



# IW-Trends

**Arbeitskräftebewegungen im digitalen und ökologischen Wandel**

Lennart Bolwin / Jörg Schmidt / Oliver Stettes

**IW-Trends 3/2022**

Vierteljahresschrift zur  
empirischen Wirtschaftsforschung  
Jahrgang 49



## Herausgeber

### Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V.

Postfach 10 19 42  
50459 Köln  
[www.iwkoeln.de](http://www.iwkoeln.de)

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) ist ein privates Wirtschaftsforschungsinstitut, das sich für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung einsetzt. Unsere Aufgabe ist es, das Verständnis wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge zu verbessern.

Vorabversion aus: IW-Trends, 49. Jg. Nr. 3

## Das IW in den sozialen Medien

Twitter

[@iw\\_koeln](https://twitter.com/iw_koeln)

LinkedIn

[@Institut der deutschen Wirtschaft](https://www.linkedin.com/company/institut-der-deutschen-wirtschaft)

Facebook

[@IWKoeln](https://www.facebook.com/IWKoeln)

Instagram

[@IW\\_Koeln](https://www.instagram.com/@IW_Koeln)

## Verantwortliche Redakteure

### Prof. Dr. Michael Grömling

Senior Economist  
[groemling@iwkoeln.de](mailto:groemling@iwkoeln.de)  
0221 4981-776

### Holger Schäfer

Senior Economist  
[schaefer.holger@iwkoeln.de](mailto:schaefer.holger@iwkoeln.de)  
030 27877-124

**Alle Studien finden Sie unter  
[www.iwkoeln.de](http://www.iwkoeln.de)**

Die IW-Trends erscheinen viermal jährlich, Bezugspreis € 50,75/Jahr inkl. Versandkosten.

Rechte für den Nachdruck oder die elektronische Verwertung erhalten Sie über [lizenzen@iwkoeln.de](mailto:lizenzen@iwkoeln.de).

In dieser Publikation wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit regelmäßig das grammatische Geschlecht (Genus) verwendet. Damit sind hier ausdrücklich alle Geschlechteridentitäten gemeint.

ISSN 0941-6838 (Printversion)  
ISSN 1864-810X (Onlineversion)

© 2022

Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH  
Postfach 10 18 63, 50458 Köln  
Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln  
Telefon: 0221 4981-450  
[iwmedien@iwkoeln.de](mailto:iwmedien@iwkoeln.de)  
[iwmedien.de](http://iwmedien.de)

Druck: Elanders GmbH, Waiblingen



# Arbeitskräftebewegungen im digitalen und ökologischen Wandel

Lennart Bolwin / Jörg Schmidt / Oliver Stettes, Juli 2022

## Zusammenfassung

Jedes Jahr findet hierzulande rechnerisch ungefähr auf jedem dritten Arbeitsplatz ein Personalwechsel statt. Der Fluktuationskoeffizient, der die Fluktuation auf dem Arbeitsmarkt beschreibt, ist im Zuge der Covid-19-Krise von 33,1 Prozent im Jahr 2019 auf 29,8 Prozent im Jahr 2020 merklich gesunken. Die Daten für das jeweils erste Halbjahr zeigen, dass das Ausmaß der Personalbewegungen auf dem deutschen Arbeitsmarkt auch im zweiten Corona-Jahr 2021 mit 14,5 Prozent deutlich hinter dem Wert des Jahres 2019 (15,9 Prozent) zurückgeblieben ist. Der Blick auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsmarktdynamik verbirgt allerdings deutliche Branchenunterschiede. Die Arbeitskräftefluktuation ist zum Beispiel in der Gastronomie und im Bereich der Sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen hoch, im Verarbeitenden Gewerbe und im öffentlichen Sektor hingegen gering. Die empirische Analyse liefert keinen Hinweis darauf, dass der digitale und ökologische Wandel einen Erklärungsbeitrag für die unterschiedlich hohe Arbeitskräftefluktuation in den verschiedenen Branchenclustern leisten kann. Zwischen der Höhe des Fluktuationskoeffizienten und vier Indikatoren, die das Stadium der Transformation auf Branchenebene erfassen, ist kein systematischer Zusammenhang zu erkennen. Damit bleibt derzeit auch offen, ob sich die Dynamik auf dem Arbeitsmarkt beschleunigen könnte, wenn der digitale und ökologische Wandel voranschreitet.

Stichwörter: Arbeitskräftefluktuation, digitaler Wandel, ökologischer Wandel

JEL-Klassifikation: J63, O39, Q59

DOI: 10.2373/1864-810X.22-03-01

## Einleitung

Die Funktionsfähigkeit des Arbeitsmarktes zeigt sich nicht zuletzt daran, inwieweit durch Arbeitskräftefluktuation eine Reallokation des Faktors Arbeit möglich ist. Die Effizienz steigt, wenn Beschäftigte auf Arbeitsplätze wechseln, auf denen der Einsatz ihrer Kompetenzen und Fähigkeiten mit der größtmöglichen Wertschöpfung verbunden ist und wo die unterschiedlichen Interessen und Anforderungen von Arbeitnehmern und Arbeitgebern ausbalanciert sind. Zwar lässt sich grundsätzlich nicht bestimmen, welches Ausmaß von Neueinstellungen und arbeitnehmer- oder arbeitgeberseitigen Kündigungen aus gesamtwirtschaftlicher Sicht optimal ist. Die Beobachtung der Arbeitskräftefluktuation im Zeitablauf kann aber Hinweise darauf geben, ob sich die Dynamik der Personalbewegungen im strukturellen Wandel verändert und damit Anhaltspunkte für Politik, Tarifpartner und Personalverantwortliche geliefert werden, ob sich daraus vor dem Hintergrund der spezifischen Perspektiven dieser Akteure ein konkreter Handlungsbedarf ableitet.

Digitalisierung und ökologische Transformation sind weitreichende Veränderungsprozesse, die sich auf Beschäftigungsströme auswirken könnten. Der Sorge, dass Arbeitsplätze ersatzlos wegfallen, weil Geschäftsmodelle infrage gestellt werden oder technologische Entwicklungen die menschliche Arbeitskraft überflüssig machen, steht die Hoffnung entgegen, dass beide Trends neue Beschäftigungsperspektiven schaffen, indem neue Märkte entstehen oder existierende Märkte expandieren. Denkbar ist aber auch, dass sich die beruflichen Anforderungen auf bestehenden Arbeitsplätzen in einem Ausmaß verändern, der einen Austausch der Beschäftigten zur Folge hat. Vor diesem Hintergrund liegt diesem Beitrag die Frage zugrunde, ob und inwieweit die Digitalisierung und der ökologische Wandel mit einer Beschleunigung oder Dämpfung der Personalbewegungen am Arbeitsmarkt einhergehen.

## Entwicklung der Fluktuation

Jeweils rund 10 Millionen begonnene und beendete Beschäftigungsverhältnisse im Jahr 2020 (BA, 2022a) sind Ausdruck der Dynamik am hiesigen Arbeitsmarkt, die deutlich über das Ausmaß von Beschäftigungsniveauperänderungen hinausgeht. Die Arbeitskräftefluktuation lässt sich auf Basis unterschiedlicher Kennziffern beschreiben (Kasten 1). Mit dem Fluktuationskoeffizienten und einer bestandsneutralen Um-

schlagrate – häufig auch Churningrate genannt – werden die beiden gebräuchlichsten Kennziffern für gesamtwirtschaftliche oder sektorale Analysen verwendet.

## Daten und Methodik

Kasten 1

### Datengrundlage

Die Grundlage für die Berechnung der im Folgenden erläuterten Indikatoren zu den Personalbewegungen bilden die Daten der Bundesagentur für Arbeit (BA) über die Anzahl der begonnenen und beendeten sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse (vgl. BA, 2022a; 2022b).

