

Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System: Analyse der in der AMR 13.2 empfohlenen Beurteilungsverfahren zur Ermittlung der Notwendigkeit der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Andre KLUSSMANN^{1,2}, Patrick SERAFIN², Karl-Heinz LANG²

¹ Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg),
Competence Center Gesundheit (CCG), Department Gesundheitswissenschaften,
Professur Arbeitswissenschaft, Ulmenliet 20, D-21033 Hamburg

² Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e. V. (ASER),
Corneliusstr. 31, D-42329 Wuppertal

Kurzfassung: Arbeitsmedizinische Vorsorge soll dazu beitragen, dass arbeitsbedingte Erkrankungen einschließlich Berufskrankheiten frühzeitig erkannt und verhütet werden. Die Arbeitsmedizinische Regel „13.2“ (AMR 13.2) konkretisiert die Anforderungen für „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“. Es wurde analysiert, inwiefern die in der AMR 13.2 benannten Methoden, Verfahren oder Bewertungsansätze geeignet sind, die Notwendigkeit der arbeitsmedizinischen Vorsorge zu ermitteln. 47 Beurteilungsverfahren wurden systematisch hinsichtlich der definierten Belastungsarten, des definierten Risikokonzeptes sowie wesentlicher wissenschaftlicher Gütekriterien betrachtet. Im Ergebnis erfüllen nur wenige der betrachteten Beurteilungsverfahren die oben beschriebenen Punkte. Die hier betrachteten Aspekte und dessen Ergebnisse können eine Hilfestellung für die Auswahl von Beurteilungsverfahren leisten.

Schlüsselwörter: MEGAPHYS, Leitmerkmalmethoden, CUELA-Bewertungsansätze, Arbeitsmedizinische Vorsorge, Muskel-Skelett-Erkrankungen, Beurteilung der Arbeitsbedingungen

1. Einleitung

Ziel der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) ist es, arbeitsbedingte Erkrankungen einschließlich Berufskrankheiten durch Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge frühzeitig zu erkennen und zu verhüten. Arbeitsmedizinische Vorsorge soll zugleich einen Beitrag zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit und zur Fortentwicklung des betrieblichen Gesundheitsschutzes leisten (ArbMedVV, 2008). Arbeitsmedizinische Regeln (AMR) konkretisierten die Anforderungen der ArbMedVV. Die AMR 13.2 konkretisiert die Anforderungen für „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“ und wurde im Februar 2022 aktualisiert. Die Aktualisierung erfolgte, weil die ursprüngliche Fassung nicht mehr den Stand der arbeitswissenschaftlichen und arbeitsmedizinischen Forschung berücksichtigte, da zwischenzeitlich das Konzept der Belastungsarten und der mehrstufigen Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz (MEGAPHYS) seitens der BAuA und DGUV veröffentlicht worden

ist (vgl. AMR 13.2 2022).

In diesem Beitrag wird analysiert, inwiefern die Methoden, Verfahren oder Bewertungsansätze, welche im MEGAPHYS-Projekt entwickelt oder weiterentwickelt wurden oder in einem weiteren Zusammenhang zum MEGAPHYS-Projekt stehen und auf die indirekt in der AMR 13.2 verwiesenen wird, geeignet sind, die Notwendigkeit der arbeitsmedizinischen Vorsorge zu ermitteln.

2. Methode

Alle 47 Beurteilungsverfahren, auf die in der AMR 13.2 verwiesen wird und welche im direkten oder weiteren Zusammenhang mit MEGAPHYS stehen, wurden insbesondere auf Basis der MEGAPHYS-Forschungsberichte (vgl. BAuA 2019 und DGUV 2020) und/oder weiterer Begleitdokumente dieser Beurteilungsverfahren (vgl. BAuA 2020; Hartmann et al. 2021) systematisch analysiert. Betrachtet wurden hierbei

- die Zuordnung zu den in MEGAPHYS gemeinsam definierten Belastungsarten (wie sie auch in der AMR 13.2 leicht modifiziert verwendet werden),
- die Zuordnung zu dem in MEGAPHYS gemeinsam definierten Risikokzept (wie es auch in der AMR 13.2 leicht modifiziert verwendet wird) und
- die wesentlichen, wissenschaftlichen Gütekriterien für Beurteilungsverfahren: Kriteriumsvalidität, Konvergenzvalidität, Inter- und Intra-Rater Reliabilität sowie Objektivität, wie dies auch im gemeinsamen Studienprotokoll zu MEGAPHYS (vgl. Klußmann et al., 2017) beschrieben ist.

