

Entwicklung einer Job-Exposure-Matrix (JEM) auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018

Sophie-Charlotte Meyer¹, Anke Siefer¹

baua: Fokus

Der vorliegende Beitrag entwickelt eine Job-Exposure-Matrix (JEM) auf Basis der aktuellen Daten der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, die den einzelnen Berufen Belastungswerte für unterschiedliche Arbeitsbedingungen zuweist. Die JEM beinhaltet fünf verschiedene Kategorien (physische und umgebungsbezogene Arbeitsanforderungen, Arbeitsintensität, Arbeitszeitlage sowie Handlungsspielraum). Eine weitere Kategorie zur sozialen Unterstützung wurde ebenfalls analysiert, aufgrund der geringen zwischenberuflichen Variation jedoch letztlich nicht in die JEM aufgenommen. Die JEM wird für unterschiedliche Berufsklassifikationen (KldB 1992, ISCO 2008) bereitgestellt.

Inhalt

| | |
|--|----|
| 1 Einleitung..... | 1 |
| 2 Daten..... | 4 |
| 3 Empirische Herangehensweise..... | 4 |
| 4 Replikation auf Basis der BAuA-Arbeitszeitbefragung 2015 | 12 |
| 5 Diskussion und Fazit..... | 13 |
| Literaturhinweise..... | 14 |

1 Einleitung

Die Arbeitsweltberichterstattung verfolgt das Ziel, Erwerbstätige und ihre Arbeitssituation möglichst gut zu beschreiben. Von besonderer Bedeutung ist dabei, Gruppen von Erwerbstätigen zu identifizieren, die aufgrund bestimmter (Konstellationen von) Arbeitsbedingungen bzw. physischer und psychosozialer Beanspruchung einem erhöhten Gesundheitsrisiko ausgesetzt sind. Aus gängigen aktuellen Berufsklassifikationen (z. B. KldB, ISCO) können zwar auf verschiedenen hierarchischen Ebenen Berufe zusammengefasst werden, doch gehen aus solchen Klassifizierungen keine belastungshomogenen Gruppen hervor, d.h. Gruppen, die sich bezüglich ihrer am Arbeitsplatz auftretenden Belastungen ähnlich sind. Eine vielversprechende Möglichkeit Belastungsprofile unterschiedlicher Berufe abzubilden, liefert eine sogenannte Job-Exposure-Matrix (JEM). Eine JEM setzt sich aus geeigneten Arbeitsplatztypen (z. B. Berufen) in den Zeilen sowie Belastungsmerkmalen (z. B. Arbeitsbedingungen) in den Spalten zusammen, wobei die Zelleinträge wiederum die Belastungswerte des jeweiligen Ar-

¹ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Danksagung: Die Autorinnen danken Beate Beermann, Martin Schütte, Anne Wöhrmann, Alexandra Michel sowie den Teilnehmerinnen eines internen Forschungskolloquiums für hilfreiche Anregungen.

beitsplatztyps hinsichtlich des Belastungsmerkmals wiedergeben (siehe z. B. Nübling et al. 2017, Latza & Seidler 2017, Taeger 2017). Anhand einer JEM können somit typische Belastungskonstellationen in Berufen identifiziert werden.

Die Güte einer JEM ist dabei umso besser, je homogener die Mitglieder einer Gruppe hinsichtlich der jeweiligen Exposition sind (Nübling et al. 2017, Taeger 2017). Die Expositionsvariabilität innerhalb einer (Berufs-)Gruppe geht somit per Konstruktion also verloren, da allen Beschäftigten einer Gruppe der gleiche Wert zugewiesen wird. Dies kann insbesondere dann zu einer ungenauen Expositionsabschätzung führen, wenn sich die Varianz der Exposition nur unzureichend auf das gewählte Arbeitsplatzmerkmal (Berufsgruppen) zurückführen lässt (Nübling et al. 2017, Peters 2020). Allerdings liefert eine JEM auch objektivere Maße berufsspezifischer Arbeitsbelastungen, bei denen die Verzerrung (reporting bias) im Vergleich zur individuellen Selbsteinschätzung/selbstberichteten Einzelindikatoren reduziert wird (Niedhammer et al. 2020). Ein weiterer wesentlicher Vorteil einer JEM ist die Möglichkeit (aggregierte) Arbeitsbelastungen über Berufsklassifikationen an andere Datensätze heranzuspielen (z. B. Krankenkassendaten), die über keine Informationen zu individuellen Arbeitsbelastungen/-tätigkeiten verfügen. Dadurch könnten die Forschungsmöglichkeiten zum Zusammenhang zwischen Arbeitsbelastungen und Gesundheit erweitert bzw. neuen arbeitsweltbezogenen Forschungsfragen nachgegangen werden.

In der Vergangenheit wurden die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung und ihre Vorgängerbefragungen bereits genutzt, um JEMs zu berechnen. So haben Bödeker et al. (2002) im BAuA-Forschungsprojekt „Kosten arbeitsbedingter Erkrankungen“ (erschieden als Fb 946) eine JEM unter Nutzung der BIBB/IAB-Erhebung 1998 entwickelt, um entlang dieser Auswirkungen arbeitsbedingter Belastungsfaktoren auf Erkrankungen und daraus resultierende Kosten abzuschätzen. Dabei wurden für sieben einzelne Belastungsfaktoren sowie summarisch für körperliche und psychische Belastungen Anteile am diagnosespezifischen Krankheitsgeschehen ermittelt. Die konstruierte JEM wurde darüber hinaus auch in Analysen zur Erwerbs- und Berufsunfähigkeit bzw. Frühverrentung angewandt (Bödeker et al. 2006, Dragano 2014).

Auch Kroll (2011, 2015) hat auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragungen 2006 und 2012 JEMs berechnet, welche über die GESIS zur Verfügung gestellt werden.¹ Sowohl Bödeker als auch Kroll beziehen dabei verschiedene Einzelitems ein, die (zumindest zum Teil) zu Faktoren gebündelt wurden. Dabei nutzt die von Kroll entwickelte JEM die meisten Informationen. In dieser JEM werden zwei Einzelindizes gebildet, aus denen sich ein Gesamtindex berechnen lässt. Neben einem Index für physische Anforderungen, der körperliche und umgebungsbezogene Arbeitsbedingungen einbezieht, werden die psychosozialen Anforderungen (psychische und zeitliche Belastungen, gemeinsam mit fehlenden Ressourcen) in einem Index gebündelt. Die von Kroll (2011) entwickelte JEM hat sich insgesamt als (extern) valide gezeigt und wurde bereits im Rahmen unterschiedlicher Fragestellungen bzw. anhand verschiedener Datensätze (Rentenversicherungsdaten, Mikrozensus) angewandt (z. B. Brusig 2014; Meyer & Künn-Nelen 2014).

Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, eine JEM auf Basis der aktuellen BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 zu entwickeln. Die empirische Herangehensweise orientiert sich dabei an dem Vorgehen von Kroll (2011, 2015), bei dem die berufsspezifischen Belastungsindizes mittels eines linearen Mehrebenen-Modells geschätzt werden. Die Herangehensweise erlaubt es für intervenierende Merkmale (Alter, Geschlecht, Arbeitszeit) zu kontrollieren und berücksichtigt darüber hinaus die hierarchische Struktur von Berufsklassifikationen, was robustere Schätzer insbesondere für seltene Berufe liefert. Im Unterschied zu Kroll sollen die Arbeits-

¹ Zu finden unter: <https://data.gesis.org/sharing/#!Detail/10.7802/1102>

bedingungen jedoch differenzierter über verschiedene Einzelkategorien abgebildet werden, um berufsspezifische Arbeitsbedingungen möglichst detailliert darstellen zu können. Bei dem Zusammenfassen vieler unterschiedlicher Arbeitsbedingungen in einem Index – wie bei Kroll beispielsweise den psychischen Anforderungen, mangelnde Ressourcen und arbeitszeitliche Belastungen – besteht die Gefahr einer verzerrten Darstellung, da bestimmte Arbeitsbedingungen untergehen oder sich gegenseitig ausgleichen können. In dem vorliegenden Beitrag werden daher Kategorien anhand gängiger arbeitspsychologischer Stresstheorien, wie dem Job-Demand-Ressource-Model (JDR, Demerouti et al. 2001), abgeleitet.²

Die Auswahl der auszuwertenden Kriterien erfolgt angelehnt an die im Stressreport der BAuA untersuchten Kriterien (Lohmann-Haislah 2012) wobei ein besonderer Fokus darauf gelegt wurde, die im BAuA-Projekt „Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt“ identifizierten Schlüsselfaktoren der Arbeitsgestaltung abzudecken (vgl. Rothe et al. 2017). Konkret werden verschiedene Kategorien der Arbeitsanforderungen (physisch, umgebungsbezogen, Arbeitsintensität, Arbeitszeitlage) und Ressourcen (Handlungsspielraum, soziale Unterstützung) dabei jeweils als eigenständige Indizes betrachtet. Die entwickelte JEM wird für die verschiedenen Hierarchieebenen der Berufsklassifikationen ISCO 2008 und KldB 1992 als gesonderte Exceldatei bereitgestellt. Um die Werte der JEM für weiterführende Analysen mit anderen Daten zu nutzen, müssen diese über die Variable der jeweiligen Berufsklassifikation an den jeweiligen Datensatz herangespielt werden. Aufgrund ihrer Struktur ist die KldB 2010 für die Konstruktion der JEM auf die hier verwandte Weise nicht gut geeignet. Anders als andere Klassifikationen unterscheidet die KldB 2010 erst in der 5. Stelle zwischen vier verschiedenen Anforderungsniveaus nach Komplexität der ausgeführten Tätigkeit.

