

# Substitutionsrisiko und Weiterbildungsverhalten im digitalen Wandel

Welche geschlechtsspezifischen Unterschiede gibt es?



**MARCO SEEGER**  
Wiss. Mitarbeiter,  
Universität Osnabrück,  
seit 01.12.2019  
wiss. Mitarbeiter am BIBB  
marco.seegers@bibb.de

**Berufliches Wissen altert im Zuge des digitalen Wandels immer schneller und berufliche Weiterbildungsmaßnahmen gewinnen an Bedeutung, um Erwerbstätige auf neue und/oder veränderte Tätigkeitsanforderungen vorzubereiten. Inwiefern davon Berufe, die typischerweise von Männern ausgeübt werden, in anderer Weise betroffen sind als jene, in denen mehrheitlich Frauen tätig sind, ist bis dato unklar. Im Beitrag wird auf der Ebene von Berufsgruppen untersucht, ob sich ein geschlechtsspezifisches Risiko nachweisen lässt, von digitalen Substitutionsprozessen betroffen zu sein, und ob das bisherige Weiterbildungsverhalten von Erwerbstätigen an den digitalen Strukturwandel angepasst ist.**

## Substitutionsrisiken durch Weiterbildung vorbeugen?

Mit dem digitalen Wandel verändern sich Tätigkeitsanforderungen oder werden teilweise in Gänze durch technische Innovationen substituiert (vgl. DENGLER/MATTHES 2018). Der Substitutionsgrad hängt in besonderem Maß davon ab, wie hoch der kreative, interaktive, routinierte und/oder autonome Tätigkeitsanteil eines Berufs ist (vgl. BONIN/GREGORY/ZIERAHN 2015). Durch strukturelle Verschiebungen in Arbeits- und Dienstleistungsprozessen kommt es bisher vorwiegend zur Ersetzung von einfachen kognitiven Routinetätigkeiten (vgl. AUTOR/LEVY/MURNANE 2003). Neue Tätigkeiten entstehen zumeist komplementär zu technischen Innovationen, sodass individuelle Kreativität sowie menschliche Interaktions-, Innovations- und Entscheidungsfähigkeiten unter Unsicherheit und in komplexen Zusammenhängen an Bedeutung gewinnen (vgl. EICHHORST/BUHLMANN 2018). HELMRICH u. a. (2016) konnten zudem empirisch nachweisen, dass die Digitalisierung einen beschleunigten Arbeitsplatzwechsel und Strukturwandel des deutschen Arbeitsmarkts begünstigt. In diesem Beitrag wird davon ausgegangen, dass durch den Strukturwandel Erwerbstätige entweder neue und tendenziell anspruchsvollere Tätigkeiten übernehmen oder ggf. auf eine andere Tätigkeit umschulen müssen. Besonders stark durch Substitution bedrohte Berufsgruppen müssten demnach einen erhöhten Weiterbildungsumfang aufweisen, um auf die Tätigkeitsveränderungen zu reagieren bzw. vorbereitet

zu werden. Substitutionseffekte entfalten sich jedoch gleichzeitig in unterschiedlichem Tempo in den jeweiligen Berufen (vgl. KRUPPE u. a. 2019). Dies legt eine berufszentrierte empirische Forschung nahe.

## Geschlecht als »blinder Fleck« der Substitutionsforschung

Aufgrund der ausgeprägten geschlechtsspezifischen Strukturierung des deutschen Arbeitsmarkts (vgl. HAUSMANN/KLEINERT 2014), drängt sich die Frage auf, in welchem Ausmaß jeweils »typische« Männer- und Frauenberufe durch Substitution bedroht sind. Im aktuellen Digitalisierungsdiskurs bleiben Geschlechtsunterschiede häufig unberücksichtigt und Forschungen fokussieren tendenziell auf Männerberufe (z. B. Handwerks-/Technikberufe) (vgl. KUTZNER 2017). Dies führt zwangsläufig zur einseitigen und »männlichen« Interpretation von Digitalisierungseffekten. Erste empirische Forschungen weisen jedoch darauf hin, dass Frauen die Effekte der Digitalisierung tendenziell negativer bewerten als Männer und unterschiedliche Bedürfnisse und Sorgen äußern (vgl. SEEGER 2018). Dies erfordert eine geschlechtersensible Analyse von Digitalisierungseffekten.

