

Wachsende Kluft zwischen Vorreiterunternehmen und Nachzüglern: Digitalisierung, Automatisierung und organisatorischer Wandel in Folge der COVID-19-Krise

Krzywdzinski, Martin; Butollo, Florian; Flemming, Jana; Gerber, Christine; Wandjo, David; Delicat, Nina; Herzog, Lorena; Bovenschulte, Marc; Nerger, Michael

Erstveröffentlichung / Primary Publication
Arbeitspapier / working paper

Diese Arbeit wurde durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (684 11 - "Denkfabrik Digitale Arbeitsgesellschaft") und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen: 16DII121, 16DII122, 16DII123, 16DII124, 16DII125, 16DII126, 16DII127, 16DII128 - "Deutsches Internet-Institut").

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Krzywdzinski, M., Butollo, F., Flemming, J., Gerber, C., Wandjo, D., Delicat, N., ... Nerger, M. (2022). *Wachsende Kluft zwischen Vorreiterunternehmen und Nachzüglern: Digitalisierung, Automatisierung und organisatorischer Wandel in Folge der COVID-19-Krise*. (Weizenbaum Series, 24). Berlin: Weizenbaum Institute for the Networked Society - The German Internet Institute. <https://doi.org/10.34669/wi.ws/24>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more information see:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Martin Krzywdzinski, Florian Butollo, Jana Flemming, Christine Gerber, David Wandjo, Nina Delicat, Lorena Herzog, Marc Bovenschulte und Michael Nerger

Wachsende Kluft zwischen Vorreiterunternehmen und Nachzüglern

**Digitalisierung, Automatisierung und organisatorischer Wandel
in Folge der COVID-19-Krise**

Wachsende Kluft zwischen Vorreiterunternehmen und Nachzüglern*

Martin Krzywdzinski^{a/b} \ Florian Butollo^a \ Jana Flemming^b \ Christine Gerber^b \ David Wandjo^b \ Nina Delicat^b \ Lorena Herzog^b \ Marc Bovenschulte^c \ Michael Nerger^c

^a Weizenbaum-Institut für die vernetzte Gesellschaft \ ^b Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung \

^c Institut für Innovation und Technik

ISSN 2748-5587 \ DOI [10.34669/WI.WS/24](https://doi.org/10.34669/WI.WS/24)

HERAUSGEBER: Der Vorstand des Weizenbaum-Instituts e.V.
Prof. Dr. Christoph Neuberger
Prof. Dr. Sascha Friesike
Prof. Dr. Martin Krzywdzinski
Dr. Karin-Irene Eiermann

Hardenbergstraße 32 \ 10623 Berlin \ Tel.: +49 30 700141-001
info@weizenbaum-institut.de \ www.weizenbaum-institut.de

COPYRIGHT: Diese Veröffentlichung ist unter der Creative-Commons-Lizenz „Namensnennung 4.0 International“ (CC BY 4.0) lizenziert: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

WEIZENBAUM-INSTITUT: Das Weizenbaum-Institut für die vernetzte Gesellschaft – Das Deutsche Internet-Institut ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes Verbundprojekt. Es erforscht interdisziplinär und grundlagenorientiert den Wandel der Gesellschaft durch die Digitalisierung und entwickelt Gestaltungsoptionen für Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft.

Abstract

Die COVID-19-Krise hat massiven Einfluss auf die Arbeitswelt. Basierend auf einer standardisierten Befragung von 540 Betrieben und 34 qualitativen Fallstudien in sechs Branchen (Automobil, Chemie, Maschinenbau, Logistik, Gesundheit und Finanzdienstleistungen) untersucht die vorliegende Studie, wie sich im Kontext der Pandemie die Digitalisierungs- und Automatisierungsstrategien von Unternehmen verändert haben. Die Analyse zeigt, dass die befragten Betriebe die Krise im Großen und Ganzen gut bewältigt haben. Dabei zeigt sich allerdings eine zunehmende Polarisierung. Digitale Vorreiter haben Digitalisierungsmaßnahmen während der Pandemie in stärkerem Maße intensiviert, als jene, die in dieser Hinsicht bereits vor

der Pandemie zurücklagen. Der Fokus der Digitalisierung während der Pandemie lag insbesondere auf der Unterstützung von Prozessen in der Verwaltung, dem Personalmanagement und dem Vertrieb. Automatisierung spielte primär in diesen Feldern eine Rolle und nur eine Minderheit der Befragten erwartete mittelfristig Beschäftigungsverluste. Ein zentraler Befund der vorliegenden Studie ist zudem der Zusammenhang zwischen technischer und organisatorischer Innovation. Es lässt sich beobachten, dass jene Unternehmen, die stärker in technische Digitalisierungsprozesse investiert haben, zugleich auch eher geneigt waren, organisatorische Veränderungen im Hinblick auf Führungsstile, Arbeitszeit und Arbeitsorganisation vorzunehmen.

* Diese Arbeit wurde durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (684 11 - „Denkfabrik Digitale Arbeitsgesellschaft“) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen: 16DII121, 16DII122, 16DII123, 16DII124, 16DII125, 16DII126, 16DII127, 16DII128 – „Deutsches Internet-Institut“).

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Rolle von Digitalisierung und Automatisierung bei der Bewältigung der Krise	6
3	Eine zunehmende Polarisierung	8
4	Branchenspezifische Felder der Digitalisierung	10
5	Mobiles Arbeiten	12
6	Zusammenhang technischer und organisatorischer Innovationen	13
7	Schlussfolgerungen	17
8	Literatur	18

1 Einleitung

Die COVID-19-Krise hat massiven Einfluss auf die Arbeitswelt. Betriebe mussten innerhalb kurzer Zeit einen Teil ihrer Beschäftigten aus Büros in Formen mobiler Arbeit transferieren und ihre Prozesse entsprechend reorganisieren. Sie mussten oftmals ihre Produkt- und Vertriebsstrategien anpassen, da Kund:innen nicht über die traditionellen Wege und Geschäfte erreichbar waren. Sie mussten auch ihre Lieferketten reorganisieren, da teilweise Lieferanten wegen Pandemiemaßnahmen ihre Produktion einstellen oder reduzieren mussten und auch in manchen Fällen Transportwege unterbrochen oder gestört wurden.

Während die Krise zweifellos unmittelbar und kurzfristig Auswirkungen auf die Unternehmen und die Beschäftigten hatte, stellt sich die Frage, inwieweit sie auch darüber hinaus Einfluss auf die Unternehmensstrategien hatte und es insbesondere zu einer Stärkung der Digitalisierung (bzw. auch Automatisierung) gekommen ist. Eine Reihe von Studien legt nahe, dass die Nutzung mobiler Arbeit zugenommen hat, eine wachsende Akzeptanz genießt und sicherlich auch in Zukunft die Arbeitswelt prägen wird (Gronau & Haas, 2021). Auch die im Folgenden vorgestellten Forschungsergebnisse bestätigen diesen Trend. Zugleich ist es bislang unbekannt, wie die Unternehmen ihre Digitalisierungsstrategien während der Pandemie insgesamt weiterentwickelt oder auch angepasst haben (Butollo et al., 2021).

Der Stand der Digitalisierung von Unternehmen in Deutschland wird differenziert, aber auch kontrovers diskutiert. Unter dem Begriff der Digitalisierung verstehen wir hier die Einführung von Softwaresystemen zur Überwachung, Steuerung und Optimierung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen. Digitale Anwendungen können dabei Funktionen der Automatisierung, Vernetzung, Assistenz und Virtualisierung von Arbeitsprozessen erfüllen (Hirsch-Kreinsen, 2020). Dabei unterscheiden wir zwischen Digitalisierung und Automatisierung, die

Überschneidungen mit der Digitalisierung hat, aber im engeren Sinne die Einführung von Anwendungen bezeichnet, die ohne menschliche Intervention eine bestimmte Aufgabe ausführen können (vgl. Krzywdzinski, 2021).

Während es sicherlich eine Reihe hoch digitalisierter Unternehmen in Deutschland gibt, kommen Studien immer wieder zum Ergebnis, dass viele Unternehmen die Möglichkeiten der Digitalisierung von Prozessen bei weitem nicht ausnutzen (Falck et al., 2021), insbesondere im Bereich der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Einige Studien argumentieren allerdings, dass es gerade in der COVID-19-Krise Aufholprozesse bei der Digitalisierung von KMU gegeben hat (z. B. Meffert et al., 2020). In der hier vorliegenden Studie wird systematisch untersucht, inwieweit es in Folge der Pandemie einen Digitalisierungsschub gegeben hat, der insbesondere die Kluft zwischen Vorreitern und Nachzüglern zu schließen vermag.

Vor diesem Hintergrund befasst sich dieser Policy Brief mit der Analyse der Digitalisierungsstrategien von Unternehmen (bzw. Betrieben, die unsere Analyseebene waren) während der COVID-19-Pandemie. Uns interessiert, inwiefern Unternehmen und Betriebe die Krise als ein „window of opportunity“ genutzt haben, um Digitalisierung und Automatisierung voranzutreiben, und welche Anwendungen hierbei im Vordergrund stehen.

Im Fokus stehen die folgenden Fragen:

1. Welche Rolle spielten Maßnahmen der Digitalisierung und Automatisierung bei der Bewältigung der COVID-19-Krise durch die Unternehmen?
2. In welchen Bereichen wird Digitalisierung und Automatisierung von den Betrieben vorangetrieben?

