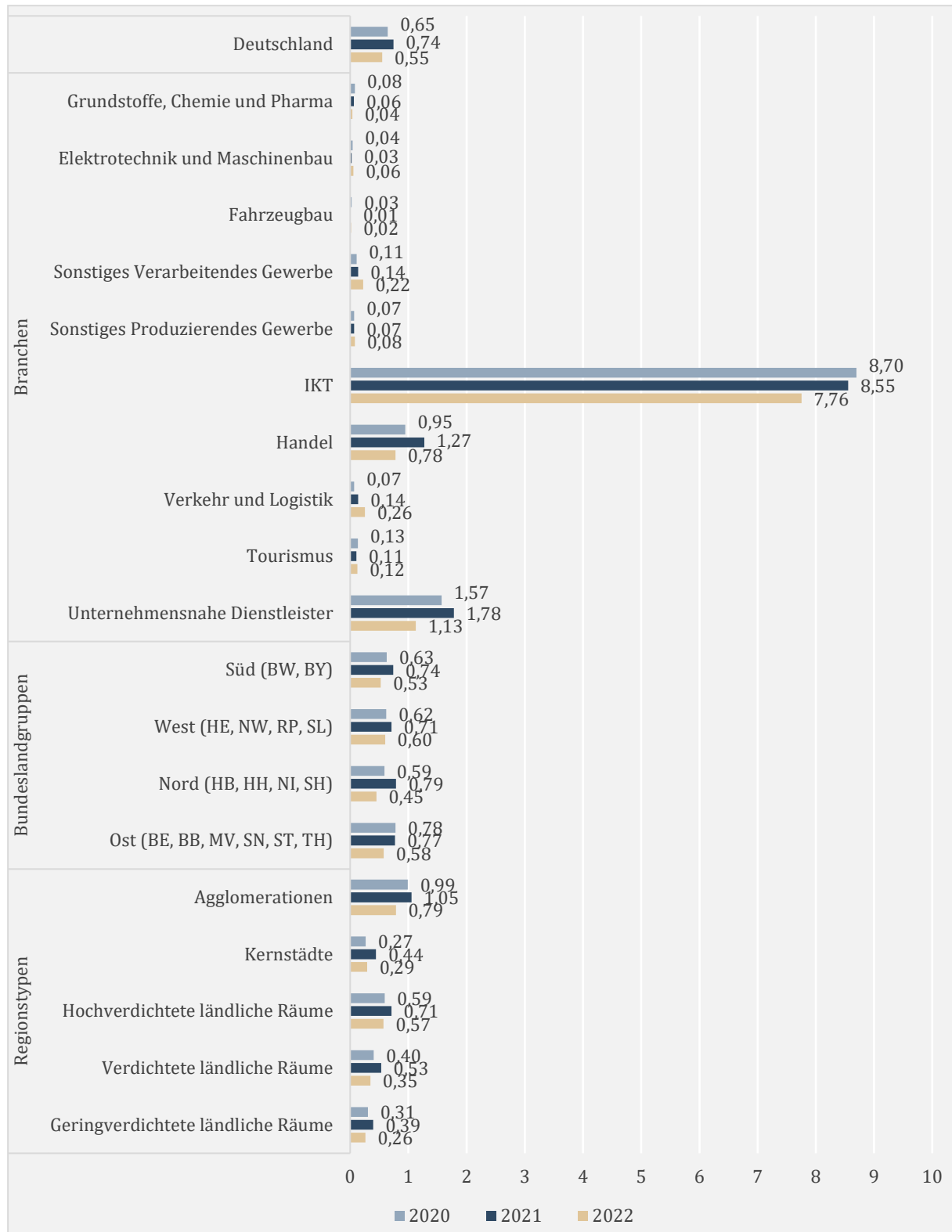
Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums im Rahmen von FuE- oder anderen Innovationsvorhaben mit Dritten aktiv zusammengearbeitet haben, an allen Unternehmen, in Prozent.