Das wesentliche Unterscheidungsmerkmal in den höheren Ebenen ist die sogenannte Berufsfachlichkeit, was dazu führt, dass Beschäftigte mit unterschiedlichem Anforderungsniveau in einer Gruppe zusammengefasst werden, also z. B. der/die das Auto entwerfende Ingenieur/-in und der/die dieses Auto zusammenbauende Helfer/in im selben 3-Steller geführt werden. Die Arbeitsbedingungen der beiden Berufsgruppen unterscheiden sich aber deutlich, so dass ein Einbezug dieser Ebene unumgänglich wäre. Die hierarchische Konstruktion der JEM würde damit einhergehen, die 1.286 5-Steller zu berücksichtigen, was bei einem Datensatz mit insgesamt 20.000 Befragten unweigerlich zu sehr kleinen Zellbesetzungen und damit zu sehr ungenauen Schätzungen führt. Aufgrund der Tatsache, dass es in den meisten Bereichen nicht alle Anforderungsniveaus gibt bzw. die Gruppen insbesondere für Helfertätigkeiten zum Teil sehr klein sind, schließt auch eine Konstruktion getrennt nach Anforderungsniveaus aus.

Im Unterschied zu dem hier gewählten Vorgehen weist Kroll (2015) die JEM auch für die unterschiedlichen Ebenen der KldB 2010 aus. Bei der Berechnung der Belastungsindizes werden dabei im Multilevelmodell – wie auch bei den anderen Berufsklassifikationen – die 2-, 3-, 4-Steller als Ebenen betrachtet, zusätzlich wird jedoch das Anforderungsniveau (in Form von Dummyvariablen) als Kontrollvariable einbezogen. Die Schätzer dieser Dummies des Anforderungsniveaus werden schließlich für die vorhergesagten Belastungsindizeswerte des 5-Stellers mit einbezogen. Wenngleich auf diese Weise angepasste Belastungswerte für den 5-Steller ausgegeben werden können, kann auf höher aggregierter Ebene (2-, 3-, 4-Steller) dennoch nicht zwischen den unterschiedlichen Anforderungsniveaus differenziert werden, was maßgeblich auf die Konstruktion der KldB 2010 zurückzuführen ist.

.....
² Zu berücksichtigen ist hierbei, dass in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung keine etablierten Skalen, die z.B. im Job Content Questionnaire (JCQ, Karasek et al. 1998) etabliert sind, erhoben werden. Stattdessen werden die erhobenen Einzelitems, die auf den Konzepten arbeitspsychologischer Stressmodelle basieren, den Kategorien zugeordnet.

2 Daten

Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 ist eine regelmäßig durchgeführte und repräsentative Querschnittserhebung von ca. 20.000 Erwerbstätigen in Deutschland (Gensicke & Tschersich 2018). Befragt werden erwerbstätige Personen ab 15 Jahren, die regelmäßig mindestens 10 Stunden pro Woche einer entlohnten Tätigkeit nachgehen. Um Aufschluss über die Arbeitsbelastung Erwerbstätiger zu geben, werden physische und psychische Arbeitsanforderungen sowie Ressourcen über eine Vielzahl an Variablen erhoben.

Für die Berechnung der JEM werden vor dem Hintergrund arbeitspsychologischer Stresstheorien (u. a. Karasek 1979; Demerouti et al. 2001) unterschiedliche Kategorien von Anforderungen und Ressourcen einbezogen. Als Arbeitsanforderungen werden physische, umgebungsbezogene Anforderungen sowie Arbeitsintensität und Anforderungen aufgrund der Lage der Arbeitszeit berücksichtigt. Als Ressourcen werden Skalen zum Handlungsspielraum/Autonomie und zur sozialen Unterstützung am Arbeitsplatz generiert. Insgesamt 29 Items wurden ausgewählt und den unterschiedlichen Kategorien zugeordnet (vgl. Tabelle 1). Im Vergleich zu Kroll (2011, 2015), werden die beruflichen Anforderungen somit differenzierter berücksichtigt, auch um Verzerrungen aufgrund von Aggregation zu vermeiden.

Für die Analysen werden Erwerbstätige im Alter zwischen 15-65 Jahren berücksichtigt, wobei Selbstständige sowie freie Mitarbeitende und freiberuflich Tätige ausgeschlossen werden.³ Außerdem werden nur Personen mit gültigen Angaben zu den betrachteten Variablen einbezogen.

3 Empirische Herangehensweise

Die empirische Herangehensweise lehnt sich an Kroll (2011, 2018) an, der Belastungsindizes für frühere BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragungen entwickelt und konstruiert hat.⁴ Dieser Ansatz weicht von der gängigen Vorgehensweise zur Berechnung von Job-Exposure-Matrices (JEM) ab, die sich häufig auf berufsspezifische Mittelwerte der jeweiligen physischen oder psychosozialen Belastungen stützen. Dies ist jedoch problematisch, da implizit davon ausgegangen wird, dass die Unterschiede in den beobachteten Belastungen ausschließlich auf berufliche Unterschiede zurückzuführen sind. Die Berechnung der beruflichen Anforderungen mittels eines linearen Mehrebenen-Modells (random intercept) liefert robustere Schätzer, insbesondere für seltene Berufe und erlaubt zudem die Kontrolle verschiedener Variablen (z. B. Geschlecht, Alter, Wochenarbeitszeit). Mehrebenen-Modelle mit random intercepts berücksichtigen die genestete Struktur der Daten – hier Individuen, die innerhalb von Berufen genestet sind – indem der Gesamtfehlerterm in einen separaten zufälligen Fehlerterm pro Ebene unterteilt wird. In den Analysen wird die gesamte hierarchische Struktur der Berufsklassifikationen genutzt, indem drei Ebenen für die 2-, 3- und 4-Steller einer Berufsklassifikation betrachtet werden (vgl. Kroll 2011; Meyer & Künn-Nelen 2014):

$$Y_{ij1,j2,j3} = \beta_0 + u_{j1} + u_{j2} + u_{j3} + \beta_x X_i + \varepsilon_i$$

³ Als Robustheitsanalyse wurden die Analysen auch inkl. Selbstständiger durchgeführt, in denen auf die Kontrollvariable zur Beschäftigungsdauer verzichtet werden muss, weil diese für die Selbstständigen nicht vorliegt. Dies führt zu sehr ähnlichen Ergebnissen (vgl. Tabelle A1 im Anhang). Vergleichbare Ergebnisse zeigen sich zudem, wenn die Modelle stratifiziert nach Geschlecht sowie Vollzeit-/Teilzeit durchgeführt werden oder Erwerbstätige unter 25 Jahren ausgeschlossen werden.

⁴ Eine ausführliche Dokumentation der Vorgehensweise anhand der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 findet sich in Kroll 2011. Die Skalen wurden anhand der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012 aktualisiert und angepasst, wofür das Stata-Dofile im Internet bereitgestellt wurde (siehe Kroll 2015, 2018).

Die Gesamtvarianz der beruflichen Anforderungen wird somit aufgeteilt in die Varianz, die auf berufsspezifische Merkmale des 2-Stellers zurückzuführen ist (u_{j_1}), Varianz, die auf Unterschiede zwischen Berufen auf 3-Stellerebene zurückzuführen ist (u_{j_2}) Varianz, die Berufen auf Ebene des 4-Stellers zugeschrieben werden kann (u_{j_3}), und schließlich die Residualvarianz (ε_i), die auf andere, z. B. individuelle Merkmale zurückzuführen ist (Rabe-Hesketh und Skrondal, 2008). Durch Einbezug der Kontrollvariablen ($\beta_x X_i$) bilden die berufsebenspezifischen Intercepts somit den Teil der Varianz zwischen den Berufen ab, der nicht auf Unterschiede in diesen Kontrollvariablen zurückzuführen ist. Es wird somit angenommen, dass sich die jeweilige Arbeitsbedingung Y_{i,j_1,j_2,j_3} des Individuums i in den Berufsebenen j (j_1 für die 2-Steller, j_2 für die 3-Steller und j_3 für die 4-Steller) aus der Summe der Parameter für die allgemeine Arbeitsanforderung (β_0 , overall mean), der berufsgruppenspezifischen Anforderung auf den unterschiedlichen Ebenen der Berufsklassifikation des 2-, 3-, 4-Stellers ($u_{j_1}, u_{j_2}, u_{j_3}$), einem Vektor von Kontrollvariablen ($\beta_x X_i$) sowie dem individuellen Residualfehlerterm (ε_i) ergeben.

Ein wesentlicher Vorteil dieser empirischen Herangehensweise liegt demnach darin, dass Gruppeneffekte (d. h. aufgrund der unterschiedlichen beruflichen Tätigkeiten) und individuelle Effekte getrennt berücksichtigt werden. Angesichts dieser spezifischen Konstruktion können somit „objektivere“ Maße für Arbeitsanforderungen, die auf die unterschiedlichen beruflichen Tätigkeiten und weniger auf individuelle Merkmale zurückzuführen sind, extrahiert werden. Im Gegensatz zu Kroll (2011, 2015), der die unterschiedlichen Anforderungen zu drei Gesamtscores (physisch, psychosozial, gesamt) zusammenfasst, werden in dem aktuellen Beitrag sechs Kategorien betrachtet. Die Berechnung der Belastungsindizes geschieht in Anlehnung an Kroll (2011, 2018) in mehreren Schritten:

1. Die Einzelitems werden dichotomisiert (häufig vs. manchmal, selten, nie bzw. nie vs. häufig, manchmal, selten; s. Tabelle 1) und zu individuellen Summenscores für die sechs Kategorien aufsummiert.⁵ Personen mit fehlenden Angaben werden dabei ausgeschlossen. Da die Anzahl der einbezogenen Items zwischen den Kategorien variiert, werden die Summenscores/Skalen z-standardisiert.
2. Die berufsgruppenspezifischen Indexwerte werden anhand von Mehrebenen-Modellen berechnet, bei denen die hierarchische Struktur der Berufsklassifikationen (ISCO 2008, KldB 1992) über den Einbezug drei verschiedener Ebenen berücksichtigt wird und verschiedene Kontrollvariablen einbezogen werden. Die sechs standardisierten Summenscores werden hierbei als abhängige Variablen für das Random-Intercept-Modell verwendet (vgl. Kroll 2011, S. 72).
3. Die anhand der Mehrebenen-Modelle vorhergesagten Werte werden für die unterschiedlichen Ebenen (2-, 3-, 4-Steller) der Berufsklassifikationen (ISCO 2008, KldB1992) abgespeichert, wobei die Werte dabei so gewählt werden, dass sie die Variation der jeweiligen Arbeitsanforderung bzw. Ressource zwischen den beruflichen Tätigkeiten berücksichtigen die Variation aufgrund der einbezogenen individuellen Merkmale jedoch nicht berücksichtigt wird (vgl. Kroll 2011, S. 73). Dabei erfolgt die Berechnung für die unterschiedlichen Ebenen der Berufsklassifikationen so, dass die nächst höher aggregierte Ebene als Basiswert genommen wird (ausgehend von dem 2-Steller) und die random-effects der jeweiligen Ebene dazugerechnet werden. Dieses „Top-down“-Vorgehen der Berechnung versucht dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die Werte mit tieferer Gliederungsebene aufgrund der geringeren Fallzahlen pro Gruppe tendenziell unpräziser geschätzt werden.