## Forschungsfragen und Datenbasis

Die hier vertretene These ist, dass sich Tätigkeitsanforderungen in Männer-, Frauen- und Mischberufen im Zuge der Digitalisierung unterschiedlich wandeln werden bzw.

### Datengrundlage

Das Nationale Bildungspanel (National Educational Panel Study; NEPS) bietet Längsschnittdaten zu u.a. Kompetenzentwicklungen und Bildungsprozessen in formalen, nicht formalen und informellen Kontexten über die gesamte Lebensspanne. Die Daten werden mittels einer repräsentativen Einwohnermeldeamtsstichprobe erhoben.

Auf Grundlage der repräsentativen Mikrozensus-Umfrage wurden anhand des durchschnittlichen Frauenanteils in den Jahren 2015–2017 je Berufsgruppe geschlechtstypische Berufskategorien gebildet.

Frauenanteil  $\leq 30\%$  = Männerberufsgruppen

Frauenanteil  $\geq 70\%$  = Frauenberufsgruppen

Frauenanteil  $> 30\%$  &  $< 70\%$  = Mischberufsgruppen

unterschiedlich durch Substitution bedroht sind. Dies ist besonders von Bedeutung, wenn entsprechende berufliche Weiterbildungsmaßnahmen zur Anpassung an die neuen Tätigkeitsanforderungen konzipiert werden müssen. Darum ist es Ziel der Untersuchung, durch die Analyse der entsprechenden Tätigkeitsanteile solche Berufe zu ermitteln, die besonders durch Substitution bedroht sind. Im Anschluss werden die Tätigkeitsanteile je Berufsgruppe analysiert und mit dem jeweiligen Weiterbildungsverhalten der Berufstätigen gespiegelt. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf der geschlechtersegregierten Analysestrategie, welche im folgenden Abschnitt erläutert wird. Die dem Artikel zugrunde liegenden Forschungsfragen lauten: Sind Männer-, Frauen- und Mischberufe unterschiedlich durch Substitution bedroht? Welche Tätigkeitsanteile begünstigen das Substitutionsrisiko? Und in welchem Ausmaß wird je Berufsgruppe auf berufliche Weiterbildung zurückgegriffen? Als Datengrundlage dienen die Daten der Erwachsenenbefragung des Nationalen Bildungspanels (NEPS, Startkohorte 6, Wellen 2015/2016, 2016/2017; vgl. BLOSSFELD/ROßBACH/MAURICE 2011). Zusätzlich werden Mikrozensus-Daten aus dem Zeitraum 2015–2017 zum Geschlechteranteil je Berufsgruppe genutzt (vgl. FDZ 2016), um geschlechtstypisierende Männer-, Frauen- und Mischberufskategorien zu bilden (vgl. Infokasten).

### Berufsgruppen und Tätigkeitsanforderungen

Mittels der Codierung der »Klassifikation der Berufe 2010« (KldB 2010)<sup>1</sup> werden die aus dem Mikrozensus gebildeten geschlechtstypisierenden Berufskategorien mit den NEPS-Daten auf Ebene der Berufsgruppen<sup>2</sup> zusammengespielt. Es werden somit jeder/jedem Erwerbstitigen eine Berufsgruppe sowie eine geschlechtstypisierende Berufskategorie zugeordnet. Im Folgenden werden die Berufsgruppen aus leserlichen Gründen vereinfacht als Berufe bezeichnet. Insgesamt werden aus zwei Erhebungswellen

(2015/16, 2016/17) 8.908 Erwerbstitige zwischen 18 und 75 Jahren aus 67 Berufsgruppen analysiert. Berufsgruppen mit einer Fallzahl kleiner 30 werden aufgrund der geringen Aussagekraft nicht berücksichtigt.

Die NEPS-Daten umfassen Messungen zu Tätigkeitsanteilen (abwechslungsreich, autonom, interaktiv) sowie dem Weiterbildungsumfang (Weiterbildungsstd. pro Person im Zeitraum 2015–2017). Im Zuge einer explorativen Faktorenanalyse wurde aus den einzelnen Tätigkeitsanteilen jeweils ein Index errechnet. Jede Person erhält für die jeweilige Tätigkeit einen Wert, der negativ oder positiv ausgeprägt sein kann. Negative Faktorwerte zeigen einen unterdurchschnittlichen Tätigkeitsanteil an. Positive Faktorwerte weisen einen überdurchschnittlichen Anteil und Werte nahe Null einen durchschnittlichen Anteil aus. Die Faktorwerte wurden im Anschluss zu einem gemeinsamen Index aggregiert. Je niedriger dieser gemeinsame Index, umso höher ist das Substitutionsrisiko der Berufe. Anhand dieses Gesamtindex werden pro Kategorie die fünf Berufe mit dem höchsten Substitutionsrisiko aus den ursprünglich 67 Berufsgruppen ermittelt und analysiert. In die endgültige Analyse fließen somit Daten von insgesamt 1.500 Erwerbstitigen ein.