Quelle: ZEW/Fraunhofer ISI/infas, 2022 und 2020

Abbildung 6-42: Ergebnisse des Indikators Digitale Start-ups (Kategorie: Innovationslandschaft)

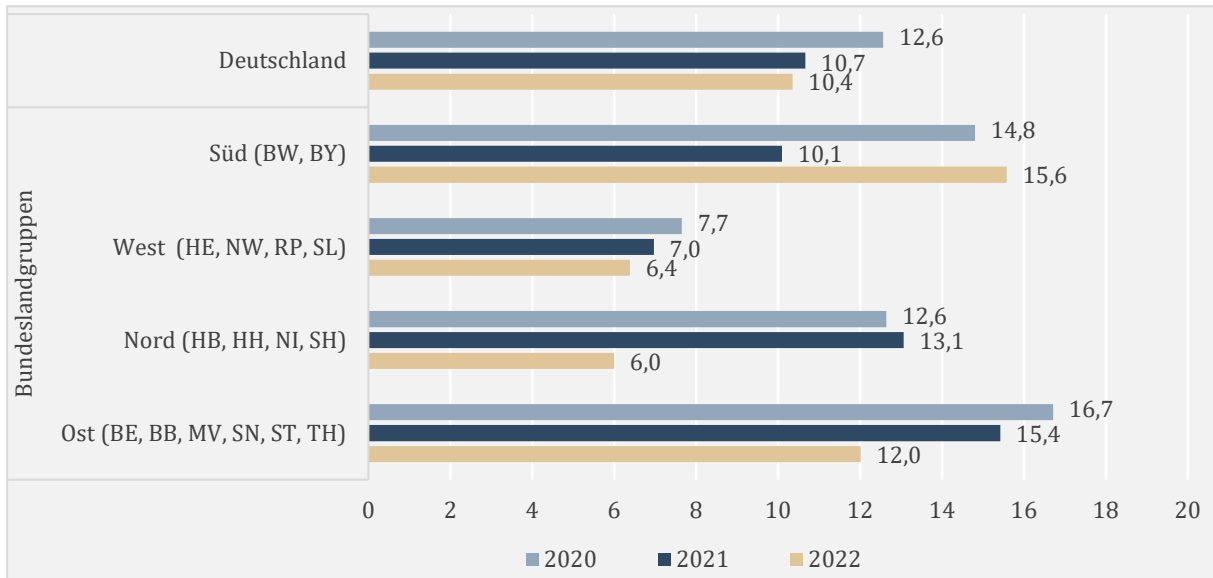
Anzahl der Unternehmensgründungen mit digitalen Geschäftsmodellen pro 10.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in allen Berufen.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von ZEW/Creditreform, 2022 sowie BA, 2022a und 2022b

Abbildung 6-43: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Hochschulen (Kategorie: Innovationslandschaft)