### Indikatoren zur Messung der Personalbewegungen

Der **Fluktuationskoeffizient** (FK) gibt den Durchschnitt der Summe der Zugänge und Abgänge als Anteil am durchschnittlichen Beschäftigtenbestand einer Periode an und wird in Anlehnung an die BA (2021) berechnet (vgl. auch Hammermann et al., 2022). Die Zugänge ergeben sich aus der Anzahl der neu begonnenen und die Abgänge aus der Anzahl der beendeten sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse. Der Beschäftigtenbestand gibt zu einem Stichtag die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten an. Der FK setzt daher zwei Stromgrößen ins Verhältnis zu einer Bestandsgröße und ist näherungsweise als Maß zu verstehen, wie häufig in einer gegebenen Periode ein Personalwechsel stattfindet. Da eine Person mehrfach pro Periode den Arbeitsplatz wechseln kann, kann der FK auch Werte annehmen, die größer als 100 Prozent ausfallen:

$$(1) \text{ FK} = \frac{\frac{1}{2} \cdot (\text{Zugänge} + \text{Abgänge})}{\frac{1}{2} \cdot (\text{Anfangsbestand} + \text{Endbestand})} \cdot 100 = \frac{\text{Zugänge} + \text{Abgänge}}{\text{Anfangsbestand} + \text{Endbestand}} \cdot 100$$

Ein zweites Maß zur Beschreibung der Personalbewegungen ist die **bestandsneutrale Umschlagrate** (UR). Ausgehend von den Überlegungen von Hohen-danner (2012) wird hier der FK um Veränderungen des Beschäftigungsniveaus bereinigt. UR drückt daher nur den Teil der gesamtwirtschaftlichen Fluktuation aus, der nicht auf eine Bestandsveränderung zurückzuführen ist:

$$(2) \text{ UR} = \frac{\frac{1}{2} \cdot (\text{Zugänge} + \text{Abgänge} - |\text{Zugänge} - \text{Abgänge}|)}{\frac{1}{2} \cdot (\text{Anfangsbestand} + \text{Endbestand})} \cdot 100 = \frac{\text{Zugänge} + \text{Abgänge} - |\text{Zugänge} - \text{Abgänge}|}{\text{Anfangsbestand} + \text{Endbestand}} \cdot 100$$

Die gesamtwirtschaftliche Fluktuation lag im Jahr 2020 bei 29,8 Prozent, was gegenüber dem Vorjahr einen Rückgang um rund 3,3 Prozentpunkte oder 10,2 Prozent bedeutet (Abbildung 1). Wie ein Vergleich der Zu- und Abgänge verdeutlicht, war dieser Rückgang im Jahr 2020 offenbar in stärkerem Umfang auf die Verhängung von Einstellungsstopps und/oder die Zurückhaltung bei Neueinstellungen zurückzuführen und weniger stark auf Personalabgänge aus den Betrieben. So nahm im Jahr 2020 – gegenüber dem Jahr 2019 – die Gesamtzahl der begonnenen Beschäftigungsverhältnisse um 11,7 Prozent und die Anzahl der beendeten Beschäftigungsverhältnisse um 7,5 Prozent ab. Letzteres ist überwiegend Ausdruck einer geringeren Wechselneigung und mangelnder Alternativen für einen Arbeitgeberwechsel aufseiten der Arbeitnehmer. Arbeitnehmerkündigungen stellen laut der Daten des IAB auch im ersten Halbjahr 2020 mit etwa 37 Prozent den Hauptgrund unter allen Personalabgängen auf der Ebene der Betriebe dar, haben aber gegenüber den Vorjahren an Gewicht verloren (IAB, 2021). Dies spiegelt sich ebenfalls in der Veränderung des Fluktuationskoeffizienten im Vergleich der ersten Halbjahre 2019 (15,9 Prozent) und 2020 (14,3 Prozent) wider. Da der Fluktuationskoeffizient für das erste Halbjahr 2021 (14,5 Prozent) nahezu identisch mit dem des Vorjahres ist, liegt die Vermutung nahe, dass eine geringe Wechselneigung die Dynamik der Personalbewegungen auch im zweiten Corona-Jahr maßgeblich beeinflusst hat. Ferner hat das Instrument Kurzarbeit dazu beigetragen, dass in den vergangenen 24 Monaten Entlassungen durch die Arbeitgeberseite in großem Umfang verhindert werden konnten.

Abbildung 1 zeigt ebenso die Entwicklung der Fluktuation für die Branchen, in denen das Ausmaß der Personalbewegungen am größten und am geringsten ist. Die Land- und Forstwirtschaft inklusive der Fischerei sowie die Sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen weisen die höchsten Fluktuationskoeffizienten auf. Während im Agrarsektor gerade temporär und abhängig von den Jahreszeiten ein besonders hoher oder geringer Bedarf nach Arbeitskräften besteht und die Fluktuation daher auch unterjährig stark variiert, ist das Ausmaß der Personalströme im Bereich der Sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen vor allem auf die Besonderheiten der Arbeitnehmerüberlassung zurückzuführen. Eine hohe Fluktuation ist ebenfalls im Gastgewerbe zu beobachten, das durch einen hohen Anteil von befristet Beschäftigten gekennzeichnet ist (IAB, 2021), was mit der starken Saisonalität erklärt werden kann.

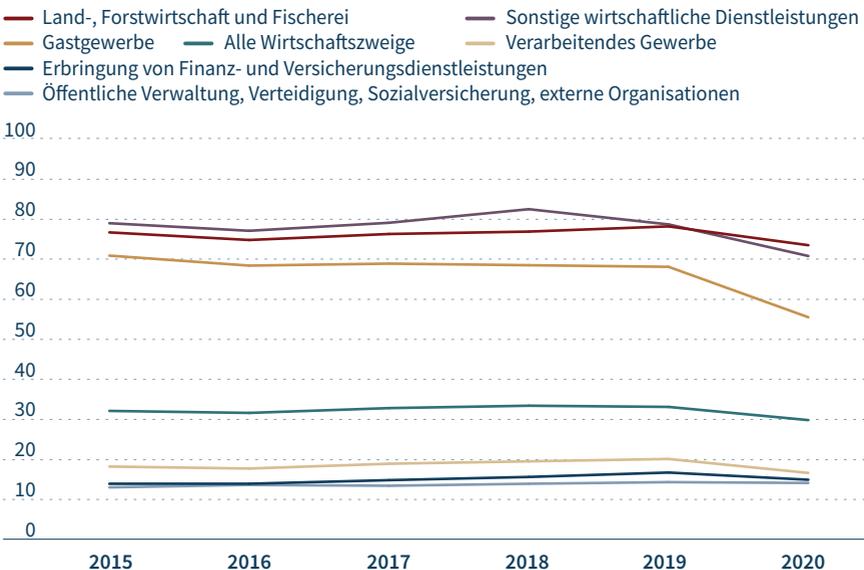
Auf der anderen Seite fällt die Fluktuation im Verarbeitenden Gewerbe gering aus. Dies gilt vor allem für das Branchencluster der Metall-, Elektro- und Stahlindustrie, das im Jahr 2020 einen Fluktuationskoeffizienten von 14,4 Prozent aufwies. Ähnliches gilt auch für den Bereich der Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sowie den öffentlichen Sektor, der die niedrigste Fluktuation aufweist.