### Substitutionsrisiko, Tätigkeitsanteile und Weiterbildung der Beschäftigten

Die Tabelle (S. 28) visualisiert die Tätigkeitsanteile sowie den Weiterbildungsumfang der Beschäftigten in den fünf Berufen mit dem höchsten Substitutionsrisiko, differenziert nach Männer-, Frauen- und Mischberufen.

Allgemein stechen die analysierten Männerberufe durch das insgesamt höchste Substitutionsrisiko (-8,38) heraus. Mit durchschnittlich 60,6 Std. je beschäftigter Person zeigen diese zudem den geringsten Weiterbildungsumfang. Die betrachteten Frauenberufe weisen in Summe das zweithöchste Substitutionsrisiko (-7,17) auf und mit durchschnittlich 117,2 Std. je Person erzielen diese einen fast doppelt so hohen Weiterbildungsumfang wie die Erwerbstitigen in den Männerberufen. Das geringste Substitutionsrisiko lässt sich für die aufgeführten Mischberufe (-5,00) nachweisen, in welchen die Erwerbstitigen im Mittel 95,6 Std. je Beschäftigter/-m an beruflichen Weiterbildungsmaßnahmen absolvieren.

<sup>1</sup> Gesamtübersicht der Klassifikationen verfügbar unter: <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statischer-Content/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KldB2010/Systematik-Verzeichnisse/Generische-Publikationen/Systematisches-Verzeichnis-Berufbenennung.xls> (Stand: 29.11.2019)

<sup>2</sup> Fünf Gliederungsebenen der KldB 2010: Berufsbereiche (1-stellige Nummerierung), Berufshauptgruppen (2-stellig), Berufsgruppen (3-stellig), Berufsuntergruppen (4-stellig) und Berufsgattungen (5-stellig).

Tabelle

Die fünf am stärksten durch Substitution bedrohten Berufsgruppen sortiert nach geschlechtstypisierenden Berufskategorien und Tätigkeitsanforderungen

Berufsgruppen (n = 1.500)	Gesamtindex	abwechslungsreich	interaktiv	autonom	Weiterbildung in Stunden*
<b>Frauenberufe</b>					
Arzt- und Praxishilfe	-0,50	-0,25	0,35	-0,60	175
Verkauf (ohne Produktspezialisierung)	-0,71	-0,42	0,06	-0,37	114
Verkauf von Lebensmitteln	-1,58	-0,96	-0,09	-0,56	113
Hauswirtschaft und Verbraucherberatung	-1,76	-0,99	-0,76	-0,02	105
Reinigung	-2,61	-1,21	-0,99	-0,40	79
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>-7,17</b>	<b>-3,83</b>	<b>-1,43</b>	<b>-1,95</b>	<b>117,2</b>
<b>Mischberufe</b>					
Chemie	-0,38	0,25	-0,57	-0,05	114
Technisches Zeichnen, Konstruktion und Modellbau	-0,67	0,15	-0,81	0,00	124
Gastronomie	-0,78	-0,52	-0,08	-0,19	120
Speisenzubereitung	-1,32	-0,43	-0,51	-0,42	53
Lagerwirtschaft, Post und Zustellung, Güterumschlag	-1,86	-0,54	-0,76	-0,57	67
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>-5,00</b>	<b>-1,09</b>	<b>-2,73</b>	<b>-1,23</b>	<b>95,6</b>
<b>Männerberufe</b>					
Feinwerk- und Werkzeugtechnik	-1,38	-0,34	-0,82	-0,22	67
Metallbau und Schweißtechnik	-1,46	-0,13	-0,90	-0,45	56
Lebensmittel- und Genussmittelherstellung	-1,56	-0,38	-0,73	-0,46	38
Metallbearbeitung	-1,84	-0,27	-0,96	-0,61	67
Fahrzeugführung im Straßenverkehr	-2,14	-0,66	-0,66	-0,81	75
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>-8,38</b>	<b>-1,77</b>	<b>-4,06</b>	<b>-2,54</b>	<b>60,6</b>