3. Welche Unterschiede gibt es im Hinblick auf Digitalisierungs- und Automatisierungsprozesse zwischen Branchen?
4. Wie hängen technische Innovationen im Bereich der Digitalisierung mit organisationalen Veränderungen zusammen?

Der vorliegende Policy Brief liefert einen Einblick in die ersten Ergebnisse des laufenden Forschungsprojekts „Digitalisierung, Automatisierung und Virtualisierung der Arbeitswelt in Folge der COVID-19-Krise“. Die Untersuchung kombiniert eine standardisierte Befragung von 540 Betrieben und 34 qualitative Fallstudien in sechs Branchen: der Automobilindustrie, der Chemieindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Logistikbranche, der Gesundheitsbranche und dem Finanzdienstleistungssektor. Mit dem Begriff „Befragung“ ist im Folgenden immer die standardisierte Befragung gemeint, während wir uns mit „Fallstudien“ immer auf die qualitative Analyse beziehen. Das Ziel der Auswahl der Branchen war es einerseits sowohl Fertigungs- als auch Dienstleistungsbranchen zu erfassen, und andererseits Branchen zu wählen, in denen Auswirkungen der COVID-19-Krise auf Digitalisierungs- und Automatisierungsstrategie erwartet werden könnten (vgl. Butollo et al., 2021).

Im Falle der Befragung handelt es sich um eine Zufallsstichprobe, die im Hinblick auf die Größe der Unternehmen und die Verteilung der Betriebe auf die Bundesländer (unter Berücksichtigung der beschränkten Fallzahl) weitgehend der faktischen Struktur der Branchen entspricht (vgl. Tabelle 1).

Im Fall der 34 qualitativen Fallstudien war es das Ziel des Samplings, unterschiedliche Unternehmen im Hinblick auf Größe und Position in der Wertschöpfungskette der jeweiligen Branche (z. B. Endhersteller und Zulieferer in der Automobilindustrie) einzuschließen und dabei vor allem auch Großunternehmen zu berücksichtigen, die in der Zufallsstichprobe der standardisierten Befragung eine kleine Minderheit bilden (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 1: Zusammensetzung der befragten Betriebe (standardisierte Befragung)

	Anteil in %
Zusammensetzung nach Branchen	
Automobilindustrie	7,96% (n = 43)
Chemieindustrie	19,07% (n = 103)
Maschinen- und Anlagenbau	17,41% (n = 94)
Logistikindustrie	17,78% (n = 96)
Gesundheitsindustrie	18,89% (n = 102)
Finanzdienstleistungen	18,89% (n = 102)
Zusammensetzung nach Größe	
1-49 Beschäftigte	62,59% (n = 338)
50-249 Beschäftigte	24,63% (n = 133)
Mehr als 249 Beschäftigte	12,78% (n = 69)

Tabelle 2: Zusammensetzung der Fallstudienunternehmen

	Anzahl der Fallstudien
Zusammensetzung nach Branchen	
Automobilindustrie	6
Chemieindustrie	5
Maschinen- und Anlagenbau	6
Logistikindustrie	6
Gesundheitsindustrie	7
Finanzdienstleistungen	4
Zusammensetzung nach Größe	
1-49 Beschäftigte	-
50-249 Beschäftigte	1
250-999 Beschäftigte	4
1000 Beschäftigte und mehr	29

Die Auswahl der Unternehmen zielte also nicht auf Repräsentativität, sondern folgte dem Erkenntnisinteresse, Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Digitalisierungsprozessen in verschiedenen Unternehmenstypen zu erfassen. Im Rahmen der Fallstudien wurden zumeist Managementvertreter (Personen aus den Bereichen Digitalisierung, aber auch Personal- oder Betriebsleitungen), Betriebs- bzw. Personalräte sowie Branchen- und Unternehmensexpertinnen und -experten interviewt. Insgesamt wurden

dabei 83 jeweils ein- bis zweistündige Interviews durchgeführt. Im Unterschied zu der auf Betriebe ausgerichteten standardisierten Befragung standen

hier zumeist ganze Unternehmen im Fokus, wobei in manchen Fällen die Entwicklungen anhand ausgewählter Betriebe exemplifiziert wurden.

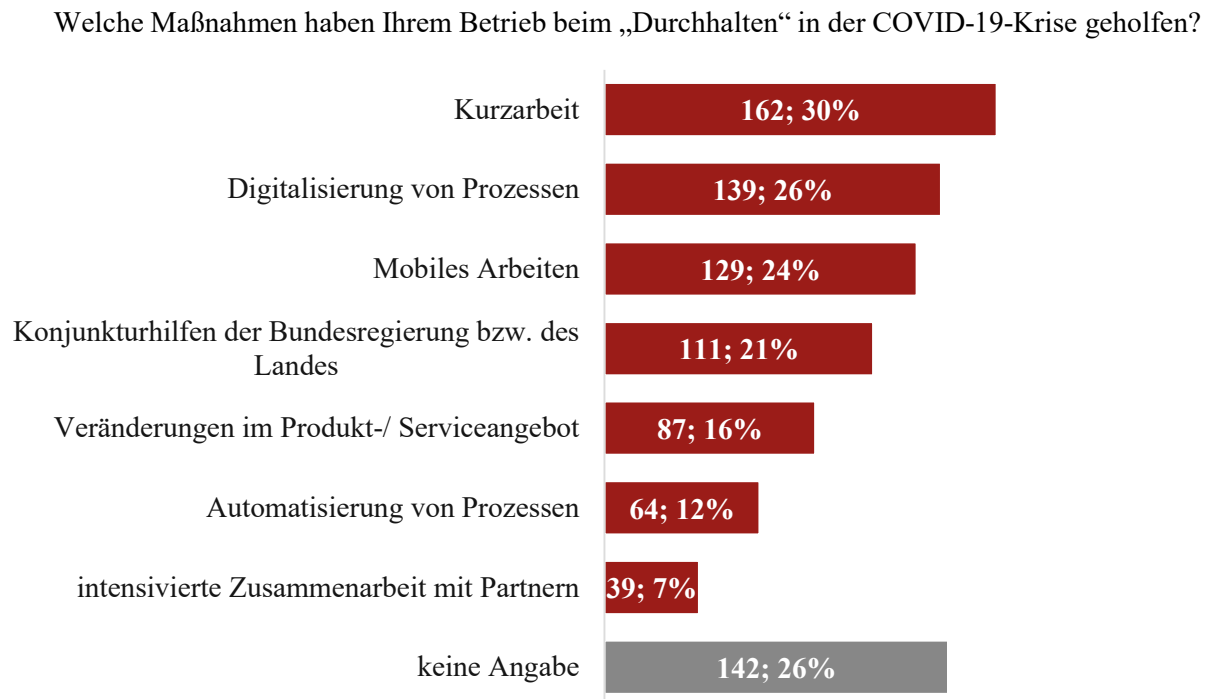
2 Rolle von Digitalisierung und Automatisierung bei der Bewältigung der Krise

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass die befragten Betriebe insgesamt wirtschaftlich gut durch die Krise gekommen sind. Nur 23,1% der Betriebe gaben an, stark oder sehr stark wirtschaftlich von der Pandemie getroffen worden zu sein. 30,4% gaben an, teilweise wirtschaftlich getroffen worden zu sein, 46% der Betriebe waren es nur wenig oder gar nicht. Wie eine ergänzend durchgeführte Clusteranalyse ergeben hat, spielte die Größe der Unternehmen bei der Bewältigung der Pandemie keine entscheidende Rolle. Sowohl KMU als auch große Unternehmen waren in vergleichbarem Umfang von der Pandemie betroffen und in beiden Gruppen war der Anteil von Unternehmen, die die Pandemie gut bewältigt haben, sehr ähnlich.

Die Befunde der Befragung werden durch die Fallstudien bestätigt. Im Unterschied zu Unternehmen und Einrichtungen im Einzelhandel, der Gastronomie und im kulturellen Bereich, die mit massiven Krisenfolgen zu kämpfen hatten, haben die Fallstudienunternehmen die Pandemie weitgehend gut bewältigt. Allerdings zeigen sich gewisse Unterschiede zwischen den von uns untersuchten Branchen. Im Bereich der Fertigungsbranchen ist die Chemieindustrie überwiegend ohne große Rückgänge durch die Krise gekommen und musste kaum oder keine Produktionsunterbrechungen verkraften. Die Automobilindustrie erfuhr im Jahr 2020 hingegen einen massiven Nachfrageeinbruch aufgrund der Schließung der Fahrzeughändler, wobei sich die Produktionsunterbrechungen im Folgejahr aufgrund zunehmender Störung der Lieferketten im Bereich von Halbleiterchips fortsetzten. Der Maschinen- und Anlagenbau

machte sehr unterschiedliche Entwicklungen durch: Während beispielsweise Unternehmen der Holzverarbeitungsmaschinenbranche florierten, weil es mitunter sogar zusätzliche Nachfrage nach Möbeln im Zusammenhang mit der Einrichtung von Homeoffice-Arbeitsplätzen gab, mussten die von der Automobilindustrie abhängigen Werkzeugmaschinen- und Roboterhersteller schmerzhaft Einbußen verkraften. Im Bereich der untersuchten Dienstleistungsbranchen wirkten sich die Turbulenzen in einigen Fertigungsbranchen vor allem auf die Logistik aus. Die Finanzdienstleistungen waren hingegen von der COVID-19-Krise ökonomisch kaum tangiert. Der Gesundheitssektor erlebte schließlich ganz widersprüchliche Entwicklungen: Einerseits brachte die Krise viele Betriebe an den Rand ihrer Leistungsfähigkeit, andererseits sprang aber der Staat mit großen Unterstützungspaketen ein.

