

„Unter Lärm arbeiten“: Auswertung der Fragen zu Lärm und Geräuschen bei der Arbeit im Rahmen der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018

Helga Sukowski¹, Lena Hünefeld²

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund
E-Mail: ¹Sukowski.Helga@baua.bund.de, ²Huenefeld.Lena@baua.bund.de

Einleitung

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) führen in regelmäßigen Abständen gemeinsam die umfangreiche BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung durch [1, 2]. Diese Befragung ist eine repräsentative, wiederholte Querschnitterhebung, in der vielfältige Informationen zur Arbeitssituation von Erwerbstätigen erhoben werden. Mit der Erhebung von 2018 liegt aktuell die siebte Welle dieser Befragung vor. Die BAuA ist seit 1998/1999 an dieser Erhebung beteiligt. Ziel der Befragung ist die Bereitstellung repräsentativer Informationen über Erwerbstätige und Arbeitsplätze in Deutschland für die Berufs- und Qualifikationsforschung sowie für die Arbeitsweltberichterstattung. Die Ergebnisse der Befragung dienen u. a. einem besseren Verständnis der Arbeitsbedingungen und der damit verbundenen Belastungen sowie dem besseren Verständnis des Zusammenhangs von Beanspruchung und gesundheitlichen Beeinträchtigungen.

Diese umfangreiche Befragung schließt auch fünf Fragen (nachfolgend auch „Items“ genannt) zum Arbeiten unter Lärm und unter störenden Geräuschen ein. Die Auswertung dieser Fragen steht im Mittelpunkt dieses Beitrags. Die Ergebnisse werden deskriptiv dargestellt. Da im Rahmen der Befragung vielfältige Informationen, beispielsweise zu den Themenfeldern Ausbildung, aktuelle Berufstätigkeit, Gesundheit, Berufs- und Lebensziele oder Arbeitsbedingungen erhoben werden, können die Ergebnisse der Fragen zum Arbeiten unter Lärm und unter störenden Geräuschen auch für verschiedene Untergruppen betrachtet werden.

Die Ergebnisse der Befragung beinhalten zwar keine Messdaten, die Auskunft über die tatsächlichen akustischen Bedingungen der jeweiligen Beschäftigten geben. Es liegen also beispielsweise keine Angaben über Beurteilungspegel oder Tageslärmexpositionspegel vor. Die Befragungsergebnisse sind trotzdem eine sehr wertvolle Informationsquelle, denn sie zeigen, wie viele Beschäftigte in welchem Umfang unter Lärm bzw. störenden Geräuschen arbeiten und wie groß der Anteil der Personen ist, die dies häufig tun müssen und sich dadurch belastet fühlen.

Vor dem Hintergrund, dass sich im Hinblick auf die akustischen Bedingungen am Arbeitsplatz der Schutz der Beschäftigten nicht nur auf den Schutz vor einer Schädigung des Gehörs bezieht, sondern insgesamt eine Gefährdung der physischen und psychischen Gesundheit möglichst vermieden werden soll [3], kommt auch der Frage nach der erlebten Belastung durch die jeweilige Situation eine besondere Bedeutung zu. So kann auch in Berufen, in denen keine gehörgefährdenden Expositionspegel vorliegen, die akustische Arbeitsumgebung als belastend erlebt werden.

Ergebnisse, die getrennt für verschiedene Berufsgruppen dargestellt werden, sollen dies verdeutlichen. Die Informationen aus der Befragung spielen somit auch im Hinblick auf mögliche extra-aurale Wirkungen von Lärm eine wichtige Rolle.

