

Digitalisierung und Nachhaltigkeit in der unternehmerischen Praxis

Ergebnisse einer Unternehmensbefragung



Zusammenfassung

Damit sowohl die ökologische als auch die digitale Transformation gelingen, wird auf nationaler und internationaler Ebene angestrebt, beide Transformationen besser aufeinander abzustimmen. Gleichzeitig sollen die umweltverträgliche Nutzung digitaler Technologien sowie deren Einsatz zur Erreichung von Klima- und Umweltzielen stärker vorangebracht werden. Zur Planung der nächsten Schritte ist es wichtig zu verstehen, wie Digitalisierung und ökologische Nachhaltigkeit derzeit in Wirtschaft und Gesellschaft zusammenwirken und an welchen Stellen ein synergetisches Zusammenwirken besser gefördert werden sollte. Deshalb haben die Bundesnetzagentur (BNetzA) und das Umweltbundesamt (UBA) im Herbst 2024 eine Online-Umfrage unter mehr als 1.500 deutschen Unternehmen durchgeführt, die den diesbezüglichen Status Quo erfassen soll.

Die Ergebnisse zeigen, dass die meisten an der Umfrage teilgenommenen Unternehmen sowohl Digitalisierung als auch ökologische Nachhaltigkeit als wichtig für ihre Wettbewerbsfähigkeit ansehen. Die Unternehmen entwickeln entsprechende Strategien und setzen Personal dafür ein. Eine direkte Verknüpfung dieser Themen findet jedoch seltener statt. Dennoch achten viele der befragten Unternehmen auf die Energieeffizienz ihrer IT und versuchen, die Nutzungsdauer von Hardware zu verlängern. Die Weitergabe und Nutzung gebrauchter Hardware erfolgt etwas seltener, z.B. wegen Sicherheitsbedenken. Eine Minderheit der Unternehmen, die Cloud-Dienste nutzen, berücksichtigt zudem bei der Anbieterauswahl Nachhaltigkeitskriterien wie die Nutzung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz.

Darüber hinaus messen wenige Unternehmen ihre Umweltauswirkungen digital oder teilen entsprechende Daten entlang der Wertschöpfungskette. Ein digitaler Produktpass wird häufig mit mehr Bürokratie und höheren Kosten verbunden. Nutzerfreundliche, kostengünstige Lösungen für das Erheben und Teilen von Umweltdaten sowie eine gezielte Aufklärung über die Vorteile könnten die Bereitschaft der Unternehmen erhöhen, solche Daten zu erheben und zu teilen. Dies hat das Potenzial den Einsatz digitaler Technologien für mehr Nachhaltigkeit weiter zu fördern.

Bundesnetzagentur
Referat 904
Tulpenfeld 4
53113 Bonn

www.bundesnetzagentur.de

Umweltbundesamt
Referat Z 2.3

Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau

www.umweltbundesamt.de

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
1 Einleitung	5
2 Methodik	8
3 Digitalisierung und Nachhaltigkeit gemeinsam gestalten	11
3.1 Rolle von Digitalisierung und Nachhaltigkeit für die Wettbewerbsfähigkeit	11
3.2 Interne Verankerung und externe Kooperationen	13
4 Negative Auswirkungen vermeiden	18
4.1 Reduzierung des Energieverbrauchs	18
4.2 Reduzierung von grauen Emissionen und Ressourceninanspruchnahme	20
5 Beschleunigung digitaler Innovation für Nachhaltigkeit	22
5.1 Maßnahmen zur Steigerung der ökologischen Nachhaltigkeit durch digitale Technologien	22
5.2 Der digitale Produktpass	24
5.3 Rolle von Digitalisierung für Umstrukturierungen zum Erreichen von Klimazielen	27
6 Fazit	31
Referenzen	33
A Anhang	34
A.1 Zusätzliche Ergebnisse	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anzahl der Unternehmen pro Branche	9
Abbildung 2:	Anzahl der Unternehmen pro Größenklasse.....	10
Abbildung 3:	Wichtigkeit für die Wettbewerbsfähigkeit (Größenklasse).....	11
Abbildung 4:	Wichtigkeit für die Wettbewerbsfähigkeit (Branche)	12
Abbildung 5:	Vergleich beider Themen bezüglich der Wichtigkeit für die Wettbewerbsfähigkeit.....	12
Abbildung 6:	Unternehmensstrategie	13
Abbildung 7:	Arbeitsorganisation nach Thema.....	15
Abbildung 8:	Zusammenarbeit mit Externen.....	16
Abbildung 9:	Zusammenarbeit mit Externen nach Art der Organisation	17
Abbildung 10:	Maßnahmen zu Reduzierung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien	19
Abbildung 11:	Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien im Zusammenhang mit dem Energieverbrauch bei der Auswahl von Cloud-Anbietern	20
Abbildung 12:	Maßnahmen zur Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme von digitalen Technologien.....	21
Abbildung 13:	Einsatz von digitalen Technologien für Nachhaltigkeit	23
Abbildung 14:	Einstellungen gegenüber dem digitalen Produktpass	24
Abbildung 15:	Einstellungen gegenüber dem digitalen Produktpass abhängig von Bekanntheit	26
Abbildung 16:	Einstellungen des digitalen Produktpasses bezüglich des Bürokratieaufwandes	27
Abbildung 17:	Umstrukturierung zur Erreichung der Klimaziele (Größenklasse)	28
Abbildung 18:	Bedeutung von digitalen Technologien bei der Umstrukturierung.....	28
Abbildung 19:	Bewertung der Nützlichkeit von Unterstützungsmaßnahmen.	29
Abbildung 20:	Unternehmensstrategie (Größenklasse)	34
Abbildung 21:	Unternehmensstrategie (Branche).....	35
Abbildung 22:	Inhaltliche Überschneidungen bei einer Digitalisierungs- oder Nachhaltigkeitsstrategie bzw. einer verknüpften Strategie.....	35
Abbildung 23:	Arbeitsorganisation nach Thema (Größenklasse)	36
Abbildung 24:	Arbeitsorganisation nach Thema (Branche).....	37
Abbildung 25:	Zusammenarbeit mit Externen (Größenklasse)	38
Abbildung 26:	Zusammenarbeit mit Externen (Branche)	39
Abbildung 27:	Anzahl der Maßnahmen pro Unternehmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien, die zumindest teilweise durchgeführt werden	40
Abbildung 28:	Anzahl der Maßnahmen pro Unternehmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien, die überwiegend durchgeführt werden	40

Abbildung 29:	Maßnahmen zu Reduzierung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien (Größenklasse)	41
Abbildung 30:	Maßnahmen zu Reduzierung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien (Branche).....	42
Abbildung 31:	Anzahl der Maßnahmen pro Unternehmen zur Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme von digitalen Technologien, die zumindest teilweise durchgeführt werden	43
Abbildung 32:	Anzahl der Maßnahmen pro Unternehmen zur Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme von digitalen Technologien, die überwiegend durchgeführt werden	43
Abbildung 33:	Maßnahmen zur Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme von digitalen Technologien (Größenklasse).....	44
Abbildung 34:	Maßnahmen zur Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme von digitalen Technologien (Branche)	45
Abbildung 35:	Anzahl der Maßnahmen pro Unternehmen beim Einsatz von digitalen Technologien für Nachhaltigkeit	46
Abbildung 36:	Einsatz Digitalisierung für Nachhaltigkeit (Größenklasse).....	46
Abbildung 37:	Einsatz Digitalisierung für Nachhaltigkeit (Branche)	47
Abbildung 38:	Einstellungen gegenüber dem digitalen Produktpass (Größenklasse).....	48
Abbildung 39:	Einstellungen gegenüber dem digitalen Produktpass (Branche)	48
Abbildung 40:	Umstrukturierung zur Erreichung der Klimaziele (Branche)	49
Abbildung 41:	Bewertung der Nützlichkeit von Unterstützungsmaßnahmen (Größenklasse).....	50
Abbildung 42:	Bewertung der Nützlichkeit von Unterstützungsmaßnahmen (Branche)	51

1 Einleitung

Die digitale Transformation und der Wandel hin zu einer ökologisch nachhaltigen Gesellschaft zählen zu den bedeutendsten Transformationsprozessen der Gegenwart. Beide Entwicklungen beeinflussen nahezu alle Lebensbereiche und prägen den politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs.

Digitale Technologien haben in den vergangenen Jahren bereits tiefgreifende Veränderungen in der globalen Wirtschaft und Gesellschaft hervorgerufen. Von der Optimierung industrieller Prozesse über die Automatisierung bis hin zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und Technologien – digitale Lösungen eröffnen ein breites Spektrum an Möglichkeiten, diese können Effizienz und Innovationskraft und somit die Wettbewerbsfähigkeit steigern. Mit dem „Digitalen Kompass 2030“ unterstreicht die Europäische Union (EU) die Bedeutung des digitalen Wandels für Europa und gibt konkrete Ziele für Bildung, Infrastruktur und die Digitalisierung von Unternehmen und Verwaltung vor (Europäische Kommission, 2021).

Neben dem digitalen Wandel gewinnt die Transformation hin zu einer ökologisch nachhaltigen Wirtschaftsweise angesichts der globalen Umwelt- und Klimaentwicklungen immer mehr an Dringlichkeit. Themen wie Ressourcenschonung, Emissionsreduktion und Kreislaufwirtschaft stehen nicht nur auf nationaler, sondern auch auf internationaler Ebene oben auf der Agenda. Vor diesem Hintergrund hat die Europäische Kommission (2019) den „European Green Deal“ beschlossen. Mit diesem Maßnahmenpaket möchte die EU bis 2050 Klimaneutralität in Europa erreichen, das Wirtschaftswachstum vom Ressourcenverbrauch entkoppeln und dabei soziale, ökologische und wirtschaftliche Faktoren miteinander verknüpfen. Der European Green Deal liefert damit auch wichtige Beiträge zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals) der „Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“ der Vereinten Nationen (UN Generalversammlung, 2015).

Die digitale und ökologisch nachhaltige Transformation sind jedoch nicht losgelöst voneinander. Häufig werden digitale Technologien als Katalysatoren für eine nachhaltige Entwicklung angesehen. Durch die Implementierung smarter Anwendungen und datengetriebener Systeme können Prozesse effizienter gestaltet, Ressourcen gespart und Umweltbelastungen reduziert werden. Beispiele dafür finden sich in der intelligenten Verkehrssteuerung, der präzisen Steuerung von Energieversorgungssystemen und der ressourceneffizienten Gestaltung von Produktionsketten. Solche Innovationen können nicht nur zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen beitragen, sondern fördern auch die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, die potenziell ökologischen und ökonomischen Mehrwert schaffen.

Die Potenziale digitaler Technologien für einen ökologisch nachhaltigen Wandel sind jedoch nicht frei von Risiken. Der Aufbau und Betrieb digitaler Infrastrukturen und Technologien verursacht einen erheblichen Ressourcen- und Energieverbrauch. Rechenzentren, Netzwerke und Endgeräte erfordern große Mengen an wertvollen Rohstoffen, tragen zu Umwelt- und Gesundheitsproblemen insbesondere in den Produktionsstätten bei und erhöhen den globalen Energieverbrauch (UNCTAD, 2024). Das heißt, ohne geeignete Maßnahmen zur Steuerung und Optimierung des ökologischen Fußabdruckes kann die Digitalisierung unbeabsichtigte negative Auswirkungen auf die Umwelt haben.

Die gemeinsame Betrachtung beider Transformationsprozesse (oft zusammengefasst als „twin transition“) ist daher von entscheidender Bedeutung und rückt zunehmend in den Fokus von Forschung, Politik und Wirtschaft. So unterstreicht der European Green Deal das Potenzial digitaler Technologien für das Erreichen seiner Ziele. Die Europäische Kommission (2020, 2022) zeichnet in ihren Mitteilungen über ein europäisches Wachstummodell für eine grüne, digitale und widerstandsfähige Wirtschaft und über die Gestaltung der digitalen Zukunft Europas ein

ähnliches Bild. Alle diese Dokumente betonen die Förderung der Ökologisierung von digitalen Technologien und Infrastrukturen, um den ökologisch nachhaltigen Transformationsprozess zu unterstützen.

Ein nachhaltiger digitaler Wandel erfordert, dass ökologische Zielsetzungen frühzeitig in den Entwicklungsprozess digitaler Technologien integriert werden. Gleichzeitig bietet die Digitalisierung Werkzeuge, um effizienter und wirkungsvoller zu wirtschaften, was sich positiv auf die Umwelt auswirken kann. Darüber hinaus erlauben digitale Technologien durch Sensoren und neue Möglichkeiten der Datenverarbeitung umfassende umweltrelevante Informationen zu generieren, die umweltverträglichere Entscheidungen (z. B. in unübersichtlichen Wertschöpfungsketten) oft erst ermöglichen. Dieses Zusammenspiel bietet die Möglichkeit, eine Balance zwischen Innovation und Ressourcenschonung herzustellen und somit langfristig tragfähige Lösungen für Wirtschaft und Gesellschaft zu entwickeln.

Damit die „twin transition“ gelingt, bedarf es klarer politischer Rahmenbedingungen, intensiver Forschung und die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft (Axenbeck et al., 2025; Clausen et al., 2022). Ein Beispiel für einen solchen integrativen Ansatz ist die CODES-Initiative (Coalition for Digital Environmental Sustainability), die im Rahmen des UN-Umweltprogramms ins Leben gerufen wurde. CODES (2023) setzt sich dafür ein, die Digitalisierung gezielt zur Unterstützung globaler Nachhaltigkeitsziele einzusetzen. Dabei werden Leitlinien für eine umweltverträgliche Nutzung digitaler Technologien entwickelt, die Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft als Orientierung dienen können. Die Initiative betont die Notwendigkeiten:

1. Digitalisierung und Nachhaltigkeit nicht als zwei getrennte, sondern als eine gemeinsame Transformation zu betrachten (Shift 1),
2. digitale Technologien und Infrastrukturen umwelt- und sozialverträglicher zu gestalten und zu nutzen (Shift 2), und
3. digitale Innovation gezielt für das Erreichen von Nachhaltigkeitszielen zu fördern und einzusetzen (Shift 3).

Diese Bedarfe werden als drei maßgebliche gesellschaftliche „Shifts“ formuliert, die entscheidend sind, um Digitalisierung und Nachhaltigkeit in Einklang zu bringen.

Um aus diesen Notwendigkeiten konkrete nationale und regionale Handlungsempfehlungen und politische Unterstützungsmaßnahmen abzuleiten, ist es jedoch wichtig, zunächst den Status Quo zu ermitteln, d.h. zu erfassen, inwieweit diese drei „Shifts“ derzeit realisiert werden.

Der vorliegende Bericht widmet sich dieser Frage und stellt die Ergebnisse einer Unternehmensbefragung vor, in der die Bundesnetzagentur und das Umweltbundesamt gemeinsam untersuchen, wie Digitalisierung und ökologische Nachhaltigkeit in der unternehmerischen Praxis bisher ineinander greifen. So sollen Einblicke in bestehende Herausforderungen, Chancen und Lösungsansätze auf Unternehmensebene gewonnen werden. Die gewerbliche Wirtschaft wird untersucht, da sie als zentraler Akteur einer Volkswirtschaft sowohl für die digitale als auch für die ökologisch nachhaltige Transformation von besonderer Bedeutung ist. Dabei konzentriert sich die Befragung auf ausgewählte Aspekte der CODES-Initiative, die für Unternehmen besonders relevant sind.

Ziel der Befragung ist es, Ansatzpunkte zu identifizieren, um eine zukunftsorientierte Gestaltung der „twin transition“ innerhalb der gewerblichen Wirtschaft weiter zu unterstützen. Die Umfrage ist Teil des Eigenforschungsprojekts „Digitaler Wandel in der Industrie als Hebel der Nachhaltigkeitstransformation“ (FKZ 3722313030) des Umweltbundesamtes. Inhaltlich knüpft sie zudem an eine von Ende Oktober 2022 bis Anfang Februar 2023 durchgeführte Befragung der Bundesnetzagentur zur Digitalisierung und ökologischen Nachhaltigkeit in Unternehmen an.

(Bundesnetzagentur, 2023). Der Bericht ist wie folgt gegliedert: Zunächst wird in Abschnitt 2 die Methodik kurz beschrieben. Abschnitt 3 stellt die Umfrageergebnisse bezüglich „Shift 1“ vor. Abschnitt 4 widmet sich „Shift 2“ and Abschnitt 5 „Shift 3“. Abschnitt 6 beinhaltet ein Fazit.

2 Methodik

Die Grundlage des vorliegenden Berichts ist eine Unternehmensbefragung, die ausgewählte Aspekte des Zusammenspiels von Digitalisierung und ökologischer Nachhaltigkeit in der unternehmerischen Praxis beleuchtet. Die Befragung wurde als „Computer-Assisted Web Interview“ (CAWI) durchgeführt. Die Programmierung und technische Umsetzung des Fragebogens erfolgte mit der Software SurveyXact der Firma Rambøll.

Die Quelle der Adressdaten für potenziell teilnehmende Unternehmen ist die Datenbank „wer-zu-wem“. Diese Datenbank enthält umfassende Informationen, wie z.B. E-Mail- und Postadresse sowie geschätzte Mitarbeiterzahl und Branche, zu den 140.000 größten Unternehmen in Deutschland.¹ Diese werden zu folgenden Branchen zusammengefasst (in Klammern sind die Wirtschaftsabschnitte gemäß WZ 2008 angegeben):

- ▶ Landwirtschaft (Abschnitt A).
- ▶ Produzierendes Gewerbe (Abschnitte B, C und F).
- ▶ Energie- und Wasserversorgung (Abschnitte D und E).
- ▶ Handel, Verkehr & Lagerei (Abschnitte G und H).
- ▶ Information und Kommunikation (Abschnitt J).
- ▶ Finanzdienstleistungen (Abschnitt K).
- ▶ Sonstige Dienstleistungen (Abschnitte I, L, M, N).

Darüber hinaus werden die Unternehmen anhand ihrer Anzahl an Mitarbeitenden in die folgenden Größenklassen eingeteilt (angelehnt an die Empfehlung K(2003) 1422 der Europäischen Kommission):

- ▶ Klein- und Kleinstunternehmen (49 Mitarbeitende oder weniger).
- ▶ Mittlere Unternehmen (50 bis 249 Mitarbeitende).
- ▶ Große Unternehmen (250 Mitarbeitende und mehr).

In der Umfrage wurden die Anzahl der Mitarbeitenden sowie die Branchenzugehörigkeit abgefragt. Wenn die Teilnehmenden hier keine Angaben gemacht haben, wurde für die Auswertung die Information aus der „wer-zu-wem“-Datenbank verwendet.

Die Befragung fand im Zeitraum vom 23. September 2024 bis zum 1. November 2024 statt. Die Bruttostichprobe umfasst 50.000 Unternehmen, die zufällig aus der Datenbank gezogen worden sind. Die Unternehmen der Bruttostichprobe wurden per E-Mail eingeladen, an der Befragung teilzunehmen. Neben der Einladung zur Teilnahme wurde im Verlauf des Erhebungszeitraums eine Erinnerung verschickt.

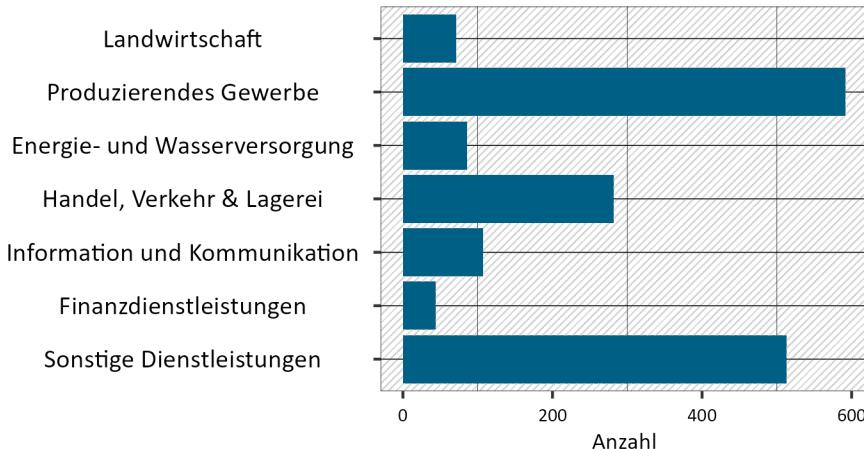
Von den kontaktierten Unternehmen haben insgesamt 1.695 Unternehmen den Fragebogen in großen Teilen ausgefüllt. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 3,4 Prozent bezogen auf die Bruttostichprobe. Abbildung 1 zeigt die Anzahl der Unternehmen nach Branchenzugehörigkeit.

¹ Unternehmensgröße wird hier laut Datenanbieter anhand der Mitarbeiteranzahl gemessen.

Die meisten Unternehmen stammen aus dem produzierenden Gewerbe oder gehören sonstigen Dienstleistungen an. Die wenigsten Unternehmen stammen aus der Finanzbranche.