.....

⁵ Eine Besonderheit der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung ist, dass Personen, die häufig mit einer jeweiligen Arbeitsanforderung konfrontiert sind, anschließend gefragt werden, ob sie diese Anforderung als belastend wahrnehmen oder nicht. Im Unterschied zu Kroll (2018) werden die jeweiligen Belastungsfragen in dem aktuellen Beitrag nicht berücksichtigt. Das Vorgehen orientiert sich stattdessen an Kroll (2011, S.73): „Durch dieses starke Kriterium sollten nur Belastungen berücksichtigt werden, die kennzeichnend für den Arbeitsplatz sind“. Für die vorliegende JEM werden die Belastungsfragen nicht berücksichtigt, u.a. da bei drei der sechs Kategorien die Gewichtung aufgrund der Variablenauswahl bzw. der gewählten Codierung (z.B. Handlungsspielraum) der Variablen nicht möglich wäre, ohne weitere Annahmen zu treffen.

Schließlich werden diese Werte anhand ihrer Verteilung in 10 Gruppen (Dezile) eingeteilt, die das jeweilige Ausmaß der beruflichen Belastung widerspiegeln. Die Werte variieren demnach zwischen 1 (Zugehörigkeit zu den 10% der Berufe mit der niedrigsten Arbeitsbelastung) und 10 (Zugehörigkeit zu den 10% der Berufe mit der höchsten Arbeitsbelastung).

3.1 Auswahl der Items und Zusammenfassen zu sechs Skalen

Anhand theoretischer Überlegungen (v. a. Job-Demand-Ressource-Modell) wurden zunächst Kategorien gebildet, denen Items zugeordnet wurden. Zusätzlich wurde die Zuordnung aber auch empirisch anhand unterschiedlicher Methoden (Faktorenanalyse, Cronbach's alpha) getestet. Tabelle 1 stellt die Zuordnung der ausgewählten Items zu den sechs Dimensionen dar. Anforderungen wurden mit 1 codiert, wenn sie häufig vorkamen und mit 0, wenn sie nicht häufig vorkamen. Eine Ausnahme bilden zwei Items zur sozialen Unterstützung (F700_08, F700_09), die im Einklang mit den anderen Items dieser Kategorie im Sinne der Interpretation als Ressource invers codiert wurden. Tabelle 1 zeigt zudem den Mittelwert und die Standardabweichung (SD) der generierten (unstandardisierten) Summenscores. Die Cronbach's alpha-Werte geben Aufschluss auf die interne Konsistenz der jeweiligen Skalen und variieren in einem akzeptablen Bereich zwischen 0,53 (Skala: Handlungsspielraum) und 0,76 (Skala: physische Belastungen).⁶

Tab. 1 Einbezogene Items beruflicher Arbeitsbedingungen und Stichprobenstatistik

| | Item | Cronbach's alpha | Mittelwert | SD | N |
|--|----------|------------------|------------|-------|--------|
| Physische Belastungen (5 Items) | | | | | |
| Häufig: Im Stehen arbeiten | F600_01 | 0,761 | 1,676 | 1,042 | 17.539 |
| Häufig: Mindestens eine Stunde ununterbrochen im Sitzen arbeiten | F600_02 | | | | |
| Häufig: Arbeiten mit Händen ausführen, die hohe Geschicklichkeit erfordern | F600_07a | | | | |
| Häufig: Heben und Tragen schwerer Lasten | F600_03 | | | | |
| Häufig: Arbeiten in Zwangshaltungen | F600_07b | | | | |
| Umgebungsbezogene Belastungen (5 Items) | | | | | |
| Häufig: Arbeiten bei Rauch, Staub oder unter Gasen, Dämpfen | F600_04 | 0,673 | 0,656 | 1,093 | 17.561 |
| Häufig: Arbeiten bei Kälte, Hitze, Nässe, Feuchtigkeit, Zugluft | F600_05 | | | | |
| Häufig: Öl, Fett, Schmutz, Dreck ausgesetzt | F600_06 | | | | |
| Häufig: Arbeiten bei grellem Licht oder schlechter Beleuchtung | F600_09 | | | | |
| Häufig: Arbeiten unter Lärm | F600_12 | | | | |

⁶ In der Literatur lassen sich verschiedene Grenzwerte für gute bzw. akzeptable Cronbach's alpha-Werte finden, die etwa bei 0,8 oder 0,7 liegen. Legt man diese Schwellenwerte zugrunde, wäre insbesondere die Kategorie „Handlungsspielraum“ mit 0,53 in einem inakzeptablen Bereich. Der vergleichsweise niedrige Wert lässt sich möglicherweise auch dadurch erklären, dass für die Kategorie „Handlungsspielraum“ lediglich drei Items zur Verfügung standen, die Höhe des Cronbach's alpha-Werts jedoch auch durch die Anzahl der einbezogenen Items beeinflusst wird. Zudem sollen die ausgewählten Kategorien mehr im Sinne formativer Konstrukte verstanden werden, bei denen die Items insgesamt nicht so hoch korrelieren wie bei reflektiven Konstrukten (d.h. sie spiegeln verschiedene Indikatoren eines latenten Konstruktes wider) und ein geringer Cronbach's alpha Wert somit kein Indiz für eine nicht vorhandene Validität ist (vgl. Christophersen und Grape 2007). Die Auswahl der Kategorien erfolgt daher insbesondere auf Basis inhaltlicher Bedeutsamkeit für eine möglichst umfassende JEM, weswegen trotz des geringen Cronbach's alpha-Wertes nicht auf dieses Konstrukt verzichtet werden soll (siehe z. B. Schmitt 1996, für eine kritische Diskussion des Alpha-Koeffizienten).

Tab. 1 Einbezogene Items beruflicher Arbeitsbedingungen und Stichprobenstatistik

| | Item | Cronbach's alpha | Mittelwert | SD | N |
|--|---------|------------------|------------|-------|--------|
| Arbeitsintensität (6 Items) | | | | | |
| Überforderung: durch Arbeitsmenge | F410 | 0,668 | 2,420 | 1,687 | 17.533 |
| Häufig: Termin-/Leistungsdruck | F411_01 | | | | |
| Häufig: Bei der Arbeit gestört/unterbrochen werden | F411_06 | | | | |
| Häufig: Verschiedene Arbeiten gleichzeitig ausführen | F411_09 | | | | |
| Häufig: Bis an Grenze der Leistungsfähigkeit gehen müssen | F411_12 | | | | |
| Häufig: Sehr schnell arbeiten müssen | F411_13 | | | | |
| Handlungsspielraum (3 Items) | | | | | |
| Häufig: Möglichkeit, Arbeit selbst zu planen, einteilen | F700_02 | 0,530 | 1,676 | 0,999 | 17.487 |
| Häufig: Einfluss auf Arbeitsmenge | F700_03 | | | | |
| Häufig: Entscheidungsfreiheit bei Pauseneinteilung | F700_06 | | | | |
| Soziale Unterstützung (7 Items) | | | | | |
| Häufig: Gemeinschaftsgefühl | F700_10 | 0,635 | 3,728 | 1,579 | 16.913 |
| Häufig: Gute Zusammenarbeit mit Kollegen | F700_11 | | | | |
| Häufig: Unterstützung durch Kollegen | F700_12 | | | | |
| Häufig: Unterstützung durch direkten Vorgesetzten | F700_13 | | | | |
| Häufig: Lob/Anerkennung durch direkten Vorgesetzten | F700_14 | | | | |
| Nie: Nicht rechtzeitig über Entwicklungen im Betrieb informiert | F700_08 | | | | |
| Nie: Nicht rechtzeitig notwendige Informationen zur Tätigkeit erhalten | F700_09 | | | | |
| Arbeitszeitlage (3 Items) | | | | | |
| Samstagsarbeit (mind. Einmal im Monat) | F220 | 0,729 | 0,762 | 1,038 | 17.541 |
| Sonntagsarbeit (mind. Einmal im Monat) | F223 | | | | |
| Arbeitszeit außerhalb 7-19 Uhr | F209 | | | | |
| Kontrollvariablen | | | | | |
| Weiblich | zpsex | | 0,510 | 0,500 | 17.608 |
| Alter (in Jahren) | zpalter | | 46,6 | 11,1 | 17.608 |
| Arbeitszeit (in Stunden pro Woche) | t_waz | | 38,0 | 10,7 | 17.608 |
| Beschäftigungsdauer aktuelle Tätigkeit (in Jahren) | F511_j | | 10,5 | 9,5 | 17.121 |

Anmerkung: Ergebnisse beziehen sich auf abhängig Beschäftigte; Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, ungewichtete Ergebnisse

3.2 Berechnung der JEMs anhand von Mehrebenen-Modellen

Um nun die durchschnittliche Arbeitsbelastung in den unterschiedlichen Berufsgruppen zu ermitteln, werden in einem nächsten Schritt lineare Mehrebenen-Modelle (Random-Intercept) gerechnet, bei denen die sechs gebildeten Skalen als abhängige Variablen eingehen. Als unterschiedliche Ebenen des Modells werden dabei die verschiedenen Hierarchieebenen (2-, 3-, 4-Steller) der Berufsklassifikationen verwendet. Zudem wird für Unterschiede in den jeweiligen Arbeitsanforderungen nach Alter (z-standardisiert), Geschlecht, Arbeitszeit (ln) und Beschäftigungsdauer (ln) kontrolliert. Tabelle 2 stellt die Ergebnisse der Mehrebenen-

Modelle für die Berufsklassifikationen ISCO 2008 und KldB 1992 dar. Es zeigt sich, dass die einbezogenen Kontrollvariablen bis auf wenigen Ausnahmen signifikant mit den jeweiligen Arbeitsanforderungen zusammenhängen. So scheinen die Arbeitsanforderungen unabhängig von der beruflichen Tätigkeit mit dem Alter abzunehmen, wohingegen der Grad an Handlungsspielraum tendenziell steigt. Frauen berichten tendenziell von einer signifikant höheren Arbeitsintensität und weniger ungünstigen Aspekte der Arbeitszeitlage, berichten aber auch von weniger Handlungsspielraum am Arbeitsplatz. Mit zunehmender Wochenarbeitszeit sowie zunehmender Erfahrung in der jeweiligen Tätigkeit scheinen auch die Arbeitsanforderungen zuzunehmen.