Im stark von der Corona-Pandemie geprägten Jahr 2020 hat sich die Fluktuation in den einzelnen Branchen sehr unterschiedlich entwickelt. So hat der Fluktuationskoeffizient insbesondere im Gastgewerbe stark abgenommen. Dieser Wirtschaftszweig war nach Ausbruch der Pandemie in Deutschland infolge von Kontaktbeschränkungen, Lockdown, Sperrstunden und weiteren Maßnahmen besonders hart betroffen (Statistisches Bundesamt, 2020). Im Vergleich zum Jahr 2019 sank allein die Anzahl der neu

### Fluktuation in ausgewählten Branchen

Abbildung 1

Fluktuationskoeffizient (FK), Jahre 2015 bis 2020



Daten gerundet.

Quellen: BA, 2022a; 2022b; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 1: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/wfgfnqt2soYJqTE>

begonnenen Beschäftigungsverhältnisse in der Gastronomie im ersten Corona-Jahr um 227.000 Beschäftigungsverhältnisse, wodurch der Fluktuationskoeffizient dieser Branche allein um fast 10 Prozentpunkte abnahm. Wenn sich allerdings der Vergleich auf den relativen Rückgang gegenüber dem Jahr 2019 konzentriert, waren die Metall-, Elektro- und Stahlindustrie mit einem Rückgang der Fluktuationsrate um rund ein Viertel gegenüber 2019 (mit einem Fluktuationskoeffizienten von 19,1 Prozent) und allgemein auch das Verarbeitende Gewerbe (von 20,1 Prozent in 2019 auf 16,6 Prozent in 2020) besonders stark von der Pandemie betroffen. Diese Dynamik bei den Personalbewegungen dürfte sich hier im Wesentlichen aus den gesamtwirtschaftlichen Konjunkturaussichten ergeben. Hingegen war für den öffentlichen Sektor nur eine relativ geringe Abnahme der Fluktuation um 1,8 Prozent zu verzeichnen.

### Personalbewegungen im digitalen Wandel

Aus einer mittlerweile größeren Anzahl von empirischen Studien zu den Beschäftigungseffekten der Digitalisierung lässt sich bislang noch kein eindeutiger Befund zu der Frage ableiten, ob und in welchem Umfang der digitale Wandel zu einem Abbau und Aufbau von Arbeitsplätzen führt (vgl. für einen Überblick z. B. Stettes, 2020). Die meisten Analysen fokussieren auf Veränderungen im Beschäftigungsniveau. Die Dynamik der Personalbewegungen ist allerdings deutlich größer, als es die Veränderungen beim Beschäftigungsniveau zwischen zwei Zeitpunkten deutlich machen (Hammermann et al., 2022). Genz und Schnabel (2021) zeigen in ihrer Analyse auf Basis eines verknüpften Arbeitnehmer-Arbeitgeber-Datensatzes für Deutschland, dass die Beschäftigungsstabilität in Betrieben, die in digitale Technologien investiert haben, geringer ausfällt als in nicht investierenden Betrieben, in denen betroffene Personen aber relativ leicht eine Beschäftigungsalternative finden. Sofern sich eine solche Anschlussperspektive in der gleichen Branche ergibt, würde der alleinige Blick auf Veränderungen im sektoralen Beschäftigungsniveau die tatsächlichen Folgen der Beschäftigungswirkungen digitaler Technologien auf Branchenebene nur unzureichend abbilden.

Ein ähnlicher Schluss kann auch mit Blick auf verschiedene Szenariorechnungen zu den Beschäftigungswirkungen des digitalen Wandels gezogen werden. Demnach bewegt sich die Anzahl der in den kommenden Jahren entstehenden und wegfallenden Arbeitsplätze jeweils im siebenstelligen Bereich, die Veränderung im Beschäftigungs-

niveau fällt hingegen deutlich geringer aus (z. B. IAB et al., 2021; Wolter et al., 2019). Im Folgenden wird daher untersucht, inwieweit sich die Dynamik der Personalbewegungen – gemessen anhand des Fluktuationskoeffizienten und der Churningrate – in hochdigitalisierten Branchen von jener in nichtdigitalisierten Branchen unterscheidet. Dabei wird auf zwei unterschiedliche Konzepte zur Beschreibung des Digitalisierungsgrads zurückgegriffen (Kasten 2):

- Das Substituierbarkeits- oder Automatisierungsrisiko von Dengler und Matthes (2015; 2018) bildet die direkten technologischen Effekte der Digitalisierung auf den einzelnen Arbeitsplatz ab.
- Der IW-Digitalisierungsindex (Büchel et al., 2020; 2022) beschreibt ganzheitlich den digitalen Reifegrad von Unternehmen.

Das Substituierbarkeitsrisiko bildet das Ausmaß der potenziellen Digitalisierung in einer Branche ab. Die Betonung liegt auf potenziell, weil das Substituierbarkeitsrisiko besagt, wie groß der Anteil der Tätigkeiten in einer Kombination aus Berufshauptgruppe und Anforderungsniveau ist, der im Jahr 2016 von digitalen Technologien übernommen und damit automatisiert werden könnte. Es beschreibt nicht, in welchem Umfang dies tatsächlich auch passiert. Der große Vorteil dieser Kennziffer ist, dass auf diese Weise die potenzielle Betroffenheit des Einsatzes von Digitalisierungstechnologien auf einem Arbeitsplatz genutzt werden kann, um einen Durchschnittswert für einen Wirtschaftszweig zu bestimmen.

Je höher das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial in einer Branche ist, desto größer ist die potenzielle Gefahr für die Beschäftigten, dass die von ihnen verrichteten Aufgaben durch Computer, Maschinen oder KI übernommen werden könnten. In einem solchen Fall könnten ihre Arbeitsplätze häufiger komplett wegfallen. Denkbar ist aber auch, dass der Wegfall bisheriger Aufgaben in Kombination mit dem Hinzukommen neuer Aufgaben das Anforderungsprofil in einem Ausmaß verändert, dass eine Anpassungsqualifizierung der bisherigen Stelleninhaber nicht mehr möglich ist und sie durch andere Beschäftigte ersetzt werden müssten, die die für das neue Anforderungsprofil erforderlichen Kompetenzen mitbringen. In beiden Fällen würde dies dazu führen, dass die Realisierung eines größeren durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenzials

## Indikatoren für den Digitalisierungsgrad von Branchen

Kasten 2

Das **Substituierbarkeitsrisiko (SR)** von Dengler und Matthes (2015) stellt für die einzelnen Anforderungsniveaus in insgesamt 36 Berufshauptgruppen der Klassifikation der Berufe (KldB) 2010 den gewichteten Anteil von Routinetätigkeiten im Jahr 2013 dar, von denen vermutet wird, dass sie zum damaligen Zeitpunkt durch Algorithmen, Roboter oder sonstige digitale Technologien übernommen werden könnten. Ein Wert von 50 Prozent zeigt zum Beispiel an, dass die Hälfte der Aufgaben in einer beruflichen Tätigkeit theoretisch automatisiert werden könnte. Das Substituierbarkeitsrisiko ist vor diesem Hintergrund eine Kennziffer, die den technologischen Effekt von digitalen Technologien auf den einzelnen Arbeitsplatz abbilden kann.

Dengler und Matthes (2018) haben die ursprünglichen Substituierbarkeitsrisiken für das Jahr 2016 angepasst und für Berufshauptgruppen-Anforderungsniveau-Kombinationen zur Verfügung gestellt. Die Anpassung spiegelt die veränderte Einschätzung wider, ob einzelne Aufgaben automatisiert werden können und berücksichtigt ferner, ob sich die Aufgabenstruktur der Tätigkeit gewandelt und die Struktur der Beschäftigung innerhalb einer Berufshauptgruppe verändert hat. Die Daten zu den Berufshauptgruppen-Anforderungsniveau-Kombinationen werden für die folgenden Auswertungen auf Branchenebene aggregiert: Um einen Digitalisierungsgrad der Arbeitsplätze für eine gesamte Branche zu ermitteln, werden die einzelnen Substituierbarkeitsrisiken für die verschiedenen Berufshauptgruppen-Anforderungsniveau-Kombinationen mit deren Beschäftigtenanteilen in der relevanten Branche gewichtet und zu einem Durchschnittswert verdichtet.

