

# Konstruktion und Validierung eines allgemeinen Index für die Arbeitsbelastung in beruflichen Tätigkeiten anhand von ISCO-88 und KldB-92

# Construction and Validation of a General Index for Job Demands in Occupations Based on ISCO-88 and KldB-92

*Lars Eric Kroll*

## *Zusammenfassung*

In diesem Beitrag werden zusammenfassende Skalen zur allgemeinen, physischen und psychosozialen Arbeitsbelastung ( $AB_{ges}$ ,  $AB_{phy}$ ,  $AB_{psy}$ ) auf Basis der Erwerbstätigenbefragung 2006 für die Berufsklassifikationen KldB-92 und ISCO-88 entwickelt und validiert. Ziel ist es, eine leicht anzuwendende Kontrollvariable für Studien bereitzustellen, in denen keine umfangreichen Instrumente zur Messung von Arbeitsbelastungen eingesetzt werden können. Einleitend wird ein Überblick über verschiedene Formen von Arbeitsbelastungen sowie deren Messung gegeben. Anschließend werden die drei Skalen anhand hierarchischer Regressionsmodelle in einem dreistufigen Verfahren entwickelt. Der Index wird zuletzt auf Basis der Daten der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 und des Telefonischen Gesundheitssurveys „Gesundheit in Deutschland Aktuell“ (GEDA) 2009 des Robert Koch-Instituts anhand von

## *Abstract*

This paper describes the construction and validation of comprehensive scales for overall, physical and psycho-social job demands ( $AB_{ges}$ ,  $AB_{phy}$ ,  $AB_{psy}$ ) that were constructed using a large-scale representative survey from 2006 conducted by the German Federal Institute for Vocational Education and Training (BIBB). The overall goal is to provide comprehensive scales that can be applied in studies that are not able to measure job demands more thoroughly. The scales are based on standard occupational classifications. They were constructed using multi-level regression models in a three-stage procedure. The resulting index has been validated using seven different health indicators with the data of the German BIBB/BAuA-workforce survey and additional data of the GEDA: German Telephone Health Survey 2008/2009. Results indicated significant associations with health outcomes such as

Gesundheitsindikatoren intern und extern validiert. Insgesamt erweist sich der Index bei der Analyse von gesundheitlichen Beeinträchtigungen, von wahrgenommenen Gesundheitsrisiken am Arbeitsplatz und bei der Analyse von krankheitsbedingten Fehlzeiten auf Basis beider Datensätze als aussagekräftig. Er wird daher für Forschungszwecke bereitgestellt und lässt sich anhand der Schlüsselvariablen KldB-92 oder ISCO-88 beliebigen Datensätzen zuspielen.

self-perceived health, perceived health risks at work or sick absence days. The index is free to use for scientific research and can be matched to any data source with data on occupations classified by KldB-92 or ISCO-88.

## 1 Hintergrund

Die Teilnahme am Erwerbsleben stellt für einen Großteil der Bevölkerung die Basis zur Sicherung des eigenen Lebensunterhalts dar. Sie vermittelt den Zugriff auf wichtige Ressourcen, wie Einkommen aber auch soziales Kapital oder Prestige. Allerdings bringt die Erwerbstätigkeit auch Einschränkungen mit sich, neben zeitlichen Restriktionen stehen dabei insbesondere Arbeitsbelastungen im Fokus, denen die Erwerbstätigen am Arbeitsplatz ausgesetzt sind und die ihre Gesundheit potentiell schädigen können (Babitsch et al. 2006; Peter 2006; Siegrist 1996, RKI/LGA Brandenburg 2002; Griefahn 1996; Schlick et al. 2010).

Arbeitsbelastungen sind definiert als Bedingungen mit potentiellen physiologischen und/oder psychologischen Auswirkungen auf den menschlichen Organismus, die sich aus den Merkmalen der Tätigkeit selbst oder aus ihren äußeren Bedingungen ergeben (Griefahn 1996; Schlick et al. 2010). Beispiele für körperliche Arbeitsbelastungen sind ergonomische Belastungen des Muskel-Skelett-Systems durch anstrengende oder einseitig belastende Tätigkeiten, Unfallgefahren bei der Arbeit oder der Kontakt mit gesundheitsschädlichen Substanzen bei der Arbeit (Griefahn 1996; Schlick et al. 2010). Neben diesen Gesundheitsrisiken, mit denen häufig direkte physische Schädigungen einhergehen, gibt es am Arbeitsplatz allerdings auch weniger offensichtliche Gesundheitsrisiken, die sich auf die Organisation des Arbeitsprozesses oder die soziale Dynamik am Arbeitsplatz zurückführen lassen und gesundheitsschädlichen Stress erzeugen können (Karasek/Theorell 1990; North et al. 1996; Siegrist 1996; Peter 2006). Beispiele für solche psychosozialen Arbeitsbelastungen sind etwa die Unsicherheit des Arbeitsplatzes aufgrund befristeter Beschäftigungsverhältnisse, starker Termin- und Leistungsdruck bei der Arbeit, soziale Konflikte zwischen den Beschäftigten oder mit den Vorgesetzten und auch unangemessene Belastungs- und Belohnungskonstellationen.

Gesundheitsgefährdenden Arbeitsbelastungen wird sowohl vom Gesetzgeber als auch von den Arbeitnehmervertretern, Betrieben und Sozialversicherungsträgern eine große Bedeutung beigemessen. Dies führt dazu, dass die Arbeitsschutzregelungen in Deutschland – auch im internationalen Vergleich – vergleichsweise gut ausgebaut sind (Kaufmann 2003). Im europäischen Vergleich ist der Anteil von Erwerbstätigen, die ihre Gesundheit durch ihre eigene Arbeit gefährdet sehen, nach Ergebnissen des European Working Conditions Survey in Deutschland so niedrig wie in keinem anderen Land (Parent-Thirion et al. 2007). Dessen ungeachtet muss auch für Deutschland konstatiert werden, dass weiterhin ein bedeutender Teil des gesundheitlichen Versorgungsbedarfs der Erwerbstätigen sowie auch der Fehlzeiten am Arbeitsplatz auf Fehlbelastungen bei der Arbeit zurückzuführen sind, was erhebliche volkswirtschaftliche Folgekosten verursacht (RKI 2007; RKI 2006; Bödeker et al. 2006).

Zur Beschreibung der Verbindung zwischen Arbeitsbelastungen und der Gesundheit bzw. dem Wohlbefinden der Arbeitenden hat sich in den Arbeitswissenschaften, der Arbeitsmedizin und der Arbeitspsychologie in Deutschland das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept durchgesetzt (Rohmert 1984; Griefahn 1996; Schlick et al. 2010). Demnach wirken sich Belastungen nicht zwangsläufig negativ auf den Organismus aus, sondern entfalten in Abhängigkeit von der individuellen Leistungsfähigkeit unterschiedliche Wirkungen. Die Leistungsfähigkeit variiert einerseits zwischen den Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern und andererseits auch mit der Art der Belastung (bspw. ionisierende vs. nichtionisierende Strahlung). Sie kann dabei durch Arbeitsschutzmaßnahmen gesteigert werden (bspw. Schutzkleidung oder Training), um das Risiko von gesundheitsschädigenden Beanspruchungen zu verringern. Je stärker die Belastung im Verhältnis zur individuellen Leistungsfähigkeit ist, desto höher ist die Beanspruchung der Arbeitnehmer und damit auch das Risiko von Gesundheitsstörungen und Krankheiten (Schlick et al. 2010).

Auf der Individualebene gibt es aufbauend auf arbeitswissenschaftlichen, arbeitspsychologischen und arbeitsmedizinischen Erkenntnissen eine Reihe von Instrumenten, anhand derer sich die Arbeitsbelastung von Erwerbstätigen ermitteln lässt. So stehen umfangreiche Kataloge physischer Arbeitsbelastungen zur Verfügung, deren körperliche Folgen erforscht sind (Parent-Thirion et al. 2007; Hall 2009; Schlick et al. 2010). Für psychosoziale Belastungen stehen ebenfalls verschiedene validierte Skalen bereit, die als Indikatoren für das Auftreten von Gesundheitsproblemen dienen können (Fields 2002). Mit dem Anforderungs-Kontroll-Modell und dem Modell beruflicher Gratifikationskrisen gibt es hier zudem zwei besonders häufig verwendete Konzepte mit umfassend validierten Erhebungsinstrumenten (Siegrist 1996; Karasek/Theorell 1990). Forschungspraktisch haben

die vorhandenen Skalen jedoch den Nachteil, dass sie umfangreiche Itembatterien enthalten und so in vielen wissenschaftlichen Studien nicht oder nur unzureichend eingesetzt werden können. Als Alternative zur individuellen Abfrage von Arbeitsbelastungen gibt es die Möglichkeit der Bildung von Tätigkeitsprofilen im Zuge von sog. Job-Exposure Matrizen (JEM), die beruflichen Tätigkeiten zugeordnet werden können (vgl. zu dieser Methode u. a. Goldberg et al. 1993). Dabei werden auf Basis von umfangreichen repräsentativen Befragungen und ggf. durch die Nutzung von verfügbaren Sekundärdaten Belastungsprofile für berufliche Tätigkeiten ermittelt. JEMs, die in den letzten Jahren in Deutschland entwickelt wurden, haben dabei berufliche Tätigkeiten hinsichtlich verschiedener Kriterien, wie beispielsweise psychosoziale Belastungen oder Wissensanforderungen an die Erwerbstätigen, klassifiziert (Bödeker 2002; Pollmann-Schult/Büchel 2002; Friedel 2003; Dragano 2007; Tiemann 2010). Die meisten Studien berechnen dazu Mittelwerte hinsichtlich ihrer jeweiligen Konstrukte (etwa Verhältnis von Verausgabung und Belohnung) für Kategorien beruflicher Tätigkeiten nach der Klassifikation der Berufe 1992 (KldB-92). Die resultierenden JEM können auch auf andere Studien angewendet werden. Bisher stehen allerdings nur für wenige Berufsgruppen umfassende JEM auf Basis von Experteneinschätzungen zur Verfügung, während JEM, die sich auf alle Tätigkeiten anwenden lassen, nur ausgewählte Arten von Belastungen erfassen. Ein allgemeiner Belastungsindex, der berufliche Tätigkeiten in eine Rangfolge hinsichtlich der damit verbundenen körperlichen und psychischen Arbeitsbelastungen bringt und bestehenden Datensätzen als Kontrollvariable zugespielt werden kann, steht bisher nicht zur Verfügung.

In diese Studie wird ein Index zur allgemeinen, physischen und psychosozialen Arbeitsbelastung entwickelt und validiert.<sup>1</sup> Der Index soll über die Klassifikation der Berufe des Statistischen Bundesamtes von 1992 (KldB-92) sowie die Klassifikation der Berufe der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) von 1988 (ISCO-88) bestehenden Datensätzen zugespielt werden können (vgl. zu beiden Klassifikationen Geis/Hoffmeyer-Zlotnik 2001).<sup>2</sup> Ziel ist es, eine einfach anzuwendende Kontrollvariable bereitzustellen, die in Studien, in denen keine umfassende Belastungsmes-

1 Die Skalen sind über die Webseiten der MDA verfügbar (<http://www.gesis.org/publikationen/zeitschriften/mda/jg-5-2011-heft-1/>). Der Autor bedankt sich bei Dr. Eckard Bergmann und Dr. Thomas Lampert sowie bei zwei anonymen Gutachtern für ihre Hinweise zu einer früheren Fassung des Manuskriptes.