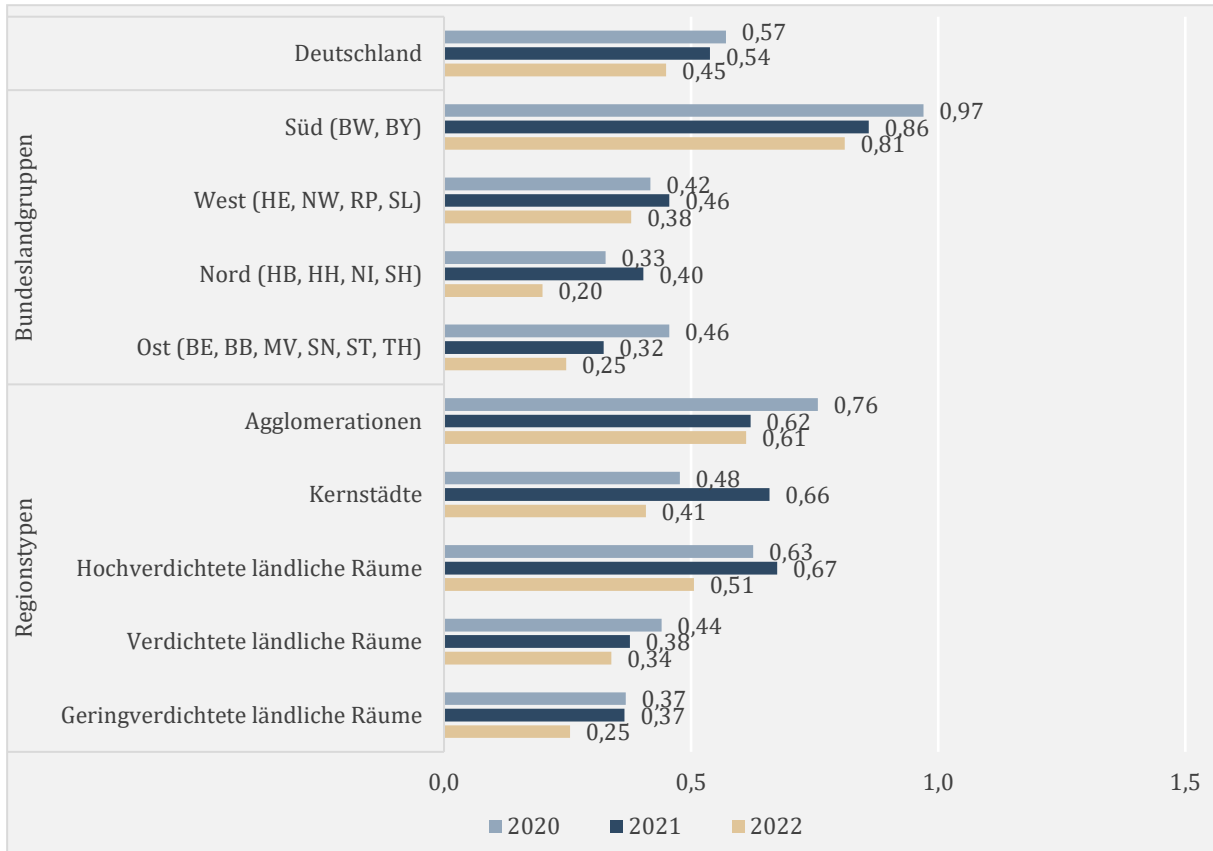
Anzahl digitalisierungsaffiner Patentanmeldungen von privaten und staatlichen Hochschulen pro 10.000 in FuE beschäftigte Personen an privaten und staatlichen Hochschulen (Vollzeitäquivalent).



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von BMBF, 2022a

Abbildung 6-44: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Natürliche Personen (Kategorie: Innovationslandschaft)

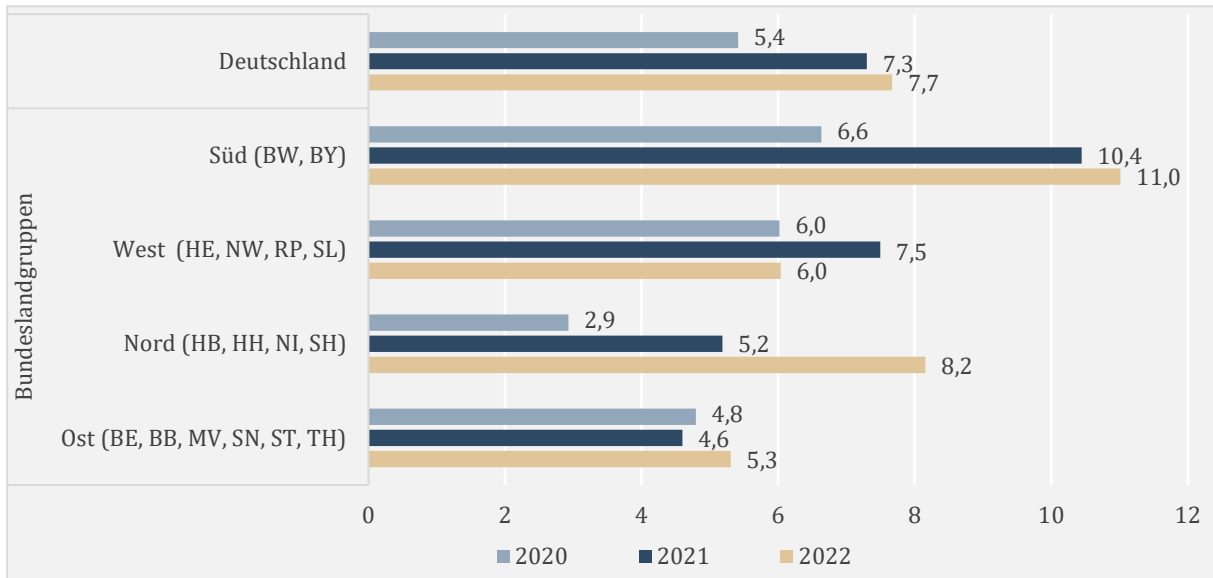
Anzahl digitalisierungsaffiner Patentanmeldungen von natürlichen Personen pro 100.000 Einwohner ab 16 Jahren.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis von Destatis, 2022d und Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022