Entsprechend den unterschiedlichen Entwicklungen in den Branchen unterscheiden sich auch die jeweils relevanten Maßnahmen zur Bewältigung der Krise. Im gesamten Sample erwies sich Kurzarbeit (von 30% der befragten Unternehmen genannt) als wichtigstes Mittel zur Bewältigung der Krisensituation. Bemerkenswerterweise war das zweitwichtigste Mittel die Digitalisierung von Prozessen und das drittwichtigste die Einführung mobiler Arbeit – jeweils noch vor den Konjunkturfhilfen der Regierung. Bemerkenswert ist auch, dass die Automatisierung von Prozessen eine deutlich geringere Rolle als die Digitalisierung gespielt hat.

Abbildung 1: Maßnahmen der befragten Betriebe während der COVID-19-Krise

Quelle: Krzywdzinski, Butollo, Bovenschulte, Nerger (2021). $N = 540$. Mehrfachnennungen möglich.

Die Betrachtung einzelner Branchen zeigt, dass die Kurzarbeit insbesondere in den Branchen Automobil, Maschinen- und Anlagenbau sowie Teilen der Kontraktlogistik relevant war, die von erheblichen Einbrüchen der Nachfrage und Produktion betroffen waren. Jeweils 44% der Betriebe in diesen Branchen berichteten, dass Kurzarbeit für sie beim Überstehen der Pandemie wichtig war. In gut florierenden Branchen wie der Chemieindustrie spielte Kurzarbeit aber keine Rolle. Und in manchen Fällen – so wie bei einem Chemieunternehmen in unserem Sample – wurde auch nach Wegen gesucht, die Kurzarbeit zu vermeiden: etwa durch die Reduktion von Arbeitszeiten zu Beginn der Pandemie.

Digitalisierung war hingegen besonders im Bereich der Finanzdienstleistungen von Bedeutung. 56% der befragten Betriebe berichteten, dass die Digitalisierung von Prozessen für sie wichtig war, um die Auswirkungen der Pandemie zu bewältigen. Zudem nutzte diese Branche die mobile Arbeit sehr umfassend (47% der Betriebe). Bei

allen anderen Branchen nannten etwas weniger als ein Drittel der befragten Betriebe die Digitalisierung und die mobile Arbeit als wichtige Mittel, um die Krise durchzustehen. Das liegt am Charakter der Arbeit: Die Unternehmen der Finanzdienstleistungsbranche konnten die mobile Arbeit viel größeren Anteilen ihrer Belegschaften ermöglichen als etwa Unternehmen der Fertigungsindustrien oder des Gesundheitssektors.

3 Eine zunehmende Polarisierung

Im Hinblick auf die Digitalisierungsmaßnahmen in der COVID-19-Krise wird eine zunehmende Polarisierung deutlich: Stärker digitalisierte Betriebe hängen die weniger digitalisierten immer mehr ab. Im Hinblick auf das Niveau der Digitalisierung ist das Befragungssample gespalten. 15,9% der befragten Betriebe berichten, dass sie wenig oder gar nicht digitalisiert arbeiten. Dem stehen 46,2% der befragten Betriebe gegenüber, die eine starke Digitalisierung berichten, d. h. digital vernetzte Systeme in allen Abteilungen/Bereichen bzw. sogar durchgängige und abteilungs-/bereichsübergreifende digitale Workflows haben. Dazwischen befinden sich die 38,4% der Betriebe, die nur teilweise digitalisiert sind, d. h. digitale Einzellösungen in allen Abteilungen und Bereichen haben, die aber noch nicht umfassend vernetzt sind.

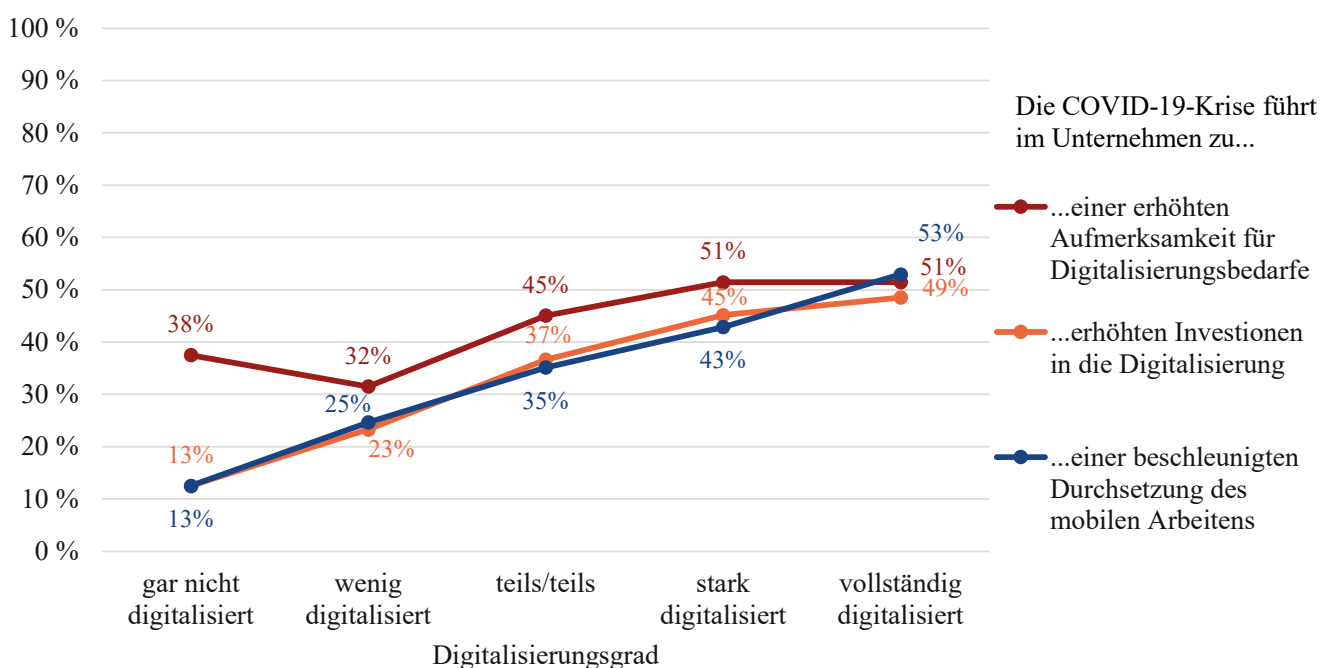
Die Befragung zeigt, dass das Niveau der Digitalisierung besonders hoch in der Finanzdienstleistungsbranche (ca. 70% der befragten Betriebe mit starker oder vollständiger Digitalisierung) und in den Fertigungsbranchen Automobil, Chemie und Maschinenbau (ca. 50% der Betriebe stark oder vollständig digitalisiert)

ist. Besonders niedrig ist es im Gesundheitssektor (ca. 43%) und der Logistikbranche (ca. 29%).

Wie die Abbildung 2 zeigt, gibt es einen klaren Zusammenhang zwischen dem Stand der Digitalisierung in den Betrieben und den zusätzlichen Aktivitäten in diesem Bereich, in Form der Aufmerksamkeit des Managements für Digitalisierung, den Investitionen in Digitalisierung und der Nutzung des mobilen Arbeitens in der Krise.

Während von den gar nicht digitalisierten Betrieben nur 13% von erhöhten Investitionen in die Digitalisierung berichteten, waren es im Falle der vollständig digitalisierten Betriebe 49%. Weniger stark ist die Spreizung bezüglich der erhöhten Aufmerksamkeit für Digitalisierungsbedarfe, die immerhin bei 38% der gar nicht digitalisierten Betriebe zugenommen hat (was sich aber eben nicht oder noch nicht in erhöhten Investitionen niederschlägt). Auffällig, wengleich zu erwarten, ist zudem, dass Digitalisierung und die beschleunigte Durchsetzung des mobilen Arbeitens zusammenhängen.

Abbildung 2: Stand der Digitalisierung in Betrieben und Veränderung während der COVID-19-Krise