Wie stark die unterschiedlichen Arbeitsanforderungen zwischen den verschiedenen beruflichen Tätigkeiten variieren, lässt sich anhand der Intraklassenkorrelationen abschätzen. Diese geben den Anteil der Variation der jeweiligen Arbeitsanforderungen an, der auf die verschiedenen Berufsebenen (2-, 3-, 4-Steller) zurückzuführen ist. Intraklassenkorrelationen variieren zwischen 0, wenn die Berufsebene keine Information liefert, und 1, wenn alle Mitglieder einer Berufsgruppe identisch sind. Generell sind die Intraklassenkorrelationen für die erste, größte Ebene (2-Steller) am größten, während der zusätzliche Beitrag, der sich auf die beiden tieferen Hierarchieebenen (3-, 4-Steller) zurückführen lässt, vergleichsweise gering ist. Eine Ausnahme bildet das ISCO-Modell für die Arbeitszeitlage, bei dem alle Ebenen etwa gleich viel beitragen, die tiefste Ebene sogar noch etwas mehr als die größte. Zusammengefasst deuten die hohen Intraklassenkorrelationen darauf hin, dass die betrachteten Arbeitsanforderungen stark zwischen den beruflichen Tätigkeiten variieren. Dies gilt insbesondere für physische Arbeitsanforderungen, bei denen 55,4% (ISCO 2008) bzw. 57,6% (KldB 1992) der Varianz sich auf die verschiedenen Berufsebenen zurückführen lassen (Tabelle 2, ICC: Gesamt; Summe der Intraklassenkorrelationen über alle drei Hierarchieebenen). Somit ist die Variation, die sich auf die berufliche Tätigkeit zurückführen lässt hierbei sogar größer, als die Residualvariation, d.h. die Variation die sich der individuellen Ebene zuschreiben lässt. Auch umgebungsbezogene Arbeitsanforderungen (42,9% bzw. 52,0%) sowie die Arbeitszeitlage (40,2% bzw. 41,7%) variieren zu einem großen Anteil zwischen den Berufen. Die Werte für Autonomie am Arbeitsplatz (23,8% bzw. 24,3%) fallen etwas geringer aus. Unterschiede in der Arbeitsintensität (6,1% bzw. 5,5%) und besonders in der sozialen Unterstützung (jeweils $\leq 1,0\%$) lassen sich in deutlich geringerem Maße auf die beruflichen Ebenen zurückführen. Es liegt nah, dass Arbeitsintensität sowie das Maß an sozialer Unterstützung in unterschiedlichen Berufen stärker durch andere (individuelle, organisationale oder betriebliche) Merkmale geprägt wird, als durch die berufsspezifische Ebene. Dies deckt sich mit den Beobachtungen aus früheren Studien, in denen JEMs für psychosoziale Faktoren entwickelt wurden und die Validität insbesondere für soziale Unterstützung eher gering war (z. B. Nübling et al. 2017, Niedhammer et al. 2018, Hanvold et al. 2018). Da sich maximal 1% der Variation des Konstrukts soziale Unterstützung auf Unterschiede zwischen den Berufen zurückführen lässt, ist der Mehrwert für die hier vorgestellte berufsgruppenspezifische JEM demnach sehr gering. Aus diesem Grund wird die Kategorie „soziale Unterstützung“ im Folgenden nicht weiter betrachtet und somit auch nicht in die JEM aufgenommen. Die berufsspezifischen Unterschiede in der Arbeitsintensität sind zwar etwas größer, vergleichsweise aber ebenfalls gering. Dennoch wird dieses Konstrukt in die JEM aufgenommen, da es als wichtige Arbeitsanforderung der heutigen Arbeitswelt anzusehen ist. In der Anwendung der JEM bzw. bei Analysen/Interpretationen sollte jedoch berücksichtigt werden, dass Arbeitsintensität kaum zwischen den Berufen differenziert. Insgesamt ist die Anpassung der Modelle für die KldB 1992-Klassifikation etwas besser als für die ISCO 2008-Klassifikation (Tabelle 2, ICC: Gesamt).

Tab. 2 Ergebnisse der Mehrebenen-Modelle (random intercept) mit den Belastungsskalen (vgl. Tabelle 1) als abhängige Variable

| | ISCO 2008 | | | | | | KIdB 1992 | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Physisch | Umgebungsbezogen | Arbeitsintensität | Handlungsspielraum | Soziale Unterstützung | Arbeitszeitlage | Physisch | Umgebungsbezogen | Arbeitsintensität | Handlungsspielraum | Soziale Unterstützung | Arbeitszeitlage |
| Männlich | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz |
| Weiblich | 0,0361*** (0,009) | 0,0018 (0,010) | 0,1284*** (0,011) | -0,0641*** (0,012) | 0,0049 (0,010) | -0,0546*** (0,012) | 0,0196* (0,009) | -0,0034 (0,010) | 0,1310*** (0,011) | -0,0625*** (0,012) | 0,0007 (0,010) | -0,0486*** (0,012) |
| Alter (z-Standard) | -0,0301*** (0,004) | -0,0437*** (0,005) | -0,0136** (0,005) | 0,0238*** (0,006) | -0,0033 (0,005) | -0,0337*** (0,006) | -0,0318*** (0,004) | -0,0442*** (0,005) | -0,0110* (0,005) | 0,0270*** (0,006) | -0,0027 (0,005) | -0,0367*** (0,006) |
| ln (Arbeitszeit in Std.) | 0,0447*** (0,012) | 0,1335*** (0,014) | 0,4252*** (0,015) | 0,0640*** (0,016) | -0,1859*** (0,014) | 0,2768*** (0,016) | 0,0391** (0,012) | 0,1270*** (0,013) | 0,4328*** (0,014) | 0,0842*** (0,016) | -0,1849*** (0,014) | 0,2648*** (0,015) |
| ln (Jahre in Tätigkeit) | 0,0253*** (0,004) | 0,0331*** (0,005) | 0,0443*** (0,005) | 0,0026 (0,005) | -0,0371*** (0,005) | 0,0327*** (0,005) | 0,0266*** (0,004) | 0,0312*** (0,004) | 0,0435*** (0,005) | 0,0038 (0,005) | -0,0384*** (0,005) | 0,0328*** (0,005) |
| Intraclasskorrelationen (ICC) | | | | | | | | | | | | |
| ICC: 2-Steller | 0,422 | 0,330 | 0,022 | 0,138 | 0,000 | 0,127 | 0,370 | 0,421 | 0,020 | 0,122 | 0,002 | 0,197 |
| ICC: 3-Steller | 0,016 | 0,048 | 0,025 | 0,045 | 0,003 | 0,131 | 0,109 | 0,037 | 0,016 | 0,059 | 0,006 | 0,140 |
| ICC: 4-Steller | 0,117 | 0,051 | 0,014 | 0,054 | 0,006 | 0,144 | 0,097 | 0,062 | 0,020 | 0,062 | 0,002 | 0,080 |
| ICC: Gesamt | 0,554 | 0,429 | 0,061 | 0,238 | 0,009 | 0,402 | 0,576 | 0,520 | 0,055 | 0,243 | 0,010 | 0,417 |
| Chi ² | 12478 | 5731 | 682 | 3358 | 31 | 7308 | 12979 | 6068 | 654 | 3143 | 53 | 7822 |
| p | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| LL ₀ | -18425 | -17068 | -15881 | -18463 | -13714 | -20165 | -18441 | -17073 | -15900 | -18484 | -13738 | -20189 |
| LL ₁ | -12087 | -13921 | -14948 | -16685 | -13534 | -16428 | -11852 | -13758 | -14977 | -16815 | -13545 | -16193 |
| Pseudo-R ² | 0,344 | 0,184 | 0,059 | 0,096 | 0,013 | 0,185 | 0,357 | 0,194 | 0,0580 | 0,090 | 0,0140 | 0,198 |
| N | 17.081 | 17.099 | 17.075 | 17.034 | 16.427 | 17.080 | 17.105 | 17.123 | 17.099 | 17.057 | 16.450 | 17.104 |

Anmerkung: * p<0.05, ** p<0.01, ***p<0.001; ICC: Intraclasskorrelationen für die jeweilige Differenzierungsebene der Berufsklassifikation; Chi²: Chi²-Test Modell mit vs. Modell ohne Random Intercepts; P: P-Wert des Chi²-Tests; LL₀: Log-Likelihood des Null-Modells nur mit Konstante, ohne random-intercepts; LL₁: Log-Likelihood des vollen Modells; Pseudo-R² nach MacFadden: 1-(LL₁/ LL₀); Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, ungewichtete Ergebnisse.