2 Beide Skalen werden derzeit aktualisiert und an neue Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt angepasst (Arbeitsgruppe KldB 2010 2008; ILO 2008). Die überarbeiteten Instrumente waren aber für die Erwerbstätigenbefragung 2006 noch nicht verfügbar. Eine Aktualisierung der Skalen wird vom Autor angestrebt, sobald eine neue Erwerbstätigenbefragung verfügbar ist, welche die beiden neuen Schlüsselvariablen enthält.

sung möglich ist, die Berücksichtigung von Belastungen durch die Erwerbstätigkeit ermöglicht. Auf Basis der Literaturrecherche wurden fünf relevante Dimensionen identifiziert, die gleichbedeutend in den vorgeschlagenen Index eingehen sollen: (1) ergonomische Belastungen bei der Arbeitsausführung (etwa durch das Bewegen schwerer Lasten oder einseitige Bewegungsabläufe), (2) Belastungen durch die Arbeitsumgebung (wie Gifte, Gase, klimatische Belastungen), (3) psychische Belastungen am Arbeitsplatz (wie Überforderung, Unterforderung, geringe Fehlertoleranz bei der Arbeitsausführung), (4) zeitliche Belastungen (Termindruck, Schichtarbeit, übermäßig lange Arbeitszeiten) und (5) soziale Belastungen am Arbeitsplatz (Konflikte mit Kollegen oder Vorgesetzten, fehlende Kontrollmöglichkeiten).

Zur Konstruktion des Index werden die Daten der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2005/2006 verwendet. In dieser Studie stehen insgesamt 39 Indikatoren zur Verfügung, die sich den fünf Belastungsdimensionen zuordnen lassen. Der Index wird anschließend auf Basis von Gesundheitsindikatoren aus der Erwerbstätigenbefragung und anhand von ausgewählten Indikatoren aus dem repräsentativen Telefonischen Gesundheitssurvey GEDA 2009 des Robert Koch-Instituts validiert (zu den Datensätzen vgl. Hall 2009; Kurth et al. 2009; RKI 2010). Bei der Validierung des Indexes wird untersucht, ob er mit der gesundheitlichen Lage der Erwerbstätigen assoziiert ist.

## 2 Daten und Methoden

Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2005/2006 ist eine Repräsentativbefragung von 20.000 Erwerbstätigen in Deutschland, die gemeinsam vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt wird (Hartmann 2006a). Die Daten wurden von TNS Infratest Sozialforschung in München durch computerunterstützte, telefonische Interviews zwischen Oktober 2005 bis März 2006 erhoben. Thematisch im Zentrum der Befragung stehen Fragen zum Arbeitsplatz (u. a. Tätigkeitsschwerpunkte, Arbeitsanforderungen, Arbeitsbedingungen und Arbeitsbelastungen) sowie zur Bildung und zur Ausbildung der Erwerbstätigen. Die Grundgesamtheit der Untersuchung bilden erwerbstätige Personen im Alter ab 15 Jahren, die regelmäßig mindestens zehn Stunden pro Woche gegen Bezahlung arbeiten („Kernerwerbstätige“).

Gesundheitsrelevante Tätigkeitsmerkmale, die auf die Belastung und Beanspruchung der Erwerbstätigen schließen lassen, werden an verschiedenen Stellen des Fragebogens erhoben. Als Indikatoren für berufliche Belastung wurden insgesamt 39 Items aus fünf verschiedenen Fragekomplexen (F21; F22; F411; F600;

F700) herangezogen. Die Items wurden zumeist mit einer Frequenzskala zur Häufigkeit der jeweiligen Belastung beantwortet (Antwortvorgaben „häufig“, „manchmal“, „selten“ und „nie“).<sup>3</sup> Im Anschluss an die Frequenzskala wurden Teilnehmer, die nicht „nie“ geantwortet haben gefragt, ob sie sich durch die jeweilige Belastung auch subjektiv belastet fühlen (Antwortvorgaben „Ja“, „Nein“). Im Einklang mit dem Belastungs- und Beanspruchungskonzept (Rohmert 1984) wird im Folgenden davon ausgegangen, dass entsprechende Einschätzungen weniger mit arbeitsplatzbezogenen Faktoren, sondern vor allem mit der individuell unterschiedlichen Leistungsfähigkeit der Erwerbstätigen zusammenhängen. Bei der Skalenbildung werden die entsprechenden Merkmale daher nicht berücksichtigt.

Tabelle 1 Stichprobenbeschreibung der Erwerbstätigenbefragung 2006

Variable	Kategorien	Fallzahl	Stichprobe	Grundgesamtheit
Geschlecht	Männer	10209	51,5%	56,1%
	Frauen	9614	48,5%	43,9%
Alter	15-34 Jahre	5432	27,4%	27,8%
	35-49 Jahre	9832	49,6%	46,7%
	50-65 Jahre	4559	23,0%	25,5%
Berufliche Tätigkeit	Arbeitszeit in Std. pro Woche	19823	39,1	39,0
	Beschäftigt in jetziger Tätigkeit in Jahren	17444	8,3	8,7
	KldB-92 liegt vor	19738	99,6%	99,6%
	ISCO 1998 liegt vor	19741	99,6%	99,6%
Bildung	niedrig	4634	23,5%	34,4%
	mittel	9623	48,8%	43,6%
	hoch	5462	27,7%	22,0%
Anzahl Arbeitsbelastungen Mittelwert (SD)	ergonomisch	19812	1,3 (1,3)	1,4 (1,3)
	psychisch	19666	3,6 (2,2)	3,4 (2,2)
	sozial	19274	0,8 (1,1)	0,8 (1,1)
	umgebungsbezogen	19800	1,2 (1,7)	1,4 (1,8)
	zeitlich	19782	2,0 (1,6)	2,0 (1,6)

SD: Standardabweichung vom arithmetischen Mittelwert. Bildung: Die Bildung der Befragten wurde anhand der CASMIN Klassifikation operationalisiert (vgl. Brauns et al. 2003).  
Datenbasis: Erwerbstätigenbefragung 2006, Alter 15 bis 65 Jahre.

3 Liste der einbezogenen Variablen laut der Variablenliste der Erwerbstätigenbefragung 2006: *Ergonomische Belastungen* (F600\_01; \*F600\_02; F600\_03; F600\_07), *Psychische Belastungen* (F411\_01; F411\_04-F411\_09; F411\_11-F411\_13), *Soziale Belastungen* (\*F700\_02; \*F700\_03; \*F700\_06; \*F700\_07; F700\_08; F700\_09; \*F700\_10- F700\_13) *Umgebungsbezogene Belastungen* (F600\_04-F600\_06; F600\_08-F600\_12; F600\_14) *Zeitliche Belastungen* (F216; F218; F221; F224; F210; az). Legende: \* umgekehrte Kodierung des Items (nie vs. häufig, manchmal, selten).

Insgesamt wurden in der Studie 62.253 Personen befragt, 20.000 davon waren Erwerbstätige, die das gesamte Frageprogramm durchlaufen haben, die übrigen Befragten haben lediglich einen Kurzfragebogen beantwortet. Nachfolgend werden nur Erwerbstätige im Alter zwischen 15 und 65 Jahren berücksichtigt, die den ganzen Fragebogen ausgefüllt haben ( $n=19.823$ , Tabelle 1). Ein vollständiges Interview benötigte im Durchschnitt 40 Minuten. Die Ausschöpfung der Bruttostichprobe betrug nach Berücksichtigung qualitätsneutraler Ausfälle 44 %. Im Verlauf der Untersuchung wurde eine Quotierung der Befragten nach beruflicher Stellung eingeführt, da Arbeiter in der Nettostichprobe im Verhältnis zu ihrem Bevölkerungsanteil deutlich unterrepräsentiert sind. Dies wurde durch eine Designgewichtung berücksichtigt (Hartmann 2006b). Zusätzlich wurde eine Anpassungsgewichtung nach Alter, Geschlecht, Bildung und beruflicher Stellung auf Basis des Mikrozensus 2005 durchgeführt. Um die Erwerbsstruktur Deutschlands repräsentativ abzubilden, wird in den nachfolgenden Analysen in der Regel dieser Hochrechnungsfaktor verwendet, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Die beruflichen Tätigkeiten der Befragten liegen im Datensatz bereits vierstellig kodiert nach KldB-92 und ISCO-88 vor. Die KldB-92 beschreibt die Berufe in Deutschland besonders differenziert, während sich die Klassifikation ISCO-88 besonders für den internationalen Vergleich eignet. Beide Berufsklassifikationen sind hierarchisch aufgebaut, je mehr Stellen berücksichtigt werden, desto enger umrissen sind die jeweiligen Tätigkeiten (Geis/Hoffmeyer-Zlotnik 2001). Die ISCO-88 Klassifikation ermöglicht eine Differenzierung von Berufsbereichen über einstellige Codes. In der Klassifikation der Berufe KldB-92 erfolgt die Gruppierung der Berufsbereiche durch das Zusammenfassen mehrerer zweistelliger Codes. In Tabelle 2 wird die Struktur der beiden Klassifikationen am Beispiel der jeweiligen Zuordnung von „Bankkaufleuten ohne nähere Angabe“ veranschaulicht.

In den nachfolgenden Analysen werden zuerst die Skalen zur Arbeitsbelastung nach beruflichen Tätigkeiten bestimmt. Anschließend folgt eine Validierung der Skalen anhand verschiedener Gesundheitsindikatoren. Dazu werden zuerst die Daten der Erwerbstätigenbefragung 2006 verwendet, da in dieser auch eine umfangreiche Liste von gesundheitlichen Beschwerden erhoben wurde, die in Zusammenhang mit der Tätigkeit der Befragten auftreten. Um zu überprüfen, ob sich die vorgefundenen Zusammenhänge auch in anderen Datensätzen zeigen, wird auch eine externe Validierung der Skala anhand von Gesundheitsindikatoren aus dem Telefonischen Gesundheitssurvey GEDA 2009 vorgenommen. Der Index wird den Befragten in der GEDA-Studie dazu auf Basis des Berufsschlüssels KldB-92 zugespielt. Dieses Vorgehen bei der Anwendung von JEM wurde auch schon von anderen Autoren angewendet (vgl. etwa Dragano 2007; Bödeker 2002). Für die Datenanalysen wird das Statistikprogramm Stata SE in der Version 11.0 verwendet.

**Tabelle 2** Struktur von KldB-92 und ISCO-88 am Beispiel der Zuordnung von Bankkaufleuten ohne nähere Angabe

Ebene	Stelle	Bezeichnung	Einordnung
<b>Klassifikation der Berufe von 1992 (KldB-92)</b>			
1	1-2 (kat.)	Berufsbereiche (n=6)	<i>V Dienstleistungsberufe (66-93)</i>
2	1-2 (kat.)	Berufsabschnitte (n=33)	<i>Vb Dienstleistungskaufleute (69-70)</i>
3	1-2	Berufsgruppen (n=88)	<b>69 Bank-, Bausparkassen- und Versicherungsfachleute</b>
4	1-3	Berufsordnungen (n=369)	<b>691 Bankfachleute</b>
5	1-4	Berufsklassen (n=2287)	<b>6910 Bank-, Sparkassenfachleute, allgemein</b>
<b>International Classification of Occupations von 1988 (ISCO-88)</b>			
1	1	Hauptgruppe (n=9)	<i>4 Bürokräfte, kaufmännische Angestellte</i>
2	1-2	Untergruppe (n=28)	<i>41 Büroangestellte ohne Kundenkontakt</i>
3	1-3	Gattung (n=116)	<i>412 Angestellte im Rechnungs- Statistik- und Finanzwesen</i>
4	1-4	Unit Groups (n=390)	<i>4121 Statistik- und Finanzangestellte</i>

Quelle: Geis/Hoffmeyer-Zlotnik (2001), Zuordnung des Beispiels Bankkaufleute laut Erwerbstätigenbefragung 2006.