3. Ergebnisse

Nach dem auch im MEGAPHYS-Projekt verwendeten Ebenen-Konzept lassen sich verschiedene Stufen der prinzipiell zur Verfügung stehenden Verfahren zur Erfassung und Bewertung berufsbedingter physischer Belastungen unterscheiden:

- Ebene 1: Grob-Screening-Verfahren
- Ebene 2: Spezielle Screening-Verfahren,
- Ebene 3: Experten-Screening-Verfahren
- Ebene 4: Messtechnische Analysen in Form von betrieblichen Messungen
- Ebene 5: Labormessungen

Der Detaillierungsgrad der Erfassung von Risikofaktoren nimmt von oben nach unten zu, wobei Ebene 1 nur eine überschlägige Erfassung und Bewertung physischer Belastungsfaktoren darstellt und nicht für die Ermittlung der Notwendigkeit arbeitsmedizinischer Vorsorge geeignet sind. Eine eindeutige Zuordnung der Beurteilungsverfahren zu den sechs gemeinsam definierten Belastungsarten kann in 13 von 47 Beurteilungsverfahren nachvollzogen werden. Das gemeinsame Risikokzept ist in 6 der 47 Beurteilungsverfahren eingesetzt worden. Die Prüfung der Konvergenzvalidität liegt für 7 von 47 Beurteilungsverfahren vor. Die Prüfung auf Kriteriumsvalidität, Inter-/Intra-Rater Reliabilität und Objektivität wurde in 6 von 47 Beurteilungsverfahren durchgeführt (vgl. Tabelle 1).

„Arbeitswissenschaft in-the-loop:

Mensch-Technologie-Integration und ihre Auswirkung auf Mensch, Arbeit und Arbeitsgestaltung“