3.3 Aggregation und Export der berufsgruppenspezifischen JEM⁷

In einem letzten Schritt werden die Arbeitsanforderungsindizes nun basierend auf den Mehrebenen-Modellen (vgl. Kapitel 3.2 bzw. Tabelle 2) unter Berücksichtigung der berufs-spezifischen Effekte vorhergesagt, standardisiert (Mittelwert=0, Standardabweichung=1) und über die jeweiligen Ebenen (2-, 3-, 4-Steller) der Berufsklassifikationen aggregiert. Tabelle 3 fasst zusammen, welchem Anteil der beruflichen Tätigkeiten einer jeweiligen Hierarchieebene der Berufsklassifikation ein Wert zu den Belastungsindizes zugeordnet werden konnte. Die Abdeckung der beruflichen Tätigkeiten und somit auch der Indizes, verschlechtert sich mit zunehmendem Differenzierungsgrad der Berufsklassifikationen innerhalb der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (vgl. auch Kroll 2011, S.77). Während anhand des 2-Stellers noch ein Großteil der Berufshauptgruppen abgedeckt werden kann (ISCO 2008: 95,3 %, KldB 1992: 97,7%), ist die Abdeckung insbesondere bei den 4-Stellern der KldB 1992 deutlich geringer (ISCO 2008: 86,5 %, KldB 1992: 51,2%).

Tab. 3 Abdeckung der Berufsgruppen nach Klassifikation

| | ISCO 2008 | | | KldB 1992 | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| | 2-Steller | 3-Steller | 4-Steller | 2-Steller | 3-Steller | 4-Steller |
| Anzahl Gruppen | 43 | 130 | 436 | 88 | 369 | 2287 |
| Abdeckung in BIBB/BAuA 2018 | 42 | 123 | 391 | 87 | 353 | 1275 |
| Abdeckung durch Indizes ^A | 41 | 119 | 380 | 87 | 346 | 1187 ^B |
| Abdeckung durch Indizes in % ^A | 95,3 | 91,5 | 87,2 | 98,9 | 93,8 | 51,9 |
| Durchschnittl. Beobachtungen pro Gruppe ^A | 454,0 | 157,4 | 49,8 | 221,9 | 55,3 | 15,4 |

Anmerkung: ^A Werte variieren leicht, je nach betrachtetem Index; ^B 1180 mit vollständigen Daten. Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, Cf. Kroll (2011), Tabelle 6, S.77

Tabelle 4 stellt die ermittelte JEM beispielhaft für den ISCO 2008 2-Steller dar. Die Werte sind dabei so zu interpretieren, dass kleine Werte auf eine geringe Belastung bzw. Ressourcenausstattung in der jeweiligen Berufsgruppe hindeuten, große Werte auf eine höhere Belastung. Insgesamt sind die Ergebnisse wie erwartet. So zeigt sich, dass insbesondere manuelle Berufe (z. B. Bau- und Ausbaufachkräfte, Metallarbeiter/-innen, Hilfsarbeiterberufe, Montageberufe aber auch Reinigungspersonal) bei physischen und umgebungsbezogenen Arbeitsbedingungen zu den 10% belastetsten Berufsgruppen gehören und somit von hohen physischen und umgebungsbezogenen Arbeitsbelastungen geprägt sind. Bei akademischen und Büroberufen (z. B. Betriebswirte/-innen, Führungskräfte) sind physische und umgebungsbezogene Belastungen hingegen am geringsten ausgeprägt. Arbeitsintensität ist insbesondere bei Assistenzberufen im Gesundheitswesen sowie bei Führungskräften unterschiedlicher Bereiche besonders stark ausgeprägt. Über ein überdurchschnittlich hohes Ausmaß an Handlungsspielraum verfügen insbesondere akademische Berufe, wie Naturwissenschaftler/-innen, oder Führungskräfte unterschiedlicher Bereiche. Besonders gering ist der Handlungsspielraum hingegen in manuellen Berufen, wie Fahrzeugführern/-innen und Bediener/-innen mobiler Anlagen, Metallarbeiter/-innen und Mechaniker/-innen, Hilfsarbeiter/-innen oder in Montageberufen. Überdurchschnittliche hohe Anforderungen bezüglich der Arbeitszeitlage sind u.a. in Berufen im Bereich personenbezogener Dienstleistungen, Schutzkräfte und Sicherheitsbedienstete sowie Fahrzeugführer und Bedienern mobiler Anlagen oder bei Verkaufskräften zu finden.

Die umfängliche Darstellung der JEM für alle Ebenen der unterschiedlichen Berufsklassifikationen findet sich in gesonderten Dateien und wird in Excel, SPSS und Stata angeboten.⁸

⁷ In Kroll (2011, 2018) geschieht die Ausgabe/Aggregation der Belastungsindizes in Dezilen (gewichtet), d.h. es werden in jeder Kategorie 10 Gruppen unterschieden, wodurch mögliche Verzerrungen (u.a. Messfehler) minimiert werden.

⁸ Die Bereitstellung erfolgt über das BAuA-FDZ: www.baua.de/fdz

Um die Werte der JEM für weiterführende Analysen mit anderen Daten zu nutzen, müssen diese über die Variable der jeweiligen Berufsklassifikation an den jeweiligen Datensatz herangespielt werden. Die Werte der JEM für die unterschiedlichen Berufsklassifikationen sind über die verschiedenen Ebenen hinweg insgesamt plausibel, sodass beispielsweise der Wert eines 2-Stellers in der Regel innerhalb der Spannweite der Werte des 3-Stellers liegt. In einigen Fällen kann es durch die spezifischen Konstruktion der JEM (vgl. Kapitel 3), die unter anderem auf die Berücksichtigung der Fallzahlen pro Gruppe verzichtet⁹ zu Abweichungen kommen. So können z. B. die Werte der tieferen Gliederungsebenen aufgrund der geringeren Fallzahlen pro Gruppe tendenziell unpräziser geschätzt werden. Draganó (2007, S.142) und Bödeker (2002) empfehlen daher für Zellbesetzungen kleiner 10 die Nutzung der Werte der jeweils höheren Berufsebene. Ist also z.B. die Zellgröße des 4-Stellers 1234 kleiner 10 würde man für diesen 4-Steller den Wert des entsprechenden 3-Stellers 123 nutzen. In der aktuellen Berechnung der JEM findet jedoch keine Anpassung aufgrund einer zu geringen Fallzahl statt, um die JEM möglichst umfangreich für viele Berufe bereitzustellen. Um die beschriebenen Abweichungen zu verringern, erfolgt die Darstellung der Werte anhand der Verteilung in Dezile anstelle von Einzelwerten.

Tab. 4 Beispielhafter Auszug aus der JEM: Arbeitsbedingungen nach ISCO 2008 2-Steller

| Code | ISCO 2008 2-Steller (Bezeichnungen z.T. gekürzt) | Phy- sisch | Umge- bungs- bezo- gen | Ar- beitsin- tensität | Hand- lungs- spiel- raum | Ar- beits- zeitla- ge |
|------|---|---------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Offiziere, reguläre Streitkräfte | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 2 | Unteroffiziere, reguläre Streitkräfte | 9 | 10 | 4 | 3 | 6 |
| 2 | Reguläre Streitkräfte, sonstige Ränge | 7 | 8 | 3 | 3 | 6 |
| 11 | Führungskräfte, Geschäftsführer/-innen | 3 | 3 | 9 | 9 | 6 |
| 12 | Führungskräfte, kaufmännischer Bereich | 1 | 1 | 9 | 10 | 3 |
| 13 | Führungskräfte, Produktion | 4 | 4 | 10 | 9 | 3 |
| 14 | Führungskräfte, Gastronomie/Handel | 5 | 6 | 9 | 9 | 9 |
| 21 | Naturwissenschaftler/-innen | 3 | 1 | 5 | 10 | 1 |
| 22 | Akadem. Gesundheitsberufe | 7 | 6 | 9 | 3 | 8 |
| 23 | Lehrkräfte | 6 | 5 | 3 | 4 | 5 |
| 24 | Betriebswirte/-innen | 1 | 1 | 7 | 9 | 2 |
| 25 | Akadem. Fachkräfte/Informationstech- nol. | 1 | 1 | 3 | 9 | 3 |
| 26 | Juristen/-innen, Kulturberufe | 3 | 4 | 5 | 7 | 6 |
| 31 | Ingenieurtechnische Fachkräfte | 5 | 8 | 3 | 6 | 7 |
| 32 | Assistenzberufe im Gesundheitswesen | 8 | 6 | 10 | 2 | 8 |
| 33 | Nichtakad. betriebswirt. Fachkräfte | 1 | 2 | 8 | 7 | 1 |
| 34 | Nichtakad. kulturelle Fachkräfte | 8 | 7 | 6 | 5 | 9 |
| 35 | Informationstechniker/-innen | 5 | 6 | 5 | 7 | 5 |
| 41 | Allg. Büro- und Sekretariatskräfte | 4 | 3 | 2 | 6 | 4 |
| 42 | Bürokräfte mit Kundenkontakt | 4 | 5 | 4 | 3 | 6 |

⁹ Berücksichtigt werden muss zudem, dass die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung insbesondere für die tieferen Gliederungsebenen der Berufsklassifikationen nicht repräsentativ ist und von der Einbeziehung bzw. Gewichtung anhand der Gruppengrößen somit abzusehen ist.