### 3 Vorgehen bei der Berechnung der Skalen zur allgemeinen und bereichsspezifischen Arbeitsbelastung

Die Indizes zur allgemeinen und zur physischen sowie zur psychosozialen Arbeitsbelastung werden in einem vierstufigen Verfahren berechnet:

1. Berechnung der individuellen Summenscores für die fünf Teildimensionen beruflicher Belastungen.
2. Zusammenfassung der Summenscores in einem Gesamtscore (allgemeine Arbeitsbelastung) und zwei Teilscores (physische und psychosoziale Belastung).
3. Berechnung der tätigkeitsbezogenen JEM für ISCO-88 und KldB-92 anhand von Mehrebenenmodellen.
4. Standardisierung der Scores auf den Variationsbereich 1 bis 10 zur Abbildung von Dezilen von Tätigkeiten nach beruflicher Belastung.

In den ersten beiden Schritten werden allgemeine, körperliche und psychosoziale Arbeitsbelastungen bei den Befragten der Erwerbstätigenbefragung ermittelt und über drei Scores abgebildet. Dazu werden die 39 Items mit Bezug zu Arbeitsbelastungen dichotomisiert und fünf Teildimensionen („Ergonomische Belastungen“ (EB), „Umgebungsbelastungen“ (UB), „Psychische Belastungen“ (PB), „Soziale Belastungen“ (SB) und „Zeitliche Belastungen“ (ZB)) zugeordnet. Anschließend wird für jeden Befragten die Anzahl von Belastungen in den Teildimensionen berechnet. Die resultierenden Punktscores werden z-standardisiert und zu einem



Gesamtscore (allgemeine Belastung  $AB_{ges} = EB+UB+PB+SB+ZB$ ) und den zwei bereichsspezifischen Scores (körperliche Belastung  $AB_{phy} = EB+UB$ ; psychosoziale Belastung  $AB_{psy} = PB+SB+ZB$ ) aufsummiert. Durch die vorangegangene Standardisierung gehen die Teildimensionen dabei gleichbedeutend in den jeweiligen Index ein.

Im dritten und vierten Schritt werden die drei Scores den beruflichen Tätigkeiten der Befragten zugeordnet. Die Zuweisung von Arbeitsbelastungen zu Berufen (Job-Exposure Matrizen) erfolgt in dieser Studie – im Unterschied zu früheren Arbeiten (Tiemann 2010; Dragano 2007; Bödeker 2002) – nicht durch die Berechnung von tätigkeitsspezifischen Mittelwerten, sondern durch sog. hierarchische Regressionsmodelle bzw. Mehrebenenanalysen (vgl. Langer 2008; de Leeuw/Meijer 2008). Bei der Berechnung von berufsspezifischen Mittelwerten wird implizit vorausgesetzt, dass die beobachteten Werte allein auf die Eigenschaften der Tätigkeiten zurückzuführen sind und keine weiteren systematischen und für das abhängige Merkmal bedeutsamen Unterschiede zwischen den Personen bestehen, die diese Tätigkeiten ausführen. Diese Annahme ist fraglich, da die Anteile von männlichen und weiblichen Beschäftigten, Teilzeitbeschäftigungsquoten oder die mittlere Dauer in der aktuellen Tätigkeit deutlich zwischen den Tätigkeiten variieren. Diese Merkmale haben zwar einen Einfluss auf die Häufigkeit von Arbeitsbelastungen, dieser Einfluss liegt aber nicht in der Tätigkeit begründet. Das statistische Verfahren der Mehrebenenanalyse erlaubt es, den Einfluss intervenierender Merkmale zu kontrollieren (Formel 1). Es liefert dadurch für kleine Stichproben, wie etwa seltene berufliche Tätigkeiten, robustere Schätzwerte für Parameter als die einfache Berechnung von Mittelwerten.

$$Y_{ik} = b_{0k} + b_{1k}X_{1k} + e_i \quad (1)$$

$Y_{ik}$ : Abhängiges Merkmal, das zwischen Individuen (i) und Kontexten (k) variiert

$b_{0k}$ : Konstante, die zwischen Kontexten variiert, sie lässt sich in einen fixen und einen variablen Anteil zerlegen ( $b_{0k} = b_0 + u_{0,k}$ )

$b_{1k}$ : Effekt der erklärenden Variable  $X_1$ , die zwischen den Kontexten variiert, er lässt sich in einen fixen und einen variablen Anteil zerlegen ( $b_{1k} = b_1 + u_{1,k}$ )

$e_i$ : Residuum des Individuums (i)

In der Mehrebenenanalyse werden zwei Formen von Modellen unterschieden, die sog. Random-Intercept- und die sog. Random-Effect-Modelle (Langer 2008; de Leeuw/Meijer 2008). Während in Random-Intercept-Modellen nur die Variation der Konstante über die Kontexte betrachtet wird, wird in Random-Effect-Modellen auch die Variation der Effekte der erklärenden Variablen als kontextabhängig modelliert. In dieser Studie werden nachfolgend nur Random-Intercept-Modelle

verwendet, da die Variation der Arbeitsbelastungen über die Kontexte der Berufe untersucht werden soll. Nicht betrachtet wird die Variation der Kontrollvariablen über die Kontexte, um die Modelle möglichst einfach zu halten. Im Vergleich zum Grundmodell wird allerdings eine Erweiterung vorgenommen, da nicht nur eine, sondern drei Ebenen sozialer Kontexte – die zwei-, drei- und vierstelligen Berufsklassifikationen – betrachtet werden (Formel 2).

$$Y_{i,k_1,k_2,k_3} = b_0 + u_{k_1} + u_{k_2} + u_{k_3} + \mathbf{bX} + e_i \quad (2)$$

$u_{k_1}$ : Abweichung der Tätigkeit laut 1. und 2. Stelle der Berufsklassifikation von  $b_0$

$u_{k_2}$ : Abweichung der Tätigkeit laut 3. Stelle der Berufsklassifikation von  $b_0$  und  $u_{k_1}$

$u_{k_3}$ : Abweichung der Tätigkeit laut 4. Stelle der Berufsklassifikation von  $b_0$ ,  $u_{k_1}$ ,  $u_{k_2}$

$\mathbf{bX}$ : Vektor von Kontrollvariablen (X) und zugehöriger Effektkoeffizienten (b) auf Individualebene (sog. ‚fixed-part‘ des Modells)

$e_i$ : Residuum des Individuums (i)

Die individuelle Arbeitsbelastung ergibt sich demnach als Summe der geschätzten Parameter für die allgemeine Arbeitsbelastung in Deutschland ( $b_0$ ), der berufungsgruppenspezifischen Belastung auf Ebene der Zweisteller der Berufsklassifikation ( $u_{k_1}$ ), der bereichsspezifischen Belastung auf Ebene der Dreisteller ( $u_{k_2}$ ), der tätigkeitspezifischen Belastung auf Ebene der Viersteller ( $u_{k_3}$ ) sowie des individuellen Fehlerterms ( $e_i$ ).

Der Intraklassen-Korrelationskoeffizient  $\rho$  liefert Hinweise darüber, welcher Anteil der Variation des abhängigen Merkmals (berufliche Belastungen) auf welche Differenzierungsebene der Tätigkeitsschlüssel zurückzuführen ist (Formel 3).

$$\begin{aligned} \rho_{k_1} &= \frac{\sigma_{u_{k_1}}^2}{\sigma_{u_{k_1}}^2 + \sigma_{u_{k_2}}^2 + \sigma_{u_{k_3}}^2 + \sigma_{e_i}^2} \\ \rho_{k_2} &= \frac{\sigma_{u_{k_2}}^2}{\sigma_{u_{k_1}}^2 + \sigma_{u_{k_2}}^2 + \sigma_{u_{k_3}}^2 + \sigma_{e_i}^2} \\ \rho_{k_3} &= \frac{\sigma_{u_{k_3}}^2}{\sigma_{u_{k_1}}^2 + \sigma_{u_{k_2}}^2 + \sigma_{u_{k_3}}^2 + \sigma_{e_i}^2} \end{aligned} \quad (3)$$

Je größer die Intraklassen-Korrelation auf einer Ebene der Berufsklassifikation ist, desto höher ist der Anteil der Gesamtvariation der Arbeitsbelastung zwischen den Individuen, der auf diese Ebene zurückzuführen ist. Aus der Summe der Intraklassen-Korrelationen der drei Ebenen ergibt sich folglich der im Modell durch die beruflichen Tätigkeiten erklärte Anteil der Variation der Arbeitsbelastung.

Die Job-Exposure Matrizen für die Verknüpfung von Arbeitsbelastung und beruflichen Tätigkeiten werden aus den vorhergesagten Werten der Regressionsmodelle berechnet. Bei der Vorhersage wird die Variation der Belastung zwischen den beruflichen Tätigkeiten (Formel 2:  $u_1, u_2, u_3$ ), nicht aber der Einfluss der individuellen Merkmale der Befragten (Formel 2:  $bX+e$ ), berücksichtigt (sog. Intercept-as-Outcome-Modell). Die resultierenden JEM's abstrahieren dadurch von den individuellen Merkmalen der Befragten. Die vorhergesagten Werte aus dem Regressionsmodell werden zum Abschluss in Dezile eingeteilt. Dadurch resultiert für die drei Teildimensionen ein Score, der – je nach allgemeiner, körperlicher oder psychosozialer Belastung – Werte zwischen 1 (= die 10 % der Berufe mit der niedrigsten Arbeitsbelastung) und 10 (= die 10 % der Berufe mit der höchsten Arbeitsbelastung) annimmt.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Berechnung der Indizes

In Tabelle 3 ist die Zuordnung der 39 Items mit Bezug zu Arbeitsbelastungen aus der Erwerbstätigenbefragung 2006 zu den Teildimensionen „Ergonomische Belastungen“ (EB), „Umgebungsbelastungen“ (UB), „Psychische Belastungen“ (PB), „Soziale Belastungen“ (SB) und „Zeitliche Belastungen“ (ZB) dargestellt. Die Antworten der Befragten lagen als Frequenzskalen vor und wurden dichotomisiert. Belastungen wurden mit „0“ kodiert, wenn sie nicht „häufig“ und mit „1“ kodiert, wenn sie häufig vorkamen. Bei gesundheitsförderlichen Aspekten der Tätigkeit wurde diese Zuweisung invertiert (0: „häufig“, „manchmal“ oder „selten“; 1: „nie“).<sup>4</sup> Durch dieses starke Kriterium sollten nur Belastungen berücksichtigt werden, die kennzeichnend für den Arbeitsplatz sind. Die Abgrenzung orientiert sich dabei an den Berichten zur Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in Deutschland (BAuA 2010).