Abbildung 6-45: Ergebnisse des Indikators Wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug (Kategorie: Innovationslandschaft)

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, 2022 sowie BMBF, 2022a und 2022b

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Ergebnisse des Digitalisierungsindex für Deutschland.....	6
Abbildung 2-2: Ergebnisse des Digitalisierungsindex für Deutschland nach Kategorien.....	8
Abbildung 3-1: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Branchen.....	10
Abbildung 3-2: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Branchen.....	11
Abbildung 3-3: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Unternehmensgrößenklassen.....	20
Abbildung 3-4: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Unternehmensgrößenklassen.....	21
Abbildung 3-5: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Bundeslandgruppen.....	25
Abbildung 3-6: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Bundeslandgruppen.....	26
Abbildung 3-7: Ergebnisse des Digitalisierungsindex nach Regionstypen.....	31
Abbildung 3-8: Verteilung der Regionstypen in Deutschland sowie Indexergebnisse nach Regionstypen.....	32
Abbildung 3-9: Ergebnisse der Kategorien des Digitalisierungsindex nach Regionstypen.....	33
Abbildung 6-1: Ergebnisse der Kategorie Prozesse.....	52
Abbildung 6-2: Ergebnisse des Indikators Digitaler Reifegrad Prozesse (Kategorie: Prozesse).....	53
Abbildung 6-3: Ergebnisse des Indikators Digitale Vernetzung (Kategorie: Prozesse).....	54
Abbildung 6-4: Ergebnisse der Kategorie Produkte.....	55
Abbildung 6-5: Ergebnisse des Indikators Rein digitale Produkte (Kategorie: Produkte).....	56
Abbildung 6-6: Ergebnisse des Indikators Produkte mit digitalen Komponenten (Kategorie: Produkte).....	57
Abbildung 6-7: Ergebnisse der Kategorie Geschäftsmodelle.....	58
Abbildung 6-8: Ergebnisse des Indikators Digitale Beschaffungskanäle (Kategorie: Geschäftsmodelle).....	59
Abbildung 6-9: Ergebnisse des Indikators Digitale Absatzkanäle (Kategorie: Geschäftsmodelle).....	60
Abbildung 6-10: Ergebnisse des Indikators Digitale Geschäftsmodelle (Kategorie: Geschäftsmodelle).....	61
Abbildung 6-11: Ergebnisse der Kategorie Qualifizierung.....	62
Abbildung 6-12: Ergebnisse des Indikators Weiterbildung IT-Fachkräfte (Kategorie: Qualifizierung).....	63
Abbildung 6-13: Ergebnisse des Indikators Weiterbildung IT-Anwendende (Kategorie: Qualifizierung).....	64
Abbildung 6-14: Ergebnisse des Indikators Beschäftigung in Digitalisierungsberufen (Kategorie: Qualifizierung).....	65
Abbildung 6-15: Ergebnisse der Kategorie Forschungs- und Innovationsaktivitäten.....	66
Abbildung 6-16: Ergebnisse des Indikators Forschungs- und Entwicklungsausgaben Unternehmen (Kategorie: Forschungs- und Innovationsaktivitäten).....	67
Abbildung 6-17: Ergebnisse des Indikators Forschungs- und Entwicklungspersonal Unternehmen (Kategorie: Forschungs- und Innovationsaktivitäten).....	68
Abbildung 6-18: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Unternehmen (Kategorie: Forschungs- und Innovationsaktivitäten).....	69
Abbildung 6-19: Ergebnisse der Kategorie Technische Infrastruktur.....	70
Abbildung 6-20: Ergebnisse des Indikators Breitbandverfügbarkeit Gewerbe (Kategorie: Technische Infrastruktur).....	71
Abbildung 6-21: Ergebnisse des Indikators Breitbandverfügbarkeit Haushalte (Kategorie: Technische Infrastruktur).....	72