Tabelle 1: Analyse der in der AMR 13.2 benannten Methoden, Verfahren oder Bewertungsansätze zur Ermittlung der Notwendigkeit der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Nr.	Methodenebene (tw. Ermittlungsart)	Verfahrenname	Zuordnung zu gemeinsam definierten Belastungsarten (wie auch in AMR 13.2 verwendet)	gemeinsames Risikokzept (wie auch in AMR 13.2) verwendet	Gütekriterien geprüft			
					Kriteriumsvalidität	Konvergenzvalidität	Inter- und Intra-Rater Reliabilität	Objektivität
1	5	Dortmunder Richtwerte	HHT	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
2	5	Der Dortmunder	HHT, ZS	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
3	4	CUELA-Bewertungsansatz: Nacken/HWS Zeitanteil nicht empfohlene Haltungen/Bewegungen Kopf (Risikokategorien: <6, 6 - <19, 19 - <29, ≥29%)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ³⁾⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
4	4	CUELA-Bewertungsansatz: Zeitanteil nicht empfohlene Haltungen/Bewegungen Oberarm li (Risikokategorien: <4, 4 - <13, 13 - <20, ≥20%)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ³⁾⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
5	4	CUELA-Bewertungsansatz: Zeitanteil nicht empfohlene Haltungen/Bewegungen Oberarm re (Risikokategorien: <4, 4 - <13, 13 - <20, ≥20%)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ³⁾⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
6	4	CUELA-Bewertungsansatz: Dosis Schultermoment li [Nmh], (Risikokategorien: keine Angabe)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
7	4	CUELA-Bewertungsansatz: Dosis Schultermoment re [Nmh], (Risikokategorien: keine Angabe)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
8	4	CUELA-Bewertungsansatz: Zeitanteil nicht empfohlene Haltungen/Bewegungen Ellenbogen li (Risikokategorien: <8, 8 - <23, 23 - <34, ≥34%)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ³⁾⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
9	4	CUELA-Bewertungsansatz: Zeitanteil nicht empfohlene Haltungen/Bewegungen Ellenbogen re (Risikokategorien: <8, 8 - <23, 23 - <34, ≥34%)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ³⁾⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
10	4	CUELA-Bewertungsansatz: Repetitionsscore Ellenbogen li (Risikokategorien: 0 - 1, 2 - 3, 4 - 6, ≥7, Latko-Skala)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
11	4	CUELA-Bewertungsansatz: Repetitionsscore Ellenbogen re (Risikokategorien: 0 - 1, 2 - 3, 4 - 6, ≥7, Latko-Skala)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
12	4	CUELA-Bewertungsansatz: Zeitanteil nicht empfohlene Haltungen/Bewegungen Handgelenk li (Risikokategorien: <7, 7 - <20, 20 - <30, ≥30%)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ³⁾⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
13	4	CUELA-Bewertungsansatz: Zeitanteil nicht empfohlene Haltungen/Bewegungen Handgelenk re (Risikokategorien: <7, 7 - <20, 20 - <30, ≥30%)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ³⁾⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
14	4	CUELA-Bewertungsansatz: Repetitionsscore Handgelenk li (Risikokategorien: 0 - 1, 2 - 3, 4 - 6, ≥7, Latko-Skala)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
15	4	CUELA-Bewertungsansatz: Repetitionsscore Handgelenk re (Risikokategorien: 0 - 1, 2 - 3, 4 - 6, ≥7, Latko-Skala)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
16	4	CUELA-Bewertungsansatz: P90 der %MVC-Werte Unterarm li (Risikokategorien: <10, 10 - <20, 20 - <30, ≥30 %MVC)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
17	4	CUELA-Bewertungsansatz: P90 der %MVC-Werte Unterarm re (Risikokategorien: <10, 10 - <20, 20 - <30, ≥30 %MVC)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
18	4	CUELA-Bewertungsansatz: Zeitanteil Mikro-Pausen EMG li (Risikokategorien: ≥30, 20 - <30, 10 - <20, <10%)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
19	4	CUELA-Bewertungsansatz: Zeitanteil Mikro-Pausen EMG re (Risikokategorien: ≥30, 20 - <30, 10 - <20, <10%)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
20	4	CUELA Bewertungsansatz: Zeitanteil nicht empfohlene Haltungen/Bewegungen Rumpf (Risikokategorien: <5, 5 - <15, 15 - <22, ≥22%)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ³⁾⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
21	4	CUELA-Bewertungsansatz: Dosis Bandscheibendruckkraft L5/S1 [N] (Risikokategorien: <1,9, 1,9 - <2,4, 2,4 - <9,2, ≥9,2 kNh)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ³⁾⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
22	4	CUELA-Bewertungsansatz: Anzahl Richtwert-Überschreitender Vorgänge (Risikokategorien: keine Angabe)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
23	4	CUELA-Bewertungsansatz: Anzahl der Lastgewichthandhabungen (HHT) (Risikokategorien: keine Angabe)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
24	4	CUELA-Bewertungsansatz: Dosis Kompressionskraft Hüftgelenk bei hüftbel. Tätigkeiten [%BWh] (Risikokategorien: keine Angabe)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
25	4	CUELA-Bewertungsansatz: Kniebelastende Haltungen [%] (Risikokategorien: keine Angabe)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
26	4	CUELA-Bewertungsansatz: Hal tungswchsel in kniebelastende Haltungen (Risikokategorien: keine Angabe)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
27	4	CUELA-Bewertungsansatz: mittlere Arbeitsherzfrequenz [bpm] (Risikokategorien: <15, 15 - <25, 25 - <35, ≥ 35 bpm)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
28	4	CUELA-Bewertungsansatz: mittlere Herzfrequenzreserve [%] (Risikokategorien: keine Angabe)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
29	4	CUELA-Bewertungsansatz: Zeitanteil oberhalb Dauerleistungsgrenze [%] (Risikokategorien: keine Angabe)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
30	4	CUELA-Bewertungsansatz: Arbeitsenergieumsatz [kJ] (Risikokategorien: < 4200, 4200 - <6300, 6300 - <8400, ≥ 8400)	keine eind. Zuordnung ¹⁾	Nein ²⁾	Teilweise ⁴⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
31	3	MEGAPHYS Expertenscreening Aktionskräfte	GK, MA	Nein ²⁾	Nein	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
32	3	MEGAPHYS Expertenscreening Körperhaltungen / -bewegungen	KH/KB	Nein ²⁾	Teilweise ⁵⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
33	3	MEGAPHYS Expertenscreening Handhaben von Lasten [Basis: frühere LMM HHT (Version 2001) und LMM ZS (Version	HHT/ZS	Nein ²⁾	Teilweise ⁵⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
34	3	MEGAPHYS Expertenscreening repetitive Belastungen der oberen Extremitäten	MA	Nein ²⁾	Teilweise ⁵⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
35	3	MEGAPHYS Expertenscreening Gesamtbewertung	Zusammenrechnung der o.g. Belastungsarten	Nein ²⁾	Teilweise ⁵⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
36	3	Rechnergestütztes MEGAPHYS Expertenscreening zur Bewertung von Aktionskräften	keine eindeutige Zuordnung	Nein ²⁾	Teilweise ⁵⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
37	3	Rechnergestütztes Expertenscreening zur Bewertung von multiplen Lastenhandh. [Basis: frühere LMM HHT (Version 2001) und LMM ZS (Version 2002)]	HHT/ZS	Nein ²⁾	Teilweise ⁵⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein
38	2	MEGAPHYS Expertenscreening Belastungsmatrix – Stufe 4	keine Zuordnung	Nein ²⁾	Teilweise ⁵⁾	Teilweise ⁶⁾	Nein	Nein