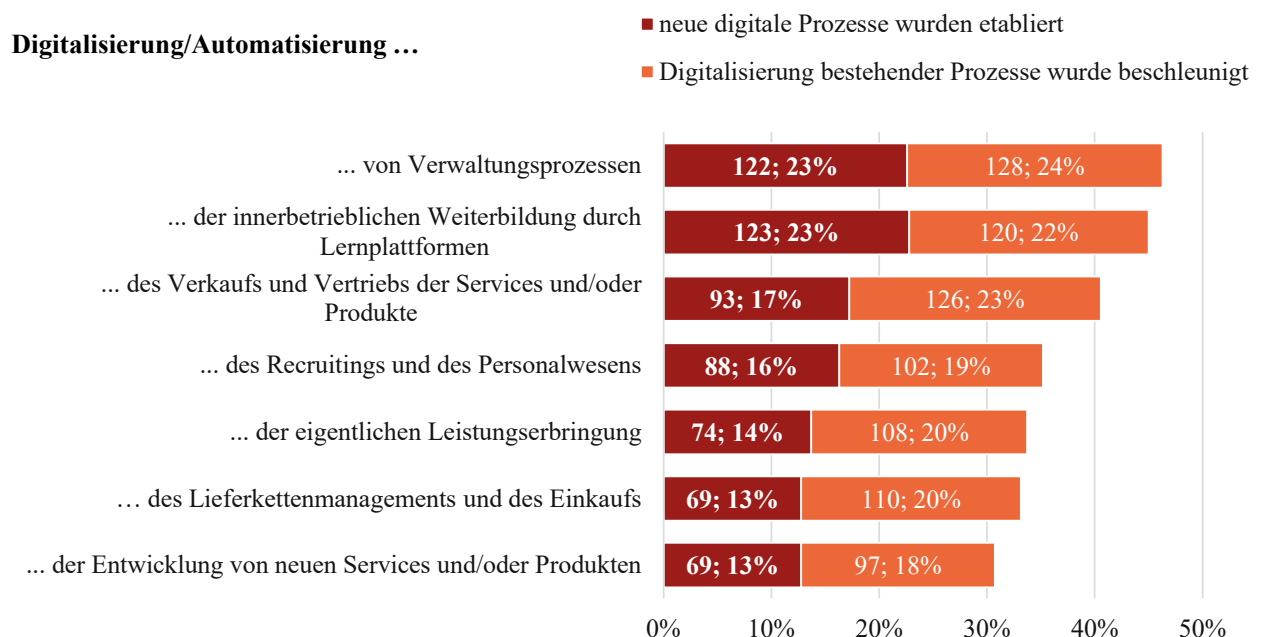
Wie die Abbildung 3 zeigt, standen im Fokus der Digitalisierung vor allem Verwaltungsprozesse (23% der Betriebe berichteten neue digitale Prozesse, 24% die Beschleunigung der vor der Pandemie angelaufenen Digitalisierung), innerbetriebliche Weiterbildung (23% bzw. 22%) und Verkauf und Vertrieb (17% bzw. 23%). Diese Maßnahmen setzten vor allem eher mittlere Unternehmen um (ab 50 Beschäftigte).

Erwähnenswert sind einige Branchenunterschiede. Die Automatisierung bzw. Digitalisierung des Lieferkettenmanagements spielte erwartungsgemäß in den Fertigungsbranchen Chemie eine besondere Rolle (49% der befragten Betriebe nannten neue digitale Prozesse oder Beschleunigung der vor der Pandemie angelaufenen Digitalisierung) und Automobil (41%). Die Automatisierung von Arbeitsprozessen war hingegen am stärksten im Bereich der Finanzdienstleistungen ausgeprägt (64% der befragten Betriebe berichten neue digitale Prozesse oder Beschleunigung früher angelaufener Digitalisierung). Damit lag die Finanzdienstleistungsbranche noch vor der Automobil- und der

Chemieindustrie (jeweils 39%), dem Maschinenbau (32%), der Logistikbranche (31%) und (erwartungsgemäß) dem Gesundheitssektor (19%).

Die Automatisierung von Arbeitsprozessen betrifft somit in erster Linie kognitive Tätigkeiten. Dies zeigt sich auch in unseren Fallstudien: Während es in kaum einem der untersuchten Betriebe nennenswerte Fortschritte im Bereich der Robotik gab, berichteten einige Gesprächspartner:innen über eine Beschleunigung der Automatisierung bei Routine-tätigkeiten in Büros. Trotz dieser Substitution einfacher Vorgänge wird kein Beschäftigungsabbau erwartet. Nur 23% der befragten Betriebe erwarteten Beschäftigungsauswirkungen der Digitalisierung binnen der nächsten fünf Jahre; 62% erwarteten keine Veränderungen der Beschäftigung und 15% konnten keine Aussagen dazu machen. Jene Betriebe, die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigung erwarteten, nannten vor allem eine Zunahme von Beschäftigten mit Hochschulabschlüssen und mit Berufsbildungsabschlüssen sowie eine Abnahme angelernter Beschäftigter.

Abbildung 3: Digitalisierung in Betrieben während der COVID-19-Krise nach Schwerpunkten



Quelle: Krzywdzinski, Butollo, Bovenschulte, Nerger (2021). *N* = 540.

4 Branchenspezifische Felder der Digitalisierung

Neben diesen allgemeinen und für alle Unternehmen gültigen Bereichen der Digitalisierung haben wir in der Befragung auch nach branchenspezifischen Anwendungsfeldern gefragt (vgl. Abbildung 4). Hier zeigen sich ausgeprägte Unterschiede, die wir an Beispielen illustrieren.

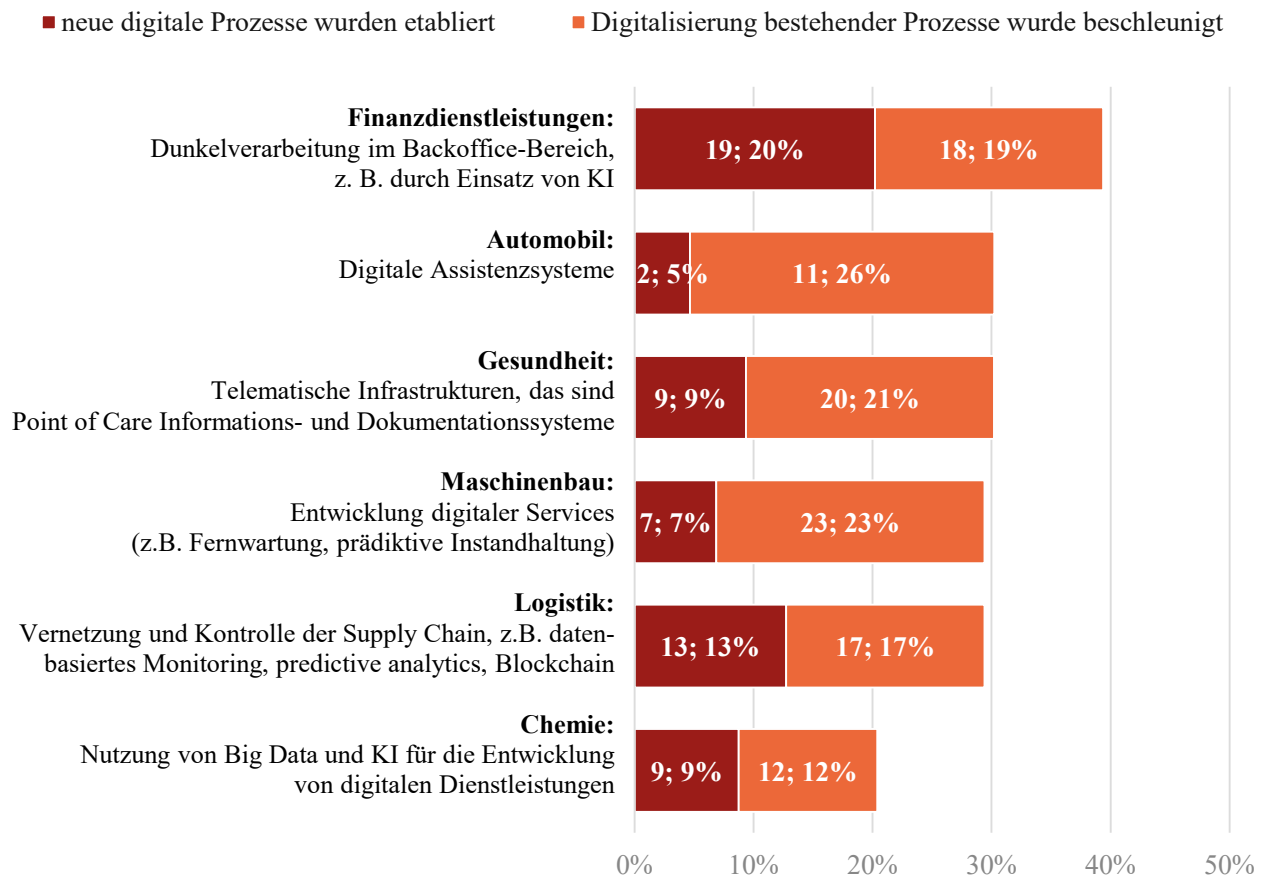
In der *Finanzdienstleistungsbranche* berichteten viele Betriebe über Digitalisierung im Bereich der Dunkelverarbeitung. Dies bezeichnet die Automatisierung von Prozessen wie etwa die Erstellung und den Versand von Mahnungen, Rechnungseinreichungen oder den Abgleich von Daten. Obwohl also viele Betriebe Investitionen in diesem Bereich berichten, scheint es uns anhand der Befunde unserer qualitativen Fallstudien offen, wie stark solche Automatisierungsprozesse bereits vorangeschritten sind. Viele interviewte Unternehmensvertreter:innen berichteten eher von einem langsamen Digitalisierungs- und Automatisierungsprozess. Fortschritte gäbe es demnach vor allem in der Digitalisierung und Automatisierung der Kundenkontakte, aber bislang noch relativ wenig in den Backoffice-Prozessen. Im Fall einer untersuchten Bank wurde etwa ein deutlicher Anstieg an virtuellen Kundengesprächen und Online-Banking durch die Pandemie verzeichnet. Zukünftig sollen daher virtuelle Beratungszentren ausgebaut werden, in denen Beschäftigte telefonisch und virtuell Kundenanliegen und Beratungen durchführen, während viele physische Filialen geschlossen werden. Solchen Beispielen stehen jedoch Fälle gegenüber, in denen die Digitalisierung und Automatisierung langsam voranschreiten.

In der *Automobilindustrie* wurde in der standardisierten Befragung vor allem die beschleunigte Einführung von Assistenzsystemen betont. Bei den Assistenzsystemen handelt es sich um Software, die die Beschäftigten bei Montageschritten, bei der Zusammenstellung von Teilen oder auch bei der Problemlösung anleitet und kontrolliert. In den

qualitativen Fallstudien stach das Thema „Assistenzsysteme“ jedoch nicht hervor. Digitalisierung umfasste hier alle Bereiche des Produkts (Connected Car) und der Prozesse in den Unternehmen – zugleich wurde im Fall der Automobilunternehmen besonders stark betont, dass diese Prozesse schon vor der COVID-19-Krise begonnen hatten und es durch die Krise nur begrenzt einen zusätzlichen Schub gegeben habe.