Methode

Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 wurde als computergestützte telefonische Befragung durchgeführt (Computer Assisted Telephone Interview, CATI). Befragt wurden Personen, die 15 Jahre oder älter waren und die einer bezahlten Tätigkeit von mindestens 10 Stunden pro Woche nachgingen. Die Stichprobe umfasste 20.012 Erwerbstätige (45 % Frauen). Die Daten wurden im Hinblick auf die Merkmale Geschlecht, Altersgruppen, Familienstand, regionale Faktoren (Regierungsbezirk, Bundesland, Ost-/Westdeutschland), deutsche Staatsbürgerschaft, höchster Schulabschluss und Stellung im Beruf anhand des Mikrozensus 2017 gewichtet. Die Stichprobe ist somit hinsichtlich der genannten Merkmale repräsentativ.

Die telefonische Befragung umfasste insgesamt 370 Fragen, die sich auf die folgenden Themenblöcke verteilen:

- Aktuelle Berufstätigkeit
- Arbeitszeit und Arbeitsort
- Ausgeübte Tätigkeiten
- Berufliche Anforderungen
- Arbeitsverhältnis
- Arbeitsbedingungen
- Berufs- und Lebensziele
- Veränderungen in den letzten zwei Jahren
- Schulbildung
- Berufsausbildung
- Zusammenhang Ausbildung und Beschäftigung
- Weiterbildung
- Berufsverlauf
- Arbeitszufriedenheit
- Gesundheit
- Zur Person

Die Fragen zum Arbeiten unter Lärm und unter störenden Geräuschen befanden sich im Themenblock „Arbeitsbedingungen“. Dieser Themenblock wurde eingeleitet mit dem Satz: „Kommen wir nun zu verschiedenen Arbeitsbedingungen und ob das bei Ihrer Tätigkeit als [Tätigkeitsbezeichnung] häufig, manchmal, selten oder nie vorkommt“. Danach wurde eine Reihe von Arbeitsbedingungen genannt zu denen die Befragten jeweils gebeten wurden, die für ihre Tätigkeit zutreffende Antwort (häufig, manchmal, selten, nie) zu nennen. Wenn die Befragten angaben, dass sie „häufig“ unter der genannten Arbeitsbedingung arbeiten, dann wurde die Frage angeschlossen „Belastet Sie das?“. Diese Frage konnte mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet

werden. Nach diesem Muster erfolgte auch die Befragung zu Lärm und störenden Geräuschen. Die Items lauteten:

1) „Unter Lärm arbeiten“ und ggf. „Belastet Sie das?“

2) „Unter störenden Geräuschen arbeiten“ und ggf. die Frage „Belastet Sie das?“. Bei diesem Item wurde in den Fällen, in denen die Befragten „häufig“ angaben und bei der Frage, ob sie dies belastet, „Ja“ sagten, zusätzlich nachgefragt „Was verursacht die Geräuschbelastung hauptsächlich?“. Als Antwortmöglichkeiten wurden den Befragten die folgenden Kategorien genannt, aus denen sie eine auswählen sollen:

- Maschinen oder Geräte in Ihrer Arbeitsumgebung
- Geräusche von draußen, z. B. Straßenverkehr, angrenzende Produktionsbereiche
- Sprache
- Sonstiges

Das Item „Unter Lärm arbeiten“ war bereits in früheren Erhebungswellen Teil der Befragung. Aus diesem Grund wird auch ein Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit den Ergebnissen aus zwei vorherigen Befragungen dargestellt (Befragung 2006 [4, 5], Befragung 2012 [6, 7]). Die Frage zum Arbeiten unter störenden Geräuschen und die beiden ggf. daran anschließenden Fragen wurden erstmal in der Befragung 2018 gestellt. Der Begriff „Lärm“ umfasst laut Definition unerwünschten Hörschall, sowie Hörschall der stören, belästigen, beeinträchtigen oder zu Schäden führen kann [8]. Dennoch stellte sich die Frage, inwieweit sich alle Beschäftigten, die unter unerwünschtem oder störendem Hörschall arbeiten, vom Item „Unter Lärm arbeiten“ angesprochen fühlen. Es ist denkbar, dass von einigen Beschäftigten „Lärm“ - auch wenn dies nicht Teil der Definition ist - vorwiegend mit lauten Geräuschen assoziiert wird. Um auch von Personen, die dies ggf. so einschätzen, eine Antwort im Hinblick auf möglicherweise ungünstige akustische Arbeitsbedingungen zu erhalten, wurde das Item „Unter störenden Geräuschen arbeiten“ eingefügt. Ein möglichst umfassendes Bild über die akustischen Arbeitsbedingungen zu erhalten ist, wie oben beschrieben, auch mit Blick auf mögliche extra-aurale Wirkungen von Lärm, wie Beeinträchtigungen der Leistung oder des Wohlbefindens, die bereits bei geringeren Pegeln möglich sind, von Bedeutung.