4 Vier Items, die nur eine sehr geringe Korrelation mit den übrigen Items in ihren jeweiligen Bereichen aufwiesen, wurden bei der Berechnung der Scores nicht berücksichtigt, um die interne Konsistenz der Skalen zu erhöhen. Ausgeschlossene Belastungen: *Soziale Belastungen* (F700\_04: Emotionale Beanspruchung bei der Arbeit); *Umgebungsbelastungen* (F600\_13: Umgang mit mikrobiologischen Stoffen), *Zeitliche Belastungen* (F201: Häufigkeit von Überstunden/Mehrarbeit; F208: Unzureichende Berücksichtigung familiärer/privater Interessen).

**Tabelle 3** Einbezogene Items beruflicher Belastung und Entlastung nach Bereichen

Bereich	Verwendete Items
Ergonomische Belastungen (4 Items)	Häufig: Stehen
	Nicht häufig: Sitzen
	Häufig: Heben und tragen schwerer Lasten (Männer $\geq 20$ kg, Frauen $\geq 10$ kg)
	Häufig: Arbeiten in Zwangshaltungen (in gebückter, hockender, kniender oder liegender Stellung arbeiten oder Arbeiten über Kopf)
Psychische Belastungen (10 Items)	Häufig: Termin-Leistungsdruck
	Häufig: Vor neue Aufgaben gestellt werden
	Häufig: Verbessern von Verfahren
	Häufig: Bei der Arbeit gestört/unterbrochen werden
	Häufig: Mindestleistung erfüllen müssen
	Häufig: Dinge tun, die nicht gelernt
	Häufig: Verschiedenartige Arbeiten gleichzeitig ausführen
	Häufig: Kleine Fehler große Folgen
	Häufig: Bis an Grenze der Leistungsfähigkeit gehen müssen
Häufig: Sehr schnell arbeiten müssen	
Soziale Belastungen (10 Items)	Nie: Möglichkeit, Arbeit selbst zu organisieren
	Nie: Einfluss auf Arbeitsmenge
	Nie: Entscheidungsfreiheit bei Pauseneinteilung
	Nie: Gefühl, dass Arbeit wichtig
	Häufig: Nicht rechtzeitig über Entwicklungen im Betrieb informiert
	Häufig: Nicht rechtzeitig notwendige Informationen zur eigenen Tätigkeit erhalten
	Nie: Gemeinschaftsgefühl
	Nie: Gute Zusammenarbeit mit Kollegen
	Nie: Unterstützung durch Kollegen
Nie: Unterstützung durch direkten Vorgesetzten	
Umgebungsbelastungen (9 Items)	Häufig: Arbeiten bei Rauch, Staub oder unter Gasen, Dämpfen
	Häufig: Arbeiten bei Kälte, Hitze, Nässe, Feuchtigkeit, Zugluft
	Häufig: Öl, Fett, Schmutz, Dreck ausgesetzt
	Häufig: Starken Erschütterungen, Stößen, Schwingungen ausgesetzt
	Häufig: Grellem Licht oder schlechter Beleuchtung ausgesetzt
	Häufig: Arbeiten mit gefährlichen Stoffen, unter Einwirkung von Strahlung
	Häufig: Schutzkleidung oder Schutzausrüstung bei der Arbeit tragen
Häufig: Arbeiten bei Lärm	
Häufig: An einem Platz, an dem geraucht wird arbeiten	
Zeitliche Belastungen (6 Items)	Tatsächliche Arbeitszeit $\geq 48$ Stunden pro Woche
	Häufig: Bereitschaftsdienst/Rufbereitschaft
	Häufig: Samstagsarbeit
	Häufig: Sonntags-/Feiertagsarbeit
	Häufig: zwischen 23 und 5 Uhr
Häufig: Schichtarbeit	

Quelle: Erwerbstätigenbefragung 2006.

In Tabelle 4 ist für die resultierenden Subskalen ihre interne Konsistenz (gemessen mit Cronbachs  $\alpha$ ) sowie der Anteil fehlender Werte ausgewiesen. Insgesamt variiert Cronbachs  $\alpha$  dabei zwischen 0,50 bis 0,70. Besonders hoch ist die interne Konsistenz der Skalen zur ergonomischen und umgebungsbezogenen Belastung, besonders gering ist die Konsistenz der Skala für soziale Belastungen. In der Subskala soziale Belastungen sind Items enthalten, die auf gruppenspezifische Aspekte (Konflikte bzw. Zusammenarbeit mit Kollegen und den Vorgesetzten) aber auch auf organisatorische Prozesse (Informationsfluss im Betrieb, Einfluss auf die Arbeitsmenge) abzielen, die Heterogenität dieser Faktoren wird durch das geringe  $\alpha$  der Skala abgebildet. Bei der Bildung des Belastungs-Scores soll trotzdem nicht auf diese Skala verzichtet werden, um keinen Informationsverlust zu erleiden. Die interne Validität des Gesamtscores ( $AB_{ges}$ ) von 0,54 ist angesichts der großen Zahl von einbezogenen Items (39) akzeptabel, zudem ist auch der Anteil von Befragten mit fehlenden Werten (3,7 %) relativ gering.

Tabelle 4 Cronbach's  $\alpha$  und gültige Werte der Subskalen und der Gesamtskala

Bereich	Subskalen	Cronbach's $\alpha$	Gültige Werte %
Physische Belastungen	Ergonomische Belastungen (EB)	0,718	99,9
	Umgebungsbelastungen (UB)	0,730	99,9
	$AB_{phy}$ = EB- und UB-Score	0,668	99,8
Psychosoziale Belastungen	Psychische Belastungen (PB)	0,658	99,2
	Soziale Belastungen (SB)	0,526	97,2
	Zeitliche Belastungen (ZB)	0,646	99,8
	$AB_{psy}$ = PB-, SB- und ZB-Score	0,242	96,4
Gesamt	$AB_{ges}$ = EB-, UB-, PB-, SB-, ZB-Score	0,540	96,3

Datenbasis: Erwerbstätigenbefragung 2006.

In einem zweiten Schritt wurde nun für die drei zusammenfassenden Scores ein lineares hierarchisches Regressionsmodell mit Random-Intercept (Mehrebenenmodell) berechnet, um die mittlere Arbeitsbelastung in beruflichen Tätigkeiten zu ermitteln (Tabelle 5). Die Ebenen des Modells ergeben sich dabei aus den Kategorien und Hierarchien der beiden Berufsklassifikationen. Bei Anwendung dieses Modells ist der Anteil fehlender Werte vergleichsweise hoch, da alle Personen ausgeschlossen wurden, von denen nicht bekannt ist, wie lange sie die derzeitige berufliche Tätigkeit bereits ausüben (12 %). Berücksichtigt man diese Einschränkung, dann liegt der Anteil fehlender Werte bei den übrigen Merkmalen unter 4 %. Die Verwendung der

Mehrebenenmethodik soll die möglichen Verzerrungen der Stichprobe hinsichtlich Alter, Geschlecht und Arbeitszeit der Befragten ausgleichen.

Tabelle 5 Lineares Mehrebenenmodell der Variation der Arbeitsbelastung über berufliche Tätigkeiten

	KldB-92			ISCO-88		
	AB <sub>ges</sub>	AB <sub>phy</sub>	AB <sub>psy</sub>	AB <sub>ges</sub>	AB <sub>phy</sub>	AB <sub>psy</sub>
<b>Fixed-Effects</b>						
Frauen	-0,003	-0,004	0,007	-0,011*	-0,026*	0,000
Männer	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
Alter (z-standardisiert)	-0,024***	-0,046***	-0,036***	-0,024***	-0,050***	-0,036***
ln(Arbeitszeit in Std.)	0,161***	0,139***	0,381***	0,164***	0,136***	0,392***
ln(Jahre in Tätigkeit)	0,011***	0,030***	0,008	0,012***	0,037***	0,006
Konstante	-0,496***	-0,496***	-0,496***	-0,496***	-0,496***	-0,496***
<b>Intra-Klassenkorrelation (Random Intercept Modell)</b>						
ICC: Berufscode 1. und 2. Stelle	0,295	0,454	0,062	0,203	0,349	0,043
ICC: Berufscode 3. Stelle	0,075	0,081	0,047	0,079	0,084	0,045
ICC: Berufscode 4. Stelle	0,069	0,072	0,050	0,086	0,097	0,052
chi <sup>2</sup> Random-Effects	8306	12449	2055	7759	11630	1897
N	16773 (85%)	17409 (88%)	16793 (85%)	16704 (84%)	17338 (87%)	16724 (84%)
LL <sub>0</sub>	-5995	-22262	-16317	-5971	-22183	-16244
LL <sub>1</sub>	-1349	-15695	-14746	-1603	-16021	-14767

AB<sub>ges</sub>: Allgemeine Arbeitsbelastung; AB<sub>phy</sub>: Körperliche Arbeitsbelastung; AB<sub>psy</sub>: Psychosoziale Arbeitsbelastung; Signifikanz: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ; ICC: Intraklassen-Korrelation für die jeweilige Differenzierungsebene der Berufsklassifikation (2-, 3- oder 4-Steller); chi<sup>2</sup>: Chi<sup>2</sup>-Test Modell mit vs. Modell ohne Effekte auf Ebene der beruflichen Tätigkeiten; p: p-Wert des chi<sup>2</sup>-Tests; N: Gültige Fälle (Anteil an der Stichprobe); LL<sub>0</sub>: Log Likelihood des Null-Modells nur mit Konstante ohne random-part; LL<sub>1</sub>: Log Likelihood des Modells mit Konstante, erklärenden Variablen im fixed-part und random-part. Die dargestellten Modelle wurden ungewichtet berechnet, da alle Beobachtungen mit einer beruflichen Tätigkeit als Gleichbedeutung für das Ergebnis angesehen wurden. Datenbasis: Erwerbstätigenbefragung 2006.

Insgesamt zeigt sich, dass die meisten Kontrollvariablen einen signifikanten Einfluss auf die Wahrnehmung der allgemeinen und bereichsspezifischen Arbeitsbelastungen haben. Die Ergebnisse deuten dabei auf eine Abnahme der physischen und psychosozialen Arbeitsbelastung mit dem Alter hin, unabhängig von der jeweiligen Tätigkeit. Eine höhere Wochenarbeitszeit ist dagegen auch mit einer höheren Arbeitsbelastung verbunden, dies gilt besonders für psychosoziale Belastungen. Signifikante Geschlechterdifferenzen hinsichtlich der Belastungen zeigen sich dagegen innerhalb der Tätigkeiten nicht mehr. Die Arbeitsbelastungen variieren aber stark zwischen den beruflichen Tätigkeiten, wie die hohen Werte der Intraklassen-Korrelationen für beide Berufsklassifikationen ausweisen, und zwar von 0,43 (KldB-92, allgemeine

Arbeitsbelastung, Summe der ICC über alle drei Ebenen) bzw. 0,37 (ISCO-88). Die Erklärungskraft der Klassifikation des Statistischen Bundesamtes ist dabei etwas größer als die Erklärungskraft der internationalen Klassifikation. Besonders hoch ist der Zusammenhang zwischen Arbeitsbelastung und Tätigkeit auf der obersten Differenzierungsebene der Berufsgruppen, die unteren beiden Ebenen erklären demgegenüber einen deutlich geringeren Teil der Variation der Arbeitsbelastung zwischen den Befragten. Im Vergleich von allgemeiner, physischer und psychosozialer Arbeitsbelastung zeigt sich, dass der Zusammenhang zwischen beruflichen Tätigkeiten und physischen Arbeitsbelastungen besonders ausgeprägt ist, während sich der Zusammenhang hinsichtlich der psychosozialen Arbeitsbelastungen als deutlich schwächer erweist. Sie eignen sich demnach weniger für das Verfahren der Job-Exposure Matrizen. Die Intraklassen-Korrelation des allgemeinen Scores kann insgesamt als zufriedenstellend erachtet werden. Aufgrund der besseren Anpassung der KldB-92 werden nachfolgend nur noch die Job-Exposure Matrizen auf Basis dieser Klassifikation berücksichtigt.