Im *Gesundheitswesen* spielte vor allem die Einführung telemetrischer Infrastrukturen eine Rolle. In diesem Sektor war die Digitalisierung vor der Pandemie besonders schleppend verlaufen, was sowohl an den fehlenden Ressourcen als auch an einer besonders komplexen Regulierung lag. Die Forderung nach der Umstellung von papierbasierten zu digitalen Dokumentationsprozessen im Sinne einer „Datenautobahn des Gesundheitswesens“ zum sicheren Datenaustausch stand seit langem im Raum, wurde jedoch bislang nicht oder nur inkonsequent umgesetzt. Im Zuge der Pandemie ist die Bedeutung von schneller, digitaler und einheitlicher Verfügbarkeit von Informationen massiv gestiegen, nicht nur krankenhauserintern (z. B. Bettenbelegungsmanagement), sondern auch zwischen Einrichtungen und verschiedenen Akteuren des Gesundheitswesens. Während einige Krankenhäuser hier schon weit vorangeschritten waren, hinkten andere hinterher, und insbesondere Pflegeeinrichtungen waren lange Zeit „abgehängt“. Die Pandemie wirkte nun als Beschleuniger. Mit dem „Krankenhauszukunftsgesetz“ (KHZG) wurden von der Regierung erstmalig hohe Investitionen für die Digitalisierung im Gesundheitswesen bereitgestellt.

Abbildung 4: Branchenspezifische Anwendungsfelder der Digitalisierung und Automatisierung während der COVID-19-Pandemie



Quelle: Krzywdzinski, Butollo, Bovenschulte, Nerger (2021). $N = 540$.

Im *Maschinenbau* ging es vorrangig um die beschleunigte Einführung digitaler Services. Als digitale Services werden etwa die Fernwartung und präventive Instandhaltung von Anlagen bezeichnet. Auf Grundlage von digital übermittelten Daten können Techniker:innen etwaige Fehlfunktionen beheben. Auf diese Weise reagierten die Unternehmen auf die durch die Pandemie eingeschränkten Möglichkeiten der Entsendung von Instandhalter:innen insbesondere an ausländische Standorte. Aufgrund der Kontakt- und Reisebeschränkungen wurde auch die Virtualisierung der Abnahmeprozesse von neuen Anlagen verstärkt. Bei der Fernabnahme werden die Anlagen beim ersten kompletten Aufbau im Werk der Produzenten gefilmt. Die Kund:innen können die virtuelle Übertragung verfolgen und sich Details zeigen oder Testdurchläufe demonstrieren lassen. In einem anderen Fall

führte der Produzent weniger komplexer Apparaturen eine Videoplattform ein, die die Kund:innen durch die Installation leitet.

Einige Unternehmen der *Logistikbranche* berichteten über verstärkte Anstrengungen zur Vernetzung und Kontrolle der Lieferketten. Dies betrifft zum einen Monitoring- und Steuerungssoftware, die Frühwarnungen und eine flexiblere Reaktion auf Lieferkettenstörungen ermöglicht, und zum anderen Lösungen zur flexiblen Koordination der Supply Chain über Transaktionsplattformen.

Am wenigsten aktiv war die *Chemiebranche*. Hier erfuhr hauptsächlich das mobile Arbeiten einen Schub durch die COVID-19-Pandemie. Einen Digitalisierungsschub in der Produktion gab es eher nicht, denn viele Technologien, wie bspw. die vorausschauende

Wartung oder intelligente Logistik- und Warenbestellung, wurden schon vor der Pandemie eingeführt. Allerdings wurde die Wichtigkeit von Big Data und KI in vielen Interviews in den Fallstudien herausge-

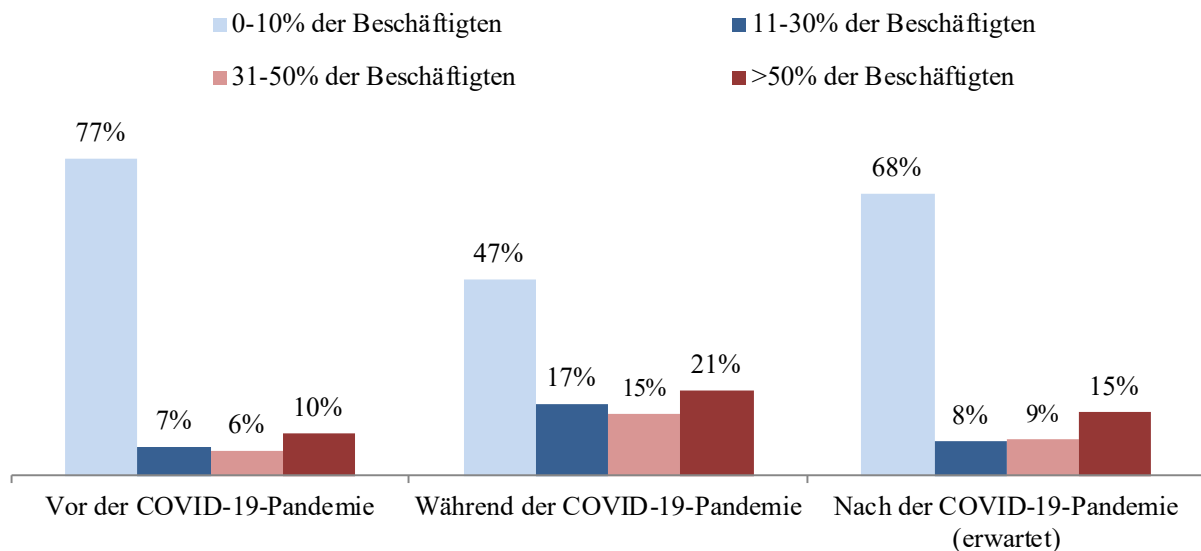
hoben. Das Potential dieser Technologien wird als hoch eingestuft. In den Fallstudien wurde immer wieder ein bereits hoher Automatisierungs- und Digitalisierungsgrad in der gesamten Branche betont.

5 Mobiles Arbeiten

In all unseren Fallstudien war das mobile Arbeiten ein Schwerpunkt der Digitalisierungsmaßnahmen während der Pandemie und das Thema war meist der Kern neuer Aushandlungsprozesse zwischen den Betriebsräten und dem Management. Einige Vorreiterunternehmen verfügten bereits über Betriebsvereinbarungen aus der Zeit vor der COVID-19-Pandemie, in vielen anderen mussten solche Vereinbarungen erst abgeschlossen werden

(Mierich, 2020). Wesentliche Aushandlungsfelder waren die Arbeitszeiterfassung und -gestaltung, die Ausstattung im Homeoffice, der Umfang der Arbeitszeit im Homeoffice sowie auch die Gestaltung und Verteilung des Büroraums in der Nach-Pandemie-Zeit. Diese Aushandlungen waren sowohl auf der Seite des Managements als auch auf der der Betriebsräte mit großen Unsicherheiten belastet.

Abbildung 5: Anteile der Beschäftigten in mobiler Arbeit vor, während und nach der COVID-19-Pandemie



Quelle: Krzywdzinski, Butollo, Bovenschulte, Nerger (2021). N = 441 der befragten Betriebe. 99 Betriebe konnten keine Angaben machen.

Wir haben in der standardisierten Befragung nach dem Umfang des mobilen Arbeitens vor, während und nach der COVID-19-Pandemie gefragt (Abbildung 5). Unser Sample spiegelt eine spezifische

Branchenauswahl, daher sind die Aussagen zum Umfang mobiler Arbeit nicht verallgemeinerbar. Bemerkenswert ist aber die klare Erwartung der befragten Unternehmen, dass es nach dem Ende der

Pandemie eine gewisse Rückkehr zum Präsenzmodus aus der Zeit vor der Pandemie geben wird: Der Anteil der Beschäftigten, der nach der Pandemie mobil arbeiten wird, wird durchaus etwas höher sein als vor der Pandemie – er wird aber bei weitem nicht auf dem Niveau der Pandemiezeit selbst liegen.

Allerdings machen unsere qualitativen Fallstudien deutlich, dass trotz dieser erwarteten „Nor-

malisierung“ die Regeln des Arbeitens nicht mehr die gleichen wie vor der Pandemie sein werden. In vielen unserer Fallstudienbetriebe sehen die Betriebsvereinbarungen stärkere Möglichkeiten des mobilen Arbeitens als vor der Pandemie vor. Zudem beginnen eine Reihe unserer Fallstudienunternehmen, den Umfang und die Nutzung von Büroflächen neu zu planen.