Tab. 4 Beispielhafter Auszug aus der JEM: Arbeitsbedingungen nach ISCO 2008 2-Steller

| Code | ISCO 2008 2-Steller (Bezeichnungen z.T. gekürzt) | Phy- sich | Umge- bungs- bezogen | Ar- beits- inten- sität | Hand- lungs- spiel- raum | Ar- beits- zeitla- ge |
|------|---|--------------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 43 | Bürokräfte, Finanzsw./ Materialwirtsch. | 5 | 4 | 6 | 7 | 4 |
| 44 | Sonst. Bürokräfte u. verwandte Berufe | 6 | 6 | 6 | 4 | 5 |
| 51 | Berufe, personenbezogene Dienstleis- tungen | 9 | 9 | 7 | 4 | 10 |
| 52 | Verkaufskräfte | 7 | 7 | 7 | 3 | 9 |
| 53 | Betreuungsberufe | 9 | 7 | 6 | 2 | 8 |
| 54 | Schutzkräfte und Sicherheitsbedienstete | 7 | 9 | 2 | 2 | 10 |
| 61 | Fachkräfte in der Landwirtschaft | 10 | 10 | 1 | 4 | 9 |
| 62 | Fachkräfte, Forstwirt./Fischerei/Jagd | 10 | 10 | 2 | 3 | 6 |
| 71 | Bau- und Ausbaufachkräfte | 10 | 10 | 1 | 3 | 3 |
| 72 | Metallarbeiter/-innen und Mechaniker/- innen | 10 | 10 | 1 | 1 | 7 |
| 73 | Drucker/-innen u. kunsthandwerkliche Berufe | 7 | 9 | 2 | 3 | 6 |
| 74 | Elektriker/-innen und Elektroniker/- innen | 9 | 8 | 1 | 5 | 4 |
| 75 | Berufe, Prod. Nahrungsm./Bekleidung/ Holz | 9 | 9 | 1 | 1 | 6 |
| 81 | Bediener/-innen von Maschinen | 9 | 10 | 2 | 1 | 9 |
| 82 | Montageberufe | 10 | 9 | 2 | 1 | 6 |
| 83 | Fahrzeugführer/-innen | 6 | 9 | 1 | 1 | 10 |
| 91 | Reinigungspersonal und Hilfskräfte | 10 | 10 | 4 | 5 | 7 |
| 92 | Hilfsarbeiter/-innen, Land-/Forstwirtschaft | 10 | 10 | 2 | 2 | 6 |
| 93 | Hilfsarbeiter/-innen, Bau/Waren/Transport | 10 | 9 | 2 | 1 | 7 |
| 94 | Hilfskräfte, Nahrungsmittelzubereitung | 10 | 9 | 5 | 1 | 9 |
| 96 | Abfallentsorgungsarbeiter/-innen und Ähnliche | 10 | 10 | 1 | 3 | 8 |

Anmerkung: 1: am geringsten belastete 10%, 10: am höchsten belastete 10%; Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, ungewichtete Ergebnisse.

4 Replikation auf Basis der BAuA-Arbeitszeitbefragung 2015

Wie bereits diskutiert ist es schwierig, die Güte einer JEM zu evaluieren, da es keinen Goldstandard zur Berechnung gibt und die Güte bzw. die Performance vielmehr von ihrer konkreten Anwendung abhängt (vgl. Peters 2020). Auf Basis der BAuA-Arbeitszeitbefragung 2015 soll in diesem Abschnitt versucht werden, die Ergebnisse der JEM für die ISCO 2008 Klassifizierung bestmöglich zu replizieren, um dennoch Aussagen über die Validität der berechneten JEM treffen zu können. Die BAuA-Arbeitszeitbefragung ist hierfür besonders gut geeignet, da sie der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung in vielen Punkten sehr ähnelt. Zwar liegt der thematische Schwerpunkt auf der umfangreichen Erhebung verschiedener Aspekte der Arbeitszeitrealität in Deutschland, dennoch werden psychosoziale Arbeitsanforderungen,

Ressourcen und ferner auch einige physische Arbeitsbedingungen erhoben. Auch hinsichtlich der Grundgesamtheit der Stichprobe – Erwerbstätige ab 15 Jahren mit mindestens 10 Stunden pro Woche entlohnter Arbeit – sind die beiden Befragungen vergleichbar (für Details, s. Häring et al. 2016).

Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, dass die Frageformulierung vieler Items in Anlehnung an die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung erfolgt ist und diese somit direkt vergleichbar sind. Tabelle A2 im Anhang stellt die Vergleichbarkeit der beiden Befragungen hinsichtlich der in die JEM einbezogenen Items dar. Es zeigt sich, dass insbesondere die Kategorien Handlungsspielraum und Arbeitszeitlage umfassend auch in der Arbeitszeitbefragung abgedeckt sind. Bezüglich der Kategorie Arbeitsintensität lassen sich 5 der 6 Items, hinsichtlich der physischen und umgebungsbezogenen Arbeitsbedingungen jeweils 3 von 5 Items in der BAuA-Arbeitszeitbefragung wiederfinden. Die gewählten Items der Kategorie sozialer Unterstützung ist mit 4 von 7 Items etwas schlechter abgedeckt. Die Cronbach's alpha Werte der einzelnen Kategorien sind in der AZB durchweg niedriger, jedoch in vergleichbarer Größenordnung. Auch die Ergebnisse des Multilevelmodells sind trotz der reduzierten Abdeckung der unterschiedlichen Kategorien grundsätzlich sehr ähnlich zu den Ergebnissen auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung. Tabelle A3 stellt die Ergebnisse der Mehrebenenmodelle für die ISCO 2008 Klassifikation auf Basis der BAuA-Arbeitszeitbefragung dar.

Die Zusammenhänge zwischen den einbezogenen Kontrollvariablen und den unterschiedlichen Arbeitsbedingungsindizes sind insgesamt vergleichbar, wenngleich die Größe der Schätzer vereinzelt etwas von den Hauptergebnissen abweicht (vgl. Tabelle 2). Ähnlich wie bei den Ergebnissen auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 deuten die Intraklassenkorrelationen insgesamt daraufhin, dass die berücksichtigten Arbeitsbedingungen deutlich nach Berufen differenzieren. Die Variation der unterschiedlichen Kategorien, die sich auf die berufliche Tätigkeit zurückführen lässt, ist dabei generell etwas geringer als in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, was sich zum Teil womöglich auf die reduzierte Anzahl der Items zurückführen lässt (vgl. ICC: Gesamt). Lediglich für den Handlungsspielraum und die soziale Unterstützung ist die Anpassung in der BAuA-Arbeitszeitbefragung 2015 etwas besser. Vergleicht man schließlich die vorhergesagten Werte der JEM (Dezile) beider Befragungen, sind die Ergebnisse auch insgesamt sehr ähnlich mit nur geringen Abweichungen (vgl. Tabelle A4 im Anhang). Eine Ausnahme bilden die Kategorien Arbeitsintensität und Handlungsspielraum, bei denen die Abweichungen z. T. deutlicher sind. Zusammenfassend deuten die Ergebnisse auf Basis der BAuA-Arbeitszeitbefragung jedoch auch die Validität der vorgestellten JEM.

5 Diskussion und Fazit

In dem vorliegenden Beitrag wurde anhand der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 eine JEM entwickelt, die einzelnen Berufen (für die Berufsklassifikationen KldB 1992 sowie ISCO 2008) aktuelle Belastungswerte für unterschiedliche Arbeitsbedingungen zuweist. Die bisherigen Analysen deuten darauf hin, dass die ermittelten Belastungswerte insgesamt plausibel sind. Die Validität der Modelle (und somit auch der berechneten JEMs) für physische, umgebungsbezogene sowie arbeitszeitbezogene Arbeitsanforderungen stellt sich als gut heraus. Für Handlungsspielraum liefern die Modelle eine eher moderate, für Arbeitsintensität eher schlechte Anpassung. Dieses Ergebnis deckt sich mit verschiedenen anderen Studien zu psychosozialen JEMs, bei denen die Ergebnisse für Handlungsspielraum oder Monotonie generell noch am besten sind, während die Anpassung für Merkmale, die dem Konstrukt der sozialen Unterstützung oder Führung zugeordnet werden können, durchweg am schlechtesten ist (z. B. Niedhammer et al. 2018, Hanvold et al. 2019, Nübling et al. 2017). Diese Kon-

strukturen scheinen stärker durch andere (individuelle, organisationale oder betriebliche) Merkmale geprägt zu werden, weswegen eine Expositionsabschätzung auf Basis der beruflichen Tätigkeiten allein unzureichend erscheint und diese Konstrukte sich insgesamt eher weniger für eine JEM eignen (Peters 2020, Nübling et al. 2017). Dies sollte bei der zukünftigen Anwendung der JEM bzw. Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollte beachtet werden, dass die Werte mit feiner werdender Gliederungsebene – trotz der gewählten empirischen Herangehensweise, die robustere Schätzer für seltene Berufe liefert – tendenziell unpräziser werden. Auch zeigen sich Unterschiede in der Anpassung je nach betrachteter Berufsklassifikation, wobei sich eine bessere Anpassung für die KldB 1992 ergibt. Die (externe) Validität der berechneten JEMs sollte daher noch tiefergehend, insbesondere in der Anwendung geprüft werden. Die Validität bzw. „Performance“ der JEM hängt dabei immer von ihrer konkreten Anwendung ab sowie der jeweils betrachteten Exposition und dem Outcome (Peters 2020). Es bietet sich daher an, Analysen zu unterschiedlichen BAuA-relevanten Fragestellungen unter Nutzung der JEMs sowohl innerhalb der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, als auch anhand externer Datensätze (z. B. BAuA-Arbeitszeitbefragung; European Working Conditions Survey, Renten- oder Krankenversicherungsdaten) durchzuführen.¹⁰

Literaturhinweise

Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2017). Job demands–resources theory: Taking stock and looking forward. *Journal of Occupational Health Psychology*, 22(3), 273–285.

Bödeker, W., Friedel, H., Röttger, C., Schröer, A. (2002): Kosten arbeitsbedingter Erkrankungen in Deutschland, Forschungsbericht F 946, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag.

Bödeker, W., Fiedel, H., Friedrichs, M., Röttger, C., (2006). Kosten der Frühberentung. Abschätzung des Anteils der Arbeitswelt an der Erwerbs- und Berufsunfähigkeit und der Folgekosten, Forschungsbericht F 1080, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag.