Abbildung 1: Anzahl der Unternehmen pro Branche

Verteilung nach Branche.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Unternehmen nach Größenklasse. Die meisten Unternehmen lassen sich den Klein- und Kleinstunternehmen zuordnen, die wenigsten den Großunternehmen.

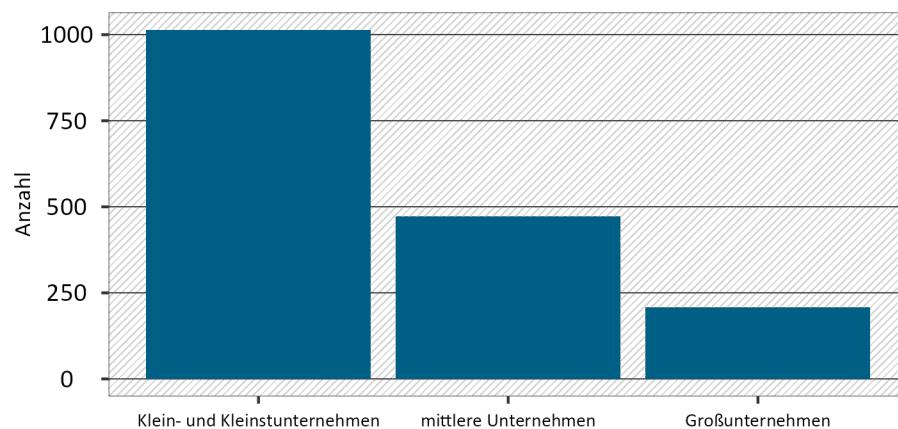
Die Verteilung der Unternehmen in der Stichprobe entspricht nicht genau der in der Grundgesamtheit – z.B. hinsichtlich der Branchen oder der Größenklassen. Um diese Disproportionalitäten auszugleichen, wurden die Beobachtungen anhand der oben aufgeführten Größenklassen und Branchen sowie dem Standort der Unternehmen (in den neuen oder alten Bundesländern) so gewichtet, dass die Verteilung dieser Merkmale die deutsche Unternehmenslandschaft wider- spiegelt.²

Im folgenden Bericht werden aus Anonymisierungsgründen Antwortkategorien weggelassen, wenn die Antwort weniger als drei Beobachtungen enthält.

² Für die Grundgesamtheit der deutschen Unternehmen wurde das Unternehmensregister von Destatis verwendet: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Unternehmen/Unternehmensregister/_inhalt.html#sprg475834 (Zugriff: 20.10.2024).

Abbildung 2: Anzahl der Unternehmen pro Größenklasse

Verteilung nach Größenklasse gemessen anhand der Anzahl an Mitarbeitenden.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

3 Digitalisierung und Nachhaltigkeit gemeinsam gestalten

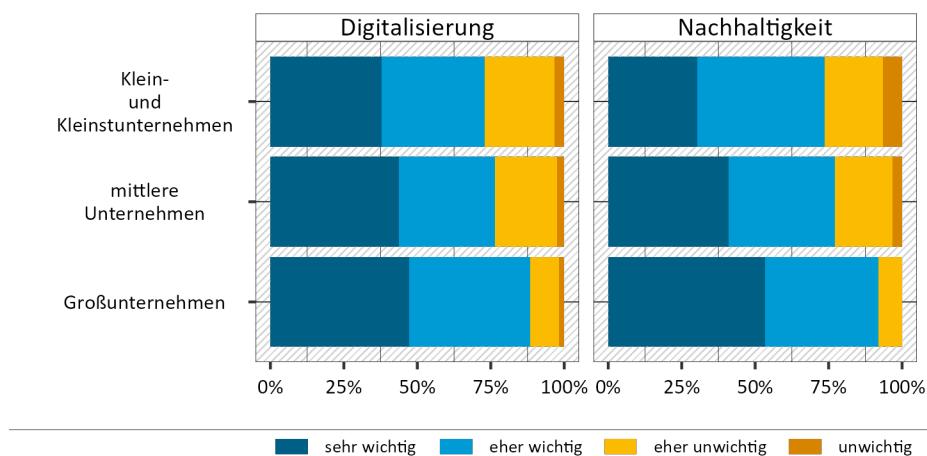
Der erste „Shift“ der CODES Initiative zielt darauf ab, die Konvergenz von Digitalisierung und Nachhaltigkeit als Grundlage für eine ökologisch nachhaltige Entwicklung zu schaffen. Eine Möglichkeit hierzu ist eine entsprechende Verankerung beider Themen in Unternehmen, die von mindestens einer Transformation betroffen sind. Diese thematische Verankerung kann gleichzeitig eine Grundlage für Kooperationen mit anderen privaten und öffentlichen Einrichtungen sein.

3.1 Rolle von Digitalisierung und Nachhaltigkeit für die Wettbewerbsfähigkeit

Zu Beginn der Befragung wurde ein Eindruck darüber gewonnen, welche Rolle die Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit bisher in Unternehmen spielen. Dazu wurden die teilnehmenden Unternehmen gebeten, die Bedeutsamkeit der Digitalisierung fürs Unternehmen einerseits und der ökologisch nachhaltigen Unternehmensausrichtung andererseits für die Wettbewerbsfähigkeit ihres Unternehmens einzuschätzen. Insgesamt erachteten knapp 75 Prozent der Unternehmen die beiden Themen für eher wichtig bis wichtig. Nur ein kleinerer Teil der Unternehmen schätzt die Rolle beider Themen als unwichtig für die eigene Wettbewerbsfähigkeit ein.

Abbildung 3: Wichtigkeit für die Wettbewerbsfähigkeit (Größenklasse)

Große Unternehmen schätzen die Wichtigkeit etwas höher ein.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

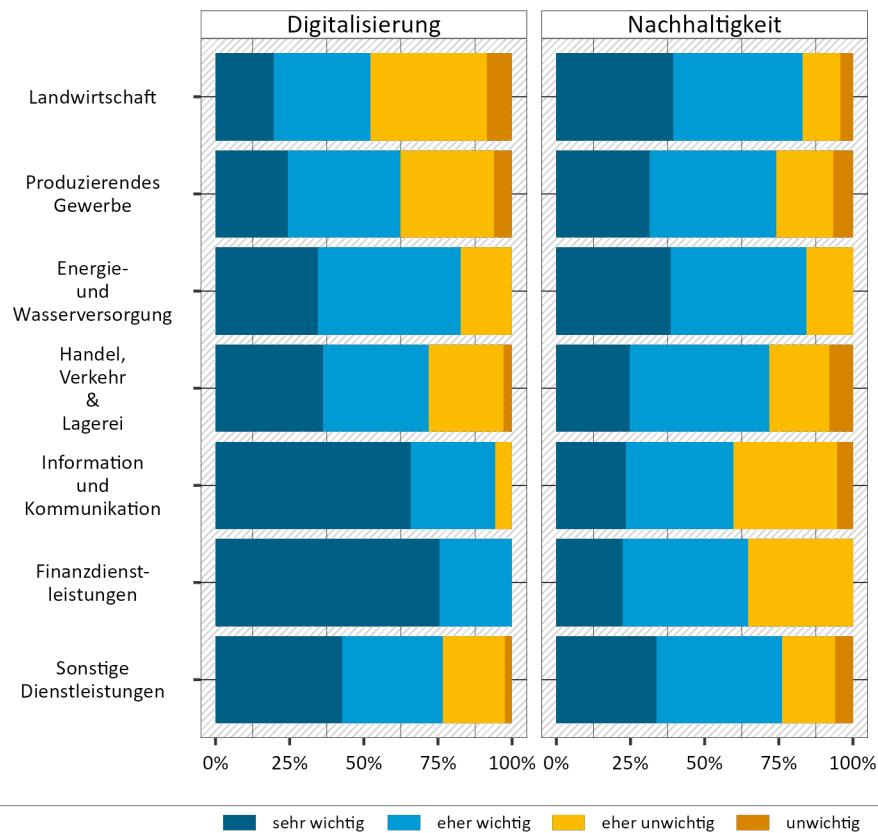
Bei der Unterscheidung nach Größe (vgl. Abbildung 3) zeigt sich, dass große Unternehmen die Bedeutung beider Themen für die Wettbewerbsfähigkeit tendenziell etwas höher einschätzen, als dies kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) tun. Jedes vierte kleinere oder mittlere Unternehmen schätzt die Bedeutung der Themen als eher unwichtig bzw. unwichtig ein. Bei großen Unternehmen ist es etwa jedes zehnte Unternehmen, welches die Bedeutung der Themen als eher unwichtig bzw. unwichtig einschätzt.

Hinsichtlich der Branchen zeigen sich Unterschiede in der wahrgenommenen Bedeutung beider Themen für die Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Unternehmens. Für nahezu alle Unternehmen der Branchen „Information und Kommunikation“ und „Finanzdienstleistungen“ spielt Digitalisierung eine mindestens eher wichtige Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit. Dieser Anteil ist

in den Branchen „Landwirtschaft“ und „Produzierendes Gewerbe“ am niedrigsten. Auch hier liegt der Anteil aber noch über 50 Prozent (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4: Wichtigkeit für die Wettbewerbsfähigkeit (Branche)

Trotz Unterschieden hält mindestens die Hälfte pro Branche beide Themen für wichtig.



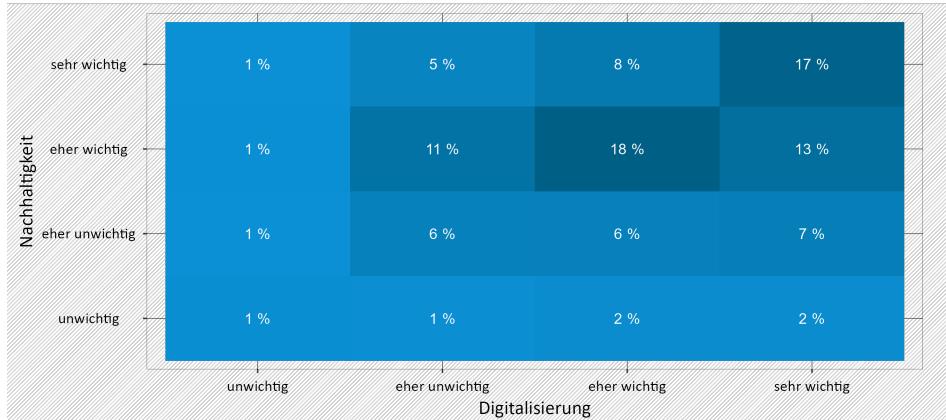
Quelle: Eigene Befragung (N = 1691).

Der Anteil der Unternehmen, die ökologische Nachhaltigkeit mindestens als eher wichtig für ihre Wettbewerbsfähigkeit einschätzen, liegt in den Branchen „Energie- und Wasserversorgung“ und „Landwirtschaft“ am höchsten. Dieser Anteil ist in den Branchen „Information und Kommunikation“ und „Finanzdienstleistungen“, welche die Bedeutung von Digitalisierung am höchsten einschätzen, am niedrigsten. Im Vergleich zur Digitalisierung erscheinen die Unterschiede zwischen den Branchen jedoch etwas geringer zu sein.

Abbildung 5 zeigt die Einschätzung der Bedeutung beider Themen gemeinsam. Hierbei zeigt sich, dass mehr als die Hälfte der Unternehmen (56 Prozent) beide Themen mindestens als eher wichtig für ihre Wettbewerbsfähigkeit einschätzen. Auf der anderen Seite sind beide Themen für knapp jedes zehnte Unternehmen (9 Prozent) eher unwichtig bis unwichtig im Hinblick auf ihre Wettbewerbsfähigkeit.

Abbildung 5: Vergleich beider Themen bezüglich der Wichtigkeit für die Wettbewerbsfähigkeit

Für die Hälfte sind beide Themen gleichzeitig wichtig.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1692).

3.2 Interne Verankerung und externe Kooperationen

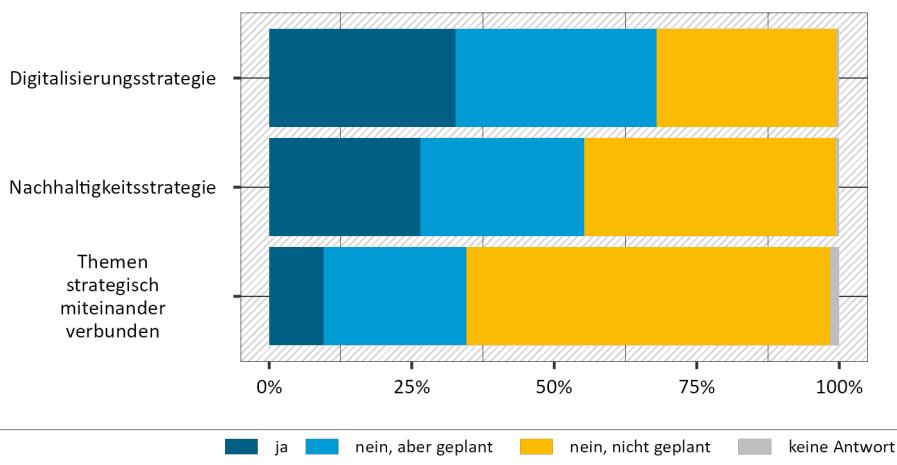
Die wahrgenommene Bedeutung beider Themen für die Wettbewerbsfähigkeit spiegelt sich bisher noch nicht vollständig in einer entsprechenden strategischen Verankerung bei den Unternehmen wider. Abbildung 6 zeigt, dass etwa ein Drittel der Unternehmen eine Digitalisierungsstrategie besitzt. Eine Nachhaltigkeitsstrategie besitzen gut 25 Prozent. Dies könnte sich jedoch zukünftig verbessern, da ein weiteres Drittel der Unternehmen angibt eine Digitalisierungsstrategie zu planen und 25 Prozent eine Nachhaltigkeitsstrategie in der Zukunft implementieren möchten. Beide Themen werden bisher von etwa jedem zehnten Unternehmen strategisch miteinander verbunden, weitere 25 Prozent planen dies noch zu tun.

Bezogen auf die Branchen zeigt sich, dass eine Digitalisierungsstrategie am häufigsten bei Unternehmen der Branchen „Information und Kommunikation“ und „Finanzdienstleistungen“ vor kommt. Hier sind es jeweils mehr als 50 Prozent. Eine Nachhaltigkeitsstrategie liegt bisher am ehesten bei Unternehmen der „Energie- und Wasserwirtschaft“ vor. Die Unternehmen dieser Branche sind es auch, die beide Themen aktuell am häufigsten strategisch miteinander verbinden (vgl. Abbildung 21 im Anhang). Die Unterscheidung nach Unternehmensgröße verdeutlicht, dass die separate strategische Verankerung beider Themen unter Großunternehmen weiterverbreitet ist als unter KMU. Dies gilt jedoch nicht für die strategische Verknüpfung beider Themen. Diese ist weitestgehend unabhängig von der Unternehmensgröße (vgl. Abbildung 20/Abbildung 21 im Anhang).

Unternehmen mit einer Nachhaltigkeits- bzw. Digitalisierungsstrategie konnten angeben, ob diese die umweltverträgliche Nutzung digitaler Technologien (z. B. energieeffizienter Software oder ressourcenschonende Hardware-Nutzung) und den Einsatz digitaler Technologien für den Umweltschutz (z. B. Verbesserung der Ressourceneffizienz durch KI, digitales Umweltmonitoring) umfasst (vgl. Abbildung 22 im Anhang). Zwölf Prozent verfolgen oder planen eine Strategie für beide Bereiche. Elf Prozent konzentrieren sich ausschließlich auf die umweltfreundliche Nutzung digitaler Technologien, acht Prozent nur auf deren Einsatz für den Umweltschutz. 19 Prozent geben an, diese Themen strategisch verknüpft zu haben oder sie verbinden zu wollen, spezifizieren aber nicht genau, ob dies eine der beiden genannten Themenschnittstellen beinhaltet.

Abbildung 6: Unternehmensstrategie

Gut ein Drittel besitzt eine Digitalisierungsstrategie, ein Viertel eine Nachhaltigkeitsstrategie.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

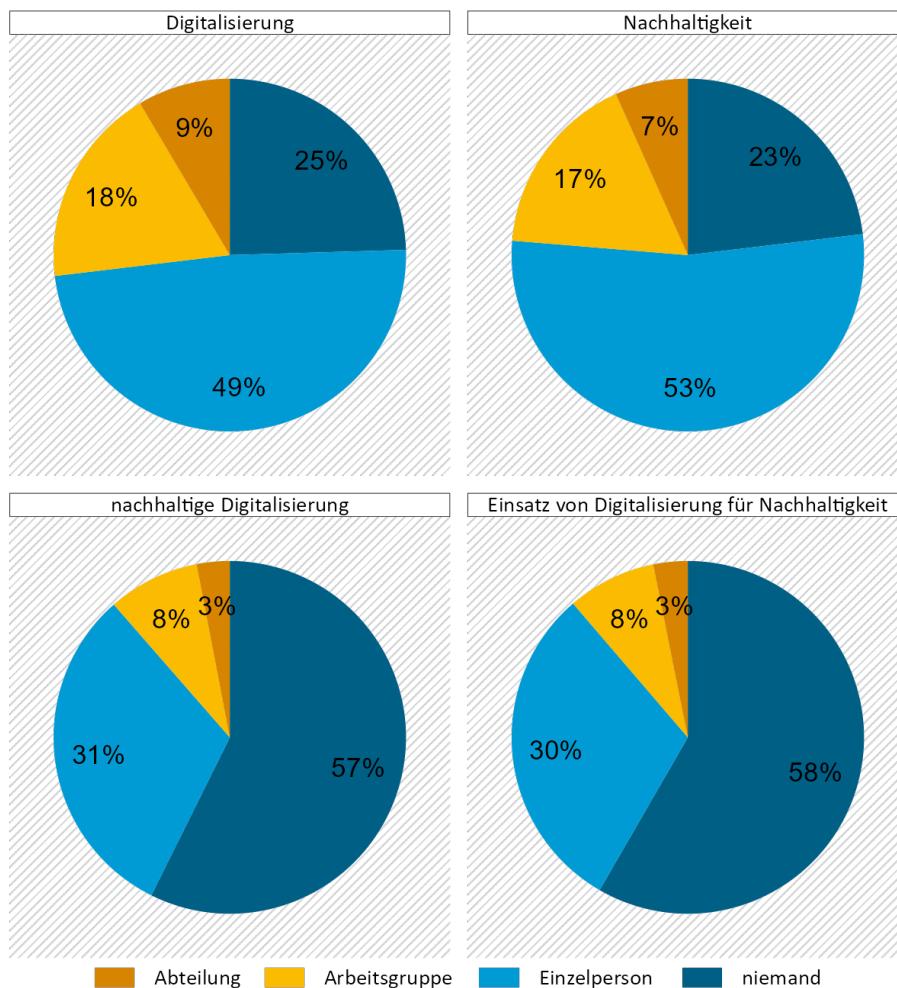
Knapp drei von vier Unternehmen haben jeweils Zuständigkeiten für die Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit innerhalb des Unternehmens verteilt (vgl. Abbildung 7). Darüber hinaus wurden die Unternehmen gefragt, ob es auch Zuständigkeiten für das Ineinandergreifen von Digitalisierung und Nachhaltigkeit gibt, also das nachhaltige Gestalten der Digitalisierung und der Einsatz von digitalen Technologien für mehr Nachhaltigkeit. Hier geben jeweils knapp vier von zehn Unternehmen an, entsprechende Zuständigkeiten im Unternehmen verteilt zu haben.

Für ein etwas differenzierteres Bild über die Verankerung der Zuständigkeiten hinsichtlich der vier Themengebiete, wurden die Unternehmen auch gebeten, den personellen Umfang dieser Zuständigkeiten etwas näher einzuordnen. Dabei zeigt sich, dass es unter den Unternehmen, die Zuständigkeiten an Mitarbeitende verteilt haben, in etwa zwei von drei Fällen um Einzelpersonen handelt, die sich um die Themengebiete kümmern. Beim restlichen Drittel sind es in erster Linie Projektgruppen. Die Betreuung der Themen durch ganze Abteilungen scheint eher die Ausnahme zu sein.

Die Unterschiede zwischen den Branchen fallen insgesamt gesehen eher geringer aus. Während Zuständigkeiten hinsichtlich des Themas Digitalisierung am häufigsten und hinsichtlich des Themas Nachhaltigkeit am seltensten in den Branchen „Information und Kommunikation“ und „Finanzdienstleistungen“ verteilt sind, zeigen sich bei den beiden Themenüberschneidungen nur geringfügige Unterschiede. Bezogen auf die Unternehmensgrößenklassen zeigt sich, dass es mit steigender Unternehmensgröße häufiger Beauftragte für die jeweiligen Themen gibt (vgl. Abbildung 24 und Abbildung 24 im Anhang).

Abbildung 7: Arbeitsorganisation nach Thema

Weniger Beauftragte an den Themenschnittstellen.