\* Mittelwert der Gesamtdauer berufl. Weiterbildung pro Person (in Stunden) je Berufsgruppe im Zeitraum 2015–2017

### Frauenberufe

Die Beschäftigten in Frauenberufen stechen durch einen niedrigen Anteil abwechslungsreicher Tätigkeiten heraus (-3,83), jedoch ebenso durch den vergleichsweise hohen Anteil interaktiver Tätigkeiten (-1,43). Am stärksten durch Substitution bedroht sind Reinigungs- und Hauswirtschaftsberufe aufgrund ihres besonders geringen Anteils an abwechslungsreichen (-0,99/-1,21) und interaktiven Tätigkeiten (-0,76/-0,99). Mit durchschnittlich 79 Std. weisen Reinigungskräfte den niedrigsten Weiterbildungsumfang pro Beschäftigter/-m auf. Erwerbstätige im Bereich Arzt- und Praxishilfe haben im Mittel mit 175 Std. den höchsten Weiterbildungsumfang im Vergleich zu allen analysierten geschlechtsübergreifenden Berufsgruppen. Zusätzlich zu beachten ist, dass zwei der fünf Frauenberufe der Berufshauptgruppe des Verkaufs zugeordnet sind, welche durch den vergleichsweise geringen Anteil an autonomen und wenig abwechslungsreichen Tätigkeiten ein besonderes Substitutionsrisiko aufweisen.

### Mischberufe

Die analysierten Mischberufe haben in Summe einen vergleichsweise hohen Anteil an abwechslungsreichen Tätigkeiten (-1,09). Der Anteil interaktiver Tätigkeiten sticht jedoch negativ hervor (-2,73). Am stärksten durch Substitution bedroht sind Lager- und Postberufe (-1,86), gefolgt von gastronomischen Berufen. Berufe in der Speisenzubereitung haben mit durchschnittlich 53 Std. pro Erwerbstätig/-m den niedrigsten Weiterbildungsumfang. Chemieberufe und Berufe des technischen Zeichnens weisen aufgrund des vergleichsweise hohen Anteils an abwechslungsreichen Tätigkeiten (0,15 bzw. 0,25) das geringste Substitutionsrisiko auf. Beide Berufe haben mit durchschnittlich 114 bzw. 124 Std. einen moderaten Weiterbildungsumfang je Beschäftigter/-m vorzuweisen.

### Männerberufe

Die fünf analysierten Männerberufe fallen in Gänze durch einen geringen Anteil an interaktiven Tätigkeiten (-0,66 bis -0,96, gesamt -4,06) sowie einen geringen Weiterbil-

dungsumfang je Erwerbstätiger/-m (38–75 Std., durchschn. 60,6 Std.) auf. Beschäftigte in der Lebensmittel- und Genussmittelherstellung absolvieren mit durchschnittlich 38 Stunden am wenigsten Weiterbildung im Vergleich zu allen analysierten geschlechtsübergreifenden Berufsgruppen. Am stärksten durch Substitution bedroht sind Fahrzeugführer/-innen im Straßenverkehr (-2,14). Besonders der niedrige autonome Tätigkeitsanteil (-0,81) ist dafür ausschlaggebend. Zu bemerken ist zudem, dass vier der fünf Männerberufsgruppen aus dem Berufsbereich der Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung stammen. Drei der Berufsgruppen haben ihren Ursprung in der Berufshauptgruppe der Metallherzeugung, -bearbeitung und dem Metallbau. Aus horizontaler Perspektive sind ebene Metallproduktions- und -fertigungsberufe besonders durch Substitution bedroht.

### Männerberufe insgesamt am stärksten durch Substitution bedroht

Resümierend lässt sich ein geschlechtsspezifisches Substitutionsrisiko zuungunsten männlich dominierter Berufe zeigen. Zwar sind weibliche dominierte Berufe ebenfalls bedroht, jedoch nicht in dem Ausmaß und der Breite wie Männerberufe. So ergeben sich für die analysierten Männerberufe in Gänze ein höheres Substitutionsrisiko sowie ein geringerer Weiterbildungsumfang je Beschäftigter/-m. Besonders herauszuheben ist, dass Erwerbstätige in Frauenberufen durchschnittlich einen fast doppelt so hohen Weiterbildungsumfang aufweisen wie Erwerbstätige in Männerberufen.