Tabelle 6 Vergebene Punktwerte für die Kategorien von ISCO-88 und KldB-92 nach Stellen

Klassifikation	Anzahl Kategorien	Anzahl in der EWT2006	Abdeckung durch den Belastungsindex %	Mittlere Anzahl von Beobachtungen pro Kategorie
ISCO-88 (2-Steller)	28	28	100,0	708,0
ISCO-88 (3-Steller)	116	110	94,8	180,2
ISCO-88 (4-Steller)	390	306	78,5	64,8
KldB-92 (2-Steller)	88	88	100,0	222,7
KldB-92 (3-Steller)	369	355	96,2	55,7
KldB-92 (4-Steller)	2287	1310	57,3	15,1

*Datenbasis: Erwerbstätigenbefragung 2006.*

In Tabelle 6 ist dargestellt, welchem Anteil der beruflichen Tätigkeiten, die in der KldB-92 und der ISCO-88 erfasst sind, ein Wert zur allgemeinen und bereichsspezifischen Arbeitsbelastung zugeordnet werden konnte und auf wie vielen Befragten die Zuordnung dabei im Mittel beruhte. Auf Basis der Ergebnisse wird deutlich, dass sich die Datenbasis in der Erwerbstätigenbefragung mit zunehmendem Grad der Differenzierung der Tätigkeiten verschlechtert. So können auf Basis der 2-Steller von ISCO-88 und KldB-92 noch alle Bereiche abgedeckt werden, wobei die Punktwerte jeweils auf einer mittleren Anzahl von Beobachtungen 708 (ISCO-88) bzw. 223 (KldB-92) basieren. Während auch auf der Ebene der dreistelligen Berufscodes noch etwa 95 % der möglichen Berufe erfasst werden, beträgt die Abdeckung bei

den vierstelligen Codes lediglich noch 79 % (ISCO-88) bzw. 57 % (KldB-92). Sollten in der Anwendung der Skalen Berufscodes vorkommen, denen auf der Ebene der Viersteller kein Wert zur Belastung zugeordnet ist, lässt sich – durch die hierarchische Konstruktion der Skalen – aber eine Zuordnung anhand der Drei- oder sogar Zweisteller vornehmen, da spätestens allen Zweistellern ein Skalenwert zugeordnet werden konnte.

Tabelle 7 Auszug aus der JEM: Berufliche Tätigkeiten nach KldB-92 (2-Steller) mit der niedrigsten und höchsten allgemeinen Arbeitsbelastung ( $AB_{ges}$ )

Code	Berufsgruppen nach KldB-92	Anteil	Arbeitsbelastung
78	Büroberufe, Kaufmännische Angestellte	9,2	1. Dezil
69	Bank-, Bausparkassen-, Versicherungsfachleute	2,8	1. Dezil
64	Technische Zeichner und verwandte Berufe	0,2	1. Dezil
	[...]	78,3	2.-9. Dezil
93	Reinigungs- und Entsorgungsberufe	2,2	10. Dezil
27	Maschinenbau- und -wartungsberufe	1,6	10. Dezil
25	Metall- und Anlagenbauberufe	1,1	10. Dezil
48	Ausbauberufe	0,9	10. Dezil
22	Berufe in der spanenden Metallverformung	0,9	10. Dezil
50	Berufe in der Holz- und Kunststoffverarbeitung	0,9	10. Dezil
51	Maler, Lackierer und verwandte Berufe	0,8	10. Dezil
46	Tiefbauberufe	0,5	10. Dezil
19	Berufe in der Hütten- und Halbzeugindustrie	0,2	10. Dezil
23	Berufe in der Metalloberflächenveredlung und Metallvergütung	0,1	10. Dezil
20	Gießereiberufe	0,1	10. Dezil
42	Berufe in der Getränke-, Genußmittelherstellung	0,1	10. Dezil
33	Spinnberufe	0,1	10. Dezil
7	Bergleute	0,1	10. Dezil
11	Baustoffhersteller	<0,1	10. Dezil

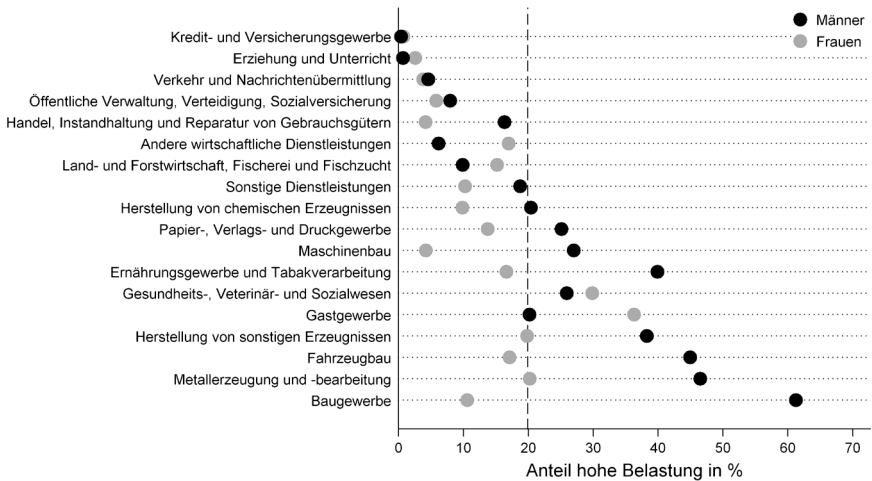
*Tätigkeiten, die sich nicht im obersten oder untersten Dezil der allgemeinen Arbeitsbelastung befinden, werden hier – unabhängig von ihrer Lage hinsichtlich der bereichsspezifischen Arbeitsbelastungen – nicht aufgeführt. Datenbasis: Erwerbstätigenbefragung 2006.*

In Tabelle 7 ist ein Auszug aus der Liste der Berufsgruppen laut KldB-92 (2-Steller) für das oberste und unterste Zehntel des Belastungsindex abgebildet. Demnach finden sich die ca. 10 % am geringsten belasteten Beschäftigten in den Berufsgruppen „Technische Zeichner und verwandte Berufe“, „Bank-, Bausparkassen-, Versicherungsfachleute“, sowie „Büroberufe, Kaufmännische Angestellte“. Besonders stark belastet sind dagegen etwa Bergleute und Reinigungs- und Entsor-



gungsberufe. Die vollständigen Listen und Zuordnungsschlüssel können vom Autor bezogen werden (vgl. Anmerkung 1).<sup>5</sup>

Abbildung 1 Anteil von hoch belastenden Tätigkeiten ( $AB_{ges}$ ) nach Branche und Geschlecht



Für deskriptive Darstellungen wurde die Ordinalskala aus den zehn Indexwerten (1-10), in denen sich jeweils etwa 10 % der Erwerbstätigen des Jahres 2006 befinden, in drei Gruppen unterteilt: Als „niedrig“ belastet wird das untere Fünftel der Berufe (Indexwerte: 1-2), als „mittel“ belastet die mittleren drei Fünftel (Indexwerte 3-8) und als „hoch“ belastet das obere Fünftel der Tätigkeiten bezeichnet. Legt man diese Kategorien zugrunde, liegt der Anteil hoher Belastungen definitionsgemäß bei ca. 20 % der Berufe. Im Branchenvergleich variiert der Anteil von „hoch“ belastenden Tätigkeiten allerdings deutlich. Bei Männern im Baugewerbe (61 %) und bei Frauen im Gastgewerbe (36 %) sowie im Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen ist er besonders hoch (vgl. Abbildung 1).

5 Während sich bei der Besetzung der Dezile auf den tieferen Ebenen von KldB-92 und ISCO-88 nur geringe Abweichungen vom Zielwert 10 % zeigen (Spannweite der Abweichungen 1 %), ist die Abweichung auf der höheren Ebene der 2-Steller durch die ungleiche Besetzung der Gruppen deutlich größer (Spannweite der Abweichungen 4 %).

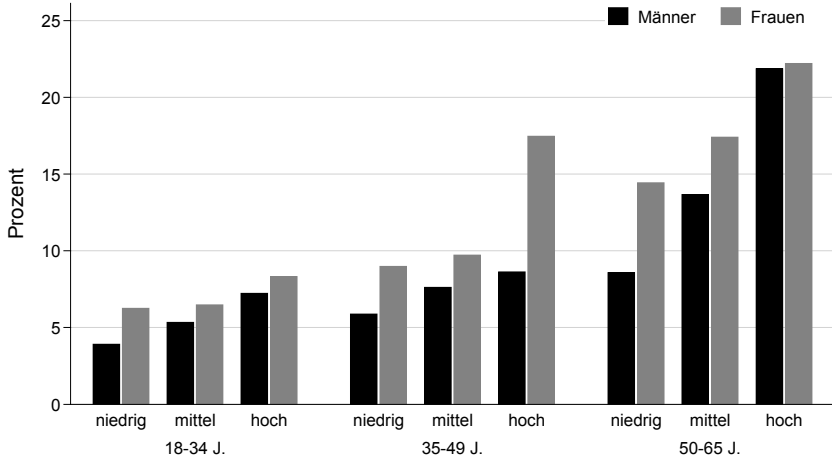
## 4.2 Validierung der JEM anhand von Gesundheitsindikatoren in der Erwerbstätigenbefragung 2006

Die ermittelten Werte zur Arbeitsbelastung in beruflichen Tätigkeiten auf Ebene der dreistelligen Berufscodes nach KldB-92 werden nachfolgend anhand von Gesundheitsindikatoren aus der Erwerbstätigenbefragung 2006 einer internen Validierung unterzogen. Die Scores auf Basis der KldB-92 sind weitgehend mit den Scores auf Basis von ISCO-88 vergleichbar, beide Skalen korrelieren zwischen 0,80 und 0,95. Aus Platzgründen wird nur eine Validierung der KldB-92 dargestellt.