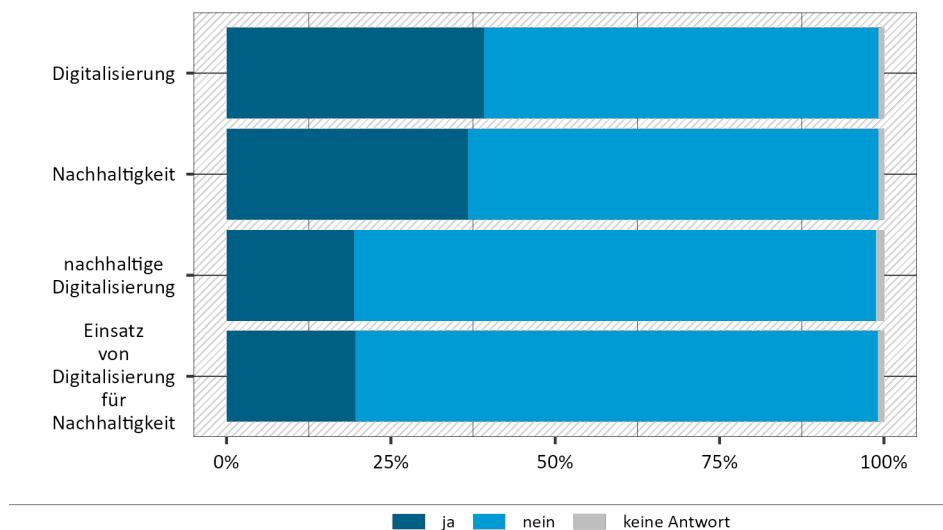


Quelle: Eigene Befragung (N = 1692).

Die digitale und die grüne Transformation betreffen nicht isolierte Unternehmen, sondern ganze Wertschöpfungsnetzwerke. Aus diesem Grund wurden, neben der internen Verankerung in Form von personeller Verantwortung, die Unternehmen auch nach Kooperationen und Partnerschaften mit externen Organisationen hinsichtlich der vier Themengebiete befragt (vgl. Abbildung 8). Hier zeigt sich ein qualitativ ähnliches Bild wie bei der Verteilung der Zuständigkeiten. Die meisten Unternehmen, die eine solche Kooperation eingehen, tun dies zu den Themen Digitalisierung (40 Prozent) oder Nachhaltigkeit (37 Prozent). Zu den Themen nachhaltige Digitalisierung und digitale Nachhaltigkeit arbeiten jeweils noch etwa 20 Prozent mit externen Organisationen zusammen. Darüber hinaus kooperieren 61 Prozent der Unternehmen mindestens zu einem der vier Themen mit Externen.

Abbildung 8: Zusammenarbeit mit Externen

Etwa 20 Prozent kooperieren jeweils an einer Themenschnittstelle.



Quelle: Eigene Befragung (N =1695).

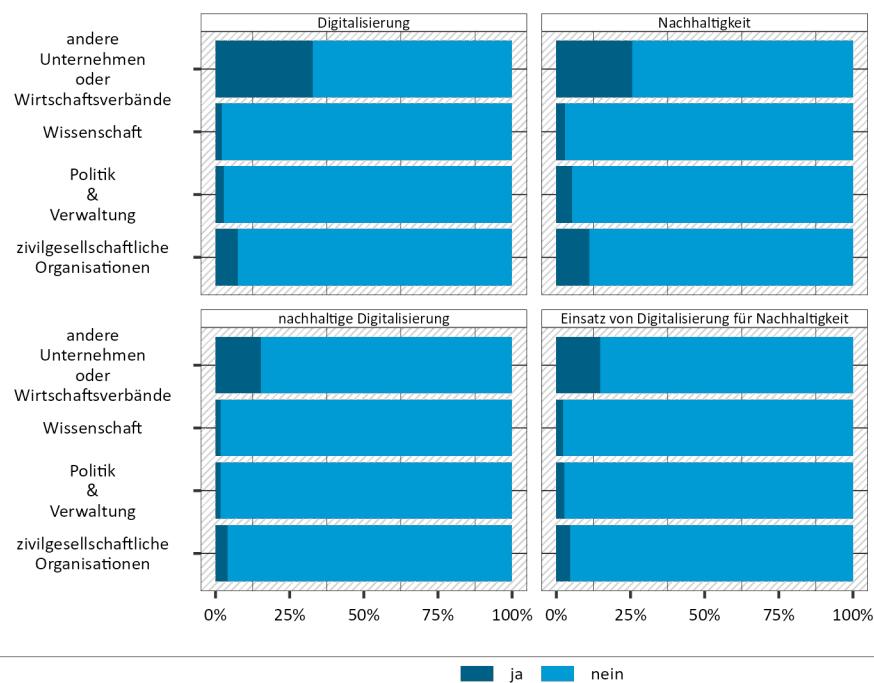
In einem zweiten Schritt wurden die Unternehmen dann gefragt, mit welcher Art von externer Organisation sie zu den jeweiligen Themengebieten zusammenarbeiten (vgl. Abbildung 9). Hierbei zeigt sich über alle vier Themengebiete hinweg ein ähnliches Bild. Unternehmen arbeiten in erster Linie mit anderen Unternehmen oder Wirtschaftsverbänden zusammen. Danach folgen an zweiter Stelle zivilgesellschaftliche Organisationen, an dritter Stelle Politik und Verwaltung und an vierter Stelle die Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen.

Bei der Unterscheidung nach Branchen zeigt sich, dass zum Thema Digitalisierung am häufigsten Unternehmen aus den Branchen „Finanzdienstleistungen“, „Energie- und Wasserversorgung“ und „Information und Kommunikation“ mit externen Partnern kooperieren. Beim Thema Nachhaltigkeit sind es Unternehmen der Branchen „Energie- und Wasserversorgung“ und „Landwirtschaft“. Beim Einsatz digitaler Lösungen für Nachhaltigkeit arbeiten am häufigsten Unternehmen aus den „Finanzdienstleistungen“, der „Landwirtschaft“ und der „Energie- und Wasserversorgung“ mit anderen Organisationen zusammen. Bei der Frage wie Digitalisierung nachhaltiger gestaltet werden kann, zeigen sich vergleichsweise geringere Unterschiede in den Häufigkeiten der Zusammenarbeit zwischen den Branchen (vgl. Abbildung 26 im Anhang).

Bei der Differenzierung nach Unternehmensgröße wird deutlich, dass die Häufigkeit von Kooperationen oder Partnerschaften mit unternehmensexternen Organisationen mit der Unternehmensgröße ansteigt. Große Unternehmen arbeiten nahezu doppelt so häufig mit externen Organisationen zusammen wie es Klein- und Kleinstunternehmen tun (vgl. im Anhang).

Abbildung 9: Zusammenarbeit mit Externen nach Art der Organisation

Unternehmen arbeiten in erster Linie mit anderen Unternehmen zusammen.



Quelle: Eigene Befragung (N =1695).

4 Negative Auswirkungen vermeiden

Der zweite „Shift“ befasst sich mit den negativen ökologischen Auswirkungen, die durch digitale Technologien entstehen und der Frage wie diese verringert werden können. Im Fokus stehen dabei insbesondere der Energie- und Ressourcenverbrauch durch die Herstellung und Nutzung von digitalen Technologien und den notwendigen Infrastrukturen.

4.1 Reduzierung des Energieverbrauchs

Der Betrieb digitaler Endgeräte (z.B. Laptops, Tablets, Router, Server und Sensoren) verbraucht Energie bzw. Strom, was je nach Energiemix CO2-Emissionen verursacht. Derzeit macht der Betrieb digitaler Technologien etwa 4 Prozent des weltweiten Stromverbrauchs aus (Malmodin et al., 2024).

Unternehmen können durch geeignete Maßnahmen den Stromverbrauch ihrer Geräte senken und klimafreundlicher betreiben. Zu diesen Maßnahmen zählen z. B.:

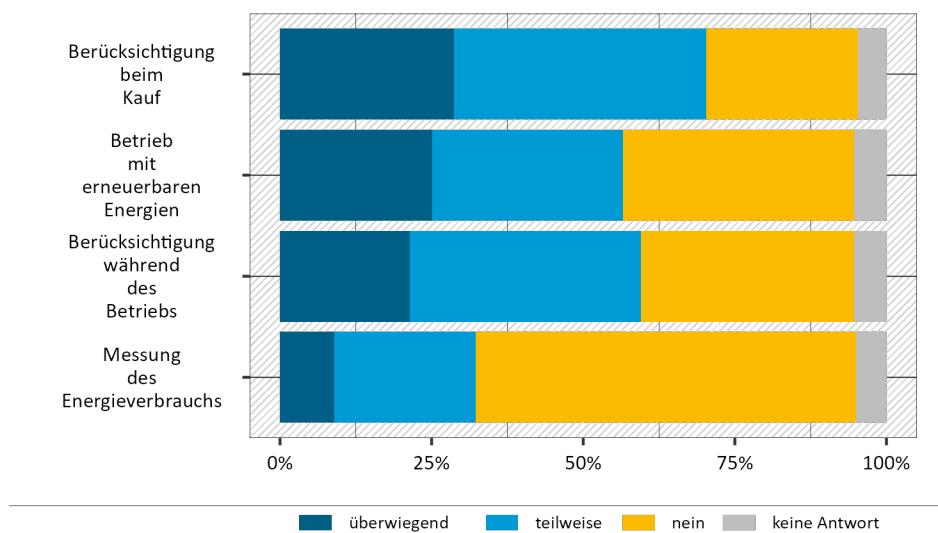
- ▶ Kauf von energieeffizienten digitalen Technologien.
- ▶ Energieeffiziente Einstellungen beim Betrieb von digitalen Technologien.
- ▶ Nutzung von erneuerbaren Energien für den Betrieb.
- ▶ Messung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien zur Identifikation der Verbräuche und Ineffizienzen.

In diesem Zusammenhang wurden die Unternehmen zuerst gebeten, anzugeben, welche der genannten Maßnahmen sie wie intensiv verfolgen (vgl. Abbildung 10). Mehr als die Hälfte aller Unternehmen berücksichtigt überwiegend oder zumindest teilweise den Energieverbrauch von digitalen Technologien bei ihrer Anschaffung und ihrem Betrieb. Gleiches gilt für die Verwendung von erneuerbaren Energien für den Betrieb. Weniger verbreitet scheint die tatsächliche Messung des Energieverbrauchs der eingesetzten digitalen Technologien zu sein. Hier geben knapp ein Drittel der Unternehmen an dies überwiegend oder teilweise zu tun. Abbildung 28 und Abbildung 28 im Anhang zeigen, wie viele der genannten Maßnahmen die Unternehmen insgesamt durchführen. Knapp ein Viertel der Unternehmen führt alle diese Maßnahmen mindestens teilweise durch. Etwa 5 Prozent der Unternehmen gibt an, alle Maßnahmen überwiegend durchzuführen.

Darüber hinaus konnten die Unternehmen im Freitext angeben, ob sie Ergänzungen zu den Maßnahmen haben. Am häufigsten wurde dabei genannt, dass den Unternehmen wenig Spielraum bleibt, ihre IT umweltverträglicher zu gestalten. Dies liegt häufig an einer mangelnden Angebotsvielfalt – beispielsweise haben Unternehmen oft keine Wahl beim Betriebssystem oder klassischen Büroanwendungen. Zudem kann die IT von einem Mutterkonzern vorgegeben werden.

Abbildung 10: Maßnahmen zu Reduzierung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien

Mehr als die Hälfte ergreift überwiegend oder teilweise Maßnahmen.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

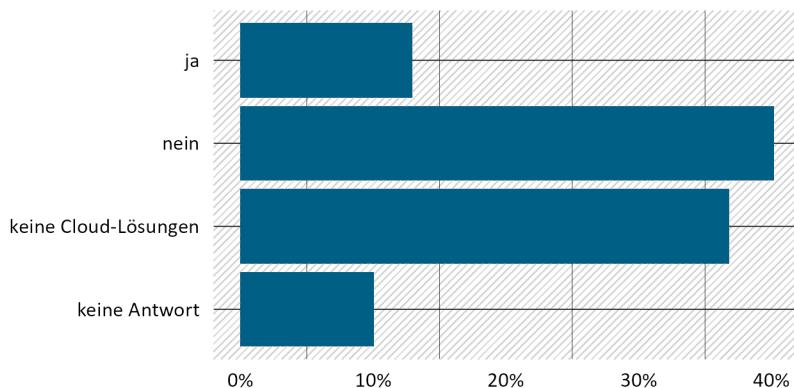
Bei der Unterscheidung nach Branchen zeigen sich für die Berücksichtigung des Energieverbrauchs bei der Anschaffung und beim Betrieb nur geringfügige Unterschiede. Die Messung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien und der Betrieb mit erneuerbaren Energien wird am häufigsten zumindest teilweise von Unternehmen der „Energie- und Wasserversorgung“ durchgeführt. Am wenigsten verbreitet sind diese beiden Maßnahmen unter Unternehmen der „Finanzdienstleistungen“ (vgl. Abbildung 30 im Anhang). Abgesehen von der Messung des Energieverbrauchs, welche etwas häufiger von großen Unternehmen durchgeführt wird, zeigen sich hinsichtlich der Unternehmensgröße keine nennenswerten Unterschiede (vgl. Abbildung 29 im Anhang).

Neben den Endgeräten vor Ort tragen insbesondere Rechenzentren zum wachsenden Energieverbrauch von digitalen Technologien bei (IEA, 2024).³ Viele Unternehmen greifen durch Cloud-Computing-Dienste auf externe Rechenzentren zu. Daher wurden die teilnehmenden Unternehmen ebenfalls gefragt, ob sie bei der Auswahl der Cloud-Anbieter auf ökologische Kriterien wie Energieeffizienz oder den Betrieb mit erneuerbaren Energien achten. 13 Prozent der Unternehmen gaben an, dass sie bei Cloud-Anbietern auf diese Kriterien achten (vgl. Abbildung 11). 40 Prozent der Unternehmen nutzen Cloud-Lösungen, achten aber nicht auf Nachhaltigkeit und 37 Prozent nutzen keine Cloud-Lösungen.

³ Außerdem benötigen Rechenzentren oft große Mengen an Wasser zur Kühlung.

Abbildung 11: Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien im Zusammenhang mit dem Energieverbrauch bei der Auswahl von Cloud-Anbietern

Die meisten Unternehmen achten nicht auf Nachhaltigkeitskriterien.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

4.2 Reduzierung von grauen Emissionen und Ressourceninanspruchnahme

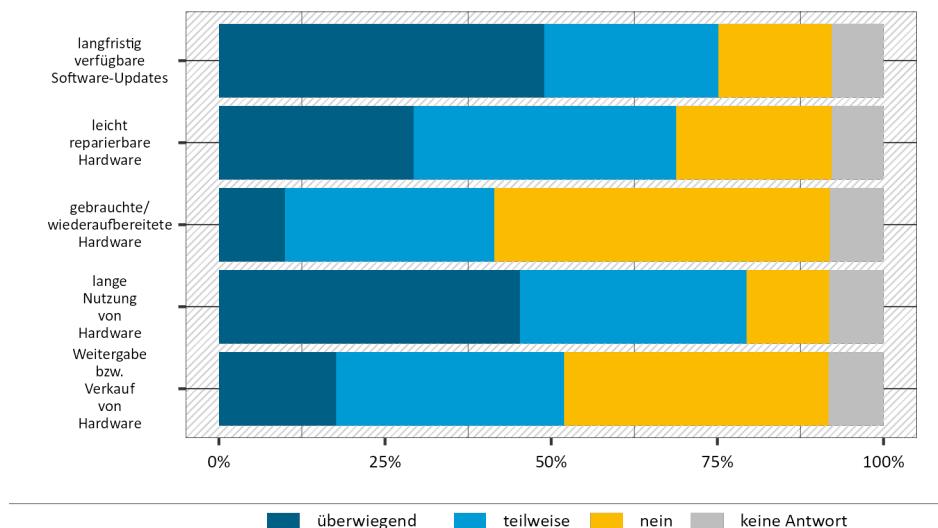
Mindestens die Hälfte der Treibhausgasemissionen von digitalen Endgeräten sind auf deren Produktion zurückzuführen (Clément et al., 2020; Malmodin et al., 2024). Diese Emissionen werden oft auch als „graue Emissionen“ bezeichnet. Deren Höhe ergibt sich u. a. aus den energieintensiven Herstellungsprozessen einzelner Komponenten sowie dem Abbau der benötigten Rohstoffe. Letztere umfassen teilweise kritische Rohstoffe wie Platingruppenmetalle, Lithium, Silizium, Tantal und Gallium (UNCTAD, 2024). Zusätzlich zu den grauen Emissionen ist die Nutzung von digitalen Technologien auch mit einem hohen Aufkommen an Elektroschrott verbunden. So belief sich dieser Wert für das Jahr 2022 auf 62 Millionen Tonnen. Dies entspricht einer Verdopplung der Menge innerhalb von zehn Jahren (UNITAR, 2024).

Neben Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs beim Betrieb digitaler Technologien ist eine lange und damit ressourcenschonendere Nutzung ein Hebel, um den ökologischen Fußabdruck von digitalen Technologien zu senken. Um die Lebensdauer von digitalen Geräten zu verlängern, können Unternehmen z. B. folgende Maßnahmen durchführen:

- ▶ Auswahl von IT-Systemen, bei denen bekannt ist, dass noch langfristig passende Software-Updates (z. B. Sicherheitsupdates) zur Verfügung stehen.
- ▶ Erwerb von Hardware, die sich leicht reparieren lässt (z. B. weil Komponenten austauschbar sind).
- ▶ Nutzung von gebrauchter oder wiederaufbereiteter Hardware.
- ▶ Lange Nutzung von Hardware (z. B. Weiternutzung von Komponenten auch wenn leistungsfähigere Hardware bereits auf dem Markt erhältlich ist).
- ▶ Weitergabe bzw. Verkauf aussortierter Hardware (z. B. an Beschäftigte oder Unternehmen, die Hardware wiederaufbereiten).

Abbildung 12: Maßnahmen zur Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme von digitalen Technologien

Lange Nutzung von Hardwarekomponenten am häufigsten verbreitet, Weitergabe und Nutzung gebrauchter Hardware am seltensten.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Die häufigste der zumindest teilweise durchgeführten Maßnahmen ist die lange Nutzung von Hardware (Abbildung 12). Nahezu gleich häufig verbreitet ist die zumindest teilweise durchgeführte lange Auswahl von IT-Systemen, bei denen bekannt ist, dass noch langfristig passende Software-Updates zu Verfügung stehen. Am wenigsten verbreitet sind die Weitergabe bzw. der Verkauf von aussortierter Hardware und die Nutzung von gebrauchter oder wiederaufbereiteter Hardware. Die beiden zuletzt genannten Maßnahmen werden aber auch immer noch von etwa 40 bzw. 50 Prozent der Unternehmen mindestens teilweise ergriffen. Abbildung 31 und Abbildung 32 im Anhang zeigen, wie viele der genannten Maßnahmen die Unternehmen insgesamt durchführen. Hierbei zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Energieverbrauch. Etwas mehr als ein Viertel der Unternehmen führt mindestens teilweise alle genannten Maßnahmen durch, jedoch nur knapp 4 Prozent führt alle Maßnahmen überwiegend durch.

Die Differenzierungen nach Unternehmensgrößenklasse (Abbildung 33 im Anhang) zeigt, dass größere Unternehmen im Schnitt häufiger auf langfristig verfügbare Software-Updates achten und öfters gebrauchte Hardware weitergeben oder verkaufen. Bei diesen Maßnahmen zeigen sich auch die deutlichsten Branchenunterschiede (vgl. Abbildung 34 im Anhang). Beispielsweise achtet die Landwirtschaft besonders selten auf langfristig verfügbare Software-Updates und die IKT-Branche gibt gebrauchte Hardware am häufigsten weiter oder verkauft diese.

Im Freitext wurde unter anderem erwähnt, dass Open-Source-Lösungen dazu beitragen können, die Bereitstellung von Updates auch nach dem offiziellen Supportende zu ermöglichen. Außerdem wurde das Teilen von IT-Systemen unter den Mitarbeitenden angegeben, um die Ressourceninanspruchnahme zu reduzieren. Zusätzlich wurde darauf hingewiesen, dass bürokratische Hürden und Sicherheitsbedenken, die Weitergabe und Nutzung von gebrauchter Hardware behindern.

5 Beschleunigung digitaler Innovation für Nachhaltigkeit

Der dritte „Shift“ beschäftigt sich mit der dem Einsatz von innovativen digitalen Technologien, um die ökologisch nachhaltige Transformation zu beschleunigen. Zum Beispiel können hierdurch Fortschritte in Bezug auf eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft ermöglicht werden.

5.1 Maßnahmen zur Steigerung der ökologischen Nachhaltigkeit durch digitale Technologien

Eine Zukunft mit Netto-Null-Treibhausgasemissionen erfordert (nicht nur für digitale Technologien, sondern entlang der gesamten Wertschöpfungskette) eine höhere Energie- und Ressourceneffizienz sowie den verstärkten Einsatz von emissionsarmen und umweltschonenden Materialien bei allen Produkten und Dienstleistungen. Digitale Technologien können in zweifacher Weise zu diesem Ziel beitragen (vgl. Berkhout & Hertin, 2004).