Ergebnisse

„Unter Lärm arbeiten“: Vergleich 2006, 2012 und 2018

Die Ergebnisse aus den Erhebungen 2006, 2012 und 2018 zum Item „Unter Lärm arbeiten“ sind in der Abbildung 1 zusammengefasst. Angegeben wird jeweils der prozentuale Anteil der Personen in jeder der vier Antwortkategorien. Der Anteil der Beschäftigten, die angaben, nie unter Lärm zu arbeiten, hat sich von der Befragung 2006 bis zur Befragung 2018 von 48,6 % auf 41,3 % verringert. Dafür ist in der Erhebung 2018 in allen anderen Kategorien ein leichter Anstieg im Vergleich zu den vorherigen Erhebungen zu beobachten, so auch in der Kategorie „häufig“.

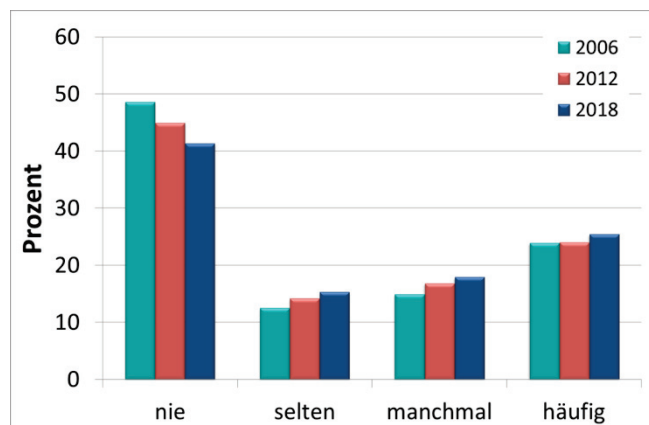


Abbildung 1: Prozentualer Anteil der Befragten in jeder Antwortkategorie für das Item „Unter Lärm arbeiten“; Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2006, 2012, 2018, gewichtete Ergebnisse; Anzahl der Befragten in jeder Erhebung ca. 20.000 Personen.

Der Anteil der Beschäftigten, die angaben, häufig unter Lärm zu arbeiten, und die die Frage „Belastet Sie das?“ mit „Ja“ beantwortet haben, lag bezogen auf die jeweilige Gesamtstichprobe 2006 bei 12,9 %, 2012 bei 12,2 % und 2018 bei 13,6 %.

Ergebnisse der Befragung 2018

Alle Ergebnisse, die nachfolgend dargestellt werden, basieren auf den Daten von Beschäftigten in Vollzeit (≥ 35 Stunden pro Woche). Damit wird angestrebt, hinsichtlich möglicher Expositionszeiten eine homogenere Gruppe zu betrachten als bei der Betrachtung der Gesamtstichprobe. Der Anteil der Beschäftigten in Vollzeit lag im Jahr 2018 bei 73,8 % (=14.767 Personen). Für das Item „Unter Lärm arbeiten“ lagen 14.751 und für das Item „Unter störenden Geräuschen arbeiten“ 14.754 gültige Antworten vor.