Um eine umfassendere Perspektive einnehmen zu können, die ein Unternehmen ganzheitlich in den Blick nimmt, wird für ausgewählte Branchen auf die Werte des **IW-Digitalisierungsindex** zurückgegriffen. Dieser wird auf Basis von verschiedenen Datenquellen ermittelt (vgl. Büchel et al., 2020; 2022). Er beschreibt den Digitalisierungsgrad von Geschäftsmodellen, Produktpaletten sowie Arbeits-, Produktions- und Bereitstellungsprozessen, den Umfang der betrieblichen Weiterbildungsaktivitäten für IT-Fachkräfte und IT-Anwender und den Anteil der Beschäftigung in Digitalisierungsberufen sowie das Ausmaß der Forschungs- und Innovationsaktivitäten und entsprechender Kooperationen der Unter-

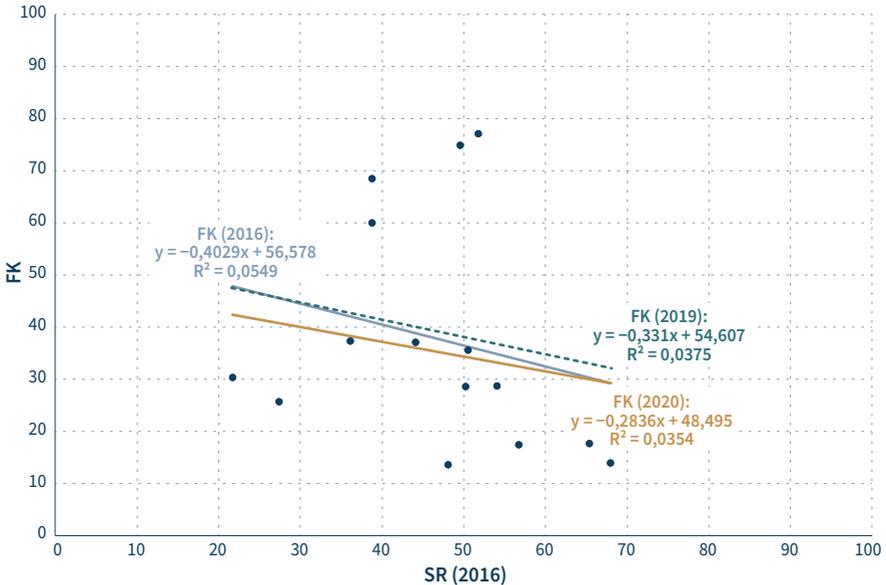
nehmen mit Dritten – zum Beispiel andere Unternehmen oder Forschungseinrichtungen und Hochschulen.

Für die einzelnen Indikatoren werden Durchschnittswerte für das Jahr 2020 gebildet, die als Eckpunkte der Skala (Punktwert = 100) dienen. Die einzelnen Indikatorwerte werden durch Division mit dem jeweiligen Durchschnittswert standardisiert. Anschließend werden sie mithilfe von Gewichten innerhalb einer bestimmten Kategorie und zwischen den Kategorien zu einem Gesamtwert aggregiert. Das Gewicht innerhalb einer Kategorie beträgt zum Beispiel ein Drittel für drei Einzelindikatoren, die den Digitalisierungsgrad von Geschäftsmodellen beschreiben: Bedeutung digitaler Beschaffungswege, Bedeutung digitaler Verkaufskanäle, Bedeutung der Bereitstellung datenbasierter Produkte und/oder Dienstleistungen gegen Entgelt auf digitalem Wege. Die Gewichte zwischen den Kategorien wurden auf Basis einer Unternehmensbefragung ermittelt.

mit mehr Personalbewegungen und damit einem höheren Fluktuationskoeffizienten und einer höheren Churningrate einhergeht.

Um diese Thesen empirisch näher zu untersuchen, werden auf der Ebene der Branchenaggregate anhand der Wirtschaftszweigklassifikation von 2008 (WZ 2008) und unter Berücksichtigung von Fluktuationskoeffizient und bestandsneutralem Personenumschlag die jeweiligen linearen Korrelationen zum Substituierbarkeitsrisiko dargestellt. Die Analyse bezieht sich in einem ersten Schritt auf das Jahr 2016, da die Daten zum Substituierbarkeitsrisiko für dieses Jahr abgeleitet wurden (vgl. Dengler/Matthes, 2018). Dabei lassen sich keine Hinweise dafür finden, dass die Dynamik der Personalbewegungen bei einem höheren Digitalisierungsgrad stärker ist (Abbildung 2). Die Daten deuten sogar eher darauf hin, dass Branchen mit einem höheren durchschnittlichen Substituierbarkeitsrisiko tendenziell eher ein geringeres Ausmaß der Fluktuation verzeichnen. Allerdings dokumentiert der Wert für  $R^2$ , dass der lineare Zusammenhang für beide Messgrößen nur sehr schwach ausgeprägt ist. Zudem können in der Auswertung nur relativ wenige Datenpunkte verwendet werden. Zwischen dem bestandsneutralen Personenumschlag und dem Substituierbarkeitsrisiko ist ebenfalls kein systematischer Zusammenhang zu erkennen

**Zusammenhang zwischen Fluktuation und Substituierbarkeitsrisiko** Abbildung 2  
Punktwolke für das Jahr 2016, Fluktuationsrate (FK) und Substituierbarkeitsrisiko (SR)



SR (2016) mit 100 multipliziert. Daten zum Substituierbarkeitsrisiko für die Wirtschaftszweige C, N und Q durch beschäftigungsgewichtete Hochrechnung für die untergeordneten Teilbranchen ermittelt. Letzteres gilt auch für FK in Wirtschaftszweig Q. Teilweise war die Zusammenfassung einzelner Branchenaggregate notwendig (WZ 2008).  
Quellen: BA, 2022a; 2022b; Dengler/Matthes, 2015; Auswertungen auf Basis von Dengler/Matthes, 2018; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 2: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/sm7wofrToixAzLJ>

(vgl. hierzu Abbildung A 1: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/EyWBLrnrXjRG9wz> im Online-Anhang). Auch ein weiterer Robustheitscheck, bei dem alternativ die Raten der neu begonnenen und der beendeten Beschäftigungsverhältnisse statt des Fluktuationskoeffizienten und der Churningrate betrachtet werden, zeigt ein ähnliches Bild.

Denkbar ist allerdings, dass die tatsächliche Umsetzung einer technologisch machbaren Substitution Zeit beansprucht, wodurch die Personalbewegungen nicht innerhalb des gleichen Jahres, sondern zu einem späteren Zeitpunkt ausgelöst werden. Abbildung 2 stellt daher in einem zweiten Schritt zusätzlich zwei Trendgeraden für den

Fluktuationskoeffizienten in den Jahren 2019 und 2020 in Abhängigkeit des Substituierbarkeitsrisikos dar. Die Datenpunkte sind nicht markiert, können aber über den Link unterhalb von Abbildung 2 bezogen werden. Auch hier bleibt es bei dem Befund, dass kein systematischer Zusammenhang zwischen dem Fluktuationskoeffizienten und dem Substituierbarkeitsrisiko zu erkennen ist. Das  $R^2$  ist von Jahr zu Jahr sogar noch etwas kleiner, sodass das im Jahr 2016 bestehende Substituierbarkeitsrisiko in den verschiedenen Branchen keinen nennenswerten linearen Einfluss auf die Fluktuation in den Folgejahren 2019 und 2020 anzeigt.