Zur Validierung werden der allgemeine Gesundheitszustand, die Anzahl von Krankheitssymptomen während der oder nach der Ausübung der Tätigkeit sowie die Anzahl krankheitsbedingter Fehltag verwendet. Der subjektive Gesundheitszustand hat sich in vielen Studien – auch unabhängig von medizinisch objektivierbaren Befunden – als guter Prädiktor für die Lebenserwartung und die Inanspruchnahme des medizinischen Versorgungssystems erwiesen (Idler/Benyamini 1997). In der Erwerbstätigenbefragung 2006 wird der Indikator über die Frage „*Wie ist Ihr allgemeiner Gesundheitszustand?*“ erhoben. Die Antwortmöglichkeiten reichen auf einer fünfstufigen Skala von „*ausgezeichnet*“ bis „*schlecht*“. Untersucht wird der Anteil von Befragten, die ihre Gesundheit als „*weniger gut*“ oder „*schlecht*“ bewerten. Zudem stehen im Datensatz Informationen zu gesundheitlichen Beschwerden zur Verfügung, die häufig während oder unmittelbar nach der Arbeit auftreten. Insgesamt werden 23 verschiedene gesundheitliche Beschwerden abgefragt. Es handelt sich dabei einerseits um allgemeine Symptome für körperliche und psychische Befindlichkeitsstörungen (bspw. Allgemeine Müdigkeit, Niedergeschlagenheit, Burnout), aber auch um spezifische Symptome für Einschränkungen im Bewegungsapparat (bspw. Nacken-, Knie- oder Hüftschmerzen), für Reizungen der Haut und der Schleimhäute oder Störungen im Herz-Kreislaufsystem (Herzstiche, Engegefühl in der Brust). Nachfolgend wird die Anzahl der berichteten Beschwerden als Gesundheitsindikator verwendet. Als dritter Indikator wird die Anzahl von Tagen herangezogen, an denen die Beschäftigten krankheitsbedingt ihrem Arbeitsplatz ferngeblieben sind. Die Angaben der Befragten beziehen sich dabei auf das letzte Jahr vor der Befragung.

In Abbildung 2 ist der Anteil von Befragten, die ihren eigenen Gesundheitszustand als „*weniger gut*“ oder „*schlecht*“ einschätzen, differenziert nach der allgemeinen Arbeitsbelastung ( $AB_{ges}$ ) in ihren Tätigkeiten dargestellt. Insgesamt geben 8,9 % bzw. 11,1 % der erwerbstätigen Männer und Frauen im Alter zwischen 18 und 65 Jahren an, dass ihre Gesundheit weniger gut oder schlecht ist. Es zeigen sich dabei allerdings deutliche Differenzen je nach allgemeiner Arbeitsbelastung.

Abbildung 2 Anteil Gesundheitszustand weniger gut/schlecht nach beruflicher Belastung ( $AB_{ges}$ ), Alter und Geschlecht



Unter niedrig belasteten Erwerbstätigen (unteres Fünftel der nach Belastung geordneten Tätigkeiten) betragen die entsprechenden Anteile 6,2 % bzw. 9,7 %, während sie unter hoch belasteten Erwerbstätigen (oberes Fünftel) bei 11,0 % bzw. 16,1 % liegen. Vergleichbare Differenzen zwischen niedrig und hoch belasteten Erwerbstätigen zeigen sich auch hinsichtlich des Anteils mit oder der Anzahl von Gesundheitsproblemen, die in Zusammenhang mit der Tätigkeit auftreten. Während in den Tätigkeiten mit niedriger Arbeitsbelastung nur 29,0 % der Männer und 19,1 % der Frauen beschwerdefrei sind, beträgt dieser Anteil bei den Erwerbstätigen in den Tätigkeiten mit hoher Arbeitsbelastung lediglich 14,5 % bzw. 12,2 %. Betrachtet man die Anzahl der berichteten Beschwerden, so nennen gering belastete Männer und Frauen im Durchschnitt 2,7 bzw. 3,6 Symptome, während hoch belastete Erwerbstätige 4,6 bzw. 5,3 Beschwerden nennen. Diese gesundheitlichen Differenzen spiegeln sich auch in der Anzahl der Fehltage im letzten Jahr wider: Männer und Frauen in gering belastenden Tätigkeiten geben 5,9 bzw. 7,4 Fehltage an, für die Vergleichsgruppe in hoch belastenden Tätigkeiten betragen die entsprechenden Werte dagegen 12,2 und 11,5 Tage.

In Tabelle 8 sind die Ergebnisse von multivariaten Regressionsmodellen der Determinanten des Risikos eines weniger guten oder schlechten Gesundheitszustandes (Logit Modell) der Anzahl von Gesundheitsbeschwerden (Poisson Modell) sowie der Anzahl von krankheits- oder unfallbedingten Fehltagen im Beruf in Abhängigkeit von der allgemeinen (Modell 1) und bereichsspezifischen (Modell 2)

Arbeitsbelastung in beruflichen Tätigkeiten dargestellt. Die Effekte der Arbeitsbelastungen auf Gesundheitsindikatoren werden dabei für das Alter, die Wochenarbeitszeit, die Länge der Beschäftigung in der aktuellen Tätigkeit und die schulische und berufliche Qualifikation (nach CASMIN Klassifikation, vgl. Brauns et al. 2003) kontrolliert. Die schulisch-/berufliche Bildung der Beschäftigten wurde berücksichtigt, um zu überprüfen, ob der Effekt der Arbeitsbelastung auch unabhängig von der Qualifikation der Beschäftigten zum Tragen kommt.

Tabelle 8 Gesundheitszustand nicht gut/sehr gut, Anzahl von berichteten Beschwerden während oder nach der Arbeit und krankheitsbedingte Fehltage nach Belastung und Geschlecht

	Gesundheitszustand nicht gut/sehr gut		Anzahl Symptome bei der Tätigkeit		Anzahl krankheitsbedingte Fehltage	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen
<b>Modell 1:</b>	OR	OR	IRR	IRR	IRR	IRR
<i>Allgemein</i>						
niedrig	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
mittel	1,23	1,13	1,24***	1,23***	1,18***	1,25***
Hoch	1,33*	1,72***	1,49***	1,48***	1,39***	1,51***
<b>Modell 2:</b>	OR	OR	IRR	IRR	IRR	IRR
<i>Physisch</i>						
niedrig	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
mittel	1,21	1,27*	1,21***	1,13***	1,55***	1,31***
hoch	1,32	2,35***	1,46***	1,31***	1,81***	1,05**
<i>Psychosozial</i>						
niedrig	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
mittel	1,50**	0,99	1,11***	1,13***	1,12***	1,11***
hoch	1,47**	1,00	1,16***	1,27***	1,03*	1,41***
<b>N</b>	8608 (84%)	8723 (91%)	8574 (84%)	8687 (90%)	8587 (84%)	8688 (90%)

Kontrolliert für Alter, Wochenarbeitszeit, Dauer der Betriebszugehörigkeit und Bildungsabschluss (CASMIN); OR: Odds Ratio (Logit Modell); IRR: Incidence Rate Ratio (Poisson Modell für Zähldaten). Ref.: Referenzkategorie; Signifikanz: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ; N: Gültige Fälle (Anteil an der Stichprobe).  
Datenbasis: Erwerbstätigenbefragung 2006, KIdB-92.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse deutliche Zusammenhänge zwischen Arbeitsbelastungen und den betrachteten Gesundheitsindikatoren auf. Nach Berücksichtigung von Bildungsunterschieden ist das Risiko eines weniger guten Gesundheitszustandes bei Männern mit einer hohen Arbeitsbelastung signifikant 1,3-fach gegenüber Männern mit einer geringen Arbeitsbelastung erhöht. Bei Frauen in Tätigkeiten mit hoher Arbeitsbelastung ist das Risiko um das 1,7-Fache erhöht. Bei Männern ist nur die Subskala für physische Belastungen, bei Frauen nur die Subskala für psychi-

sche Belastungen signifikant mit dem Gesundheitszustand assoziiert. Die Anzahl von Symptomen, die während oder nach der Arbeit auftreten, variiert bei Männern und Frauen mit der allgemeinen und den bereichsspezifischen Arbeitsbelastungen in ihren Berufen. Bei Männern und Frauen mit einer hohen allgemeinen Arbeitsbelastung ist die Anzahl von Symptomen auch nach Kontrolle für Alter, Bildung und weitere berufsbezogene Merkmale 1,5-fach höher als in der Vergleichsgruppe mit geringer Belastung. Die Anzahl von Symptomen ist zudem signifikant mit physischen und mit psychosozialen Arbeitsbelastungen assoziiert, wobei der statistische Effekt der physischen Arbeitsbelastungen überwiegt. In der Länge krankheits- oder unfallbedingter Fehlzeiten bei der Arbeit zeigen sich ebenfalls deutliche Differenzen zwischen den Gruppen. Männer in hoch belasteten Tätigkeiten geben 1,4-mal längere Fehlzeiten im letzten Jahr an als solche in gering belasteten Tätigkeiten. Bei Frauen ist die entsprechende Anzahl 1,5-fach erhöht. Dieser Zusammenhang geht bei Männern vor allem auf körperliche und bei Frauen vor allem auf psychosoziale Belastungen zurück. Die dargestellten Analysen wurden mit den Indexwerten, die auf Basis der Klassifikation ISCO-88 gewonnen wurden, repliziert (nicht dargestellt). Dabei haben sich insgesamt – bei leicht verringerten Effektstärken – vergleichbare Zusammenhänge mit den Gesundheitsindikatoren gezeigt.

### 4.3 Validierung der JEM anhand von Gesundheitsindikatoren aus der GEDA-Studie 2009

Der allgemeine und die beiden bereichsspezifischen Scores für das Ausmaß von Arbeitsbelastungen in beruflichen Tätigkeiten haben sich bei den Analysen auf Basis der Erwerbstätigenbefragung als signifikant assoziiert mit der allgemeinen gesundheitlichen Lage sowie mit krankheitsbedingten Fehlzeiten erwiesen. Allerdings besteht die Möglichkeit, dass dieses Ergebnis nicht auf die Bedeutung der Tätigkeiten für die Arbeitsbelastungen, sondern auf die Selektivität der Beschäftigten in den Tätigkeiten in der Erwerbstätigenbefragung zurückzuführen ist. Damit wäre zwar eine gewisse interne Validität der verwendeten Scores als Einflussfaktoren für Gesundheitsrisiken und -chancen auf der Individualebene gegeben, sie wären allerdings nicht geeignet, um auf der aggregierten Ebene der beruflichen Tätigkeiten verwendet zu werden. Nachfolgend soll daher eine externe Validierung der Scores zur allgemeinen und bereichsspezifischen Arbeitsbelastung anhand eines anderen Datensatzes durchgeführt werden. Dazu werden die Daten der Studie Gesundheit in Deutschland Aktuell 2009 verwendet (RKI 2010). Es handelt sich dabei um einen repräsentativen telefonischen Survey, der in den Jahren 2008 und 2009 am Robert Koch-Institut in Berlin bei 21.262 Erwachsenen durchgeführt wurde.