„Unter Lärm arbeiten“ und „Unter störenden Geräuschen arbeiten“

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse, die für beide Items ermittelt wurden. Die Abbildung verdeutlicht, dass beim Item „Unter störenden Geräuschen arbeiten“ ein geringerer Anteil der Beschäftigten „nie“ angab als beim Item „Unter Lärm arbeiten“ (Lärm: 36,8 %; störende Geräusche: 28,3 %). Dies findet sich auch bei der Antwort „häufig“ (Lärm: 28,1 %; störende Geräusche: 25,4 %), während bei den beiden weiteren Antwortkategorien der Anteil beim Item „Unter Lärm arbeiten“ geringer ausfiel als beim Item „Unter störenden Geräuschen arbeiten“.

Der Anteil der Beschäftigten, die häufig unter Lärm arbeiten und die auf die Frage „Belastet Sie das?“ mit „Ja“ geantwortet haben, lag bezogen auf alle Vollzeitbeschäftigten bei 14,6 %. Beim Item „Unter störenden Geräuschen arbeiten“ gaben 14,7 % an, dass sie dies belastet (siehe Abbildung 2, unterer Teil der Säulen in der Kategorie häufig). Bezogen auf die Gruppe der Personen, die „häufig“ angegeben hatten, entsprach dies 52,3 % (Lärm) bzw. 58,1 % (störende Geräusche).

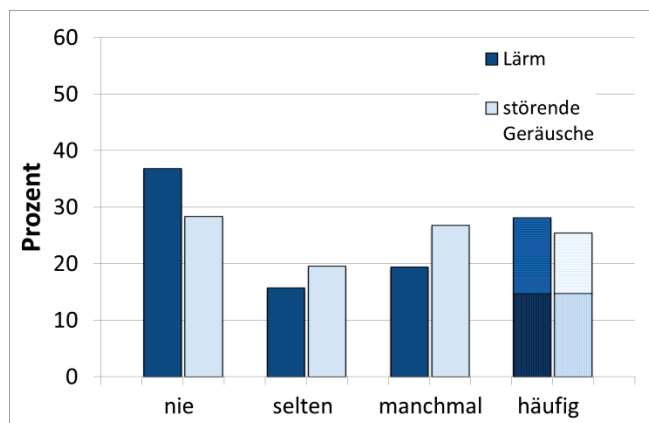


Abbildung 2: Prozentualer Anteil der Befragten in jeder Antwortkategorie für das Item „Unter Lärm arbeiten“ (dunkelblau) und das Item „Unter störenden Geräuschen arbeiten“ (hellblau). Der untere Teil in den Säulen „häufig“ zeigt den Anteil „Belastet: Ja“, der obere Teil den Anteil „Belastet: Nein“; Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, gewichtete Ergebnisse.

Bei der Auswertung zu diesen beiden Items wurde zudem betrachtet, wie viele Personen angaben, häufig unter Lärm zu arbeiten, aber nie unter störenden Geräuschen und umgekehrt. Es wurde ermittelt, dass 9 % der Personen, die häufig unter Lärm arbeiten, bei der Frage zu störenden Geräuschen „nie“ angaben. Von den Vollzeitbeschäftigten, die häufig unter störenden Geräuschen arbeiten, gab ein ähnlich großer Anteil (11 %) an, nie unter Lärm zu arbeiten.

„Was verursacht die Geräuschbelastung hauptsächlich?“

Die Frage nach der Quelle der Geräuschbelastung war an die Personen gerichtet worden, die angaben, häufig unter störenden Geräuschen zu arbeiten und dies als belastend zu erleben (2162 Personen). Abbildung 3 zeigt, wie sich die Antworten auf diese Frage verteilen.