Zum einen können digitale Technologien Energieverbrauch und Ressourceninanspruchnahme in Produktionsprozessen optimieren sowie das Design und den Betrieb von Produkten und Dienstleistungen umweltverträglicher gestalten. Zum Beispiel erlauben es digitale Technologien Fehlerquoten zu reduzieren, was den Ressourceneinsatz verringert. Auch kann die Produktion von Produkten simuliert werden, was die Bewertung der Umweltauswirkungen von verschiedenen Designoptionen erlaubt.

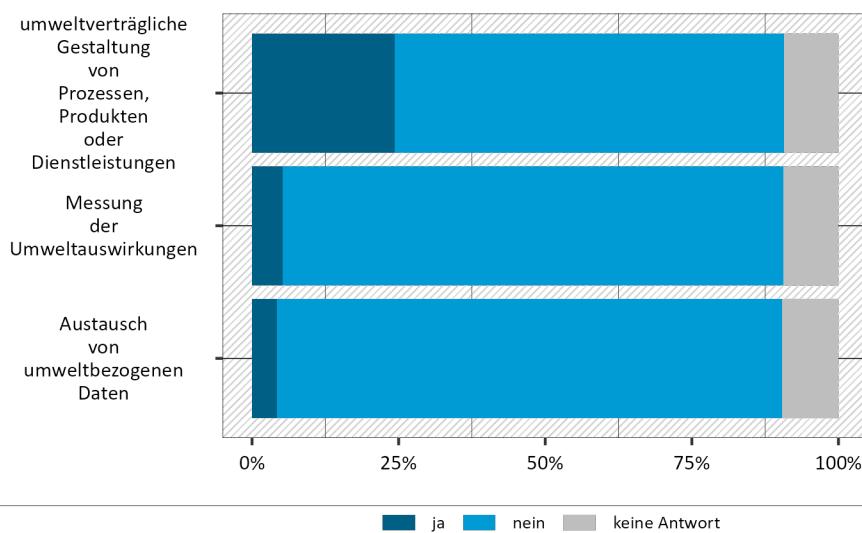
Zum anderen können digitale Technologien mit Hilfe von Sensoren und Messgeräte ein präzises Verständnis über die Umweltauswirkungen von wirtschaftlichen Aktivitäten schaffen. Die systematische Erfassung und Analyse von Umweltdaten ist von zentraler Bedeutung für Unternehmen, um konkrete Einsparpotentiale erkennen zu können, wirkungsvolle Maßnahmen zur Erreichung von Zielen zu bestimmen und zu priorisieren und den Fortschritt in Richtung dieser Ziele kontinuierlich und objektiv zu überwachen. Wirkungsvolle Maßnahmen lassen sich umso besser identifizieren, je umfassender die Informationen sind – einschließlich der Daten von Akteuren aus vorgelagerten und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen.

Vor diesem Hintergrund wurden die Unternehmen gefragt, ob sie folgende Maßnahmen durchführen:

- ▶ Einsatz von digitalen Technologien zur Verringerung der Umweltauswirkungen von Prozessen oder zur umweltverträglicheren Gestaltung von Produktion und Dienstleistungen.
- ▶ Messung von Umweltauswirkungen des Unternehmens mit Hilfe von digitalen Technologien.
- ▶ Austausch von umweltbezogenen Daten innerhalb der Wertschöpfungskette.

Abbildung 13: Einsatz von digitalen Technologien für Nachhaltigkeit

Jeweils 5 Prozent messen ihre Umweltauswirkungen digital und tauschen Daten aus.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Die Ergebnisse zeigen, dass jedes vierte Unternehmen digitale Technologien einsetzt, um Prozesse, Produkte oder Dienstleistungen umweltverträglicher zu gestalten (vgl. Abbildung 13). Dieser Anteil liegt in den Branchen „Landwirtschaft“ und „Energie- und Wasserversorgung“ mit 35 Prozent bzw. 33 Prozent am höchsten (siehe Abbildung 37 im Anhang). Am niedrigsten liegt dieser Anteil in den Branchen „Finanzdienstleistungen“ (19 Prozent) und „Handel, Verkehr und Lagerei“ (17 Prozent). Auf die Freitextfrage welche konkreten Technologien Unternehmen hierbei nutzen, wurden digitale Technologien, die ein papierloses Büro ermöglichen, die KI-gestützte Tourenplanung und der Einsatz von Sensoren in der intelligenten Landwirtschaft am häufigsten genannt.

Deutlich weniger Unternehmen setzen digitale Technologien ein, um die eigenen Umweltauswirkungen zu messen oder umweltbezogene Daten mit anderen Akteuren innerhalb der Wertschöpfungskette zu teilen. In beiden Fällen liegen die entsprechenden Anteile bei etwa 5 Prozent (vgl. Abbildung 13). Bei der Unterscheidung nach Branche zeigt sich auch hier, dass die Anteile in der „Landwirtschaft“ und in der „Energie- und Wasserversorgung“ mit Werten zwischen 10 und 15 Prozent etwas höher liegen als in den übrigen Branchen (vgl. Abbildung 37 im Anhang). Die Differenzierung nach Unternehmensgröße zeigt Unterschiede zwischen den Unternehmensgrößenklassen – insbesondere bei der digitalen Messung von Umweltwirkungen und beim Austausch von Daten. Größere Unternehmen verfolgen die hier abgefragten Maßnahmen häufiger als dies KMU tun (vgl. Abbildung 36 im Anhang).

Abbildung 35 im Anhang zeigt, wie viele der genannten Maßnahmen pro Unternehmen durchgeführt wurden. 70 Prozent der Unternehmen führen keine einzige Maßnahme durch und nur etwas mehr als zwei Prozent alle der hier aufgeführten Maßnahmen.

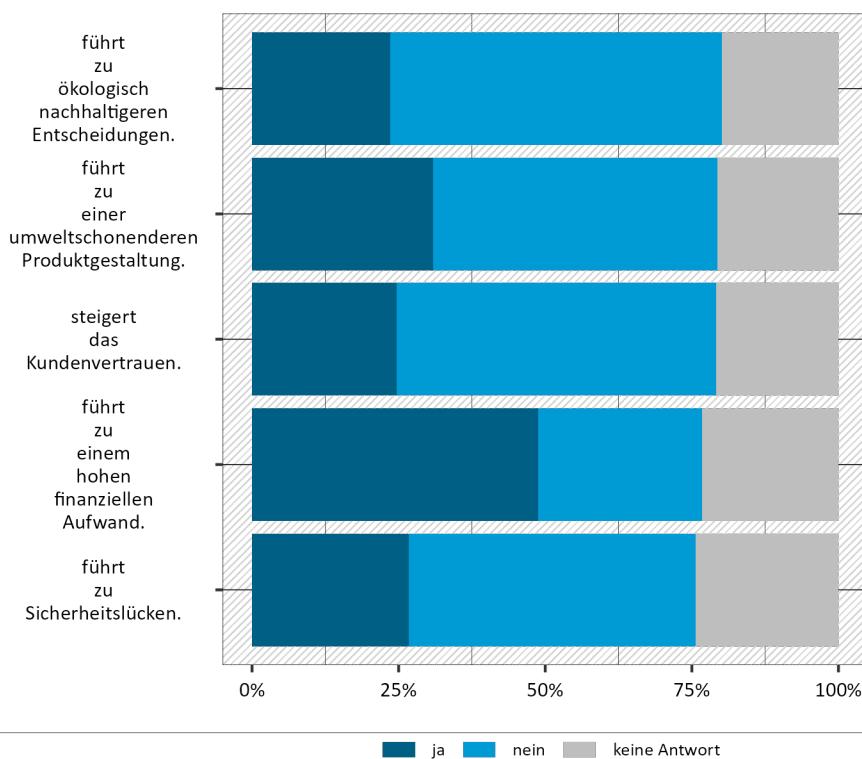
Falls die Unternehmen eine oder mehrere der genannten Maßnahmen einsetzen, wurden sie im Anschluss gebeten, einzuschätzen, wie sich dadurch die Klimabilanz ihres Unternehmens im letzten Jahr verbessert hat. Im Durchschnitt gaben hier 217 Unternehmen an, dass sich ihre Klimabilanz durch die von ihnen durchgeföhrten Maßnahmen um 25 Prozent verbessert hat. Hier reicht die Spannweite von null bis 100 Prozent. Die meisten Unternehmen berichten Einsparungen von 10 Prozent.

5.2 Der digitale Produktpass

Im letzten Abschnitt wurde deutlich, dass bisher lediglich eine Minderheit der Unternehmen (etwa 5 Prozent) angibt, umweltbezogene Daten mit anderen Akteuren innerhalb der Wertschöpfungskette zu teilen (vgl. Abbildung 13). Das Teilen solcher Umweltinformationen von möglichst vielen Akteuren ist jedoch eine wichtige Grundlage für zirkuläres Wirtschaften. Nur so können Nachhaltigkeitsmerkmale von Produkten oder Dienstleistungen möglichst umfassend entlang unterschiedlicher Wertschöpfungsstufen abgebildet werden.

Abbildung 14: Einstellungen gegenüber dem digitalen Produktpass

Die Hälfte erwartet einen hohen finanziellen Aufwand.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Der digitale Produktpass setzt an dieser Stelle an und soll einen standardisierten Datenaustausch entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Produktes gewährleisten und damit auf eine funktionierende Kreislaufwirtschaft hinarbeiten. Dazu enthält der digitale Produktpass unter anderem Information zu den Komponenten und Materialien eines Produktes sowie zur Reparierbarkeit, zu Ersatzteilen, zur fachgerechten Entsorgung und zum CO2-Fußabdruck (BMUV, 2025). Da diese Daten aus allen Phasen des Produktlebenszyklus stammen, können sie für unterschiedliche Zwecke genutzt werden: Handwerkbetriebe erhalten Informationen darüber, wie ein Produkt repariert werden kann, Verbraucher können die Herkunft und ökologischen Eigenschaften eines Produktes besser nachvollziehen, und Entsorger können mehr Rohstoffe recyceln. Damit kann der digitale Produktpass einerseits die Voraussetzungen für eine umweltschonendere Produktgestaltung, ökologisch nachhaltigere Entscheidungen, und mehr Transparenz und Kundenvertrauen schaffen. Auf der anderen Seite müssen digitale Produktpässe erst implementiert werden, was mit einem zusätzlichen Aufwand einhergehen kann. Beim Teilen von Daten könnten außerdem Sicherheitslücken entstehen. Das heißt, der digitale Produktpass besitzt sowohl

potenziell positive als auch negative Eigenschaften, die die Bereitschaft von Unternehmen, sich am digitalen Produktpass zu beteiligen, beeinflussen können.

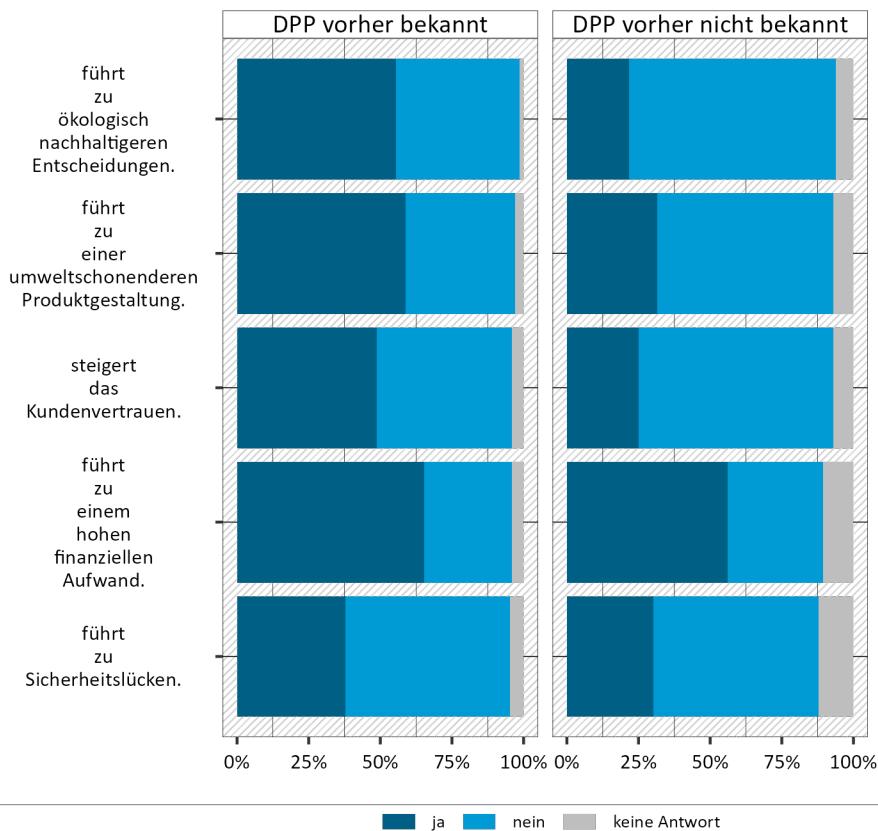
Nach einer allgemeinen Definition des digitalen Produktpasses wurden die Teilnehmenden gebeten, Aussagen zu den genannten Eigenschaften des digitalen Produktpasses aus der Perspektive ihres Unternehmens zu bewerten (vgl. Abbildung 14).

Jeweils etwa 25 Prozent der Unternehmen stimmten zu, dass der digitale Produktpass zu ökologisch nachhaltigeren Entscheidungen, einer umweltschonenderen Produktgestaltung und zu einem höheren Kundenvertrauen führt. Ebenfalls etwa 25 Prozent stimmen zu, dass der digitale Produktpass zu Sicherheitslücken führt und etwa die Hälfte aller Unternehmen erwartet einen hohen finanziellen Aufwand. Bei den Zustimmungsraten zu den Aussagen zeigen sich keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Unternehmensgrößenklassen (vgl. Abbildung 38 im Anhang). Die Differenzierung nach Branche zeigt die höchsten Zustimmungsraten zu den drei potentiell positiven Auswirkungen des digitalen Produktpasses bei Unternehmen der „Energie- und Wasserversorgung“. Die niedrigsten Zustimmungsraten finden sich bei Unternehmen aus der Branche „Finanzdienstleistungen“. Die Zustimmungsraten zu einem erhöhten finanziellen Aufwand sind nahezu gleich verteilt über die Branchen. Gleiches gilt für die Zustimmung hinsichtlich potentieller Sicherheitslücken. Die Ausnahme bilden Unternehmen der „Finanzdienstleistungen“. Diese stimmen „potentiellen Sicherheitslücken“ nahezu doppelt so häufig zu wie Unternehmen der übrigen Branchen (vgl. Abbildung 39 im Anhang).

Die Unterscheidung zwischen Unternehmen danach, ob der digitale Produktpass dem Unternehmen vor der Befragung bekannt war oder nicht ist in Abbildung 15 dargestellt. Hierbei fällt auf, dass Unternehmen, denen der digitale Produktpass vor der Befragung bekannt war, den potentiell positiven Auswirkungen des digitalen Produktpasses häufiger zustimmen als Unternehmen, denen der digitale Produktpass vorher nicht bekannt war. Dies gilt wiederum nicht für die potentiell negativen Auswirkungen. Hierfür sind nur kleinere Unterschiede zwischen den beiden Gruppen erkennbar. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass sich Unternehmen, die sich bereits intensiver mit den Auswirkungen auseinandergesetzt haben, sich den Vorteilen des digitalen Produktpasses stärker bewusst sind.

Abbildung 15: Einstellungen gegenüber dem digitalen Produktpass abhängig von Bekanntheit

Häufigere Zustimmung zu positiven Eigenschaften, wenn digitaler Produktpass (DPP) vorher bekannt.

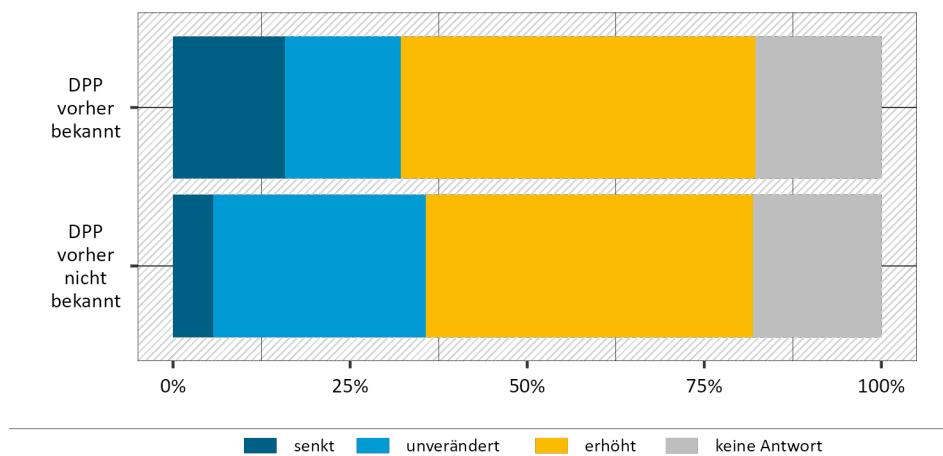


Quelle: Eigene Befragung (N = 1460).

Darüber hinaus kann der digitale Produktpass einerseits für Unternehmen, die ohnehin viele Umweltinformationen bereitstellen (z. B. für Behörden), den Bürokratieaufwand senken, da sie hierdurch den Informationsaustausch automatisieren können. Anderseits kann der digitale Produktpass für Unternehmen, die wenig Daten erheben oder weitergeben, einen Mehraufwand bedeuten, da Informationen erst erhoben und standardisiert werden müssen. Das heißt, der digitale Produktpass kann sowohl den Bürokratieaufwand in Unternehmen erhöhen als auch senken. Aus diesem Grund sollten die Unternehmen die Auswirkungen des digitalen Produktpasses in Bezug auf den bürokratischen Aufwand einschätzen. Hierbei zeigt sich, dass der größte Teil der Unternehmen (etwa 40 Prozent) eine Erhöhung des Bürokratieaufwandes durch die Einführung des digitalen Produktpasses erwartet. Nur etwas mehr als 5 Prozent glauben an weniger bürokratische Aufwand durch den digitalen Produktpass. Etwa ein Viertel der Unternehmen sieht keine Auswirkungen auf den bürokratischen Aufwand. Die Differenzierung danach, ob der digitale Produktpass dem Unternehmen vor der Befragung bereits bekannt war oder nicht, zeigt, dass der Anteil der Unternehmen, die eine Zunahme des Bürokratieaufwandes erwarten, nahezu gleich hoch in beiden Gruppen ist (Abbildung 16). Es zeigt sich jedoch auch, dass Unternehmen, denen der digitale Produktpass bereits bekannt war, etwa dreimal häufiger einen Rückgang im Bürokratieaufwand erwarten, als Unternehmen, denen der digitale Produktpass vor der Befragung nicht bekannt war.

Abbildung 16: Einstellungen des digitalen Produktpasses bezüglich des Bürokratieaufwandes

Rückgang des Bürokratieaufwands häufiger erwartet, wenn DPP bekannt.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1460).

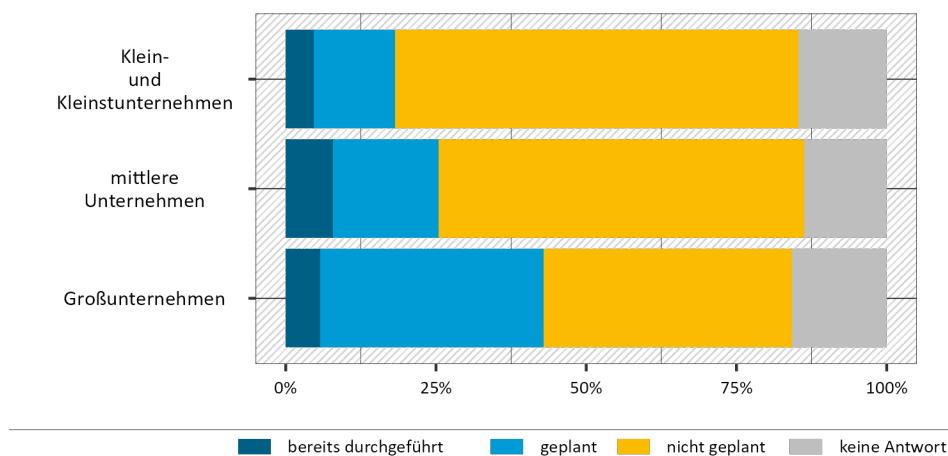
5.3 Rolle von Digitalisierung für Umstrukturierungen zum Erreichen von Klimazieln

Um die Klimaziele zu erreichen, sind grundlegende Umstrukturierungen in verschiedenen Wirtschaftsbereichen notwendig. So muss beispielsweise der Einsatz treibhausgasintensiver Materialien in der Produktion reduziert werden und Recyclingquoten erhöht werden. Die Notwendigkeit dieser Veränderungen ist unabhängig von der digitalen Transformation. Allerdings kann der Einsatz digitaler Technologien diese Transformationsprozesse an vielen Stellen unterstützen und beschleunigen, z. B. durch Effizienzsteigerungen in der Produktion oder einem automatisierten Informations- und Datenaustausch entlang der Wertschöpfungskette (siehe u. a. Abschnitt 5.1).