Das aufgezeigte Bild der Personalbewegungen im digitalen Wandel auf Branchenebene könnte darauf zurückzuführen sein, dass das Substituierbarkeitsrisiko mit seinem Technologiebezug nur einen eingeschränkten Ausschnitt potenzieller Auswirkungen abbilden kann. Daher wird in einem weiteren Schritt mit dem IW-Digitalisierungsindex eine alternative Kennziffer verwendet, die eine umfassendere Beschreibung des digitalen Wandels ermöglicht. Da der IW-Digitalisierungsindex nur für einen Teil der Gesamtwirtschaft vorliegt und demnach nur relativ wenige Datenpunkte bereitstehen, fokussiert die Analyse auf ausgewählte Branchen. Um mit der Analyse nah an den aktuellen Rand zu gelangen, wird lediglich das Ausmaß der Fluktuation im jeweils ersten Halbjahr betrachtet.

Auch bei diesem Indikator ist kein nennenswerter systematischer Zusammenhang zwischen dem Grad der Digitalisierung einer Branche und den Personalbewegungen zu erkennen (Tabelle). Dies gilt für beide betrachteten Halbjahre. Beispielsweise weisen das Gastgewerbe und der Sektor Information und Kommunikation im ersten Halbjahr 2020 die höchsten Fluktuationskoeffizienten und Churningraten auf, die Werte des Digitalisierungsindex für 2020 sind hingegen unterschiedlich hoch ausgeprägt. Die Digitalisierung im Gastgewerbe hat von 2020 auf 2021 deutlich zugelegt, der Fluktuationskoeffizient und die Churningrate sind hingegen deutlich zurückgegangen. In der Informations- und Kommunikationsbranche ist in einem geringeren Umfang eine gegensätzliche Bewegung zu erkennen. Hier sank der Digitalisierungsgrad leicht bei einem leicht gestiegenen Fluktuationskoeffizienten. Das Gastgewerbe gehört allerdings zu den stärksten von der Covid-19-Krise betroffenen Branchen, sodass es eher

Tabelle

**Personalbewegungen und IW-Digitalisierungsindex nach Branchen**  
Fluktuationsrate (FK) und bestandsneutrale Umschlagrate (UR) jeweils im ersten Halbjahr 2020 und 2021

Wirtschaftszweige (WZ 2008)	IW-Digitalisierungsindex		Differenz	FK		UR		
	2020	2021		2020 1. Halbj.	2021 1. Halbj.	2020 1. Halbj.	2021 1. Halbj.	
B, D, E Bergbau, Energie- und Wasserversorgung, Entsorgungswirtschaft	55,5	56,0	<b>0,4</b>	11,5	8,3	9,5	8,2	<b>-1,3</b>
C Verarbeitendes Gewerbe	116,1	117,1	<b>1,0</b>	8,1	9,0	6,9	8,7	<b>1,8</b>
F Baugewerbe	55,5	56,0	<b>0,4</b>	16,9	17,2	16,1	16,2	<b>0,1</b>
G Handel, Instandhaltung, Reparatur von Kfz	74,9	75,4	<b>0,6</b>	13,9	13,4	12,9	12,9	<b>0,0</b>
H Verkehr und Lagerei	75,4	70,1	<b>-5,3</b>	17,2	17,2	16,5	17,1	<b>0,6</b>
I Gastgewerbe	64,3	84,4	<b>20,1</b>	27,9	19,5	24,9	19,4	<b>-5,5</b>
J Information und Kommunikation	251,6	248,3	<b>-3,3</b>	25,7	27,2	25,6	26,0	<b>0,4</b>
L, M Immobilien, freiberufliche wissenschaftliche und tech- nische Dienstleistungen	135,0	142,7	<b>7,6</b>	13,5	13,8	13,0	13,7	<b>0,7</b>

Daten gerundet. B, D, E: Bergbau, Energie- und Wasserversorgung, Entsorgungswirtschaft; C: Verarbeitendes Gewerbe; F: Baugewerbe; G: Handel, Instandhaltung, Reparatur von Kfz; H: Verkehr und Lagerei; I: Gastgewerbe; J: Information und Kommunikation; L, M: Immobilien, freiberufliche wissenschaftliche und technische Dienstleistungen; Annahmen zum IW-Digitalisierungsindex aufgrund fehlender Daten für einige Branchen: Digitalisierungsindex in Branche B (Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden) entspricht dem Digitalisierungsindex in den Branchen D (Energieversorgung) und E (Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen); Digitalisierungsindex in Branche L (Grundstücks- und Wohnungswesen) entspricht dem Digitalisierungsindex in Branche M (Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen), ohne Veterinärwesen. Übertragung der Daten anhand von Beschäftigtengewichten.

Quellen: BA, 2022a; 2022b; Büchel et al., 2020; 2022; Institut der deutschen Wirtschaft

Tabelle: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/ckbWBN52eP77PDM>

unwahrscheinlich ist, dass eine zunehmende digitale Reife der Gastronomie- und Hotelunternehmen das Ausmaß von Einstellungen und Entlassungen beeinflusst hat. Auch der Vergleich der Fluktuationskennziffern von zwei Branchengruppen mit einem ähnlich hohen Digitalisierungsindex – zum Beispiel das Baugewerbe und die Branchengruppe Bergbau, Energie- und Wasserversorgung, Entsorgungswirtschaft – spricht nicht für einen systematischen Zusammenhang zwischen digitalem Wandel und der Dynamik der Personalbewegungen. Das gilt mit Blick sowohl auf die beiden Halbjahre separat als auch auf die Veränderung der Fluktuation zwischen erstem Halbjahr 2020 und erstem Halbjahr 2021. Bei konstantem Digitalisierungsindex ist das Ausmaß der Personalbewegungen im Bausektor im Grunde unverändert geblieben, im kombinierten Branchencluster Bergbau, Energie, Wasser und Entsorgung ist es hingegen deutlich gesunken.

### **Personalbewegungen im ökologischen Wandel**

Szenariorechnungen für Deutschland zeigen, dass eine erfolgreiche Umsetzung der politischen Klimazielvorgaben bis 2030 oder 2045/50 mit einem Umbau der deutschen Wirtschaft und damit einer Reallokation vieler Beschäftigter innerhalb von Branchen sowie zwischen den Branchen und Sektoren einhergehen könnte (Hoch et al., 2019; Mönnig et al., 2021). Diese könnte auch Auswirkungen auf die Arbeitsproduktivität, die Wahrnehmung ihrer Arbeit durch die Beschäftigten und die Beschäftigungsentwicklung in den Branchen haben, die in besonderem Ausmaß von der ökologischen Transformation betroffen sind.

Delmas und Pekovic (2013) zeigen anhand eines Employer-Employee-Datensatzes für Frankreich für das Jahr 2006, dass Unternehmen, die im Rahmen des ISO-14001 Standards zertifiziert sind oder eine Bio-Zertifizierung oder Kennzeichnung für fairen Handel aufweisen oder andere Arten von umweltbezogenen Standards erfüllen, eine – auch unter sonst gleichen Bedingungen – höhere Arbeitsproduktivität aufweisen. Zudem sind auch Effekte auf die Beschäftigten denkbar. So können Lanfranchi und Pekovic (2014) mit demselben Datensatz zeigen, dass Beschäftigte in den oben genannten Firmen eine höhere Wahrnehmung hinsichtlich des Nutzens ihrer Arbeit für andere und hinsichtlich einer gerechten Anerkennung ihrer Arbeit angeben. Daneben sind diese Beschäftigten auch signifikant häufiger bereit, unbezahlte Überstunden zu

leisten. Insofern könnte dies mittelbar mit einer verbesserten Wettbewerbsfähigkeit einhergehen. Ist ein Unternehmen wettbewerbsfähiger, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass die Beschäftigung ansteigt, wodurch die Fluktuation *ceteris paribus* zunähme. Allerdings könnten Unternehmen mit geringerer Wettbewerbsfähigkeit versuchen, die Arbeitsproduktivität durch die Freisetzung von Arbeitskräften zu steigern. Die beiden Studien geben daher noch keinen Hinweis, wie sich die Dynamik der Personalbewegungen entwickeln könnte.