In den betrachteten Männer- und Frauenberufen konzentriert sich das Substitutionsrisiko tendenziell auf einzelne Berufsbereiche, während sich das Risiko in den Mischberufen über diverse Berufsgruppen und in geringerem Ausmaß verteilt. Besonders die männlich geprägten Metallbau-, die gemischten Lagerwirtschafts-/Postberufe und die weib-

lich geprägten Verkaufsberufe sind aufgrund der Anzahl der Beschäftigten innerhalb der Berufsgruppen und ihres hohen Anteils automatisierbarer Tätigkeiten am stärksten und einflussreichsten durch Substitution bedroht. Laut aktuellen Zahlen des Statistischen Bundesamts machen die drei Gruppen insgesamt 15,39 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus, welches die Dimension des bevorstehenden Strukturwandels nochmals verdeutlicht.

Der insgesamt geringe Anteil an abwechslungsreichen Tätigkeiten in Frauenberufen und der geringe Anteil an interaktiven Tätigkeiten in Männerberufen ist charakteristisch für ebene geschlechtstypisierende Berufskategorien. Fokussiert man sich auf die einzelnen Tätigkeitsanteile und interpretiert wenig abwechslungsreiche Tätigkeiten als vorwiegend kognitive Routinetätigkeiten, so sind es vor allem Tätigkeiten der typischen Frauenberufe, die am ehesten ersetzt werden können. Angesichts des hohen Weiterbildungsumfangs Erwerbstätiger in Frauenberufen ergibt sich jedoch durch den digitalen Strukturwandel ebenso die Chance zur inhaltlichen sowie finanziellen Aufwertung »typisch« weiblicher Arbeit. Ebenso ist dies eine Chance, die rigide Geschlechtersegregation des deutschen Arbeitsmarkts in Teilen zu öffnen und zu durchmischen. Parallel sollten Erwerbstätige in Männerberufen zeitnah durch berufliche Weiterbildungs-/Umschulungsmaßnahmen von Arbeitgebern und Politik gefördert werden, um für bereits einsetzende Substitutionseffekte, vor allem in den Produktions- und Fertigungsberufen, aufzurüsten. Bei der konkreten Organisation und Umsetzung von Weiterbildungsmaßnahmen sollten zudem die geschlechtsspezifischen Lebensumstände (bspw. Arbeitszeitmodelle, Verfügbarkeit von Kinderbetreuung, Möglichkeit zur räumlichen Mobilität) berücksichtigt werden, um egalitäre Teilnahmemöglichkeiten zu schaffen. Aufgrund des Querschnittsdesigns der Analyse kann nur ein momentanes Fazit gezogen werden. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit von tiefergehenden Längsschnittanalysen. ◀

#### LITERATUR

- AUTOR, D.; LEVY, F.; MURNANE, R.: The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. In: The Quarterly Journal of Economics 118 (2003) 4, S. 1279–1333
- BLOSSFELD, H.-P.; ROBBACH, H.-G.; MAURICE, J.: Education as a lifelong process. The German National Educational Panel Study (NEPS). Wiesbaden 2011
- BONIN, H.; GREGORY, T.; ZIERAHN, U.: Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Endbericht an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Mannheim 2015
- DENGLER, K.; MATTHES, B.: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen (IAB-Kurzbericht 4/2018). Nürnberg 2018
- EICHHORST, W.; BUHLMANN, F.: Wie gesellschaftlicher Fortschritt die Arbeitsorganisation prägt (IZA Standpunkte 91). Bonn 2018

FORSCHUNGSDATENZENTREN DER STATISTISCHEN ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (FDZ): Mikrozensus. 2016 – DOI: 10.21242/12211.2016.00.00.1.1.0

HAUSMANN, A.; KLEINERT, C.: Berufliche Segregation auf dem Arbeitsmarkt (IAB-Kurzbericht 9/2014). Nürnberg 2014

KRUPPE, T. u.a.: Digitalisierung. Herausforderungen für die Aus- und Weiterbildung in Deutschland (IAB-Stellungnahme 1/2019). Nürnberg 2019

KUTZNER, E.: Arbeit und Geschlecht. Die Geschlechterperspektive in der Auseinandersetzung mit Arbeit – aktuelle Fragen und Herausforderungen. Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf 2017

SEEGERS, M.: Geschlechtsspezifische Rezeption von Digitalisierungsprozessen in Deutschland. Wie Geschlechterrollen die Wahrnehmung von Digitalisierungsrisiken und -chancen beeinflussen. Masterarbeit Universität Osnabrück 2018