Die Bedeutung der Digitalisierung für die grüne Transformation soll im Folgenden aus Sicht der Unternehmen näher beleuchtet werden. Hierzu wurden die Unternehmen gefragt, ob sie im Rahmen des 1,5-Grad-Ziels eine Umstrukturierung vorgenommen haben oder noch planen und welche Rolle die Digitalisierung dabei spielt.

Abbildung 17: Umstrukturierung zur Erreichung der Klimaziele (Größenklasse)

Ca. 5 Prozent der Unternehmen haben bereits eine Umstrukturierung durchgeführt.

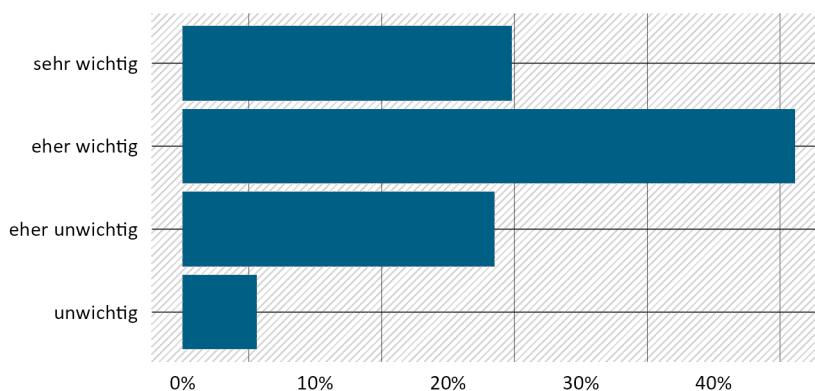


Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Abbildung 17 zeigt differenziert nach Größenklasse, wie viele Unternehmen eine Umstrukturierung bereits durchgeführt haben und wie viele eine planen. Insgesamt haben 5 Prozent der Unternehmen bereits eine solche Umstrukturierung durchgeführt. Diesbezüglich zeigen sich keine bedeutenden Unterschiede hinsichtlich der Größenklasse. Anders sieht es beim Blick in die Zukunft aus. 37 Prozent der Großunternehmen, 18 Prozent der mittleren und 14 Prozent der Klein- und Kleinstunternehmen planen eine Umstrukturierung.

Abbildung 18: Bedeutung von digitalen Technologien bei der Umstrukturierung

Die meisten Unternehmen stufen digitale Technologien als eher wichtig ein.



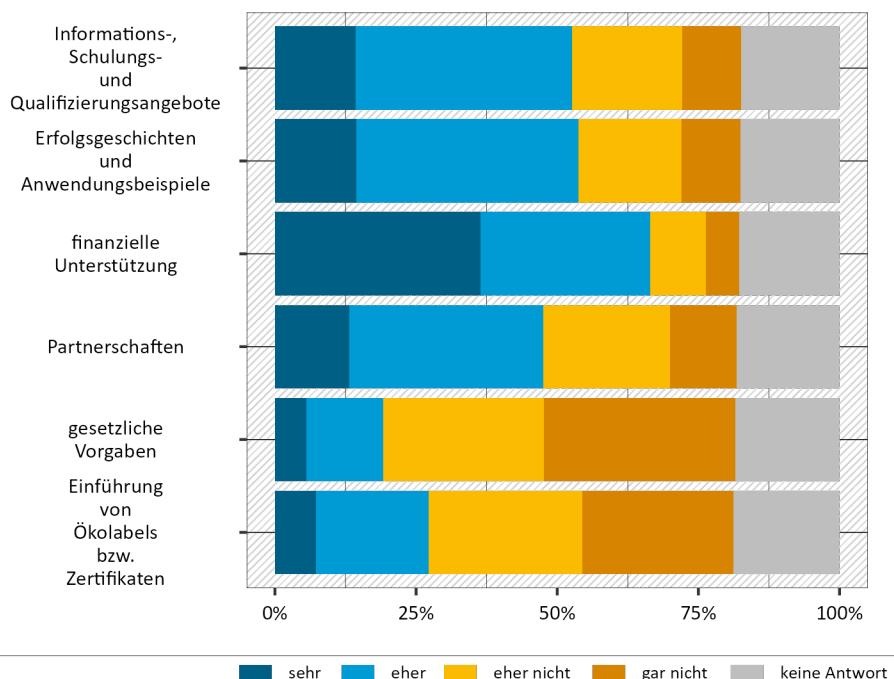
Quelle: Eigene Befragung (N = 394).

Zusätzlich wurden die Unternehmen, die eine Umstrukturierung planen, gefragt, bis wann diese abgeschlossen sein soll. Insgesamt haben hierauf 244 Unternehmen geantwortet. Im Durchschnitt gaben sie an diese spätestens bis zum Jahr 2031 durchgeführt haben zu wollen. Dieses Ziel ist unabhängig von der Größenklasse. Darüber hinaus planen Unternehmen aus der „Energie- und Wasserversorgung“ (23 Prozent) am häufigsten eine Umstrukturierung und Unternehmen aus der „IKT“- (9 Prozent) sowie aus der „Finanzdienstleistungsbranche“ (7 Prozent) am seltensten (vgl. Abbildung 40 im Anhang).

Abbildung 18 zeigt die Ergebnisse hinsichtlich der Bedeutung der Digitalisierung für diese Umstrukturierung. Die meisten Unternehmen (über 45 Prozent) stuften digitale Technologien als eher wichtig dafür ein. Für 25 Prozent ist sie sehr wichtig und für ungefähr 30 Prozent eher unwichtig bzw. unwichtig. Im Freitext konnten die Unternehmen angeben, wie genau digitale Technologien bei der Umstrukturierung eingesetzt werden. Fast immer wurden die Datenerhebung und das Monitoring durch digitale Technologien genannt. Darüber hinaus wurde oft die automatisierte Steuerung von Gebäuden oder Prozessen genannt sowie das papierlose Büro und das Vermeiden von Dienstreisen durch Videokonferenzen.

Abbildung 19: Bewertung der Nützlichkeit von Unterstützungsmaßnahmen

Die Hälfte und mehr bewerten jeweils Bildungsangebote, praktische Anwendungsbeispiele, finanzielle Unterstützung und Partnerschaften als hilfreich.



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Zum Abschluss der Befragung wurden die Teilnehmenden gefragt, welche Maßnahmen helfen würden, um Digitalisierung und ökologische Nachhaltigkeit stärker miteinander zu verbinden (vgl. Abbildung 19). Die meiste Zustimmung erhalten finanzielle Unterstützungsmaßnahmen. Etwa zwei Drittel der Unternehmen sehen diese Form der Unterstützung als mindestens hilfreich an, davon die Hälfte bewerten sie als sehr hilfreich. Informations-, Schulungs- und Qualifizierungsangebote, Erfolgsgeschichten und Anwendungsbeispiele sowie Partnerschaften werden noch von ungefähr jedem zweiten Unternehmen als mindestens eher hilfreich eingeschätzt. Mehr als jedes achte Unternehmen schätzt diese Maßnahmen als sehr hilfreich für ein stärkeres Verbinden von Digitalisierung und ökologischer Nachhaltigkeit im Unternehmen ein. Insgesamt weniger Zustimmung erhalten gesetzliche Vorgaben und die Einführung von Öko-Labels bzw. Zertifikaten. Für diese Art der Unterstützung spricht sich noch etwa jedes fünfte bzw. jedes vierte Unternehmen aus.

Bei der Unterscheidung nach Unternehmensgröße zeigt sich, dass große Unternehmen die hier genannten Maßnahmen etwas häufiger als hilfreich für eine stärkere Verbindung von

Digitalisierung und ökologischer Nachhaltigkeit einschätzen als dies KMU tun (vgl. Abbildung 41 im Anhang).

6 Fazit

Die Umfrageergebnisse verdeutlichen, dass Digitalisierung und ökologische Nachhaltigkeit jeweils für sich betrachtet in weiten Teilen und auf unterschiedlichen Ebenen der unternehmerischen Praxis verankert sind. Drei von vier Unternehmen betrachten diese Themen als wichtig für ihre Wettbewerbsfähigkeit und haben entsprechende Verantwortlichkeiten zu deren Umsetzung festgelegt. Mehr als die Hälfte der Unternehmen hat bereits Strategien für beide Themen implementiert oder plant dies in naher Zukunft. Zudem kooperieren vier von zehn Unternehmen mit externen Organisationen zu diesen Themen.

Das Ineinandergreifen von Digitalisierung und Nachhaltigkeit erfolgt jedoch seltener. Etwa ein Drittel der Unternehmen verbindet beide Themenbereiche strategisch oder plant dies zu tun. Vier von zehn Unternehmen haben entsprechende Zuständigkeiten im Unternehmen verteilt. Jeweils zwei von zehn Unternehmen arbeiten zu den Themen mit externen Partnern zusammen. Partnerschaften werden jedoch von fast der Hälfte der Unternehmen als Möglichkeit gesehen, die beiden Themen stärker zu verbinden. Daher könnte die Förderung von Kooperationen an den Schnittstellen dieser beiden Themen dazu beitragen, die Verbindung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit zu stärken. Mehr als die Hälfte der Unternehmen würde zudem von Schulungsangeboten, praktischen Anwendungsbeispielen und finanzieller Unterstützung profitieren.

Bei der umweltverträglichen Nutzung digitaler Technologien zeigt sich, dass nahezu alle Unternehmen Maßnahmen umsetzen, um den Energieverbrauch und den Ressourcenbedarf von digitalen Technologien zu reduzieren. Diese Maßnahmen werden jedoch von der Mehrheit lediglich teilweise und nur von einer Minderheit überwiegend implementiert. Einige Unternehmen beklagen fehlende Optionen für eine nachhaltigere IT-Gestaltung, weil z. B. Wahlmöglichkeiten fehlen. Eine größere Verfügbarkeit und Bekanntheit von umweltfreundlichen IT-Lösungen könnte es Unternehmen erleichtern, ihre Digitalisierung nachhaltiger zu gestalten. Die Nutzung und Weitergabe gebrauchter Hardware sind vergleichsweise selten, hier werden Sicherheits- und bürokratische Bedenken als Gründe genannt. Diese Hürden abzubauen, könnte die Hardware-Nutzung verlängern. Bei Cloud-Diensten wird ökologische Nachhaltigkeit häufig vernachlässigt, obwohl der Energieverbrauch von Rechenzentren eine zunehmende Herausforderung darstellt (IEA, 2024). Hier besteht ebenfalls Handlungsbedarf.

Zur Verbesserung der ökologischen Nachhaltigkeit werden digitale Technologien vermeintlich selten eingesetzt. Weniger als ein Drittel der Unternehmen setzt die hier abgefragten Maßnahmen um. Während digitale Technologien hauptsächlich zur Optimierung von Produkten und Prozessen verwendet werden, werden die Umweltauswirkungen eines Unternehmens selten digital gemessen oder Informationen entlang der Wertschöpfungskette geteilt. Der digitalen Datenerfassung und dem Monitoring wird jedoch von Unternehmen, die eine Umstrukturierung zur Erreichung von Klimazielen planen, eine wichtige Rolle zugeschrieben. Auch das Potenzial digitaler Produktpässe wird selten erkannt. Eine verstärkte Aufklärung über deren Vorteile könnte zu einer breiteren Akzeptanz führen. Der Zugang zu standardisierten und strukturierten Daten kann Prozesse optimieren, die Zusammenarbeit in der Lieferkette verbessern und die Transparenz erhöhen. Zudem könnten bestehende Berichtspflichten in Papierform entfallen und verbleibende regulatorische Anforderungen automatisiert erfüllt werden.

Die Differenzierung nach Größenklasse deutet an einigen Stellen Unterschiede zwischen KMU und großen Unternehmen an. So scheinen größere Unternehmen die Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit etwas häufiger strategisch zu verankern, personelle Zuständigkeiten zu verteilen und mit externen Organisationen zu kooperieren. Kaum Unterschiede zwischen KMU und Großunternehmen zeigen sich hingegen bei der Umsetzung konkreter Maßnahmen zur Reduktion des Energie- und Ressourcenbedarfs von digitalen Technologien oder den Einschätzungen

zum digitalen Produktpass. Hinsichtlich der Branchenunterschiede zeigt sich die Tendenz, dass Unternehmen der „Energie- und Wasserversorgung“ besonders häufig die Themenschnittstelle Digitalisierung und ökologische Nachhaltigkeit aktiv gestalten. Dies lässt sich zum einen damit erklären, dass hier häufig Handlungsbedarf hinsichtlich einer ökologischen Transformation besteht und zum anderen digitale Technologien hier eine hohe Hebelwirkung haben, z. B. durch eine intelligente Energieversorgung.

Die Befragung bietet einen ersten Überblick über den Status quo der durch die CODES-Initiative angeregten Handlungsfelder aus Sicht der befragten deutschen Unternehmen. Solche Umfragen sind ein effektives Instrument, um Einstellungen, Probleme und Unterstützungsbedarfe in vielen Unternehmen zu erfassen. Trotz möglicher Verzerrungen, z. B. durch unvollständige Antworten, liefert die Befragung ein realistisches Stimmungsbild und wichtige Ansatzpunkte, um die ökologische und digitale Transformation besser aufeinander abzustimmen.

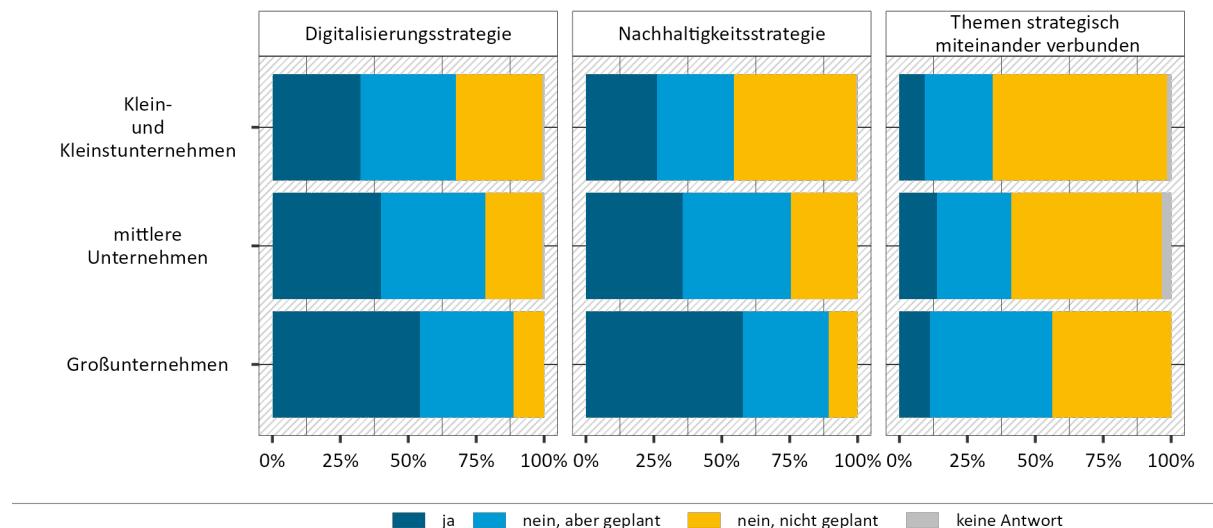
Referenzen

- Axenbeck, J., Berner, A., & Kneib, T. (2025). What drives the relationship between digitalization and energy demand? Exploring heterogeneity in German manufacturing firms. *Journal of Environmental Management*, 369, 122317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122317>
- Berkhout, F., & Hertin, J. (2004). De-materialising and re-materialising: Digital technologies and the environment. *Futures*, 36(8), 903–920. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2004.01.003>
- BMUV. (2025). *Was ist ein digitaler Produktpass?* <https://www.bmuv.de/faq/was-ist-ein-digitaler-produktpass>
- Bundesnetzagentur. (2023). *Digitalisierung und ökologische Nachhaltigkeit in Unternehmen—Eine vergleichende Betrachtung von KMU und Großunternehmen*. https://data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/DE/Fachthemen/Digitalisierung/Mittelstand/Downloads/studie_langfassung.pdf
- Clausen, J., Niebel, T., Hintemann, R., Schramm, S., Axenbeck, J., & Iffländer, S. (2022). *Klimaschutz durch digitale Transformation: Realistische Perspektive oder Mythos?: CliDiTrans Endbericht*. https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2022/01/AP4_CliDiTrans_Endbericht_20220202.pdf
- Clément, L.-P. P.-V. P., Jacquemotte, Q. E. S., & Hilty, L. M. (2020). Sources of variation in life cycle assessments of smartphones and tablet computers. *Environmental Impact Assessment Review*, 84, 106416. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106416>
- CODES. (2023). *A Sustainable Planet in the Digital Age*. <https://www.codes.global/>
- Europäische Kommission. (2019, Dezember 11). *The European Green Deal (COM(2019) 640 final)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640>
- Europäische Kommission. (2020). *Shaping Europe's digital future*. Publications Office. <https://doi.org/doi/10.2759/091014>
- Europäische Kommission. (2021). *2030 Digital Compass: The European way for the Digital Decade (COM/2021/118 final)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex:52021DC0118>
- Europäische Kommission. (2022, März 2). *Towards a green, digital and resilient economy: Our European Growth Model (COM(2022) 83 final)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0083>
- IEA. (2024). *Electricity 2024*. <https://www.iea.org/reports/electricity-2024>
- Malmodin, J., Lövehagen, N., Bergmark, P., & Lundén, D. (2024). ICT sector electricity consumption and greenhouse gas emissions – 2020 outcome. *Telecommunications Policy*, 48(3), 102701. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102701>
- UN Generalversammlung. (2015, Oktober 21). *Transformation unserer Welt: Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung (A/RES/70/1)*. <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf>
- UNCTAD. (2024). *Digital Economy Report 2024: Shaping an Environmentally Sustainable Digital Future*. <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024>
- UNITAR. (2024). *Global E-Waste Monitor*. <https://unitar.org/about/news-stories/press/global-e-waste-monitor-2024-electronic-waste-rising-five-times-faster-documented-e-waste-recycling>

A Anhang

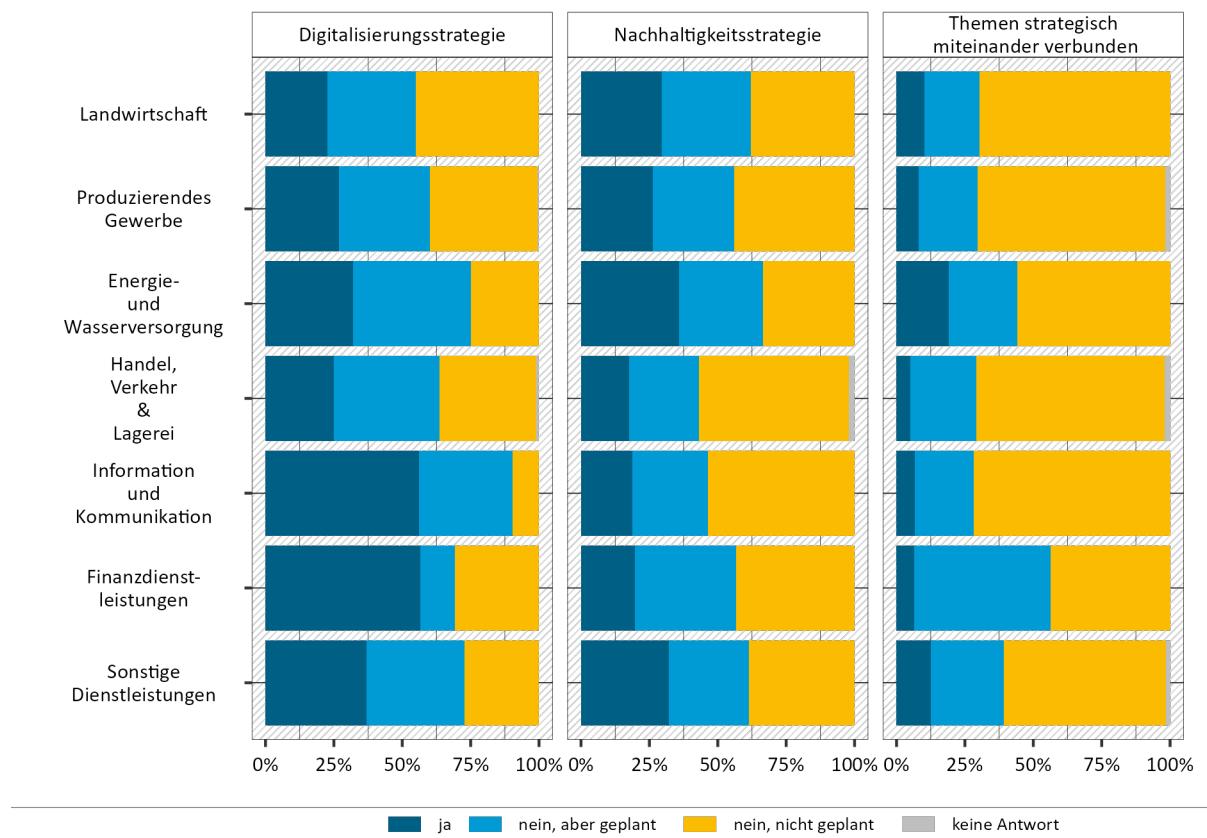
A.1 Zusätzliche Ergebnisse

Abbildung 20: Unternehmensstrategie (Größenklasse)