6 Zusammenhang technischer und organisatorischer Innovationen

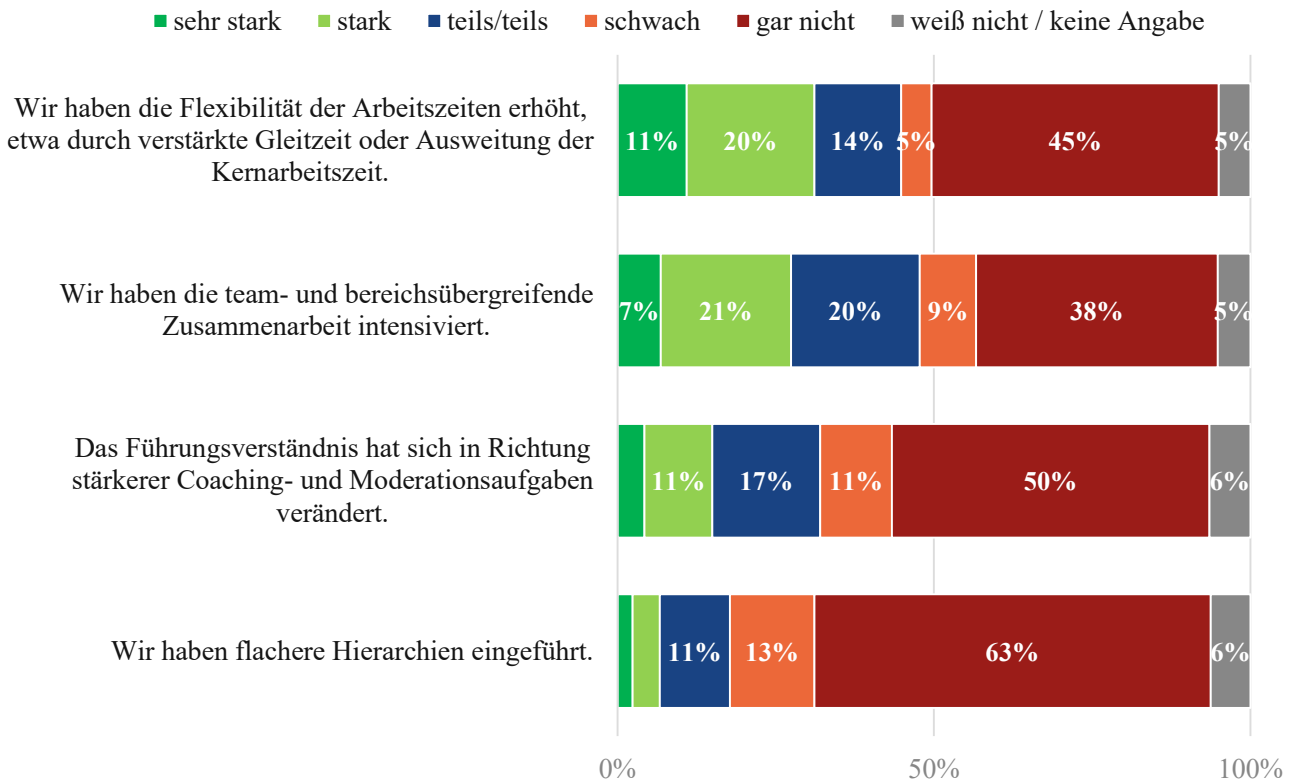
Ganz deutlich wird in der Analyse der enge Zusammenhang zwischen technischen und organisatorischen Innovationen. Dieser Zusammenhang ist in der Forschung wohl bekannt. Organisationen sind sozio-technische Systeme, d. h. Konfigurationen technischer Systeme – etwa zur Datenverarbeitung, zum Transport oder zur Fertigung – und der Arbeitssysteme, d. h. der Interaktionsbeziehungen von Menschen im Arbeitsprozess sowie der Organisationsprozesse und -strukturen (Ulich, 1997). Nur wenn die technischen und die sozialen Systeme aufeinander abgestimmt sind, kann der Mehrwert von Innovationen realisiert werden.

In der Befragung zeigt sich eine Gruppe von Unternehmen, die während der Pandemie in organisatorische Innovationen investiert hat. Wie die Abbildung 6 zeigt, haben 45% der befragten Unternehmen zumindest teilweise die Arbeitszeitarrangements überarbeitet, um die Arbeitszeitflexibilität zu stärken. 48% haben zumindest teilweise in Maßnahmen investiert, mit denen die team- und bereichsübergreifende Zusammenarbeit verstärkt wird. Etwas schwächer ausgeprägt, aber immer noch relevant, sind Veränderungen im Bereich der Führungsstile und Hierarchiestrukturen. Immerhin 32% der befragten Unternehmen haben (zumindest teilweise) angefangen, mit Coaching- und Moderationsmaßnahmen eine Veränderung der Führungsstile anzustoßen. Dabei geht es um eine weniger

hierarchische Kontrolle (inklusive des so genannten „Präsentismus“) zugunsten einer stärker auf Coaching setzenden Führung. Immerhin 17% der Unternehmen haben sogar angefangen, ihre Hierarchien zu verflachen – dies geschah unabhängig von der Branche, betraf aber tendenziell die kleineren Unternehmen (bis 50 Mitarbeitende).

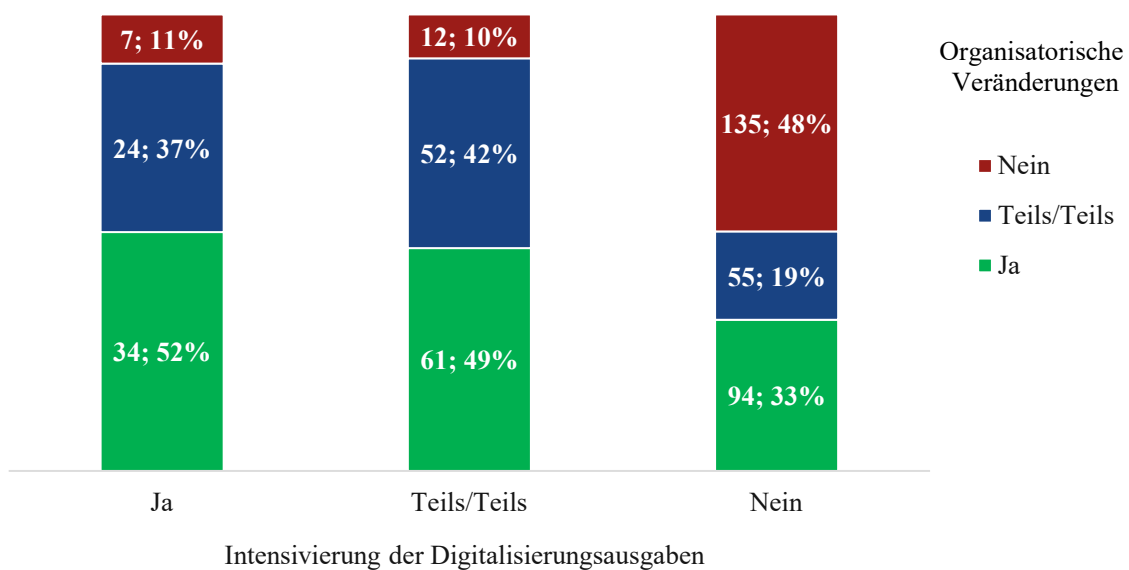
Solche organisatorischen Veränderungen werden verstärkt von Unternehmen vorgenommen, die in die Digitalisierung investieren, wie Abbildung 7 zeigt. Unter den Betrieben, die während der Pandemie ihre Digitalisierungsinvestitionen zumindest teilweise erhöht haben, haben ca. 50% eindeutig organisatorische Veränderungen vorgenommen und weitere ca. 40% teilweise – nur 11% berichten gar keine organisatorischen Veränderungen. Das ist ein klarer und statistisch signifikanter Kontrast zu Betrieben, die keine Digitalisierungsinvestitionen während der Pandemie vorgenommen haben. Hier gab es bei 48% keine Veränderungen der Organisation. Auffällig ist, dass etwa die Hälfte dieser in Sachen Digitalisierung und struktureller Anpassungen statischen Unternehmen sehr klein ist (1 bis 9 MA), insgesamt 80% haben weniger als 50 Mitarbeitende. Der Digitalisierungsstand der Unternehmen in dieser Gruppe ist allerdings nicht anders als im Gesamtsample.

Abbildung 6: Organisatorische Veränderungsmaßnahmen während der COVID-19-Pandemie



Quelle: Krzywdzinski, Butollo, Bovenschulte, Nerger (2021). N = 540.

Abbildung 7: Zusammenhang zwischen Investitionen in Digitalisierung und organisatorischen Veränderungen



Quelle: Krzywdzinski, Butollo, Bovenschulte, Nerger (2021). N = 540.

Bei der Betrachtung von Branchenunterschieden waren Unternehmen der Finanzdienstleistungsbranche laut der Befragung besonders aktiv bei der Umsetzung organisatorischer Veränderungen. Sie haben selbstorganisiertes Arbeiten besonders intensiviert und auch die Arbeitszeitflexibilität erhöht. Das hängt vermutlich mit der bereits oben erwähnten besonderen Stärke der Verbreitung des mobilen Arbeitens in dieser Branche zusammen.

Es gibt jedoch auch Beispiele für organisatorische Innovationen in anderen Branchen. Ein Beispiel für eine innovationsorientierte Reaktion eines Unternehmens auf die Herausforderungen in der COVID-19-Krise war die Gründung eines „Smart Work Teams“ in einem Fallstudienunternehmen der Automobilindustrie. Interne Analysen des Unternehmens zeigten, dass die umfassende Einführung des mobilen Arbeitens insgesamt positiv verlief und mit einer gleichbleibenden oder sogar gestiegenen Performance einherging. Eine Mitarbeiterin des Personalmanagements kommentierte: *„Und mit dieser Erkenntnis hat das Unternehmen entschieden, lasst uns doch aus dieser Erfahrung etwas ableiten, was wir zukünftig flächendeckend und global implementieren in der Art und Weise, wie wir möchten, dass gearbeitet wird“*.