Horbach und Rennings (2012) untersuchen unter anderem die Beschäftigungsentwicklung im Zusammenhang mit Umweltinnovationen und stellen fest, dass „innovative firms are characterized by a significantly more dynamic employment development compared to non-innovative firms“ (ebd., 15). Allerdings komme es auch auf die Art der Innovationen an: So gehen offenbar ressourcen- und energiesparende Maßnahmen mit einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und einer Zunahme der Beschäftigung einher. Demgegenüber gehen „end-of-pipe“-Technologien, wie zum Beispiel der Einsatz von Filtersystemen zur Luft- und Wasserreinhaltung, offenbar eher mit negativen Beschäftigungseffekten einher. Der entsprechende Effekt ist in dem Modell der Autoren allerdings nur schwach signifikant. Insofern ist tendenziell davon auszugehen, dass zwar auch hier zusätzliche Mitarbeiter benötigt werden, allerdings ebenso höhere Kosten entstehen und dieser Effekt überwiegt (Horbach/Rennings, 2012).

Eine detaillierte Auswertung zur Beschäftigungsentwicklung ist bei Horbach und Janser (2015) zu finden. Auf Basis des IAB-Betriebspanels können die Autoren zeigen, dass zwischen den Jahren 2009 und 2012 die Beschäftigung im Sektor Umweltgüter und -dienstleistungen (UGDL) im Durchschnitt nur geringfügig stärker angestiegen ist (+4,7 Prozent) als in anderen Sektoren (+4,2 Prozent). Allerdings ist eine deutliche Heterogenität zwischen den verschiedenen Teilbereichen zu erkennen: So ist der stärkste Beschäftigungszuwachs im Bereich „Altlastensanierung, Bodenschutz“ zu verzeichnen (+16,8 Prozent), während der geringste Zuwachs auf den Bereich „Abfallwirtschaft, Recycling“ (+0,6 Prozent) entfällt. Bemerkenswert ist, dass die Beschäftigung im Bereich „Klimaschutz, erneuerbare Energien, Einsparung von Energie“, der den größten Anteil aller Beschäftigten im Sektor UGDL umfasst, um 6,2 Prozent angestiegen ist und damit deutlich stärker als in anderen Sektoren. Hinzu kommt, dass der Anteil

der innovativen Betriebe zum Teil deutlich innerhalb der Gruppe der UGDL variiert. Allerdings sind in allen Teilbereichen innerhalb des Sektors UGDL höhere Anteile von innovativen Betrieben zu beobachten als im Durchschnitt.

Wenn im Zusammenhang mit Umweltstandards, umweltorientierten Maßnahmen und Innovationen die Beschäftigung in den betroffenen Betrieben wächst, ist zu erwarten, dass auch der Fluktuationskoeffizient in den entsprechenden Branchen größer ausfällt als in Branchen, in denen der ökologische Wandel keine positiven Beschäftigungsimpulse erzeugt. Ein größerer Fluktuationskoeffizient wäre aber ebenfalls in den Branchen zu erwarten, in denen Arbeitsplätze verloren gehen, weil sich durch Umweltschutzauflagen und klimapolitische Vorgaben die Kostenposition vieler Unternehmen verschlechtert und die Wirtschaftlichkeit ihrer Geschäftsmodelle infrage gestellt wird. Die potenziellen Auswirkungen auf den beschäftigungsneutralen Personenumschlag hängen davon ab, in welchem Umfang sich die Anforderungen an die Beschäftigten durch den ökologischen Wandel ändern. Sollten zum Beispiel betriebliche Weiterbildungsmaßnahmen nicht mehr ausreichen, um das Kompetenzprofil der bisher beschäftigten Arbeitskräfte an die neuen Anforderungen anzugleichen, könnten in einem Betrieb zeitgleich mehr Entlassungen und Neueinstellungen zu beobachten sein.

Um den Zusammenhang der Dynamik von Personalbewegungen und dem ökologischen Wandel auf Branchenebene zu analysieren, wird im Folgenden auf zwei unterschiedliche konzeptionelle Ansätze zurückgegriffen (Kasten 3):

- Ein „Greening“-Index gibt das Ausmaß an, in dem eine Branche (im Vergleich zu allen anderen Branchen) eine Vorreiterrolle in der ökologischen Transformation einnimmt (Umweltbundesamt, 2021). Der Index zeigt insofern den Grad der Mitwirkung an einer Green-Economy an.
- Betrachtet werden kann der Anteil der Betriebe, in denen nach eigenen Angaben die ökologische Nachhaltigkeit und der Umweltschutz in ihrer Geschäftstätigkeit im Vergleich zu anderen Unternehmen ihrer Branche sehr wichtig oder wichtig sind (Bellmann/Koch, 2019).

## Indikatoren zur Beschreibung des Ausmaßes des ökologischen Wandels von Branchen

Kasten 3

Im Folgenden werden Daten herangezogen, die den ökologischen Wandel auf Ebene der Branchen beschreiben: Hier werden erstens die Ergebnisse einer Synthese des Umweltbundesamtes (2021, 41 ff.) zugrunde gelegt. Darin werden insgesamt fünf Analysen durchgeführt und im Rahmen jeder Analyse jeweils zwischen 0 und 2 Punkte für eine Branche vergeben, die im Vergleich aller Branchen einen besonders hohen Rang aufweist. Als Ordnungskriterium werden verschiedene Merkmale verwendet, anhand derer die Aktivität (in) einer Branche bei der ökologischen Transformation abgegrenzt werden kann. Zum Beispiel wird die Anzahl der als „grün“ identifizierten Stellenanzeigen verglichen. Die Summe der Punktwerte über alle fünf Analysen ergibt dann den Gesamtpunktwert (GPW) für eine Branche und bildet sinngemäß ab, inwieweit sich die Branche „schon in der Transformation befindet“ oder inwieweit diese „bereits an der Transformation zu einer Green Economy mitwirkt“. Im Folgenden wird das Ergebnis dieser Synthese als „Greening“-Index bezeichnet.

Zweitens werden nach Branchen differenzierte Daten aus einer Untersuchung von Bellmann und Koch (2019, 20 f.) verwendet, die von den Autoren auf Basis des IAB-Betriebspanels für das Jahr 2018 abgeleitet wurden. Für die folgenden Auswertungen werden diese auf die Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 (WZ 2008) übertragen. Der Indikator beschreibt den Anteil der Betriebe in einer Branche, denen nach eigenen Angaben ökologische Nachhaltigkeit und Umweltschutz in ihrer Geschäftstätigkeit im Vergleich zu anderen Unternehmen ihrer Branche sehr wichtig oder wichtig ist.