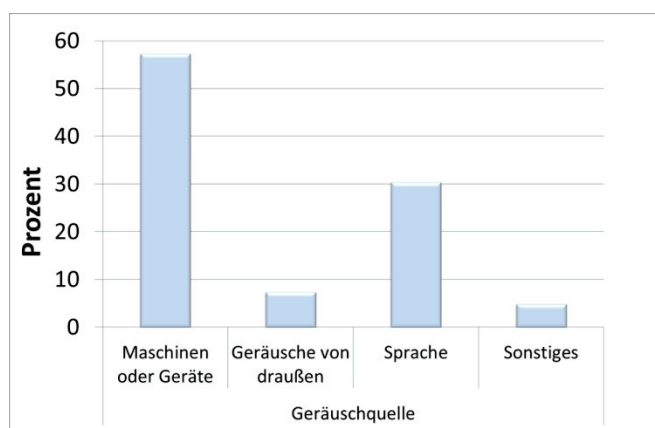


Abbildung 3: Prozentualer Anteil der Befragten in jeder der vier Antwortkategorien zur Frage „Was verursacht die Geräuschbelastung hauptsächlich?“ (n=2162). Befragt wurden die Personen, die angaben, häufig unter störenden Geräuschen zu arbeiten, und die dies als belastend erleben; Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, gewichtete Ergebnisse.

Der größte Anteil entfiel mit 57,3 % auf „Maschinen und Geräte in Ihrer Arbeitsumgebung“. Danach folgte „Sprache“ mit 30,4 %. „Geräusche von draußen“ wurden nur von 7,4 % als hauptsächliche Quelle der Geräuschbelastung angegeben.

Auswertung für verschiedene Berufsgruppen

Da davon auszugehen ist, dass die hauptsächliche Ursache für die Geräuschbelastung von Beruf zu Beruf unterschiedlich ist, wurden die Häufigkeiten (Anteil „häufig, davon „Belastet: Ja“, Ursache der Geräuschbelastung) auch getrennt für verschiedene Berufsgruppen (hier: acht Berufsgruppen) berechnet. Zusammenfassend wurde beobachtet: Die Anteile der Beschäftigten, die häufig unter störenden Geräuschen arbeiten, und die Anteile davon, die dies als belastend erleben, sowie die Angaben zur Ursache der Geräuschbelastung variierten in den verschiedenen Berufsgruppen. Beispielsweise gaben in der Berufsgruppe „Verwaltungs-, Büroberufe“ 12 % der Beschäftigten an, häufig unter störenden Geräuschen zu arbeiten, davon bejahten 70 % die Frage, ob sie dies belaste, und als hauptsächliche Ursache für die Geräuschbelastung wurde am häufigsten „Sprache“ genannt. In der Berufsgruppe „Bauberufe“ gaben 40 % der Beschäftigten an, häufig unter störenden Geräuschen zu arbeiten. Dies als belastend erleben davon 42 %, und als hauptsächliche Quelle der Geräuschbelastung wurde keine andere Quelle als die Kategorie „Maschinen und Geräte in Ihrer Arbeitsumgebung“ angegeben.

Auswertung für verschiedene Altersgruppen

Für die Berechnung der Häufigkeiten in Prozent getrennt für verschiedene Altersgruppen wurde eine Unterteilung in sechs Gruppen gewählt, und zwar: 15-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, ≥ 65 Jahre. Für die Altersgruppe „ ≥ 65 Jahre“ werden aufgrund einer zu geringen Fallzahl jedoch keine Ergebnisse berichtet.

Bei beiden Items („Lärm“; „störende Geräusche“) lag der jeweils größte prozentuale Anteil der Beschäftigten, die „häufig“ angaben, in der Altersgruppe „15-24 Jahre“ vor (Lärm: 38,5 %; störende Geräusche: 30 %) und der kleinste Anteil in der Altersgruppe „55-64 Jahre“ (Lärm: 24,3 %; störende Geräusche: 22,9 %). Der Anteil an den Personen, die häufig unter Lärm bzw. unter störenden Geräuschen arbeiten, und die dies als belastend erleben, stieg über die verschiedenen Altersgruppen bei beiden Items an. Altersgruppe 15-24 Jahre: „Lärm“ 37,8 %; „störende Geräusche“ 39 %. Altersgruppe 55-64 Jahre: „Lärm“ 61,9 %; „störende Geräusche“ 62,6 % (jeweils bezogen auf die Gruppe „häufig“).