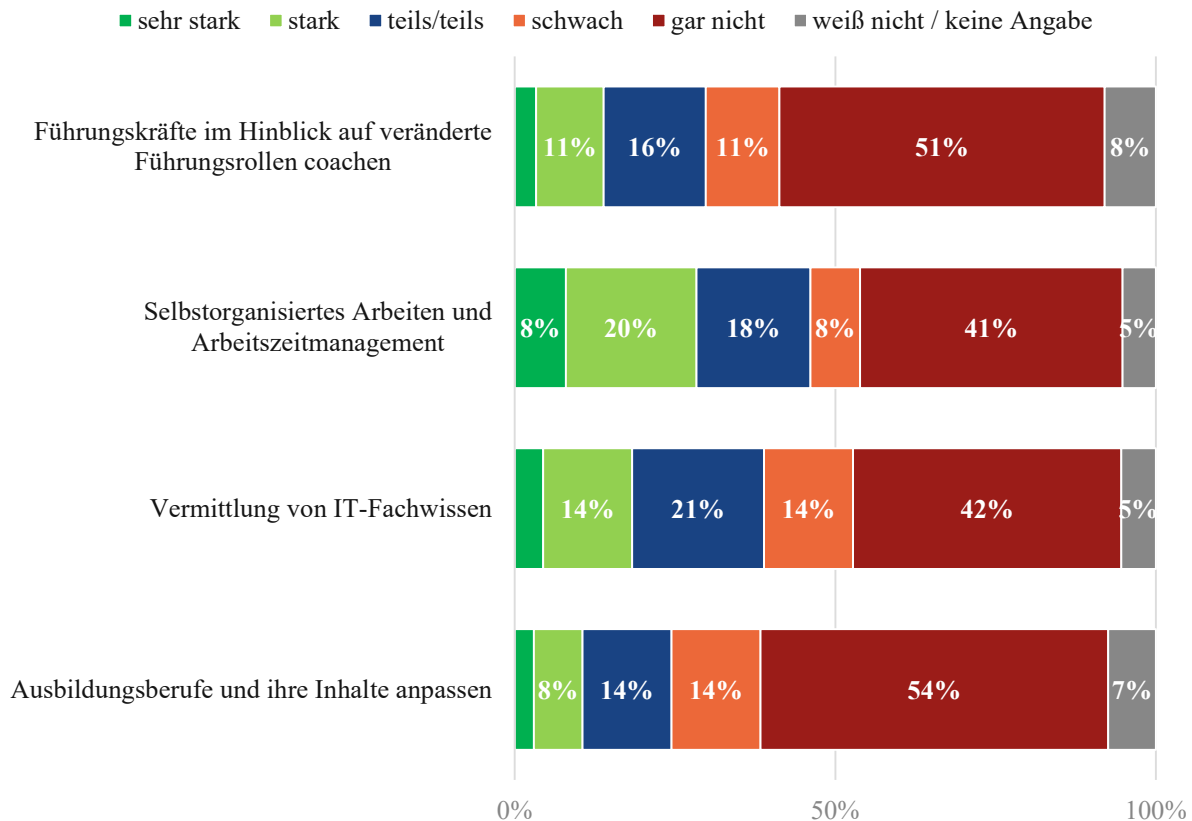
Das „Smart Work Team“ analysiert die Erfahrungen mit mobiler Arbeit in verschiedenen Bereichen und an verschiedenen Standorten. Dabei geht es um die Gestaltung der Aufgaben der Beschäftigten sowie Autonomiespielräume in inhaltlicher und auch räumlicher und zeitliche Perspektive. Das „Smart Work Team“ moderiert anschließend Diskussionen der Vorgesetzten und der Teams über funktionierende Lösungen, Probleme und Handlungsoptionen. Das Team beschäftigt sich weiterhin mit der Frage der Führungskultur. Es versucht einen Wandel weg von einer kontrollierenden Führung, die auf der Präsenz der Beschäftigten vor Ort basiert, und hin zu einer Führung, die sich auf die erbrachten Ergebnisse der Beschäftigten stützt, zu befördern. Langfristig wird sich das Team außerdem mit der Bürogestaltung auseinandersetzen,

die sich im Zuge von vermehrtem mobilen Arbeiten, Desk Sharing und einem Abbau der Einzelarbeitsplätze verändern wird.

Neben der Bedeutung organisatorischer Veränderungen in Folge der Pandemie zeigt unsere Befragung auch, dass die COVID-19-Pandemie zum Auslöser von Veränderungen im Bereich Aus- und Weiterbildung geworden ist. Auch diesbezüglich korrelieren die während der Pandemie getroffenen Maßnahmen mit Investitionen in Digitalisierung. Am stärksten investierten Betriebe in Schulungen im Bereich des selbstorganisierten Arbeitens (46% der befragten Betriebe haben hier zumindest teilweise investiert) sowie des IT-Wissens (39% der Betriebe). Während die zunehmenden IT-Schulungen selbsterklärend sind, ist die Bedeutung des selbstorganisierten Arbeitens besonders interessant. Es verstärkt unsere These, dass die technischen Investitionen in Digitalisierung während der COVID-19-Krise mit organisatorischen Innovationen einhergehen. Nicht zuletzt im Kontext des mobilen Arbeitens nehmen die Anforderungen an Selbstmanagement von Beschäftigten und Teams im Hinblick auf Arbeitszeitorganisation, aber auch die eigenständige Planung der Arbeitsprozesse zu. Wo die Beschäftigten nicht genügend unterstützt werden, nehmen Stresserscheinungen zu, zumal das mobile Arbeiten auch mit einer geringeren Intensität der sozialen Interaktion einhergeht.

Ein etwas geringerer, wenngleich immer noch relevanter, Anteil von 30% der befragten Betriebe verstärkte die Zahl Schulungen mit dem Ziel, Führungsstile zu verändern und unter den Bedingungen des mobilen Arbeitens Führung auf Distanz zu ermöglichen. Veränderte Ausbildungsinhalte spielten die geringste Rolle, allerdings berichteten immerhin 25% der befragten Betriebe, dass sie hier Anpassungen vornahmen.

Abbildung 8: Maßnahmen der befragten Betriebe im Bereich der Aus- und Weiterbildung während der COVID-19-Pandemie



Quelle: Krzywdzinski, Butollo, Bovenschulte, Nerger (2021). $N = 540$.

Unsere Fallstudien zeigen, dass die besonderen Bedingungen der Pandemie teilweise den Zugang zu Weiterbildung erleichterten. Die bereits in Abbildung 3 aufgezeigte massive Expansion von E-Learning-Angeboten erhöhte die Flexibilität der Beschäftigten, sich den Umfang und die Zeit der Weiterbildung selbst auszusuchen. Die Beschäftigtenvertretung einer Pflegeeinrichtung berichtete:

Also, als positiv sehe ich jetzt zum Beispiel, dass die Mitarbeiter diese Online-Weiterbildung machen können. [...] [Wenn] sie jetzt Spätdienst haben, dann können Sie das morgens machen, wenn die Kinder vielleicht im Kindergarten sind und in der Schule. Oder abends, wenn der Mann zu Hause ist oder die Kinder dann im Bett. Wie auch immer, da ist schon ein bisschen mehr Freiheit gegeben.

Überraschend für uns war, dass organisatorische Maßnahmen im Sinne der geographischen Verlagerung

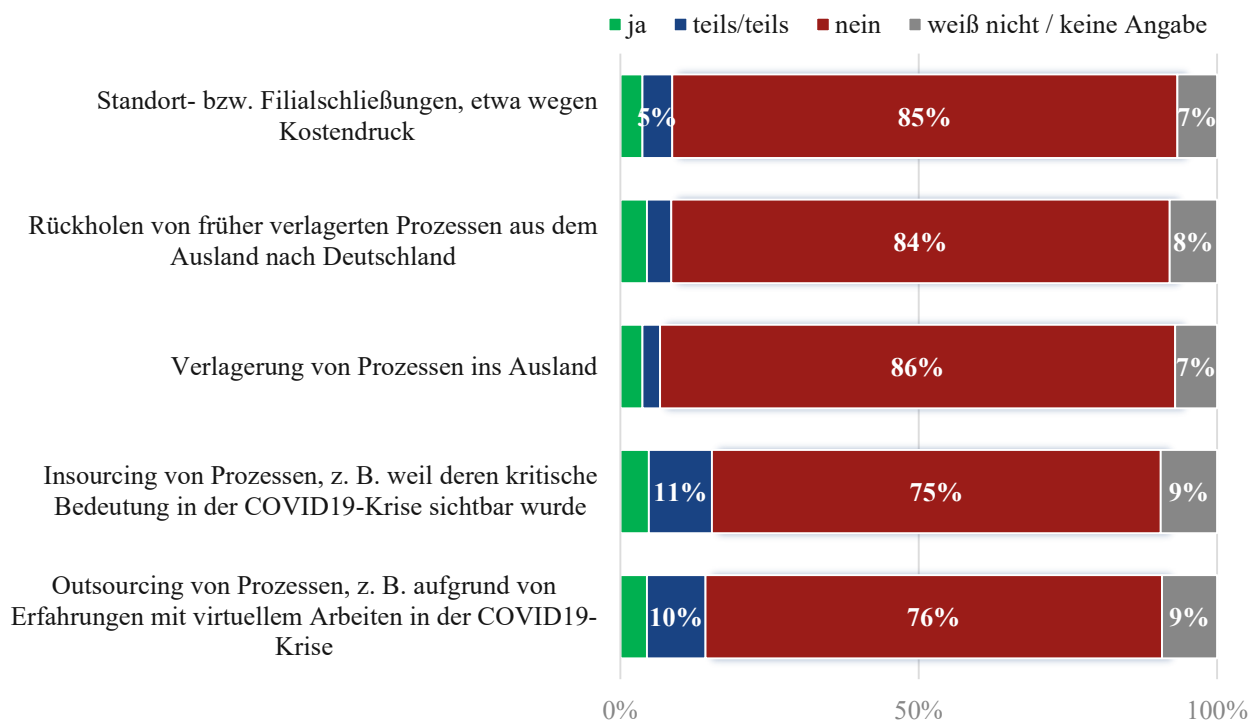
von Prozessen bis hin zur Schließung von Betriebsstätten in den von uns befragten Betrieben eine relativ marginale Rolle gespielt haben (Abbildung 9). Dramatische Auswirkungen gab es bei kaum einem Betrieb. Weniger als 10% der Befragten berichten Betriebsschließungen, Verlagerungen von Produktion ins Ausland bzw. das Zurückholen von Produktion ins Inland. Dabei halten sich Verlagerungen ins Ausland und Rückverlagerungen ins Inland in etwa die Waage.