„Arbeitswissenschaft in-the-loop:

Mensch-Technologie-Integration und ihre Auswirkung auf Mensch, Arbeit und Arbeitsgestaltung“

Tabelle 1: Analyse der in der AMR 13.2 benannten Methoden, Verfahren oder Bewertungsansätze zur Ermittlung der Notwendigkeit der arbeitsmedizinischen Vorsorge (Fortsetzung)

Nr.	Methodenebene (tw. Ermittlungsart)	Verfahrensname	Zuordnung zu gemeinsam definierten Belastungsarten (wie auch in AMR 13.2 verwendet)	gemeinsames Risikokonzept (wie auch in AMR 13.2) verwendet	Gütekriterien geprüft			
					Kriteriumsvalidität	Konvergenzvalidität	Inter- und Intra-Rater Reliabilität	Objektivität
39	2	Leitmerkalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim manuellen Heben, Halten und Tragen von	HHT	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
40	2	Leitmerkalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim manuellen Ziehen und Schieben von Lasten	ZS	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
41	2	Leitmerkalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen (LMM-MA)	MA	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
42	2	Leitmerkalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei der Ausübung von Ganzkörperkräften (LMM-GK)	GK	Ja	Ja	Nein ⁷⁾	Ja	Ja
43	2	Leitmerkalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperzwangshaltungen (LMM-KH)	KH	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
44	2	Leitmerkalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperfortbewegung (LMM-KB)	KB	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
45	1	Einstiegsscreening	alle Belastungsarten	Nein	Nein	Teilweise	Nein	Nein
46	1	Basis-Check	alle Belastungsarten	Nein	Nein	?	Nein	Nein
47	1	„Die Checkliste 2021“	alle Belastungsarten	Nein	Nein	?	Nein	Nein
Legende ¹⁾ Es gibt keine eindeutige Zuordnung, im MEGAPHYS Band 2 gibt es dazu widersprüchliche Angaben. ²⁾ Das Risikokonzept ist wohl auch vierstufig, aber es existieren keine oder abweichende Beschreibungen der Risikokategorien. ³⁾ Es wurde an gleicher Stichprobe validiert und justiert, aus der auch die Risikokategorien abgeleitet wurden. ⁴⁾ Ergebnisdarstellung unvollständig. Es werden nur einige, als exemplarisch bezeichnete Ergebnisse publiziert. Nur ausgewählte arbeitsbedingte Beschwerden bzw. anamnestiche /klinische Hinweise auf typische Erkrankungsbilder des Muskel-Skelett-Systems werden berücksichtigt. ⁵⁾ Ergebnisdarstellung unvollständig. Ergebnisse zeigen hauptsächlich Zusammenhänge zwischen Bewertungsergebnissen und subjektiver Selbsteinschätzung. Arbeitsbedingte Beschwerden bzw. anamnestiche / klinische Hinweise auf typische Erkrankungsbilder des Muskel-Skelett-Systems werden kaum berücksichtigt. ⁶⁾ Es wurde kein Vergleich mit validen existierenden Methoden durchgeführt, nur Korrelationen zur subjektiven Selbsteinschätzung und zu den speziellen Screenings und Expertenscreenings bzw. speziellen Screenings und messtechnischen Verfahren aus MEGAPHYS. ⁷⁾ Es konnte keine seriöse Prüfung der Konvergenzvalidität durchgeführt werden, da keine validen Vergleichsmethoden vorhanden. Quellen: Nr. 1 bis 38: MEGAPHYS, Band 2 (DGUV, 2020); Nr. 39 bis 44: MEGAPHYS, Band 1 (BAuA, 2019); Nr. 45 und 46: BAuA, 2020; Nr. 47: Hartmann et al., 2021								