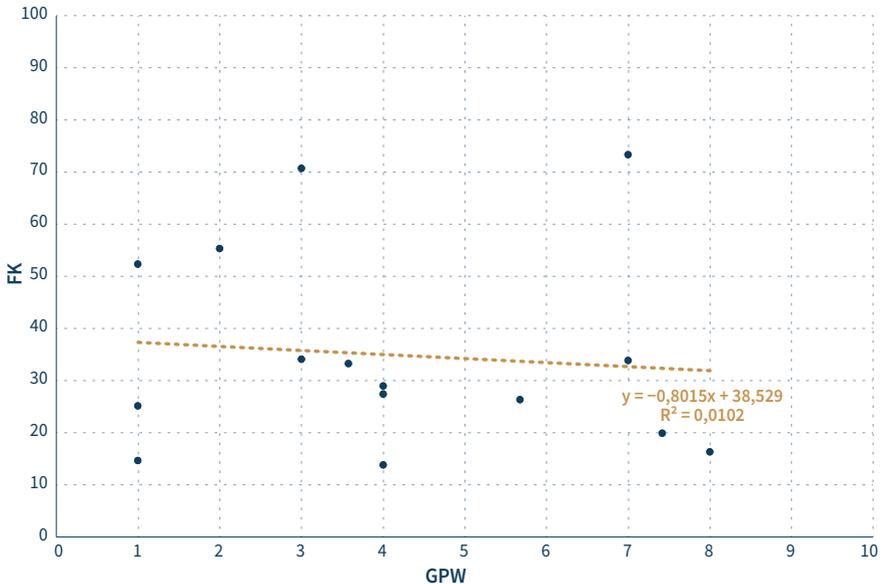
Für Branchen mit größeren Fortschritten in der ökologischen Transformation ist kein nennenswerter Zusammenhang mit der Fluktuation auszumachen (Abbildung 3). Dies gilt in gleicher Weise auch für den bestandsneutralen Personalumschlag (vgl. Abbildung A 2 im Online-Anhang: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/tDEyZemBYN3T3>). Insofern ergeben sich keine Hinweise, dass die ökologische Transformation in den einzelnen Branchen mit besonders hohen Personalbewegungen einhergeht.

Ein ähnlicher Befund zeichnet sich ab, wenn man den Anteil der Betriebe in den betrachteten Branchengruppen in den Blick nimmt, die der ökologischen Nachhaltigkeit

## Zusammenhang zwischen der Fluktuation und der ökologischen Transformation der Wirtschaft

Abbildung 3

Fluktuationskoeffizient (FK) und Gesamtpunktwert (GPW)  
gemäß Umweltbundesamt (2021, 41 ff.), Jahr 2020



Daten gerundet. Daten zu FK für Wirtschaftszweig Q und für GPW bei Zusammenfassung der Branchen B, D, E sowie L, M und R, S, T durch beschäftigungsgewichtete Hochrechnung für die untergeordneten Teilbranchen ermittelt. Vgl. auch die Erläuterungen in Umweltbundesamt, 2021, 41 ff.; GPW: Gesamtpunktwert unter Einbeziehung der qualitativen Ergebnisse. Als Referenzjahr für den Fluktuationskoeffizient wird das Jahr 2020 gewählt.  
Quellen: BA, 2022a; 2022b; Umweltbundesamt, 2021; Institut der deutschen Wirtschaft

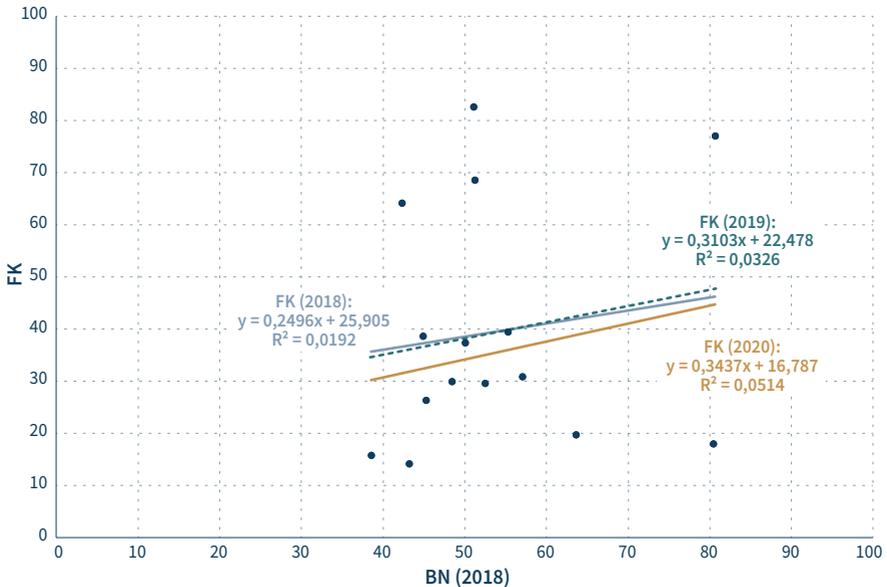
Abbildung 3: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/KSRirtBEGeaZ3Jw>

eine hohe oder sehr hohe Priorität einräumen. Aus der Punktwolke in Abbildung 4 für das Jahr 2018 lässt sich zwar eine Trendgerade mit positiver Steigung ableiten. Der Wert für  $R^2$  ist allerdings so gering, dass man hier nicht von einem nennenswerten linearen Zusammenhang ausgehen kann. Dies ändert sich auch dann nicht, wenn man die beiden Trendgeraden für die Fluktuationskoeffizienten für 2019 und 2020 betrachtet, wobei die Punktwolken in der Grafik jeweils nicht dargestellt sind. Hier hätte analog zum Substituierbarkeitsrisiko vermutet werden können, dass mit einer

## Zusammenhang zwischen der Fluktuation und der Bedeutung der ökologischen Nachhaltigkeit in Betrieben

Abbildung 4

Punktwolke für das Jahr 2018, Fluktuationskoeffizient (FK) und Bedeutung der ökologischen Nachhaltigkeit in Betrieben (BN)



Daten gerundet. BN: Anteil der Betriebe (in Prozent), denen ökologische Nachhaltigkeit und Umweltschutz in ihrer Geschäftstätigkeit im Vergleich zu anderen Unternehmen in ihrer Branche sehr wichtig oder wichtig ist. Daten zu FK für Wirtschaftszweig Q und zu BN für alle Branchen durch beschäftigungsgewichtete Hochrechnung für die untergeordneten Teilbranchen ermittelt.

Quellen: BA, 2022a; 2022b; Bellmann/Koch, 2019; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 4: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/Sj6YorrkmcFzYnp>

ausgeprägteren strategischen Ausrichtung auf Nachhaltigkeit zum Zeitpunkt 2018 und entsprechenden Umsetzungsmaßnahmen in den Betrieben potenzielle Effekte für die Fluktuation erst in den Folgejahren auftreten. Dies gilt analog auch bei Verwendung des bestandsneutralen Personalumschlags anstelle des Fluktuationskoeffizienten (vgl. Abbildung A 3 im Online-Anhang: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/qPfg3tDG8LpEwyn>).

## Schlussbemerkungen

Anknüpfend an vorliegende Forschungsergebnisse zur Fluktuation am Arbeitsmarkt (Hohendanner, 2012; Hammermann et al., 2022) zeigen die vorgestellten bivariaten Auswertungen keine Hinweise, dass das Ausmaß der Digitalisierung und des „Greenings“ in den Branchen bislang mit besonders großen Personalbewegungen auf sektoraler Ebene einhergegangen ist. Gleichwohl könnten die Ergebnisse auch von anderen Effekten überlagert werden, zum Beispiel unterschiedlichen oder sich wandelnden Wettbewerbssituationen oder Fachkräfteengpässen in einzelnen Branchen. Mit Blick auf die verwendeten Daten sind allerdings keine mikroökonomischen Detailanalysen unter Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren möglich. Zudem sind die genutzten Daten oft nur für einzelne Jahre verfügbar und ermöglichen keine durchgehende Untersuchung über einen längeren Zeitraum. Offen ist auch, ob sich diese Befunde zukünftig verändern, wenn der digitale und der ökologische Wandel weiter vorangeschritten sind und beide Megatrends größere Fußabdrücke in der Wirtschaft hinterlassen haben. Es ist vorstellbar, dass sich sowohl die Corona-Pandemie und ihre Langzeitfolgen als auch die Auswirkungen des Ukraine-Kriegs als Beschleuniger der digitalen und ökologischen Transformation erweisen und damit künftig stärker als bislang die Dynamik bei den sektoralen Personalströmen beeinflussen könnten.