<i>Abbildung 6-22: Ergebnisse der Indikatoren Festnetz- und Internetpreis sowie Mobilfunkpreis (Kategorie: Technische Infrastruktur)</i>	73
<i>Abbildung 6-23: Ergebnisse der Kategorie Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen</i>	73
<i>Abbildung 6-24: Ergebnisse des Indikators Anpassung Rechtlicher Rahmen (Kategorie: Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen)</i>	73
<i>Abbildung 6-25: Ergebnisse des Indikators Öffentliche Onlinedienste (Kategorie: Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen)</i>	74
<i>Abbildung 6-26: Ergebnisse des Indikators Öffentliche Onlineformulare (Kategorie: Administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen)</i>	74
<i>Abbildung 6-27: Ergebnisse der Kategorie Gesellschaft</i>	75
<i>Abbildung 6-28: Ergebnisse des Indikators Mobile Internetnutzung (Kategorie: Gesellschaft)</i>	75
<i>Abbildung 6-29: Ergebnisse der Indikatoren Datenvolumen mobil und Datenvolumen kabelgebunden (Kategorie: Gesellschaft)</i>	76
<i>Abbildung 6-30: Ergebnisse des Indikators Nutzung Soziale Medien (Kategorie: Gesellschaft)</i>	76
<i>Abbildung 6-31: Ergebnisse des Indikators Nutzung E-Commerce (Kategorie: Gesellschaft)</i>	77
<i>Abbildung 6-32: Ergebnisse des Indikators Twitter-Meldungen mit Digitalisierungsbezug (Kategorie: Gesellschaft)</i>	77
<i>Abbildung 6-33: Ergebnisse des Indikators Zeitungsartikel mit Digitalisierungsbezug (Kategorie: Gesellschaft)</i>	77
<i>Abbildung 6-34: Ergebnisse der Kategorie Humankapital</i>	78
<i>Abbildung 6-35: Ergebnisse des Indikators Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen (Kategorie: Humankapital)</i>	78
<i>Abbildung 6-36: Ergebnisse des Indikators IT-Absolventen (Kategorie: Humankapital)</i>	79
<i>Abbildung 6-37: Ergebnisse des Indikators Auszubildende in Digitalisierungsberufen (Kategorie: Humankapital)</i>	79
<i>Abbildung 6-38: Ergebnisse der Kategorie Innovationslandschaft</i>	80
<i>Abbildung 6-39: Ergebnisse des Indikators FuE-Ausgaben Bund und Länder (Kategorie: Innovationslandschaft)</i>	81
<i>Abbildung 6-40: Ergebnisse des Indikators FuE-Personal Wissenschaftliche Einrichtungen (Kategorie: Innovationslandschaft)</i>	81
<i>Abbildung 6-41: Ergebnisse des Indikators FuE-/Innovationskooperationen</i>	82
<i>Abbildung 6-42: Ergebnisse des Indikators Digitale Start-ups (Kategorie: Innovationslandschaft)</i>	83
<i>Abbildung 6-43: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Hochschulen (Kategorie: Innovationslandschaft)</i>	84
<i>Abbildung 6-44: Ergebnisse des Indikators Digitalisierungsaffine Patente Natürliche Personen (Kategorie: Innovationslandschaft)</i>	85
<i>Abbildung 6-45: Ergebnisse des Indikators Wissenschaftliche Publikationen mit Digitalisierungsbezug (Kategorie: Innovationslandschaft)</i>	86

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 6-1: Subindizes, Kategorien, Gewichtung der Kategorien und Indikatoren des Digitalisierungsindex</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 6-2: Branchen und WZ-Bezeichnungen</i>	<i>46</i>
<i>Tabelle 6-3: Verfügbarkeit der verwendeten Indikatoren auf den Differenzierungsebenen des Digitalisierungsindex 2022</i>	<i>50</i>