4. Diskussion

Die Feststellung der Notwendigkeit von arbeitsmedizinischer Vorsorge ist eine herausfordernde Aufgabe. Die Auswahl der dazu verwendeten Beurteilungsverfahren sollte sorgfältig erfolgen. Die hier betrachteten Aspekte und Ergebnisse können eine Hilfestellung für diese Auswahl leisten.

5. Literatur

ArbMedVV (2008): Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768), zuletzt geändert am 12. Juli 2019 (BGBl. I S. 1082).

AMR 13.2 (2022): Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System. Arbeitsmedizinische Regel. GMBI Nr. 7 vom 25. Februar 2022, S. 154–160.

BAuA (2019): MEGAPHYS – Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1. F 2333. Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund 2019.

BAuA (2020): Nutzungshinweise zum BAuA-Einstiegsscreening mit Basis-Check zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung bei körperlicher Belastung. Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund 2020.

DGUV (2020): MEGAPHYS: Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz (DGUV Report 3/2020). Abschlussbericht zum Kooperationsprojekt von BAuA und DGUV – Band 2. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V., Berlin 2020.

Hartmann B, Weber B, Ellegast R, Jäger M, Schick R, Spallek M (2021): Die „Checkliste 2021“ für physische Belastungen bei der Arbeit. Zbl Arbeitsmed 3/2021 (71), S. 144–156, <https://doi.org/10.1007/s40664-021-00430-0>, korrigierte Publikation 4/2021.

Kluschmann A, Liebers F, Brandstädt F, Schust M, Serafin P, Schäfer A, Gebhardt H, Hartmann B, Steinberg U (2017): Validation of newly developed and redesigned key indicator methods for assessment of different working conditions with physical workloads based on mixed-methods design: a study protocol. In: BMJ Open, Volume 7, Ausgabe 8/2017. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-015412



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Arbeitswissenschaft in-the-loop

**Mensch-Technologie-Integration
und ihre Auswirkung auf Mensch,
Arbeit und Arbeitsgestaltung**

70. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT
Universität Stuttgart

In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für
Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

06. – 08. März 2024

GfA-Press

Bericht zum 70. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 06. – 08. März 2024

**Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT), Universität Stuttgart
In Zusammenarbeit mit: Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Sankt Augustin: GfA-Press, 2024
ISBN 978-3-936804-34-8

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Sankt Augustin, Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast**
im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Geschäftsstelle der GfA

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003, Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin
info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de · www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de

Screen design und Umsetzung

© 2024 fröse multimedia, Frank Fröse,

office@internetkundenservice.de, www.internetkundenservice.de