Dies wird durch unsere Fallstudien bestätigt. Wir haben nur in Ausnahmefällen und ausschließlich in der Automobilindustrie Pläne für eine Verlagerung vorgefunden. Verlagerung in Niedriglohnländer (insbesondere in Mitteleuropa) spielt in der Automobilindustrie seit langem eine wichtige Rolle (Schwarz-Kocher et al., 2019). Während der COVID-19-Krise haben insbesondere Automobilzulieferer, die unter starkem Kostendruck standen, Verlagerungen forciert. Hinzu kommt im Fall der Automobilindustrie die Transition

vom Verbrennungsmotor zur Elektromobilität, die durch die staatlichen Fördermaßnahmen während der COVID-19-Pandemie (Kaufprämie für Elektrofahrzeuge) beschleunigt wurde. In diesem Kontext haben manche Automobilzulieferer die Produktion von auslaufenden Komponenten für Verbrennungsmotoren verstärkt verlagert.

Etwas stärker verbreitet war das Insourcing und Outsourcing von Prozessen, wobei sich hier beide Entwicklungen ebenfalls die Waage halten. In unserer Befragung wurde Insourcing besonders häufig von Maschinenbau- und Finanzdienstleistungsunternehmen berichtet. Outsourcing war besonders im Bereich der Finanzdienstleistungsunternehmen verbreitet.

Abbildung 9: Restrukturierungsmaßnahmen der Betriebe während der COVID-19-Pandemie



Quelle: Krzywdzinski, Butollo, Bovenschulte, Nergler (2021). $N = 540$.

7 Schlussfolgerungen

Die Studie führt zu einer Reihe von Schlussfolgerungen. Es zeigt sich erstens, dass die befragten Betriebe die Krise im Großen und Ganzen gut bewältigt haben. Ihre wirtschaftliche Situation entwickelte sich relativ gut und es gibt kaum Betriebe, deren Existenz wirklich gefährdet wurde. Schauen wir vor diesem Hintergrund auf die Maßnahmen, die den Betrieben während der Krise geholfen haben, so spielte die Digitalisierung von Prozessen und die Einführung mobiler Arbeit eine wichtige

Rolle. Dabei zeigt sich allerdings eine zunehmende Polarisierung. Digitale Vorreiter haben Digitalisierungsmaßnahmen während der Pandemie in stärkerem Maße intensiviert, als jene, die in dieser Hinsicht bereits vor der Pandemie zurücklagen. Es ist somit kein Aufholprozess feststellbar, sondern ein weiteres Öffnen der Schere mit perspektivisch zunehmend nachteiligen Konsequenzen für die Nachzügler.

Der Fokus der Digitalisierung während der Pandemie lag insbesondere auf der Unterstützung kognitiver Tätigkeiten und Prozesse, beispielsweise in der Verwaltung, dem Personalmanagement und dem Vertrieb. Während dies branchenübergreifend der Fall war, gab es – entsprechend des Gewichts solcher Funktionen im jeweiligen Kerngeschäft – zudem besondere Branchenschwerpunkte, etwa durch den Fokus der Finanzdienstleistungsbran-

che auf Dunkelverarbeitung oder die besondere Bedeutung von digitalen Lösungen für Fernwartung und virtuelle Inbetriebnahme im Maschinenbau. Automatisierung spielte primär in Feldern kognitiver Arbeit eine Rolle und nur eine Minderheit der Befragten erwartete mittelfristig Beschäftigungsfolgen der Digitalisierung.

Ein zentraler Befund der vorliegenden Studie ist zudem der Zusammenhang zwischen technischer und organisatorischer Innovation. Es lässt sich beobachten, dass jene Unternehmen, die stärker in technische Digitalisierungsprozesse investiert haben, zugleich auch eher geneigt waren, organisatorische Veränderungen vorzunehmen. Dazu gehört neben der Flexibilisierung der Arbeitszeitarrangements auch eine Anpassung der Führungskonzepte und Führungs-

stile und damit einhergehend die Ausweitung von Schulungen im Bereich der Selbstorganisation für Beschäftigte und im Bereich neuer Führungskonzepte für Führungskräfte. Die große Relevanz organisatorischer Veränderungen für die erfolgreiche Bewältigung der COVID-19-Krise bestätigt Befunde der Innovationsforschung, die in der Adaptionfähigkeit an sich wandelnde Bedingungen ein wesentliches Kriterium für den unternehmerischen Erfolg identifizieren (vgl. Apt et al., 2016).

Prototypisch ist diese Eigenschaft bei stark digitalisierten Unternehmen (mit vorwiegend wissensintensiven/höherwertigen Dienstleistungen, agilen Arbeitsstrukturen und starker Vernetzung mit externen Akteuren) am stärksten ausgeprägt (Bovenschulte et al., 2018). Unternehmen, die erfolgreich organisatorische und technische Innovationen verknüpfen, werden langfristig resilienter und krisenfester sein und innovationsfähigen „Gewinnern“ und weniger innovationsfähigen „Verlierern“ verstärken. Eine hohe organisatorisch-technische Innovationsfähigkeit kann also dazu beitragen, Krisen – wie derzeit durch Corona ausgelöst – im Sinne einer erhöhten Resilienz zu überwinden oder in ihnen möglicherweise sogar Potenziale zu erkennen (Busch-Heizmann et al., 2021).

8 Literatur

- Alexander, M., Meissner, F., & Kirschstein, T. (2021, Dezember 15). *Steering through the semiconductor crisis*. Roland Berger. <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Steering-through-the-semiconductor-crisis.html>
- Apt, W., Bovenschulte, M., Hartmann, E. A., & Wischmann, S. (2016). *Foresight-Studie „Digitale Arbeitswelt“* (Forschungsbericht 463). Bundesministeriums für Arbeit und Soziales.
- Bovenschulte, M., Priesack, K., & Apt, W. (2018). *Die digitale Transformation von Unternehmen* (iit perspektive Nr. 44). Institut für Innovation und Technik.
- Busch-Heizmann, A., Shajek, A., Brandt, A., Nerges, M., & Peters, R. (2021). *Fallstudien zu den Auswirkungen der Corona-Krise auf betriebliche Transformationsprozesse* (Forschungsbericht 580/3). Bundesministeriums für Arbeit und Soziales.

- Butollo, F., Feuerstein, P., & Krzywdzinski, M. (2021). Was zeichnet die digitale Transformation der Arbeitswelt aus? Ein Deutungsangebot jenseits von Großtheorien und disparater Empirie. *Arbeits- und Industriesoziologische Studien*, 14(2), 27–44.
- Falck, O., Czernich, N., Pfaffl, C., Ruthardt, F., & Wölfl, A. (2021). *Benchmarking Digitalisierung in Deutschland*. ifo Institut.
- Gronau, P., & Haas, G.-C. (2021, Juni). *Homeoffice in der Corona-Krise: Vorbehalte haben abgenommen*. IAB-Forum. <https://www.iab-forum.de/homeoffice-in-der-corona-krise-vorbehalte-haben-abgenommen/>
- Hirsch-Kreinsen, H. (2020). *Digitale Transformation der Arbeit: Entwicklungstrends und Gestaltungsansätze*. Verlag W. Kohlhammer.
- Krzywdzinski, M. (2021). Automation, Digitalization, and Changes in Occupational Structures in the Automobile Industry in Germany, Japan, and the United States. A Brief History from the Early 1990s until 2018. *Industrial and Corporate Change*, 30(3), 499-535.
- Krzywdzinski, M., Butollo, F., Bovenschulte, M., & Nerger, M. (2021). *Covid-19 und Digitalisierung in Betrieben* [unveröffentlichter Datensatz]. Weizenbaum-Institut für die vernetzte Gesellschaft.
- Meffert, J., Mohr, N., & Richter, G. (2021). *How the German Mittelstand is mastering the COVID-19 crisis*. McKinsey & Company.
- Mierich, S. (2020). *Orts- und zeitflexibles Arbeiten* (Study Nr. 446). Hans-Böckler-Stiftung.
- Schwarz-Kocher, M., Krzywdzinski, M., & Korflür, I. (2019). *Standortperspektiven in der Automobilzulieferindustrie. Die Situation in Deutschland und Mitteleuropa unter dem Druck veränderter globaler Wertschöpfungsstrukturen* (Study Nr. 409). Hans-Böckler-Stiftung.
- Ulich, E. (1997). Mensch, Technik, Organisation: ein europäisches Produktionskonzept. In O. Strohm & E. Ulich (Hrsg.), *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten: ein Mehrebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik und Organisation* (S. 5-17). vdf Hochschulverlag.