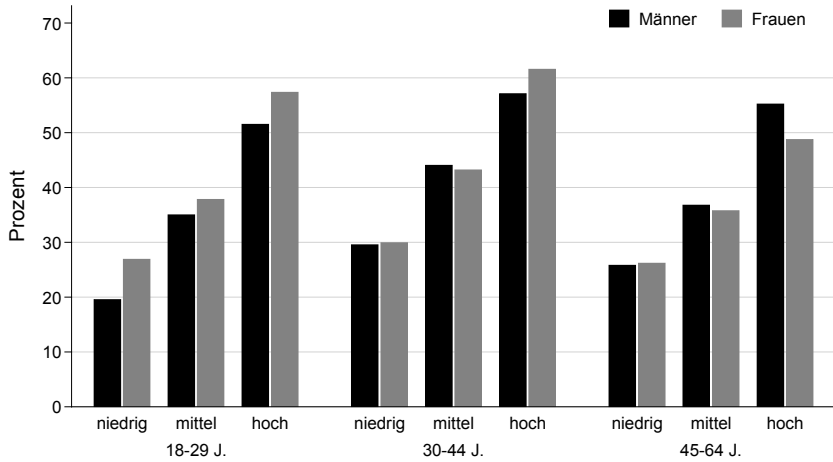
Bei den verwendeten Daten der GEDA Studie 2009 handelt es sich um einen Auszug aus dem Datensatz, in dem nur die erwerbstätigen Befragten im Alter zwischen 18 und 64 Jahren berücksichtigt wurden (n=13.044). Im Datensatz stehen Informationen zur aktuellen beruflichen Tätigkeit auf Basis der Klassifikation KldB-92 und ISCO-88 zur Verfügung, die von der Gesellschaft sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e. V. (GESIS) für das Robert Koch-Institut auf Basis von Angaben zu Stellung im Beruf, Beruflicher Tätigkeit (Freitext) sowie Branche und Bildung der Befragten kodiert wurden. Für die nachfolgenden Analysen wurde der Schlüssel KldB-92 verwendet, um den erwerbstätigen Befragten die berechneten Scores zur allgemeinen, physischen, und psychosozialen Arbeitsbelastung zuzuspielen. Fehlende Werte bei den Angaben zur beruflichen Tätigkeit sind im Datensatz sehr selten, insgesamt konnte 99,2 % der erwerbstätigen Befragten ein Berufscodes zugeordnet werden. Die Zuspiegelung der Belastungsindizes erfolgte sowohl über die KldB-92 als auch über die ISCO-88, nachfolgend werden aber nur die Ergebnisse auf Basis der KldB-92 dargestellt. Die Zuspiegelung der Werte der drei Scores auf Basis der KldB-92 verlief schrittweise:

1. Zuspiegelung der drei Belastungsscores auf Basis der vierstelligen Berufscodes. Ergebnis 95,7 % der erwerbstätigen Befragten mit gültigem Berufscodes konnten die Scores zugespielt werden.
2. Zuspiegelung der Scores auf Basis der dreistelligen Berufscodes, sofern noch fehlende Werte aus (1). Ergebnis: 98,6 % der erwerbstätigen Befragten mit gültigem Berufscodes hatten einen Score.
3. Zuspiegelung der Scores auf Basis der zweistelligen Berufscodes, sofern noch fehlende Werte aus (1) oder (2). Ergebnis: Alle erwerbstätigen Befragten mit gültigem Berufscodes hatten einen Score.

Der Schwerpunkt der GEDA Studie 2009 liegt auf Indikatoren zur Gesundheit und zum Gesundheitsverhalten. Zur Validierung des Scores für berufliche Belastungen werden vier Indikatoren aus der Studie herangezogen. Der erste Indikator beschreibt die Selbsteinschätzung der Befragten hinsichtlich ihrer gesundheitlichen Beanspruchung durch die eigene berufliche Tätigkeit. Die Formulierung „Glauben Sie, dass Ihre Gesundheit durch Ihre Arbeit gefährdet ist?“ orientiert sich dabei an einer entsprechenden Fragestellung im European Working Conditions Survey (Parent-Thirion et al. 2007). Die anderen verwendeten Indikatoren stammen aus dem 4-Item-Healthy-Days-Core-Module der CDC (CDC 2009). Bei den CDC Indikatoren werden die Befragten gefragt, wie viele Tage es ihnen in den letzten vier Wochen aufgrund von körperlichen bzw. emotionalen Problemen nicht gut ging und an welchen Tagen sie ihre normalen Alltagstätigkeiten durch diese gesundheitlichen Probleme nicht mehr

ausführen konnten.<sup>6</sup> Insgesamt gibt es bei nur 3,7 % der erwerbstätigen Befragten fehlende Werte bei einem der vier Gesundheitsindikatoren in der GEDA-Studie 2009.

Abbildung 3 Wahrnehmung von gesundheitsgefährdenden Arbeitsbedingungen nach beruflicher Belastung, Alter und Geschlecht



Analog zur internen Validierung auf Basis der Erwerbstätigenbefragung 2006 wurden die zehnstufigen Skalen zur allgemeinen und bereichsspezifischen Arbeitsbelastung für die Analysen in drei Bereiche ( $AB_{ges}$  1-2: niedrig; 3-8 mittel; 9-10 hoch) unterteilt. In Abbildung 3 wird die Wahrnehmung von gesundheitsgefährdenden Arbeitsbedingungen in Abhängigkeit von der allgemeinen Arbeitsbelastung dargestellt. Insgesamt beträgt der Anteil von Erwerbstätigen, die sich als belastet ansehen, in der GEDA-Studie 2009 39,6 % bei Männern und 30,7 % bei Frauen. Die wahrgenommene gesundheitliche Belastung variiert bei Männern und Frauen in allen Altersgruppen deutlich mit der auf Basis der Erwerbstätigenbefragung 2006 ermittelten Belastung. Der Anteil von Befragten, die ihre Gesundheit durch ihre Arbeit als gefährdet ansehen, ist bei Männern und Frauen in hoch belasteten Tätigkeiten zumeist etwa doppelt so hoch wie in der Vergleichsgruppe in gering belasteten Tätigkeiten.

6 Die Formulierungen der entsprechenden Fragen lauten (1) „Wenn Sie an ihre körperliche Gesundheit denken – dazu zählen körperliche Krankheiten und Verletzungen – an wie vielen Tagen in den letzten vier Wochen ging es Ihnen dann wegen Ihrer körperlichen Gesundheit nicht gut?“ und (2) „Wenn Sie an Ihr seelisches Befinden denken – dazu zählen auch Stress, Depressionen oder Ihre Stimmung – ganz allgemein, an wie vielen Tagen in den letzten vier Wochen ging es Ihnen dann wegen Ihres seelischen Befindens nicht gut?“.

**Tabelle 9** Logistisches Regressionsmodell des Risikos von krankheits- oder unfallbedingten Fehlzeiten in den letzten vier Wochen und des aktuellen Rauchens

	Zustimmung Arbeit gefährdet eigene Gesundheit		Anzahl Tage mit körperlichen Einschränkungen		Anzahl Tage mit emotionalen Einschränkungen		Anzahl Tage mit funktionalen Einschränkungen	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen
<b>Modell 1:</b>	OR	OR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR
<i>Allgemein</i>								
niedrig	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
mittel	1,70***	2,00***	1,11***	1,00	0,99	1,03*	1,09**	1,00
hoch	3,28***	4,38***	1,33***	1,06**	1,04	1,15***	1,25***	1,16***
<b>Modell 2:</b>	OR	OR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR
<i>Physisch</i>								
niedrig	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
mittel	1,61***	1,55***	1,18***	0,91***	1,03	0,99	1,09**	0,91***
hoch	2,90***	2,38***	1,37***	0,98	0,99	0,99	1,11**	1,09*
<i>Psychosozial</i>								
niedrig	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
mittel	1,23*	1,26**	0,99	1,07***	1,07**	1,02	0,99	1,06*
hoch	1,52***	2,15***	1,00	1,17***	1,07*	1,13***	0,99	1,17***
<b>N</b>	5823 (95%)	6530 (94%)	5861 (96%)	6556 (95%)	5852 (96%)	6525 (94%)	5870 (96%)	6596 (95%)

Kontrolliert für Alter, Wochenarbeitszeit, Dauer der Betriebszugehörigkeit und Bildungsabschluss (CASMIN); OR: Odds Ratio (Logit Modell); IRR: Incidence Rate Ratio (Poisson Modell für Zähldaten). Ref.: Referenzkategorie; Signifikanz: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ; N: Gültige Fälle (Anteil an der Stichprobe).  
Datenbasis: GEDA 2009, KIDB-92.

In Tabelle 9 werden die deskriptiven Ergebnisse durch logistische Regressionsmodelle und durch Poisson-Modelle für Zähldaten multivariat abgesichert. In Modell 1 wird jeweils nur der Score für die allgemeine Arbeitsbelastung in den Tätigkeiten betrachtet, in Modell 2 werden die Scores für physische und psychosoziale Belastungen gleichzeitig einbezogen. Abhängige Variablen sind das Risiko einer wahrgenommenen Gesundheitsgefährdung durch die eigene Arbeit sowie die Anzahl von Tagen mit körperlichen und emotionalen Beschwerden oder funktionellen Beeinträchtigungen. Die Ergebnisse machen deutlich, dass Arbeitsbelastungen auch unabhängig von Alter, Arbeitszeit, Dauer der Betriebszugehörigkeit und Bildung der Beschäftigten signifikant mit den betrachteten Gesundheitsindikatoren assoziiert sind. Dieses Ergebnis spricht für die externe Validität der verwendeten Scores. Männer und Frauen in Tätigkeiten mit hoher allgemeiner Arbeitsbelastung haben nach Kontrolle der genannten Faktoren ein 3,3-fach bzw. 4,4-fach erhöhtes Risiko, eine Gesundheitsgefährdung durch die eigene Tätigkeit wahrzunehmen. Sie berichten zudem von signifikant längeren Dauern körperlicher, emotionaler (nur Frauen)



und funktioneller Einschränkungen im letzten Monat vor der Befragung. Signifikant mehr Tage mit körperlichen Problemen werden von Männern – allerdings nicht von Frauen – in physisch hoch belastenden Tätigkeiten genannt. Signifikant mehr Tage mit emotionalen Problemen werden dagegen von Männern und Frauen in psychosozial hoch belastenden Tätigkeiten genannt. Die Länge von Tagen mit funktionellen Einschränkungen variiert bei Männern nur mit physischen und bei Frauen sowohl mit physischen als auch mit psychosozialen Belastungen.

## 5 Schlussfolgerungen

Arbeitsbelastungen sind wichtige Determinanten von Gesundheitschancen (vgl. u. a. Griefahn 1996). In dieser Studie wurden JEM für allgemeine, physische und psychosoziale Arbeitsbelastungen entwickelt und anhand von Gesundheitsindikatoren aus der Erwerbstätigenbefragung und GEDA-Studie 2009 validiert. Insgesamt haben sich die Skalen dabei als signifikante Einflussfaktoren für das Auftreten von Beschwerden während der Arbeit, Krankheiten und Unfallverletzungen und den selbstberichteten Gesundheitszustand von Erwerbstätigen erwiesen. Zudem ist die Skala zur allgemeinen Belastung eng mit der Selbstwahrnehmung der Betroffenen zu Gesundheitsgefährdungen durch die Arbeit assoziiert. Die Skala bietet sich damit für Studien, in denen Arbeitsbelastungen nicht direkt erhoben werden können an, um als Proxy-Indikator für Arbeitsbelastungen verwendet zu werden. Im Vergleich der drei entwickelten Skalen hat sich die JEM für allgemeine Arbeitsbelastungen am aussagekräftigsten erwiesen, während die JEM für physische und psychosoziale Arbeitsbelastungen geringere und geschlechtsspezifische Effekte auf die Gesundheit von Erwerbstätigen zeigten. Hierbei muss methodisch berücksichtigt werden, dass die psychosozialen Arbeitsbelastungen auch – gemessen an der der Intraklassen-Korrelation – deutlich weniger eng mit den Tätigkeiten assoziiert sind als die physischen Arbeitsbelastungen.