Brussig, M. (2014). Arbeitsbelastungen im letzten Beruf und Verrentungszeitpunkt: Beschleunigen hohe Belastungen den Übergang in den Ruhestand?. *Zeitschrift für Sozialreform*, 60(1), 37-60.

Christophersen T., Grape C. (2007). Die Erfassung latenter Konstrukte mit Hilfe formativer und reflektiver Messmodelle. In: Albers S., Klapper D., Konrad U., Walter A., Wolf J. (eds) *Methodik der empirischen Forschung*. Wiesbaden: Gabler.

Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F. & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499-512.

Dragano, N. (2007). Arbeit, Stress und krankheitsbedingte Frührenten: Zusammenhänge aus theoretischer und empirischer Sicht. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Gensicke, M., Tschersich, N. (2018). BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, Methodenbericht, Kantar Public.

.....
¹⁰ Über Rückmeldungen, inwiefern es zu Schwierigkeiten in der Anwendung der JEM z. B. mit externen Daten, bestimmten Fragestellungen oder hinsichtlich bestimmter Berufsklassifikationen kommt, freuen sich die Autorinnen.

Häring, A., Schütz, H., Gilberg, R., Kleudgen, M., Wöhrmann, A. M., & Brenscheidt, F. (2016). Methodenbericht und Fragebogen zur BAuA-Arbeitszeitbefragung 2015. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Hanvold TN, Sterud T, Kristensen P, Mehlum IS (2019). Mechanical and psychosocial work exposures: the construction and evaluation of a gender-specific job exposure matrix (JEM). *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 45(3), 239-247.

Karasek, R. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 285-308.

Karasek, R., Brisson, C., Kawakami, N., Houtman, I., Bongers, P., & Amick, B. (1998). The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *Journal of Occupational Health Psychology*, 3(4), 322-355.

Kroll, L. E. (2011). Construction and Validation of a General Index for Job Demands in Occupations Based on ISCO-88 and KldB-92. *MDA – Methoden, Daten, Analysen*, 5(1), 63-90.

Kroll, L. E. (2015). Job Exposure Matrices (JEM) for ISCO and KldB (Version 2.0), from <http://dx.doi.org/10.7802/1102>.

Kroll, L. E (2018). Job Exposure Matrices, GitHub repository, <https://github.com/lekroll/JEM>.

Latza, U., & Seidler, A. (2017). Was ist eine Job-Expositions-Matrix (JEM), und wozu kann sie nützen? *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 67(3), 141-142.

Lohmann-Haislah, A. (2012). *Stressreport Deutschland 2012 – Psychische Anforderungen, Ressourcen und Befinden*, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Dortmund.

Meyer, SC., Künn-Nelen, A. (2014). Do occupational demands explain the educational gradient in health? IZA Discussion Paper 4-2013.

Niedhammer, I., Milner, A., LaMontagne, A. D., & Chastang, J. F. (2018). Study of the validity of a job-exposure matrix for the job strain model factors: an update and a study of changes over time. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 91(5), 523-536.

Niedhammer, I., Milner, A., Geoffroy-Perez, B., Coutrot, T., LaMontagne, A. D., & Chastang, J. F. (2020). Psychosocial work exposures of the job strain model and cardiovascular mortality in France: results from the STRESSJEM prospective study. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 46(5), 542-551.

Nübling, M., Vomstein, M., Haug, A., & Lincke, H. J. (2017). Sind Referenzdaten der COP-SOQ-Datenbank für eine JEM zu psychosozialen Arbeitsfaktoren geeignet? *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 67(3), 151-154.

Peters, S. (2020). Although a valuable method in occupational epidemiology, job-exposure matrices are no magic fix. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 46(3), 231-234.

Rabe-Hesketh, S. & Skrondal, A. (2008). *Multilevel and longitudinal modeling using stata*, 2. Auflage, Stata Press Publication: College Station, Texas.

Rothe, I., Adolph, L., Beermann, B., Schütte, M., Windel, A., Grewer, A., Lenhardt, U., Michel, J., Thomson, B., Formazin, M. (2017). Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt – Wissenschaftliche Standortbestimmung, baua: Bericht, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Dortmund.

Schmitt, N. (1996). Uses and abuses of coefficient alpha. *Psychological Assessment*, 8(4), 350-353.

Taege, D. (2017). Grundlagen einer Job-Expositions-Matrix, *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 67(3), 143-150

Anhang

Entwicklung einer Job-Exposure-Matrix (JEM) auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018

Tab. A1 Robustheitsanalyse: Mehrebenen-Modelle (random intercept) mit den Belastungsskalen (Vgl. Tabelle 1) als abhängige Variable, ohne Kontrolle von „Jahre in Tätigkeit“

| | ISCO 2008 | | | | | | KldB 1992 | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| | Physisch | Umgebungs- bezogen | Arbeits- intensität | Autonomie | Soziale Unter- stützung | Arbeitszeit- lage | Physisch | Umgebungs- bezogen | Arbeits- intensität | Autonomie | Soziale Unter- stützung | Arbeitszeit- lage |
| Männlich | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz |
| Weiblich | 0,0366*** (0,009) | 0,0006 (0,010) | 0,1261*** (0,010) | -0,0672*** (0,012) | 0,0037 (0,010) | -0,0690*** (0,012) | 0,0195* (0,009) | -0,0053 (0,010) | 0,1286*** (0,010) | -0,0647*** (0,012) | 0,0007 (0,010) | -0,0649*** (0,012) |
| Alter (z-standard.) | -0,0165*** (0,004) | -0,0289*** (0,004) | 0,0033 (0,004) | 0,0328*** (0,005) | -0,0219*** (0,004) | -0,004 (0,005) | -0,0168*** (0,004) | -0,0298*** (0,004) | 0,0048 (0,004) | 0,0372*** (0,005) | -0,0219*** (0,004) | -0,0078 (0,005) |
| ln (Arbeitszeit in Std.) | 0,0492*** (0,011) | 0,1219*** (0,012) | 0,4259*** (0,013) | 0,0775*** (0,015) | -0,1858*** (0,014) | 0,2968*** (0,015) | 0,0394*** (0,011) | 0,1175*** (0,012) | 0,4326*** (0,013) | 0,1016*** (0,015) | -0,1852*** (0,014) | 0,2894*** (0,014) |
| Intraclasskorrelationen (ICC) | | | | | | | | | | | | |
| ICC: 2-Steller | 0,408 | 0,316 | 0,012 | 0,154 | 0,000 | 0,120 | 0,368 | 0,389 | 0,016 | 0,124 | 0,002 | 0,181 |
| ICC: 3-Steller | 0,019 | 0,048 | 0,027 | 0,037 | 0,004 | 0,119 | 0,106 | 0,047 | 0,02 | 0,067 | 0,006 | 0,110 |
| ICC: 4-Steller | 0,117 | 0,055 | 0,017 | 0,061 | 0,006 | 0,127 | 0,098 | 0,065 | 0,021 | 0,065 | 0,003 | 0,083 |
| ICC: Gesamt | 0,544 | 0,419 | 0,056 | 0,251 | 0,011 | 0,366 | 0,572 | 0,502 | 0,056 | 0,255 | 0,010 | 0,373 |
| Chi² | 13993 | 6516 | 769 | 3808 | 40 | 7193 | 14761 | 6913 | 770 | 3530 | 55 | 7786 |
| P | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| LL0 | -20967 | -19509 | -17910 | -20171 | -14332 | -23192 | -20987 | -19526 | -17931 | -20196 | -14357 | -23222 |
| LL1 | -13926 | -15989 | -16864 | -18130 | -14182 | -19470 | -13563 | -15808 | -16880 | -18295 | -14198 | -19202 |
| Pseudo-R² | 0,336 | 0,180 | 0,058 | 0,101 | 0,010 | 0,160 | 0,354 | 0,190 | 0,059 | 0,094 | 0,011 | 0,173 |
| N | 19.407 | 19.429 | 19.306 | 18.431 | 17.169 | 19.400 | 19.435 | 19.457 | 19.333 | 18.457 | 17.194 | 19.428 |

Anmerkung: * p<0.05, ** p<0.01, ***p<0.001; ICC: Intraclasskorrelationen für die jeweilige Differenzierungsebene der Berufsklassifikation; Chi²: Chi²-Test Modell mit vs. Modell ohne Random Intercepts; P: P-Wert des Chi²-Tests; LL0: Log-Likelihood des Null-Modells nur mit Konstante, ohne random-intercepts; LL1: Log-Likelihood des vollen Modells; Pseudo-R² nach MacFadden: 1-(LL1/ LL0); Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, ungewichtete Ergebnisse.