Diskussion und Ausblick

Der Vergleich der Ergebnisse aus den vergangenen drei Erhebungswellen hat von der letzten zur aktuellen Erhebung einen leichten Anstieg des Anteils von Personen, die häufig unter Lärm arbeiten, sowie einen leichten Anstieg des Anteils der Personen, die dies als belastend erleben, gezeigt. Diese Beobachtung legt die Vermutung nahe, dass die Veränderungen in der Arbeitswelt in den vergangenen Jahren nicht dazu geführt haben, dass ein größerer Anteil der Beschäftigten die akustische Arbeitsumgebung als weniger „lärmig“ erlebt.

Die unterschiedlichen Ergebnisse zu den beiden Items „Unter Lärm arbeiten“ und „Unter störenden Geräuschen arbeiten“ verdeutlichen, dass ein gewisser Anteil der Beschäftigten „Lärm“ und „störende Geräusche“ tatsächlich

nicht gleichsetzt. Das hatte auch eine Kreuztabelle gezeigt (nicht in diesem Beitrag dargestellt), in der die Ergebnisse zu beiden Items zusammengestellt wurden. Wie in diesem Beitrag beschrieben, haben einige Beschäftigte angegeben, häufig unter Lärm zu arbeiten, aber nie unter störenden Geräuschen oder umgekehrt. Nach der oben erwähnten Definition des Begriffes „Lärm“ könnte eine solche Situation genau genommen gar nicht eintreffen, da Geräusche die stören „Lärm“ sind. Die Beobachtung, dass für einen Teil der Beschäftigten „Lärm“ und „störende Geräusche“ nicht gleichbedeutend sind, bestätigt die Annahme, dass nicht alle Beschäftigten, die unter ungünstigen akustischen Bedingungen arbeiten, diese Bedingungen direkt auch als „Lärm“ bezeichnen würden. Die hier beschriebenen Ergebnisse werden Anlass sein, dies weitergehend auszuwerten. Die Frage dabei ist, ob sich bestimmte Gruppen (z. B. Berufsgruppen, Altersgruppen) diesbezüglich unterscheiden, ob also beispielsweise eine bestimmte Berufsgruppe die typische berufliche Geräuschkulisse eher als „Lärm“ oder eher als „störende Geräusche“ erlebt.

Zur Durchführung von Maßnahmen zur Reduzierung des unerwünschten Hörschalls ist es zwar nicht von vorrangiger Bedeutung, ob die Beschäftigten ihre ggf. nachteilige akustische Arbeitsumgebung eher in der einen oder anderen Art benennen würden. Die Erkenntnisse dazu können aber helfen, bei Befragungen, z. B. auch im Zusammenhang mit der Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz, die „richtigen“ Fragen zur akustischen Arbeitsumgebung zu stellen, also Fragen, von denen sich die Beschäftigten auch wirklich angesprochen fühlen. Dies ist eine wesentliche Grundlage, um verlässliche Auskünfte über nachteilige Arbeitsbedingungen zu erhalten.

Die Frage nach der Geräuschquelle, die die Belastung beim häufigen Arbeiten unter störenden Geräuschen hauptsächlich ausmacht, hat gezeigt, dass Maschinen und Geräte in der Arbeitsumgebung eine wesentliche Quelle sind. Erwartungsgemäß gibt es deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Berufsgruppen, welche Quellen als hauptsächliche Quelle genannt werden. Aus vielen (Labor-)Studien zu Wirkungen von Lärm auf kognitive Leistungen ist bekannt, dass Sprachgeräusche eine besondere Störwirkung auf diese Leistungen haben. In der hier beschriebenen Befragung liegen zwar keine Informationen über den Zusammenhang zwischen der erlebten Belastung durch die Geräuschquelle „Sprache“ und den Leistungen bei der Arbeit vor. Die Ergebnisse der Befragung ergänzen aber die bisherigen Befunde zur Störwirkung von Sprachgeräuschen, da die Sprache gerade in den Berufsgruppen, in denen kognitive Aufgaben im Vordergrund stehen, als die hauptsächliche Quelle der Belastung genannt wurde.