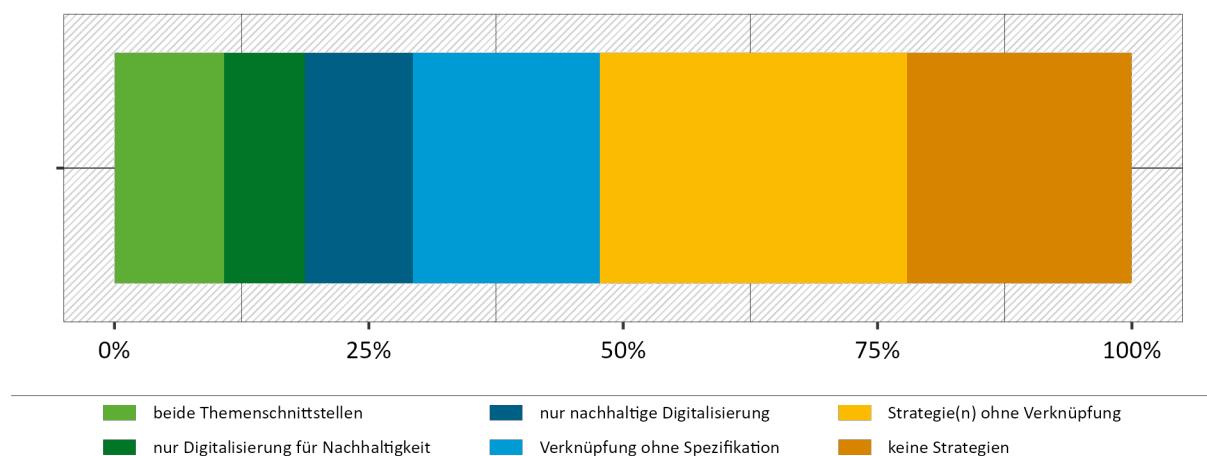
Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Abbildung 21: Unternehmensstrategie (Branche)



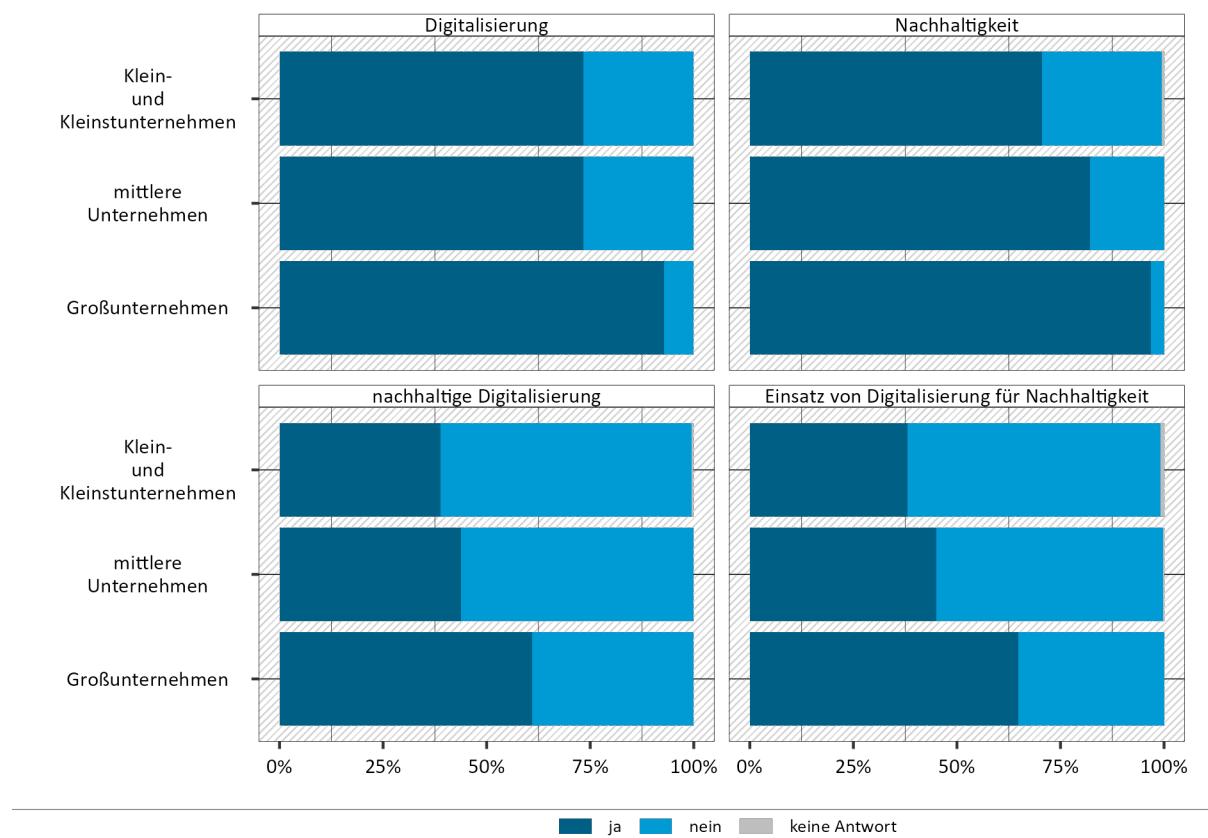
Quelle: Eigene Befragung (N = 1693).

Abbildung 22: Inhaltliche Überschneidungen bei einer Digitalisierungs- oder Nachhaltigkeitsstrategie bzw. einer verknüpften Strategie



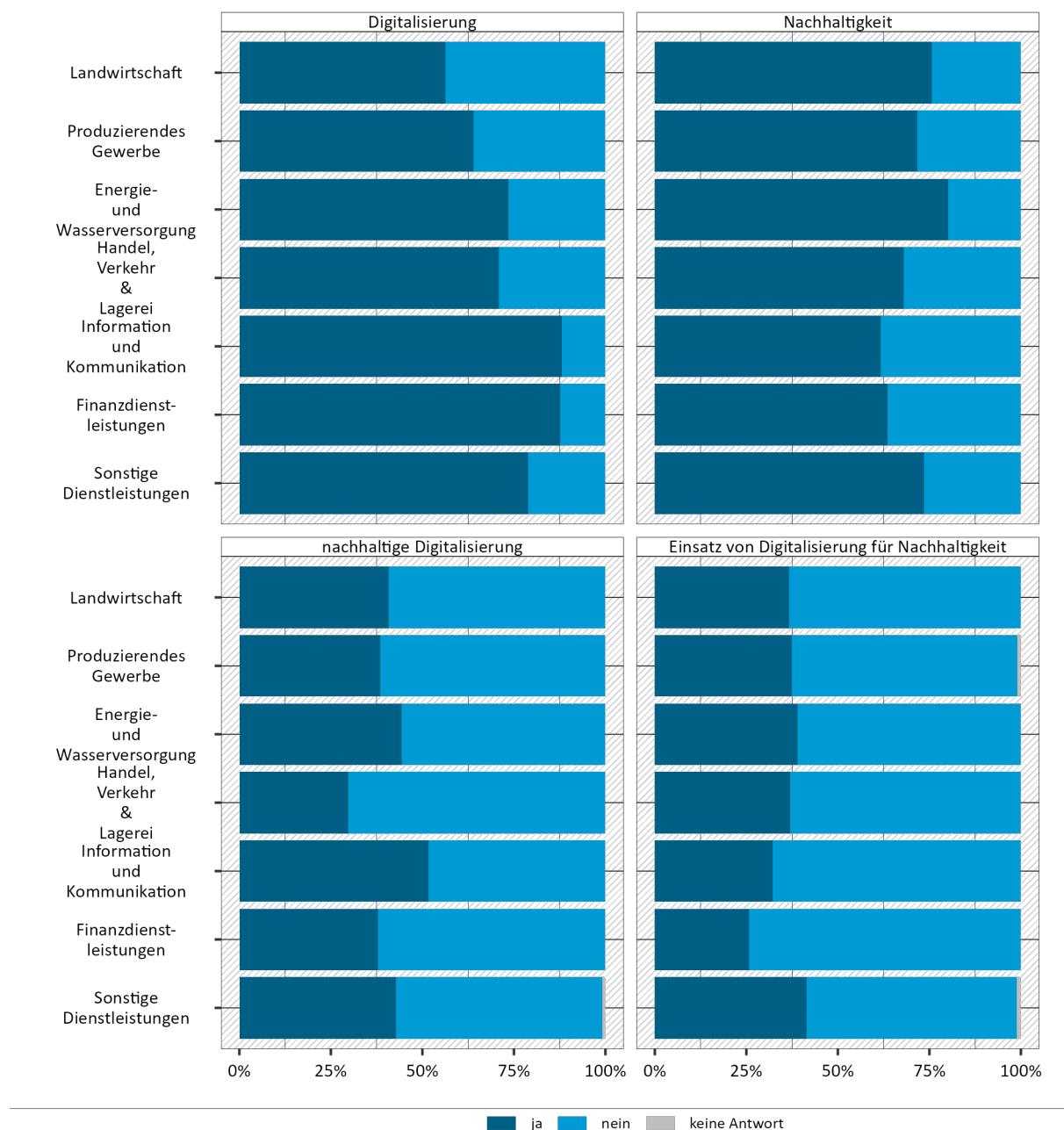
Quelle: Eigene Befragung (N = 1692).

Abbildung 23: Arbeitsorganisation nach Thema (Größenklasse)



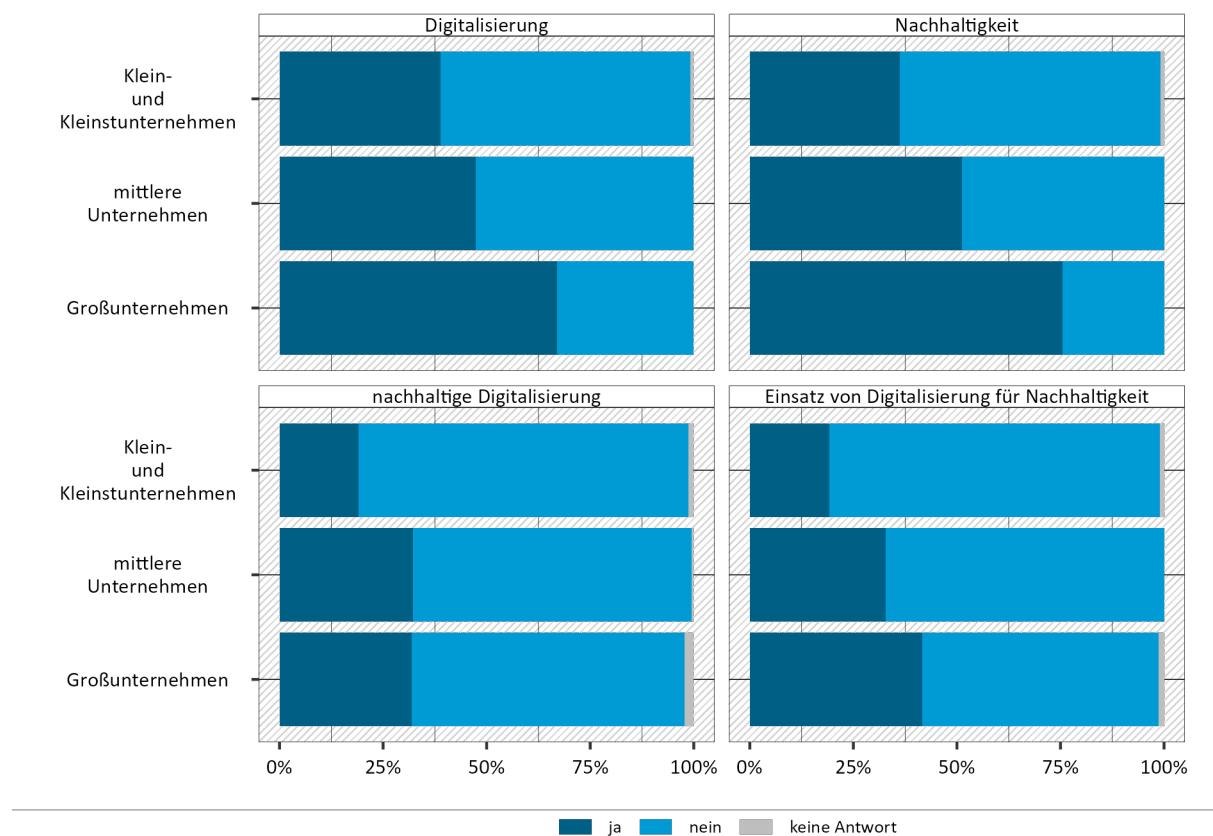
Quelle: Eigene Befragung (N = 1694).

Abbildung 24: Arbeitsorganisation nach Thema (Branche)



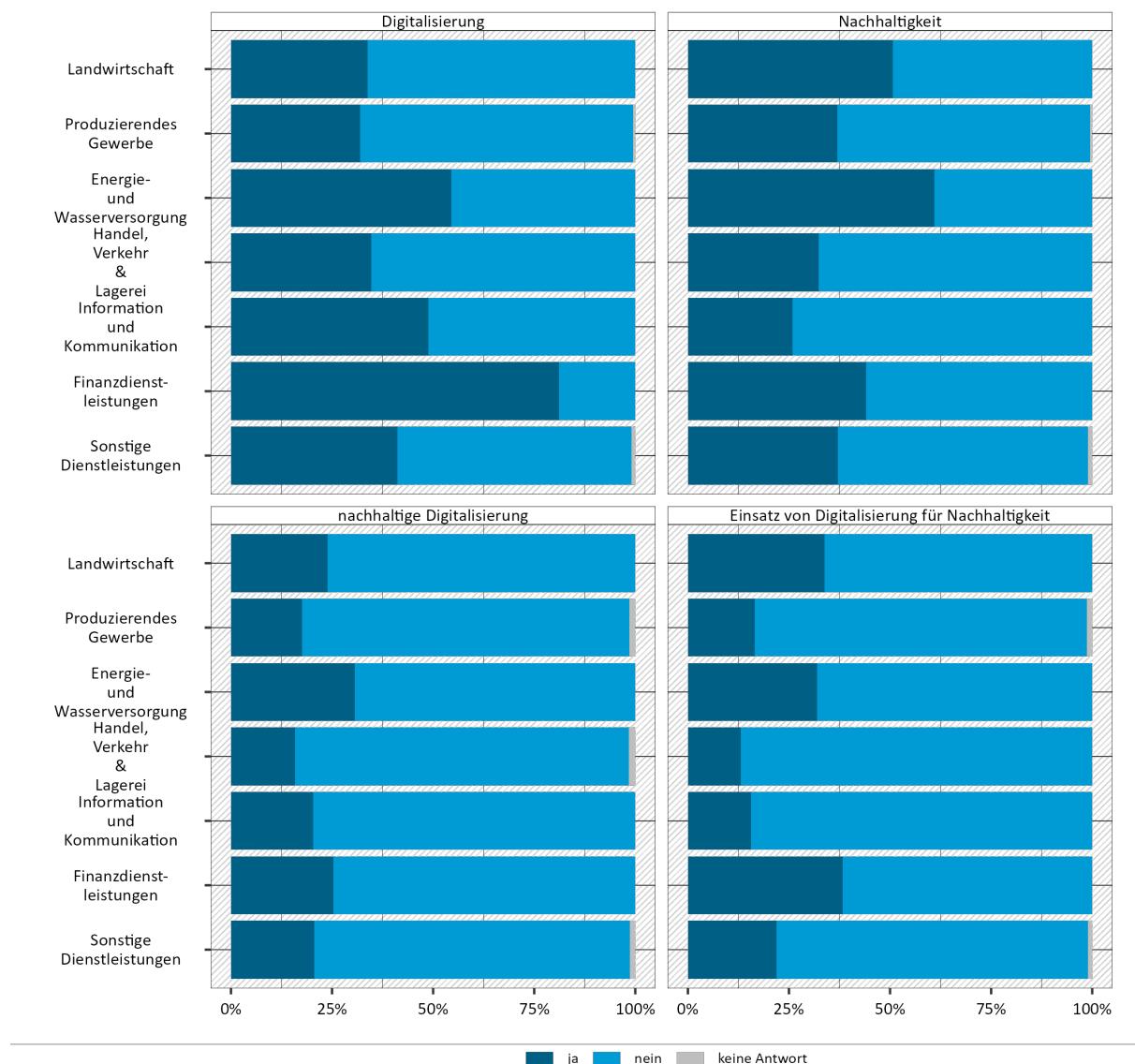
Quelle: Eigene Befragung (N = 1692).

Abbildung 25: Zusammenarbeit mit Externen (Größenklasse)



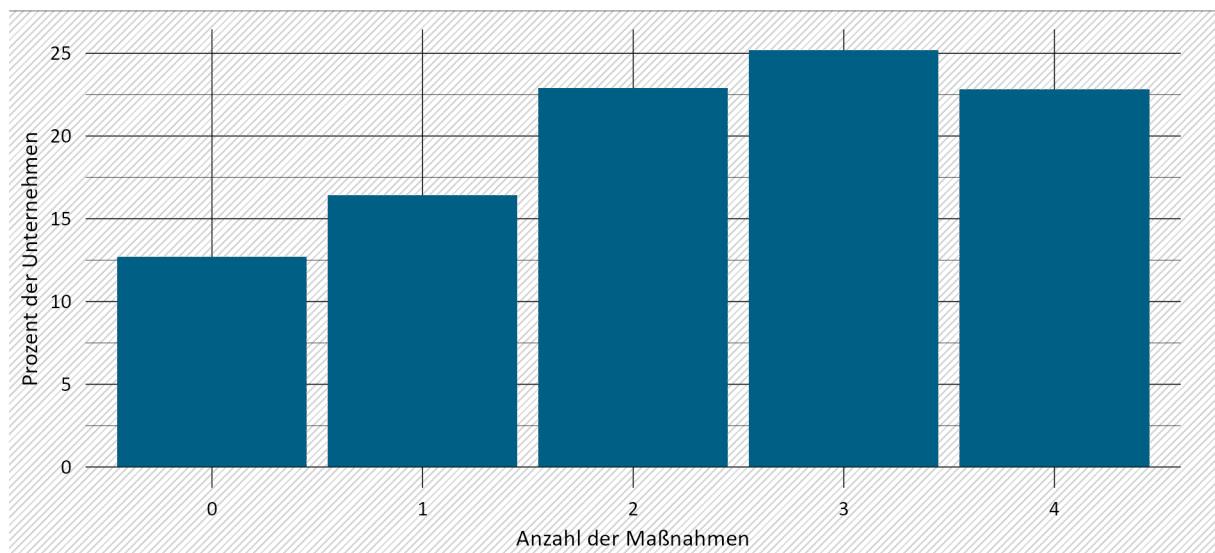
Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Abbildung 26: Zusammenarbeit mit Externen (Branche)



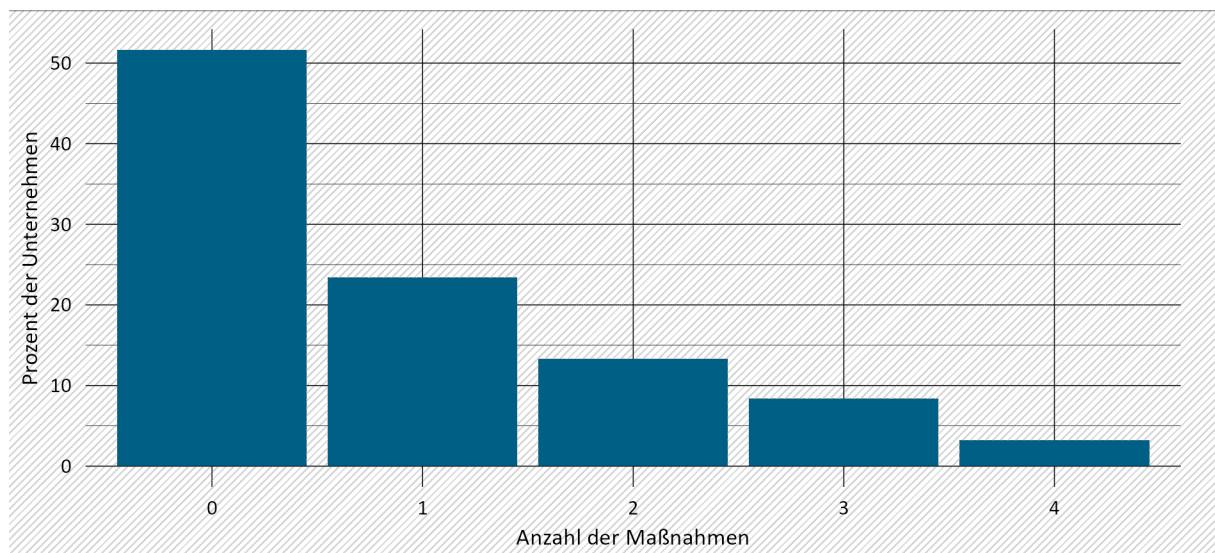
Quelle: Eigene Befragung (N = 1693).