Die verwendete mehrstufige Methode (lineares hierarchisches Regressionsmodell mit drei Dimensionen) schätzt zuerst die Variation der Belastungen auf der obersten Ebene der Berufskodierung (2-stellig kodierte „Berufsgruppen“ in ISCO-88 und KldB-92) vom allgemeinen Durchschnitt der Belastung unter den Erwerbstätigen, um anschließend auf den unteren Ebenen die Abweichungen der Belastungen in den spezifischen Tätigkeiten von ihrer jeweiligen Berufsgruppe zu ermitteln. Sie hat gegenüber der einfachen Bildung von berufsspezifischen Mittelwerten mehrere Vorzüge: Durch die Aufnahme von Drittvariablen in den fixed-part des Modells kann für Aspekte der Heterogenität von Berufsgruppen und dadurch bedingte Ver-

zerrungen in den Ausgangsdaten kontrolliert werden. Zudem ist die verteilungsbasierte Schätzung berufsspezifischer Belastungen stabiler als eine tätigkeitsdifferenzierte Mittelwertberechnung. Die Varianzzerlegung im Zuge der hierarchischen Regressionsmodelle liefert außerdem Informationen darüber, in welchem Maße die jeweiligen Belastungen im Vergleich der betrachteten Tätigkeiten variieren.

Limitationen der vorliegenden Analysen ergeben sich insbesondere aus der verwendeten Datenbasis und aus der offenen Herangehensweise beim Einbezug der arbeitsplatzbezogenen Merkmale. Die Erwerbstätigenbefragung 2006 ist eine telefonische Befragung der Erwerbstätigen und als solche anfällig für Verzerrungen und die Selektivität der Stichprobe. So kann ein möglicher Response Bias, etwa in Richtung einer geringeren Antwortbereitschaft unter stark belasteten Beschäftigten, nicht ausgeschlossen werden. Für die Verwendung der Erwerbstätigenbefragung sprach, dass sie mit ihrer umfangreichen Abbildung von arbeitsplatzbezogenen Merkmalen für 20.000 Beschäftigte in Deutschland einzigartig ist. Das statistisch anspruchsvolle Verfahren der Mehrebenenanalyse wurde verwendet, um den inferenzstatistischen Problemen der Erhebung zu begegnen. Das Verfahren ermöglicht es, die mögliche Heterogenität der Befragten im Modell zu berücksichtigen und die Ergebnisse dafür zu bereinigen. Die den Skalen zugrunde liegenden Scores wurden außerdem in Dezile transformiert, um statistische Unsicherheiten aufgrund kleiner Fallzahlen in den einzelnen Berufen zu verringern. Dadurch musste ein Informationsverlust in Kauf genommen werden, der aber angesichts der beabsichtigten Verwendung der Skalen als Proxy-Indikatoren für Arbeitsbelastungen vertretbar erschien. Weiterhin muss bei der Interpretation der Ergebnisse auf Basis der drei Skalen berücksichtigt werden, dass den Skalen kein Krankheitswert zugesprochen werden kann. Empirische Zusammenhänge zwischen den drei konstruierten Skalen und spezifischen Erkrankungen sollten aus diesem Grund immer auch durch vertiefende ätiologische Analysen erklärt werden.

Zusammengenommen bieten die in dieser Studie konstruierten und validierten Skalen für die Surveyforschung und auch für epidemiologische Studien eine einfache Möglichkeit, erste Erkenntnisse zum Einfluss der Arbeitsbelastung von Erwerbstätigen auf abhängige Merkmale zu gewinnen, ohne umfangreiche Instrumente zur Erfassung spezifischer Arbeitsbelastungen in eine Studie integrieren zu müssen. Die generierten Skalen zur allgemeinen, physischen und psychosozialen Arbeitsbelastung können mit geringem Aufwand allen Datensätzen zugespielt werden, die Informationen zur beruflichen Tätigkeit auf Basis der Klassifikationen ISCO-88 oder KldB-92 enthalten.

## Literatur

- Arbeitsgruppe KldB, 2010 (2008): Exposé Klassifikation der Berufe 2010 15. April 2008. Nürnberg und Bundesagentur für Arbeit und Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung.
- Babitsch, B., T. Lampert, S. Müters und M. Morfeld, 2006: Ungleiche Gesundheitschancen bei Erwachsenen: Zusammenhänge und mögliche Erklärungsansätze. S. 221-240 in: M. Richter und K. Hurrelmann (Hg): Gesundheitliche Ungleichheit. Grundlagen, Probleme, Konzepte. Wiesbaden: VS-Verlag.
- BauA, 2010: Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2008. Berlin: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- Bödeker, W., H. Friedel, M. Friedrichs und C. Röttger, 2006: Kosten arbeitsbedingter Erkrankungen. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin FB 946. Bremerhaven; Wirtschaftsverlag NW.
- Bödeker, W., 2002: Die Job-Exposure-Matrix als Instrument für eine arbeitsweltbezogene Auswertung von Morbiditätsdaten der Krankenkassen. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 56 (5): 330-339.
- Brauns, H., S. Scherer und S. Steinmann, 2003: The CASMIN Educational Classification in International Comparative Research. S. 221-224 in: J. H.P. Hoffmeyer-Zlotnik und C. Wolf (Hg): Advances in Cross-National Comparison. New York: Kluwer.
- CDC, 2009: Measuring Healthy Days. Population Assessment of Health-Related Quality of Life. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention.
- De Leeuw, J. und E. Meijer, 2008: Handbook of Multilevel Analysis. New York: Springer.
- Dragano, N., 2007: Arbeit, Stress und krankheitsbedingte Frührenten: Zusammenhänge aus theoretischer und empirischer Sicht. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Fields, D. L., 2002: Taking the Measure of Work. Thousand Oaks: Sage.
- Friedel, H., 2003: Differenzielle Assoziationen zwischen hohen psychischen Arbeitsanforderungen und dem Arbeitsunfähigkeitsgeschehen. Das Gesundheitswesen 65: 181-186.
- Geis, A. J. und J. H.P. Hoffmeyer-Zlotnik, 2001: Kompatibilität von ISCO-68, ISCO-88 und KldB-92. ZUMA-Nachrichten 48: 117-138. [http://www.gesis.org/fileadmin/upload/forschung/publikationen/zeitschriften/zuma\\_nachrichten/zn\\_48.pdf](http://www.gesis.org/fileadmin/upload/forschung/publikationen/zeitschriften/zuma_nachrichten/zn_48.pdf) (1.12.2010).
- Goldberg, M., H. Kromhout, P. Guenel, A. C. Fletcher, M. Gerin, D. C. Glass, D. Heederik, T. Kauppinen und A. Ponti, 1993: Job Exposure Matrices in Industry. Int J Epidemiol 22 Suppl 2: S.10-15. [http://ije.oxfordjournals.org/content/22/Supplement\\_2/S10.full.pdf](http://ije.oxfordjournals.org/content/22/Supplement_2/S10.full.pdf) (1.12.2010).
- Griefahn, B., 1996: Arbeitsmedizin. Stuttgart: Thieme.
- Hall, A., 2009: Die BIBB /BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006 – Methodik und Frageprogramm im Vergleich zur BIBB/IAB-Erhebung 1998. Wissenschaftliche Diskussionspapiere BIBB 106: 1-54. [http://www.bibb.de/dokumente/pdf/wd\\_107\\_bibb\\_baua\\_erwerbstaetigenbefragung\\_2006.pdf](http://www.bibb.de/dokumente/pdf/wd_107_bibb_baua_erwerbstaetigenbefragung_2006.pdf) (1.12.2010).
- Hartmann, J., 2006a: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2005/2006 Feldbericht. München: TNS Infratest Sozialforschung.
- Hartmann, J., 2006b: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2005/2006 – Strukturkontrolle, Steuerung und Gewichtung der Stichprobe. München: TNS Infratest Sozialforschung.
- Idler E. L. und Y. Benyamini, 1997: Self-rated Health and Mortality: A Review of Twenty-Seven Community Studies. J Health Soc Beh, 38 (1): 21-37.
- ILO, 2008: Resolution Concerning Updating the International Standard Classification of Occupations. Geneva: International Labour Office.
- Karasek, R. und T. Theorell, 1990: Healthy Work: Stress, Productivity, and the Reconstruction of Working Life. New York: Basic Books.
- Kaufmann, F.-X., 2003: Varianten des Wohlfahrtsstaats. Der deutsche Wohlfahrtsstaat im internationalen Vergleich. Edition Suhrkamp 2301. Frankfurt a. M: Suhrkamp.
- Kurth, B. M., C. Lange, P. Kamtsiuris und H. Hölling, 2009: Gesundheitsmonitoring am Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt 52 (5): 557-570.

- Langer, W., 2008: Mehrebenenanalyse: Eine Einführung für Forschung und Praxis. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Mackenbach J. P. und A. E. Kunst, 1997: Measuring the Magnitude of Socio-Economic Inequalities in Health: An Overview of Available Measures Illustrated with Two Examples from Europe. *Soc Sci Med* 44 (6): 757-771.
- North, F. M., S. L. Syme, A. Feeney, M. Shipley und M. Marmot, 1996: Psychosocial Work Environment and Sickness Absence Among British Civil Servants: The Whitehall II Study. *Am J Public Health* 86 (3): 332-40.
- Parent-Thirion, A., E. F. Macias, J. Hurley und G. Vermeulen, 2007: Fourth European Working Conditions Survey. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- Peter, R., 2006: Psychosoziale Belastungen im Erwachsenenalter. S. 109-123 in: M. Richter und K. Hurrelmann (Hg): *Gesundheitliche Ungleichheit. Grundlagen, Probleme, Konzepte*. Wiesbaden: VS-Verlag.
- Pollmann-Schult, M. und F. Büchel, 2002: Generierung eines Proxys zum Job-Anforderungsniveau aus den Informationen zu ausgeübtem Beruf und beruflicher Stellung. Ein neues Tool für die deutsche Überqualifikations-Forschung. *ZUMA-Nachrichten* (51): 78-93. [http://www.gesis.org/fileadmin/upload/forschung/publikationen/zeitschriften/zuma\\_nachrichten/zn\\_51.pdf](http://www.gesis.org/fileadmin/upload/forschung/publikationen/zeitschriften/zuma_nachrichten/zn_51.pdf) (1.12.2010).
- RKI und LGA Brandenburg, 2002: Arbeitsweltbezogene Gesundheitsberichterstattung in Deutschland. Berlin: Robert Koch-Institut.
- RKI, 2010: Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland Aktuell 2009“. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch-Institut.
- RKI, 2007: Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten. Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 38. Berlin: Robert Koch-Institut.
- RKI, 2006: Gesundheitsbedingte Frühberentung. Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 30. Berlin: Robert Koch-Institut.
- Rohmert, W., 1984: Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft* 38 (10): 196-200.
- Schlick, C., R. Bruder und H. Luczak, 2010: *Arbeitswissenschaft*. Heidelberg: Springer.
- Siegrist, J., 1996: *Soziale Krisen und Gesundheit*. Göttingen, Hogrefe.
- StataCorp, 2009: *Stata Longitudinaldata/Paneldata XT – Reference Manual Release 11*. College Station, TX, Stata Press.
- Tiemann, M., 2010: Wissensintensive Berufe – Empirische Forschungsarbeit (Vorabdruck). *Wissenschaftliche Diskussionspapiere BiBB* 114. <http://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/id/6176> (1.12.2010).

Anschrift des Autors

Dr. Lars Eric Kroll  
Robert Koch-Institut  
- Fachgebiet 24 -  
Postfach 65 02 61  
13302 Berlin  
Kroll@rki.de