Allerdings mag der empirische Befund, dass kein systematischer Zusammenhang zwischen der Arbeitskräftefluktuation und beiden Veränderungsprozessen zu beobachten ist, ebenfalls auf die Schwierigkeit zurückzuführen sein, sowohl den digitalen als auch den ökologischen Wandel in empirischen Analysen in einer passenden Kennziffer zu erfassen. In der vorliegenden Analyse wurde auf vier Indikatoren zurückgegriffen, die in unterschiedlicher Art Daten und Befunde anderer Forschungsarbeiten aufgreifen, um den Grad der Digitalisierung und des „Greenings“ von Branchen abzubilden. Künftige Analysen sollten daher zusätzliche Ansätze zur Erfassung der Megatrends aufgreifen, um die bisherigen Befunde zu verifizieren oder zu modifizieren. Schließlich ist zu beachten, dass bei Analysen auf sektoraler Ebene die Unterschiede zwischen Unternehmen, die sich in unterschiedlichen Stadien des digitalen oder ökologischen Transformationsprozesses befinden, verdeckt bleiben. Die empirische Prüfung der Dynamik der Personalbewegungen sollte daher durch Untersuchungen ergänzt werden, die die Arbeitskräftefluktuation auf Unternehmensebene beschreiben können.

## Literatur

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2021, Der Arbeitsmarkt in Deutschland 2020, Amtliche Nachrichten der Bundesagentur für Arbeit, 68. Jg., Sonder-Nr. 2, Nürnberg

BA, 2022a, Sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse (Quartalszahlen), mehrere Ausgaben, Nürnberg

BA, 2022b, Länderreport über Beschäftigte (Quartalszahlen), mehrere Ausgaben, Nürnberg

Bellmann, Lutz / Koch, Theresa, 2019, Ökologische Nachhaltigkeit in deutschen Unternehmen: Empirische Ergebnisse auf Basis des IAB-Betriebspanels 2018, IAB-Forschungsbericht, Nr. 8, Nürnberg

Büchel, Jan et al., 2020, Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland, Methodik des Digitalisierungsindex, Eine Studie im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin

Büchel, Jan et al., 2022, Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland, Digitalisierungsindex 2021, Langfassung der Ergebnisse des Digitalisierungsindex im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“, Berlin

Delmas, Magali A. / Pekovic, Sanja, 2013, Environmental standards and labor productivity: Understanding the mechanisms that sustain sustainability, in: Journal of Organizational Behavior, 34. Jg., Nr. 2, S. 230–252

Dengler, Katharina / Matthes, Britta, 2015, Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt – Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland, IAB-Forschungsbericht, Nr. 11, Nürnberg

Dengler, Katharina / Matthes, Britta, 2018, Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt, IAB-Kurzbericht, Nr. 8, Nürnberg

Genz, Sabrina / Schnabel, Claus, 2021, Digging into the Digital Divide: Workers´ Exposure to Digitalization and its Consequences for Individual Employment, LASER Discussion Papers, Nr. 126, Universität Erlangen-Nürnberg

Hammermann, Andrea / Schmidt, Jörg / Stettes, Oliver, 2022, Arbeitskräftefluktuation in Deutschland, IW-Analysen, Nr. 149, Köln

Hoch, Markus et al., 2019, Jobwende. Effekte der Energiewende auf Arbeit und Beschäftigung, Bonn, <http://library.fes.de/pdf-files/fes/15696-20210201.pdf> [15.7.2022]

Hohendanner, Christian, 2012, Churning im Kontext betrieblicher Personalpolitik: aktuelle Entwicklungen der Beschäftigungssysteme, in: Industrielle Beziehungen: Zeitschrift für Arbeit, Organisation und Management, 19. Jg., Nr. 2, S. 124–150

Horbach, Jens / Janser, Markus, 2015, The role of innovation and agglomeration for employment growth in the environmental sector, IAB Discussion Paper, Nr. 16, Nürnberg

Horbach, Jens / Rennings, Klaus, 2012, Environmental Innovation and Employment Dynamics in Different Technology Fields – An Analysis Based on the German Community Innovation Survey 2009, ZEW Discussion Paper, Nr. 12-006, Mannheim

IAB – Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (Hrsg.), 2021, Aktuelle Daten und Indikatoren: Befristete Beschäftigung in Deutschland 2020, April, Nürnberg

IAB / BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung / GWS – Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, 2021, Aktualisierte BMAS-Prognose „Digitalisierte Arbeitswelt“, BMAS-Forschungsbericht, Nr. 526/3, Berlin

Lanfranchi, Joseph / Pekovic, Sanja, 2014, How Green is my Firm? Workers' Attitudes and Behaviors towards Job in Environmentally Related Firms?, <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01081059/document> [29.3.2022]

Mönnig, Anke et al., 2021, Arbeitmarkteffekte eines klimaneutralen Langfristpfads bis 2030 – Zusammenfassung der Ergebnisse. Kurzstudie im Auftrag der Stiftung Klimaneutralität, Osnabrück, [https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/05/2021-05-18\\_Arbeitmarkteffekte\\_KNDE.pdf](https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/05/2021-05-18_Arbeitmarkteffekte_KNDE.pdf) [15.7.2022]

Statistisches Bundesamt, 2020, Corona-Krise trifft Gastronomie hart: Umsätze von März bis August 2020 sanken um 40,5 % gegenüber Vorjahreszeitraum, Pressemitteilung, Nr. N 067, v. 26.10.2020, Wiesbaden

Stettes, Oliver, 2020, (Keine) Angst vor Robotern? Aktualisierte Befunde zu potenziellen Beschäftigungseffekten der Digitalisierung, in: IW-Trends, 47. Jg., Nr. 4, S. 85–103

Umweltbundesamt (Hrsg.), 2021, Branchen und Berufe für den Übergang in eine Green Economy, Umwelt – Eine aktualisierte Bestandsaufnahme, Innovation, Beschäftigung, Nr. 03, Dessau-Roßlau

Wolter, Marc Ingo et al., 2019, Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie: Szenario-Rechnungen im Rahmen der fünften Welle der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen, Wissenschaftliche Diskussionspapiere des BIBB, Nr. 200, <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/download/10197> [15.7.2022]

## Labour Mobility in Times of Digital and Ecological Transformation

Every year, on average, approximately every third job in Germany sees a change of occupant. However, the fluctuation coefficient, which describes turnover in the labour market, has fallen noticeably in the wake of the Covid 19 crisis – from 33.1 per cent in 2019 to 29.8 per cent in 2020. Taking only the data for the first half of each year shows that, at 14.5 per cent for 2021 compared with 15.9 per cent in 2019, the extent of job changing in the German labour market remained significantly lower in the second year of crisis than before the virus struck. However, behind the figures for the national labour market lurk significant sectoral differences. For example, labour turnover is high in the hospitality and ‘other business services’ sectors, but low in manufacturing and the public sector. The present empirical analysis fails to turn up any evidence of digitalization or the ecological transition contributing to these differences in labour turnover in the various sectoral clusters. Indeed, there appears to be no systematic correlation between the level of the fluctuation coefficient and four indicators that capture the stage reached by the transformation in each branch of industry. Thus, it remains an open question whether the labour market will become more dynamic as digitalisation and moves to combat global warming continue to transform the economy.