Abbildung 27: Anzahl der Maßnahmen pro Unternehmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien, die zumindest teilweise durchgeführt werden



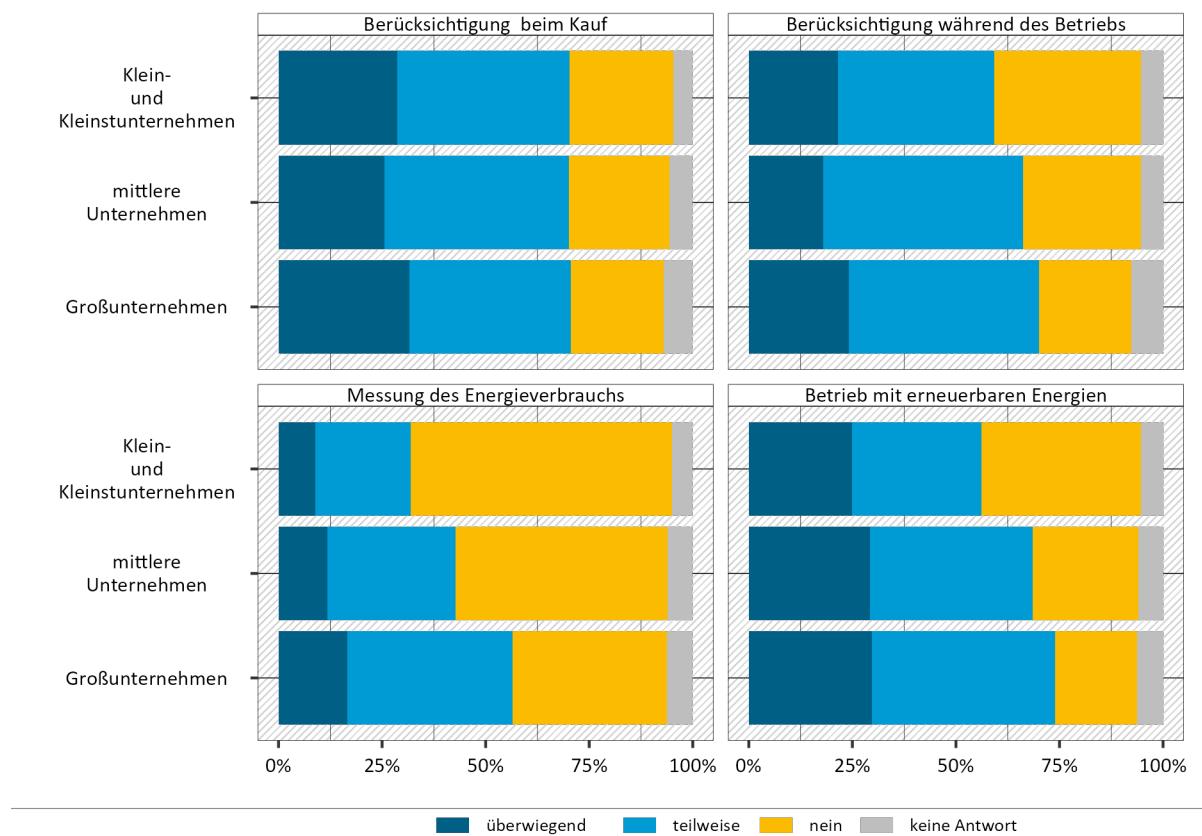
Quelle: Eigene Befragung (N = 1633).

Abbildung 28: Anzahl der Maßnahmen pro Unternehmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien, die überwiegend durchgeführt werden



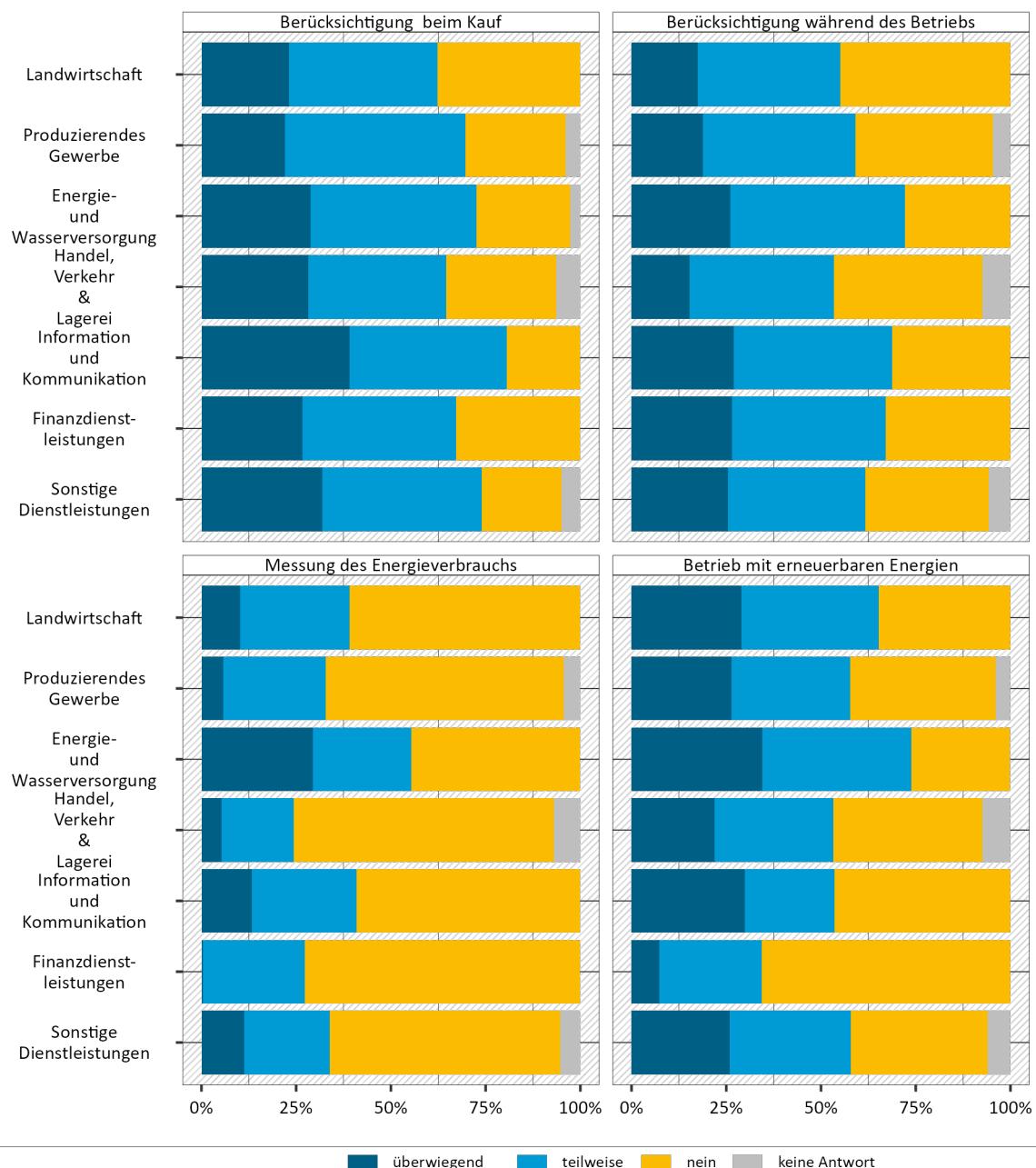
Quelle: Eigene Befragung (N = 1633).

Abbildung 29: Maßnahmen zu Reduzierung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien (Größenklasse)



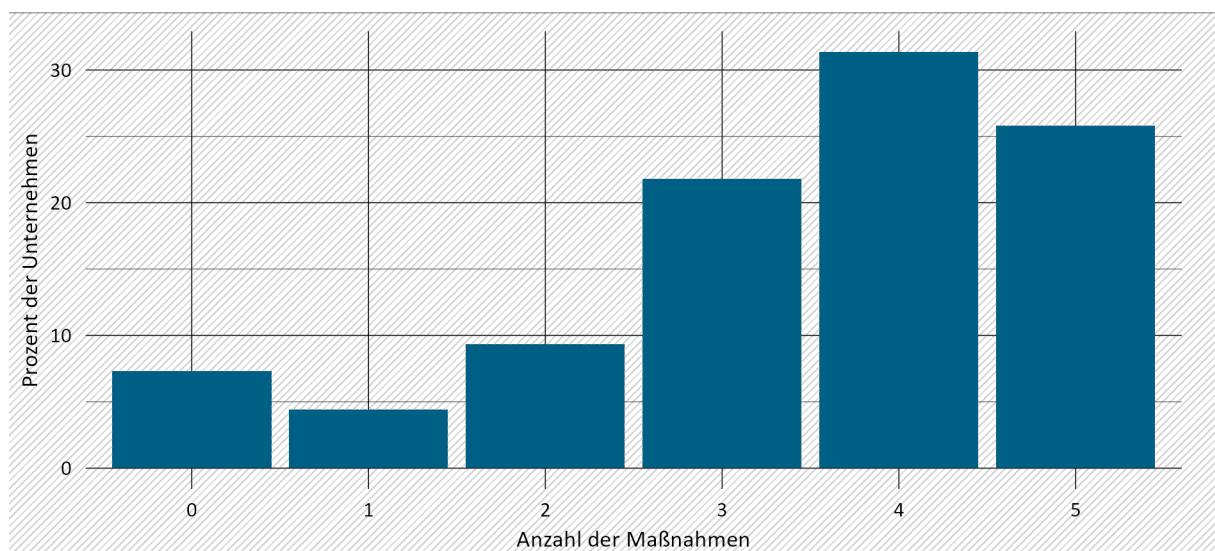
Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Abbildung 30: Maßnahmen zu Reduzierung des Energieverbrauchs von digitalen Technologien (Branche)



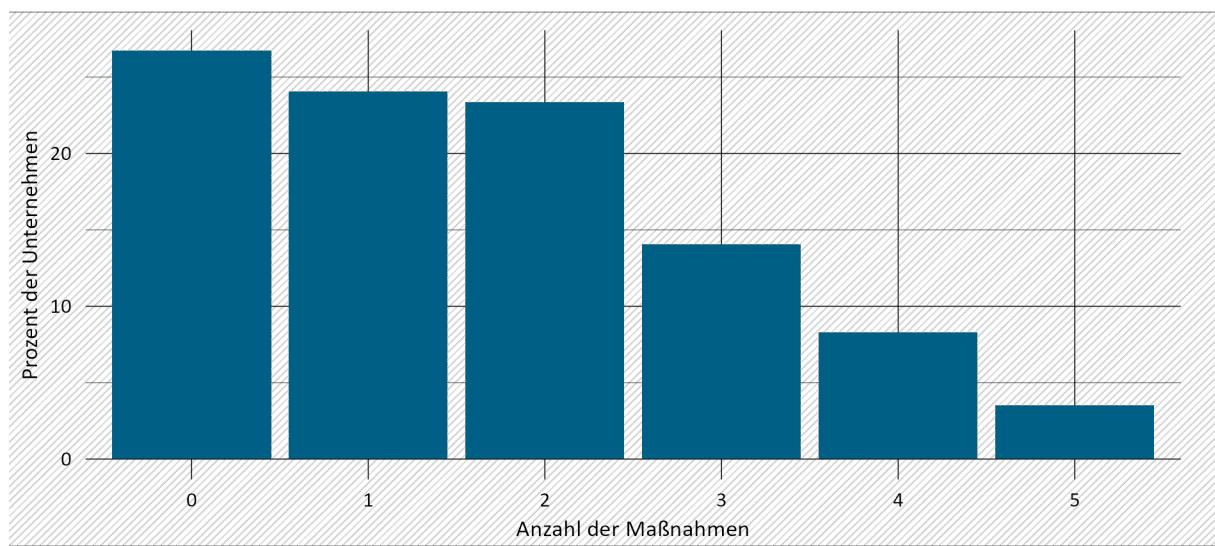
Quelle: Eigene Befragung (N = 1691).

Abbildung 31: Anzahl der Maßnahmen pro Unternehmen zur Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme von digitalen Technologien, die zumindest teilweise durchgeführt werden



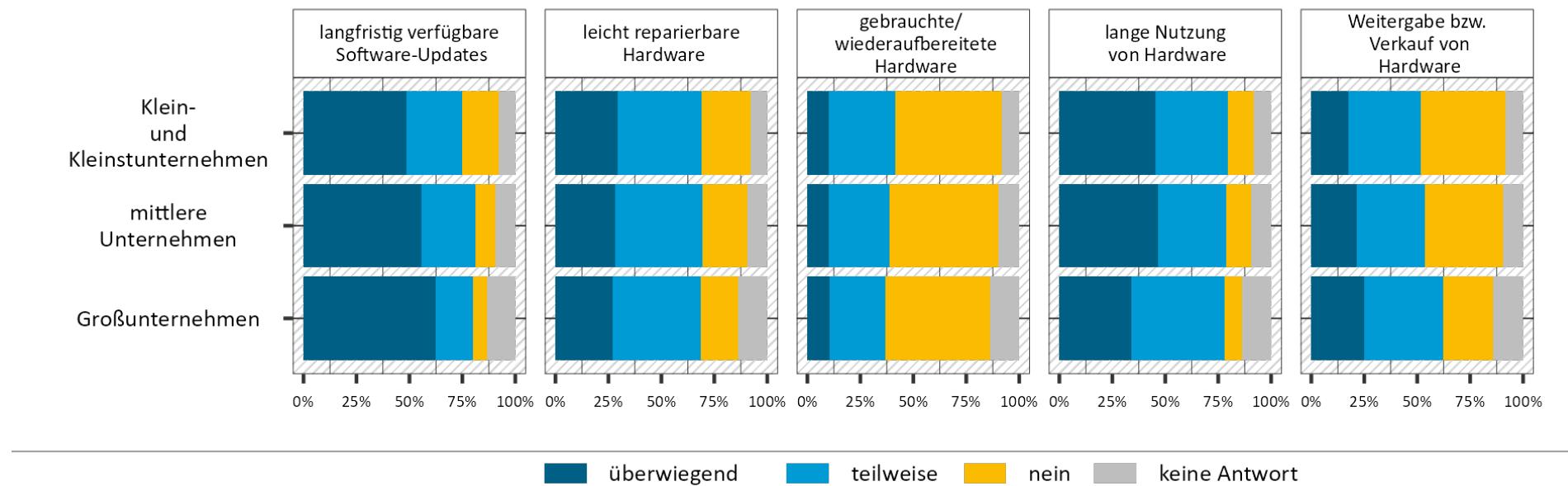
Quelle: Eigene Befragung (N = 1578).

Abbildung 32: Anzahl der Maßnahmen pro Unternehmen zur Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme von digitalen Technologien, die überwiegend durchgeführt werden



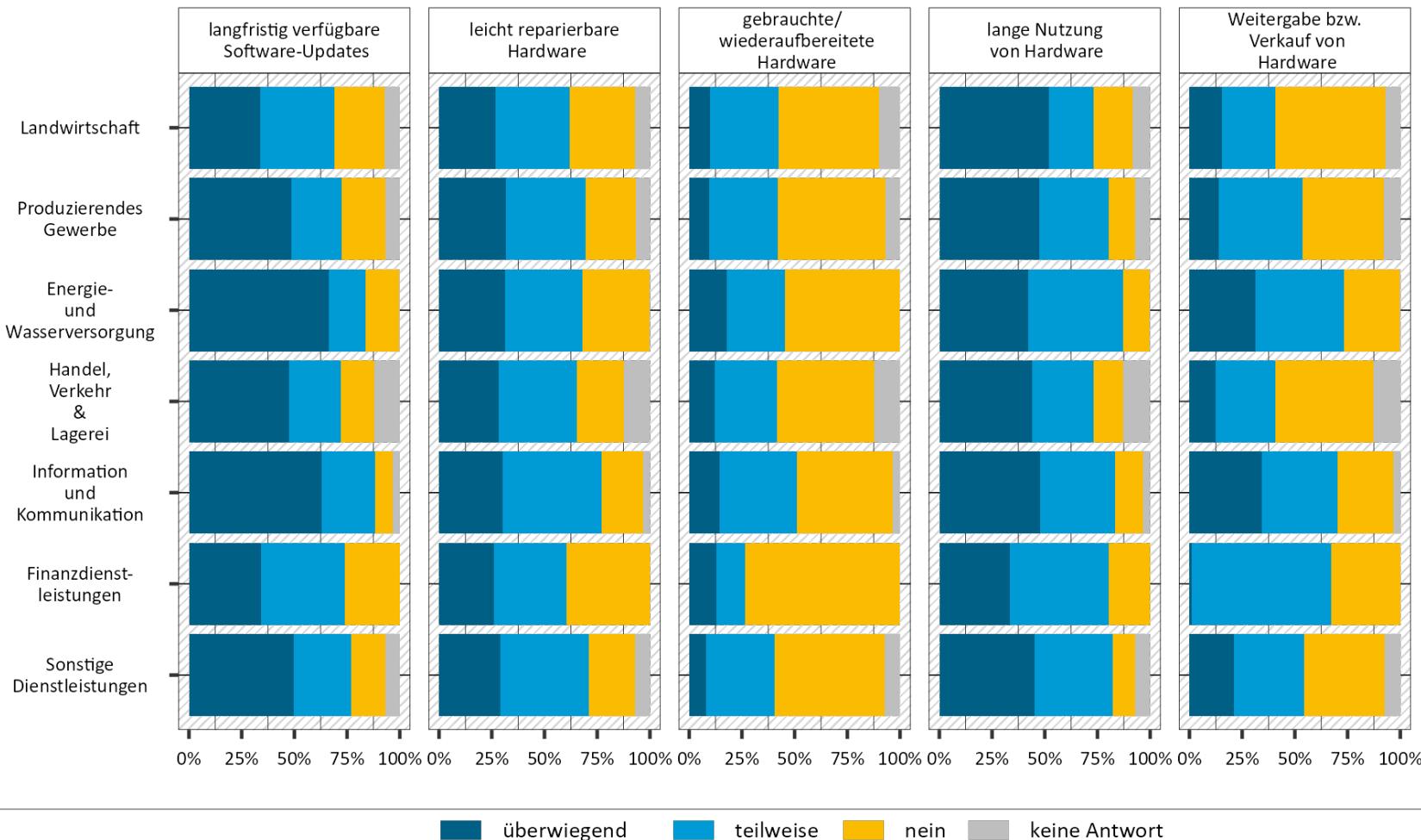
Quelle: Eigene Befragung (N = 1578).

Abbildung 33: Maßnahmen zur Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme von digitalen Technologien (Größenklasse)



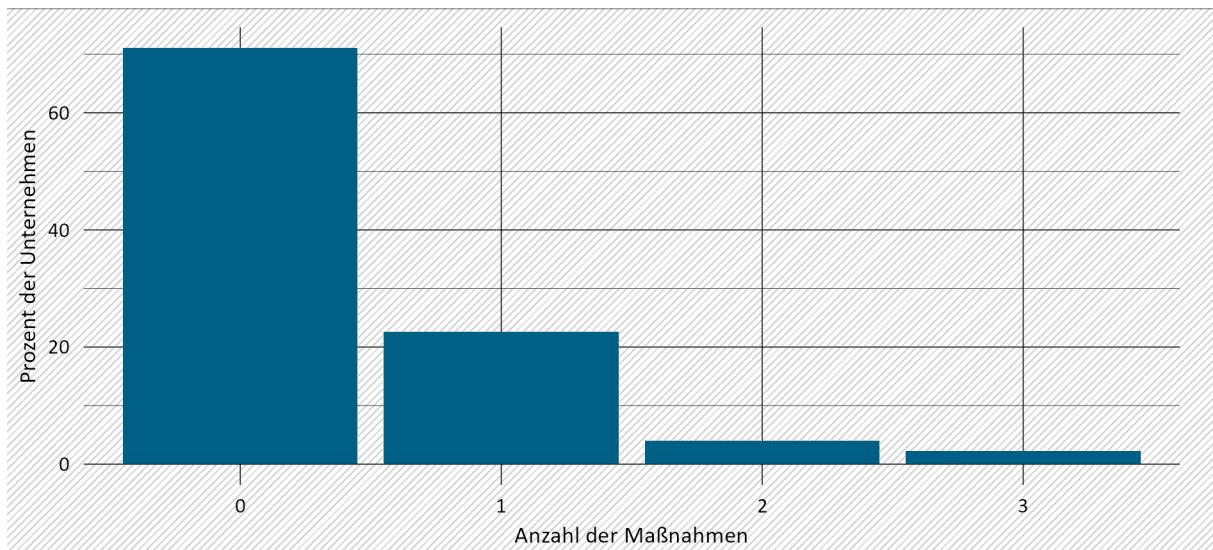
Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Abbildung 34: Maßnahmen zur Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme von digitalen Technologien (Branche)



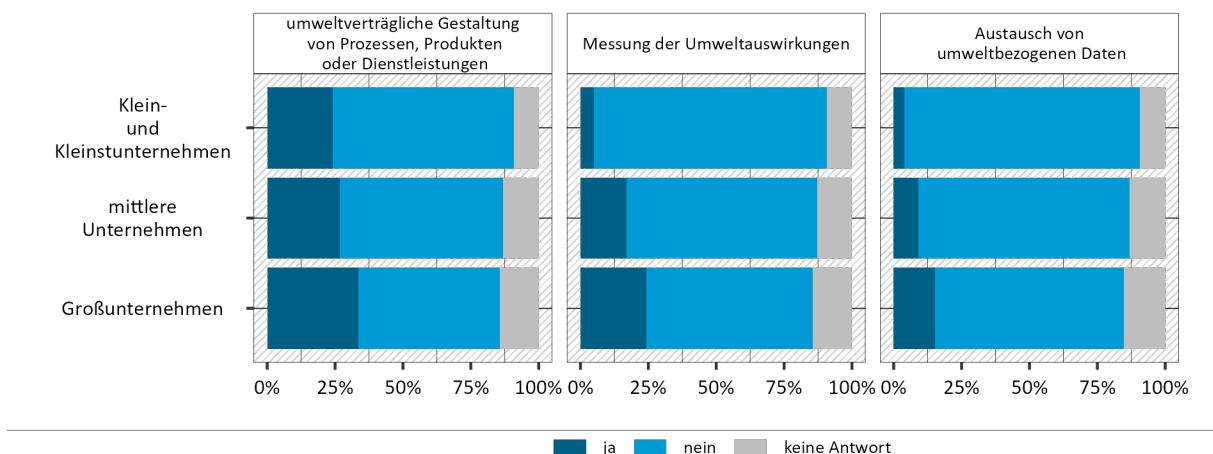
Quelle: Eigene Befragung (N = 1693).