Die Ergebnisse, die getrennt für verschiedene Altersgruppen zu beiden Items (Lärm und störende Geräusche) ermittelt wurden, haben gezeigt, dass mit zunehmendem Alter zwar der Anteil an Personen, die häufig unter Lärm oder unter störenden Geräuschen arbeiten, abnimmt, dass aber der Anteil derer, die dies als Belastung erleben, in diesen Untergruppen ansteigt. Auch im Hinblick auf dieses Ergebnis erscheinen weitergehende Auswertungen sinnvoll, u. a. um zu ermitteln, wie sich die Beschäftigten in den ver-

schiedenen Altersgruppen auf die unterschiedlichen Berufsgruppen verteilen und um welche Geräuschquellen es sich bei den störenden Geräuschen im Wesentlichen handelt.

In diesem Beitrag wurden erste Auswertungen beschrieben, die speziell mit Blick auf die Items zu Lärm und störenden Geräuschen am Arbeitsplatz durchgeführt wurden. Weitere Auswertungen sind geplant. Der umfangreiche Datensatz ermöglicht, für spezifische Untergruppen zu ermitteln, wie häufig die Beschäftigten unter Lärm oder störenden Geräuschen arbeiten müssen und wie groß der Anteil derer ist, die dies belastet. Das Potential dieses umfangreichen Datensatzes kann daher auch genutzt werden, um Hinweise auf mögliche problematische Konstellationen mehrerer ungünstiger Arbeitsbedingungen zu erhalten. Inwieweit dies im Zusammenhang mit den Items zu Lärm und störenden Geräuschen der Fall sein wird, werden die weiteren Auswertungen zeigen.

Literatur

- [1] Gensicke, M. & Tschersich, N. (2018). BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018. Methodenbericht. <https://www.bibb.de/de/65740.php>
- [2] Lück, M., Hünefeld, L., Brenscheidt, S., Bödefeld, M. & Hünefeld, A. (2019): Grundausswertung der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018. Vergleich zur Grundausswertung 2006 und 2012. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. doi:10.21934/baua:bericht20190603.
- [3] ArbSchG: Arbeitsschutzgesetz vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), das zuletzt durch Artikel 427 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.
- [4] Rohrbach-Schmidt, D. (2009): The BIBB/IAB- and BIBB-BAuA Surveys of the Working Population on Qualification and Working Conditions in Germany. BIBB-FDZ Daten- und Methodenberichte Nr. 1/2009. Bonn: BIBB. ISSN 2190-300X. doi:10.4232/1.11072.
- [5] Siefer, A. & Beermann, B. (2010): Grundausswertung der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2005/2006 - mit den Schwerpunkten Arbeitsbedingungen, Arbeitsbelastungen und gesundheitliche Beschwerden. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- [6] Rohrbach-Schmidt, D. & Hall, A. (2013). BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, BIBB-FDZ Daten- und Methodenberichte Nr. 1/2013. Version 5.0. Bonn: BIBB. ISSN 2190-300X. doi:10.7803/501.12.1.1.50.
- [7] Wittig, P., Nöllenheidt, C. & Brenscheidt, S. (2013). Grundausswertung der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012 - mit den Schwerpunkten Arbeitsbedingungen, Arbeitsbelastungen und gesundheitliche Beschwerden. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- [8] DIN 1320: 2009-12. Akustik - Begriffe. Berlin: Beuth Verlag GmbH.