Tab. A2 Einbezogene Items im Vergleich, BIBB/BAuA 2018 und BAuA-AZB 2015

| | | BIBB/BAuA 2018 | | BAuA-AZB 2015 | |
|--------------------------------------|---|----------------|------------------|---------------|------------------|
| | | Variable | Cronbach's alpha | Variable | Cronbach's alpha |
| Ergonomisch | Häufig: Stehen | F600_01 | 0,7532 | A500_1 | 0,6778 |
| | Häufig: Mindestens eine Stunde ununterbrochen im Sitzen arbeiten | F600_02 | | | |
| | Häufig: Arbeiten mit Händen ausführen, die hohe Geschicklichkeit erfordern | F600_07a | | | |
| | Häufig: Heben und Tragen schwerer Lasten (Männer ≥ 20 kg, Frauen ≥ 10 kg) | F600_03 | | A500_2 | |
| | Häufig: Arbeiten in Zwangshaltungen | F600_07b | | A500_4 | |
| Umgebungsbezogen | Häufig: Arbeiten bei Rauch, Staub oder unter Gasen, Dämpfen | F600_04 | 0,6725 | A500_3 | 0,5797 |
| | Häufig: Arbeiten bei Kälte, Hitze, Nässe, Feuchtigkeit, Zugluft | F600_05 | | | |
| | Häufig: Öl, Fett, Schmutz, Dreck ausgesetzt | F600_06 | | | |
| | Häufig: Arbeiten bei grellem Licht oder schlechter Beleuchtung | F600_09 | | A500_5 | |
| | Häufig: Arbeiten unter Lärm | F600_12 | | A500_6 | |
| Arbeitsintensität | Überforderung: durch Arbeitsmenge | F410 | 0,6619 | A502 | 0,5982 |
| | Häufig: Termin-/Leistungsdruck | F411_01 | | A400_3 | |
| | Häufig: Bei der Arbeit gestört/unterbrochen werden | F411_06 | | A404_6 | |
| | Häufig: Verschiedene Arbeiten gleichzeitig ausführen | F411_09 | | A404_5 | |
| | Häufig: Bis an Grenze der Leistungsfähigkeit gehen müssen | F411_12 | | | |
| Häufig: Sehr schnell arbeiten müssen | F411_13 | A402 | | | |
| Handlungsspielraum | Häufig: Möglichkeit, Arbeit selbst zu planen, einteilen | F700_02 | 0,5411 | A415_2 | 0,5093 |
| | Häufig: Einfluss auf Arbeitsmenge | F700_03 | | A415_3 | |
| | Häufig: Entscheidungsfreiheit bei Pauseneinteilung | F700_06 | | A415_4 | |
| Soziale Unterstützung | Häufig: Gemeinschaftsgefühl | F700_10 | 0,6306 | A416_1 | 0,6494 |
| | Häufig: Gute Zusammenarbeit mit Kollegen | F700_11 | | A416_2 | |
| | Häufig: Unterstützung durch Kollegen | F700_12 | | A416_3 | |
| | Häufig: Unterstützung durch direkten Vorgesetzten | F700_13 | | A416_4 | |
| | Häufig: Lob/Anerkennung durch direkten Vorgesetzten | F700_14 | | | |
| | Nie: Nicht rechtzeitig über Entwicklungen im Betrieb informiert | F700_08 | | | |
| | Nie: Nicht rechtzeitig notwendige Informationen zur eigenen Tätigkeit erhalten | F700_09 | | | |
| Arbeitszeitlage | Samstagsarbeit (mindestens einmal im Monat) | F220 | 0,7215 | A230/ A231 | 0,6490 |
| | Sonntagsarbeit (mindestens einmal im Monat) | F223 | | A232/ A233 | |
| | Lage außerhalb 7-19 Uhr | F209 | | A217 | |

Anmerkung: Ergebnisse beziehen sich auf abhängig Beschäftigte; Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, BAuA-Arbeitszeitbefragung 2015, ungewichtete Ergebnisse

Tab. A3 Replikation der Mehrebenen-Modelle (random intercept) auf Basis der BAuA-AZB 2015

| | ISCO 2008 | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | Physisch | Umgebungs- bezogen | Arbeits- intensität | Handlungs- spielraum | Soziale Un- terstützung | Arbeits- zeitlage |
| Männlich | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz | Referenz |
| Weiblich | 0,0328** (0,011) | 0,0301* (0,012) | 0,1264*** (0,011) | -0,1162*** (0,012) | -0,0117 (0,013) | -0,0642*** (0,012) |
| Alter (z-standard) | -0,0341*** (0,005) | -0,0252*** (0,006) | -0,0174*** (0,005) | 0,0152** (0,006) | -0,0202*** (0,006) | -0,0208*** (0,006) |
| ln (Arbeitszeit in Std.) | 0,1414*** (0,013) | 0,1886*** (0,015) | 0,4289*** (0,014) | 0,0948*** (0,015) | -0,1618*** (0,017) | 0,3490*** (0,016) |
| ln (Jahre in Tätigkeit) | 0,0100* (0,004) | 0,0157** (0,005) | 0,0380*** (0,005) | 0,0197*** (0,005) | 0,0076 (0,005) | 0,0047 (0,005) |
| Intraklassenkorrelationen (ICC) | | | | | | |
| ICC: 2-Steller | 0,337 | 0,222 | 0,015 | 0,148 | 0,015 | 0,097 |
| ICC: 3-Steller | 0,042 | 0,052 | 0,011 | 0,031 | 0,004 | 0,151 |
| ICC: 4-Steller | 0,114 | 0,079 | 0,024 | 0,072 | 0,009 | 0,105 |
| ICC: Gesamt | 0,493 | 0,352 | 0,050 | 0,252 | 0,029 | 0,354 |
| Chi ² | 11952 | 5145 | 597 | 3521 | 138 | 6298 |
| P | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| LL0 | -21429 | -20251 | -17011 | -19355 | -15926 | -19569 |
| LL1 | -15408 | -17551 | -16065 | -17367 | -15819 | -16247 |
| Pseudo-R ² | 0,2810 | 0,1330 | 0,0560 | 0,1030 | 0,0070 | 0,1700 |
| N | 18.215 | 18.191 | 18.180 | 17.982 | 15.967 | 16.878 |

Anmerkung: * p<0.05, ** p<0.01, ***p<0.001; ICC: Intraklassenkorrelationen für die jeweilige Differenzierungsebene der Berufsklassifikation; Chi²: Chi²-Test Modell mit vs. Modell ohne Random Intercepts; P: P-Wert des Chi²-Tests; LL0: Log-Likelihood des Null-Modells nur mit Konstante, ohne random-intercepts; LL1: Log-Likelihood des vollen Modells; Pseudo-R² nach MacFadden: 1-(LL1/ LL0); Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, ungewichtete Ergebnisse.

Tab. A4 Abweichung der JEM (Dezile) BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 und BAuA-AZB 2015

| Code | ISCO 2008 2-Steller (Bezeichnungen z.T. gekürzt) | Phy- sich | Umgebungs- bezogen | Arbeits- intensität | Handlungs- spielraum | Arbeits- zeitlage |
|------|---|--------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | Offiziere, reguläre Streitkräfte | | | nicht verfügbar | | |
| 2 | Unteroffiziere, reguläre Streitkräfte | | | nicht verfügbar | | |
| 2 | Reguläre Streitkräfte, sonstige Ränge | | | nicht verfügbar | | |
| 11 | Führungskräfte, Geschäftsführer/-innen | 0 | 2 | 1 | -1 | 1 |
| 12 | Führungskräfte, kaufmännischer Bereich | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 |
| 13 | Führungskräfte, Produktion | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 |
| 14 | Führungskräfte, Gastronomie/Handel | 0 | 1 | -1 | 1 | 0 |
| 21 | Naturwissenschaftler/-innen | 1 | -2 | -1 | 1 | -1 |
| 22 | Akadem. Gesundheitsberufe | 1 | 2 | 4 | -3 | 1 |
| 23 | Lehrkräfte | 0 | -1 | 1 | 0 | 0 |
| 24 | Betriebswirte/-innen | 0 | 0 | -3 | -1 | 0 |
| 25 | Akadem. Fachkräfte/Informations- technologie | 0 | 0 | -2 | 1 | 0 |
| 26 | Juristen/-innen, Kulturberufe | 0 | 1 | 2 | -2 | -1 |
| 31 | Ingenieurtechnische Fachkräfte | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 |
| 32 | Assistenzberufe im Gesundheitswesen | 1 | 1 | 2 | -1 | 0 |
| 33 | Nichtakad. betriebswirt. Fachkräfte | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 34 | Nichtakad. kulturelle Fachkräfte | 0 | 0 | 3 | -2 | 0 |
| 35 | Informationstechniker/-innen | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 41 | Allg. Büro- und Sekretariatskräfte | 1 | -1 | -2 | -1 | 0 |
| 42 | Bürokräfte mit Kundenkontakt | 0 | 0 | -5 | 1 | -1 |
| 43 | Bürokräfte, Finanzsw./Materialwirtsch. | 1 | 0 | -2 | 4 | 1 |
| 44 | Sonst. Bürokräfte u. verwandte Berufe | 1 | 1 | 1 | -2 | 1 |
| 51 | Berufe, personenbezogene Dienstl. | 1 | 1 | 3 | -1 | 0 |
| 52 | Verkaufskräfte | 0 | 0 | -2 | -1 | 0 |
| 53 | Betreuungsberufe | -1 | -1 | -1 | 0 | -1 |
| 54 | Schutzkräfte u. Sicherheitsbedienstete | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 61 | Fachkräfte in der Landwirtschaft | 0 | 1 | 0 | -3 | 0 |
| 62 | Fachkräfte, Forstwirt./ Fischerei/ Jagd | 0 | 0 | 1 | -3 | -1 |
| 71 | Bau- und Ausbaufachkräfte | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 72 | Metallarbeiter/-innen u. Mechaniker/- innen | 1 | 1 | -2 | 0 | 1 |
| 73 | Drucker/-innen u. kunsthandwerkliche Berufe | -1 | 1 | -4 | 1 | -1 |
| 74 | Elektriker/-innen u. Elektroniker/-innen | 0 | -1 | 0 | 3 | 0 |
| 75 | Berufe, Prod. Nahrungsmittel/ Bekleidung/Holz | 0 | 0 | -4 | -1 | 0 |

Tab. A4 Abweichung der JEM (Dezile) BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 und BAuA-AZB 2015

| Code | ISCO 2008 2-Steller (Bezeichnungen z.T. gekürzt) | Phy- sisch | Umgebungs- bezogen | Arbeitsin- tensität | Handlungs- spielraum | Arbeits- zeitlage |
|------|---|---------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|
| 81 | Bediener/-innen v. Maschinen | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 |
| 82 | Montageberufe | 2 | 1 | -2 | 0 | 0 |
| 83 | Fahrzeugführer/-innen | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 |
| 91 | Reinigungspersonal u. Hilfskräfte | 0 | 0 | 3 | 3 | -2 |
| 92 | Hilfsarbeiter/-innen, Land-/Forstwirt. | 1 | 1 | -1 | -1 | 0 |
| 93 | Hilfsarbeiter/-innen, Bau/Waren/Transp. | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 94 | Hilfskräfte, Nahrungsmittelzubereitung | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 96 | Abfallentsorgungsarbeiter/-innen, u. Ä. | 1 | 0 | 0 | 1 | -1 |