Abbildung 35: Anzahl der Maßnahmen pro Unternehmen beim Einsatz von digitalen Technologien für Nachhaltigkeit



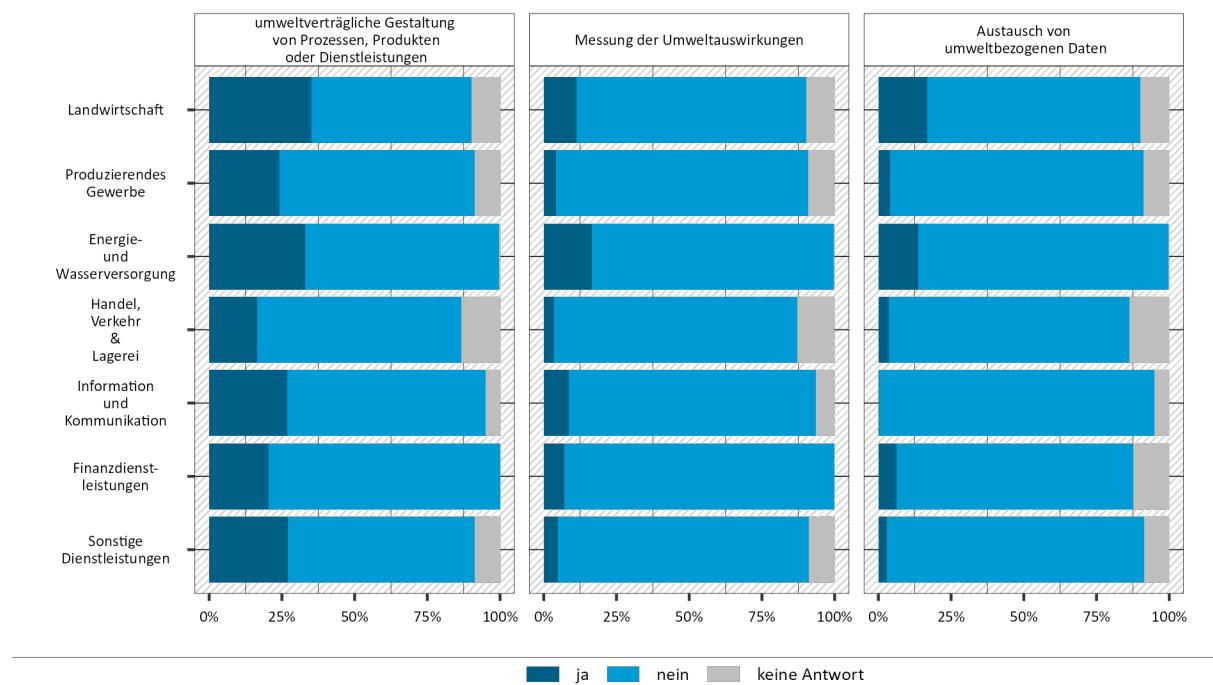
Quelle: Eigene Befragung (N = 1530).

Abbildung 36: Einsatz Digitalisierung für Nachhaltigkeit (Größenklasse)



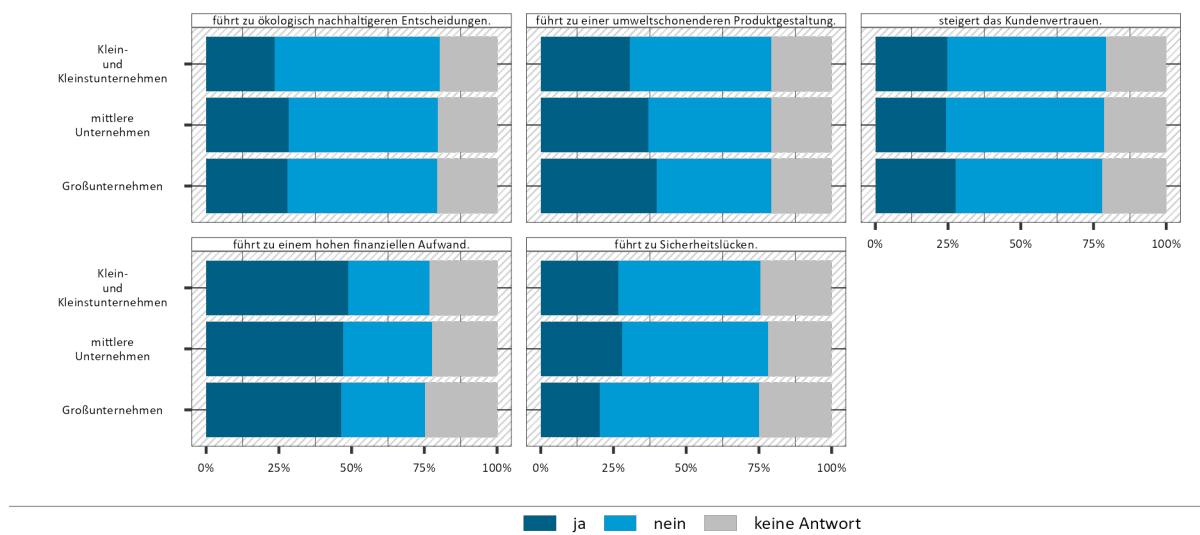
Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Abbildung 37: Einsatz Digitalisierung für Nachhaltigkeit (Branche)



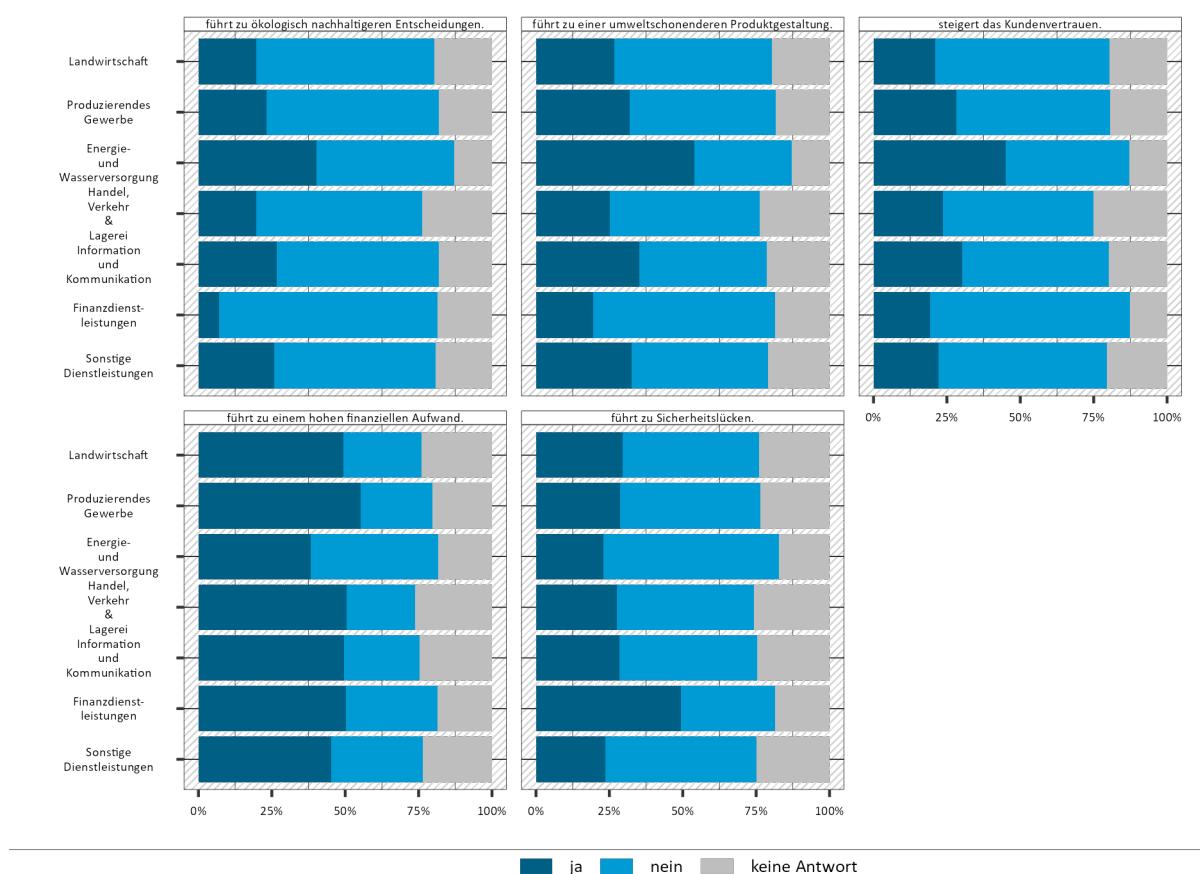
Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Abbildung 38: Einstellungen gegenüber dem digitalen Produktpass (Größenklasse)



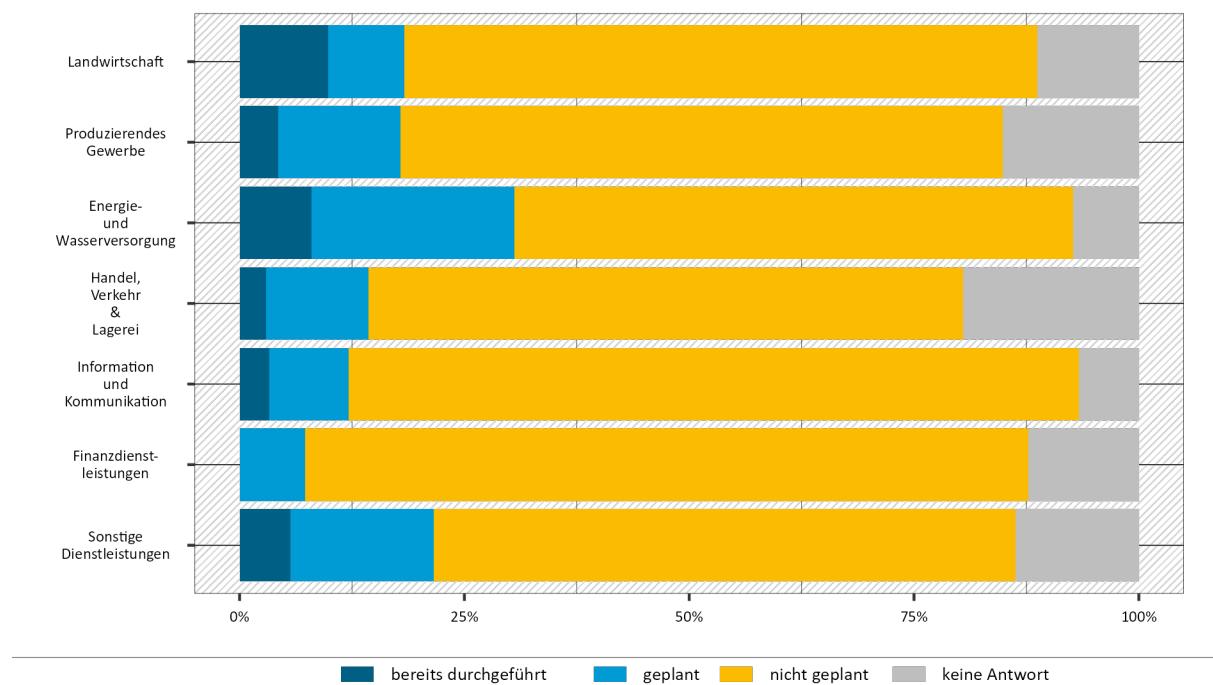
Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Abbildung 39: Einstellungen gegenüber dem digitalen Produktpass (Branche)



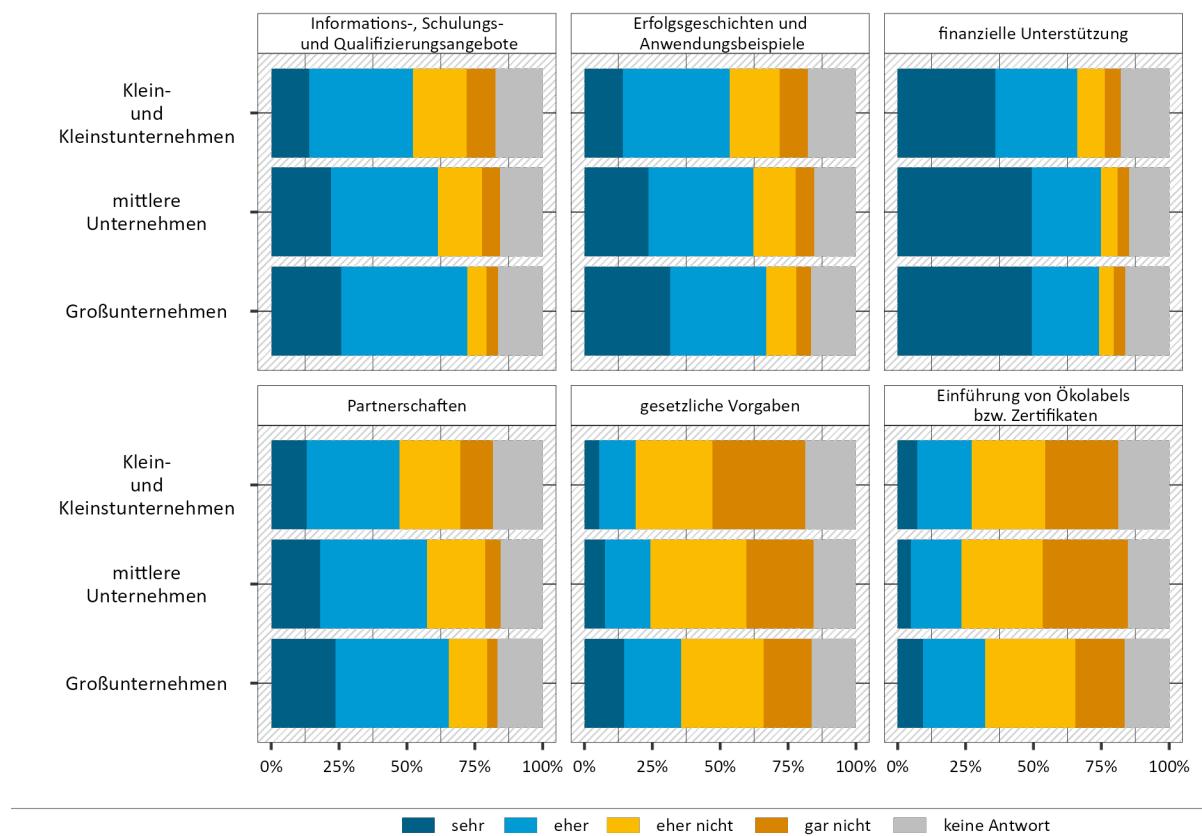
Quelle: Eigene Befragung (N = 1965).

Abbildung 40: Umstrukturierung zur Erreichung der Klimaziele (Branche)



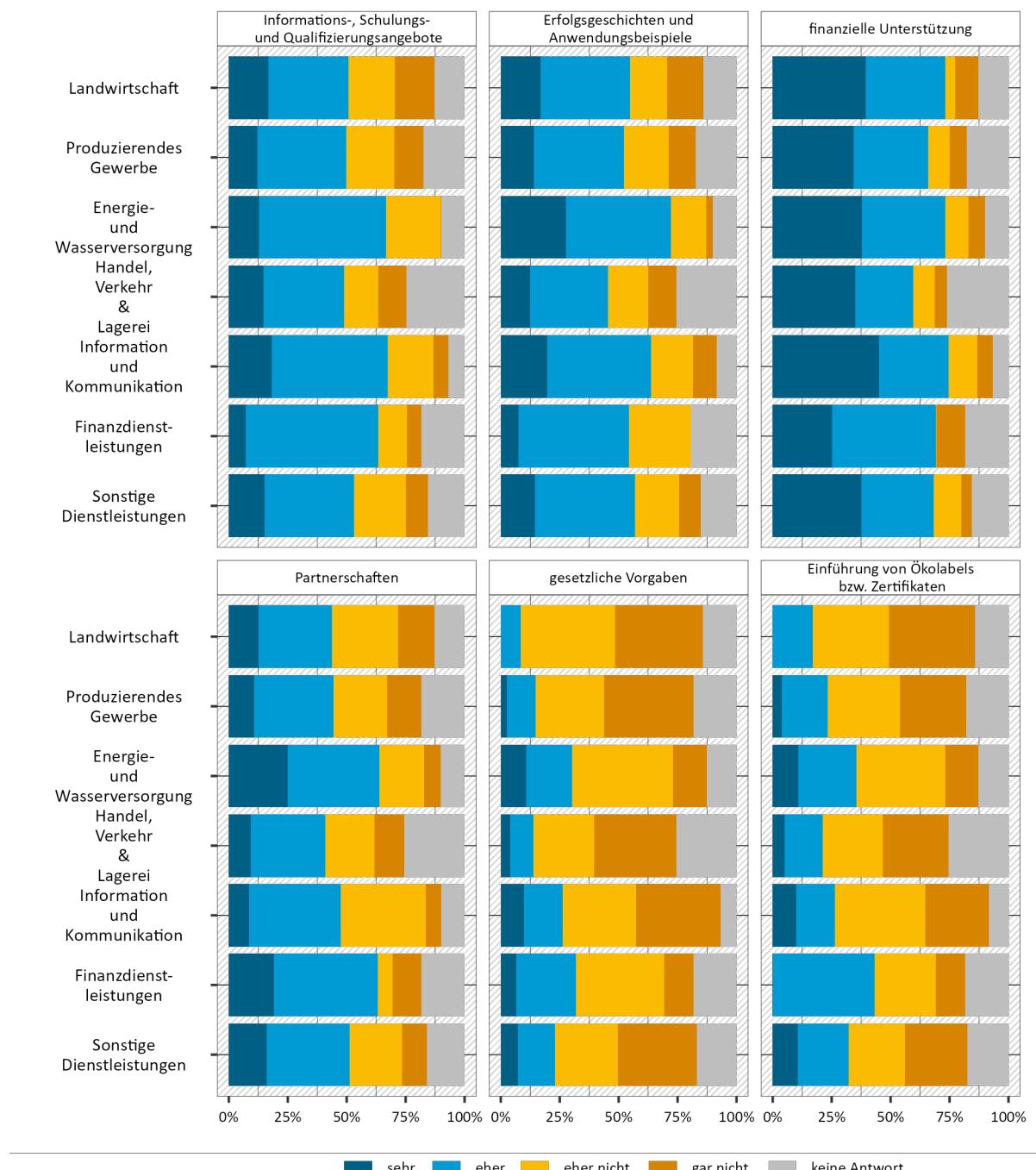
Quelle: Eigene Befragung (N = 1693).

Abbildung 41: Bewertung der Nützlichkeit von Unterstützungsmaßnahmen (Größenklasse)



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Abbildung 42: Bewertung der Nützlichkeit von Unterstützungsmaßnahmen (Branche)



Quelle: Eigene Befragung (N = 1695).

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Autorenschaft, Institution

Dr. Janna Axenbeck (Umweltbundesamt);
Dr. Christian Bünnings (Bundesnetzagentur)

DOI

<https://doi.org/10.60810/openumwelt-7915>

Stand: 05/2025