

## Inhaltsverzeichnis

- 1 Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen
- 2 Hand-Arm-Vibrationsmesswerte beim Einsatz von Druckluftstampfern im Form- und Ofenbau
- 3 Maßnahmen gemäß Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung, Arb-MedVV und den Technischen Regeln zur Verordnung (TRLV Vibrationen)
- 4 Weitere Hinweise



### Einleitung:

Diese Fach-Information (FI) kann als Arbeitshilfe zur Beurteilung von Gefährdungen herangezogen werden, die beim Umgang mit handgehaltenen/-geführten pneumatisch angetriebenen Stampfwerkzeugen (DL-Stampfern) auftreten können. Einsatz finden diese Arbeitsmittel vorwiegend im Bereich des Formenbaus von Gießereibetrieben. Die FI soll eine Hilfestellung für die nach ArbSchG und Lärm-VibrationsArbSchV vorgeschriebene Gefährdungsbeurteilung und die ebenfalls gemäß ArbMedVV resultierende Ableitung von Schutzmaßnahmen geben.

## 1 Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen

Hand-Arm-Vibrationen, die durch Arbeiten mit vibrierenden handgehaltenen oder handgeführten Maschinen auf das Hand-Arm-System des Menschen übertragen werden, können zu Gesundheitsbeeinträchtigungen bei den Beschäftigten im Bereich der Hände, Arme und Schultern führen (z. B. Knochen- und Gelenkschäden, Durchblutungsstörungen, Carpal-Tunnel-Syndrom). Der Arbeitgeber muss daher Maßnahmen des Arbeitsschutzes nach dem Stand der Technik ergreifen, um die Beschäftigten vor gesundheits-schädigenden Vibrationen zu schützen bzw. diese so weit wie möglich zu verringern.



Abb. 1: Verdichten von Formmasse mit einem DL-Stamper

## 2 Hand-Arm-Vibrationsmesswerte beim Einsatz von Druckluftstampfern im Form- und Ofenbau

Beim Verdichten von Formmaterial (Formsande, Sintermasse, Ofenauskleidungen) werden im Formenbau für Graugussprodukte pneumatische Stampfer eingesetzt. Bei der Benutzung dieser Arbeitsmittel treten teilweise erhebliche Vibrationsbelastungen für die Bedienungsperson auf.

Bei 47 Einzelmessungen (Messungen der Metall-BGen) wurden die Beschleunigungswerte der Achskomponenten und der resultierenden Vektoren von DL-Stampfern ermittelt, um – unter Berücksichtigung der Expositionszeiten – beispielhaft die Höhe der Belastungen bei Arbeiten mit Druckluftstampfern abzulei-

ten. Die Messreihen wurden mit 14 verschiedenen Fabrikaten/ Typen durchgeführt, wobei die untersuchten DL-Stampfer ein- oder verwendungsabhängig in zwei Größenklassen unterteilt werden konnten (siehe Tabelle).

Mögliche Klassenaufteilung DL-Stampfer		
	DL-Stampfer, klein	DL-Stampfer, groß
Gerätengewicht in kg	2,5 - 5	7 - 10
Gesamtlänge in mm	350 - 600	1000 - 1200
Zylinderhub in mm	50 - 80	180 - 240
Schlagzahl in 1/min.	1600 - 2000	600 - 800

Druckluftstamper werden vorwiegend bei senkrecht wirkendem Arbeitshub geführt und beidhändig gehalten. Hierbei treten für die senkrechte z-Richtungskomponente der Längsachse des Stampfers durch die Antriebszylinderbewegungen und den Stampfschlag auf die Formmasse die höchsten Beschleunigungswerte auf. Die Höhe dieser Beschleunigungswerte ist abhängig von den einwirkenden Antriebskräften (Druck, Zylinderfläche, -hub und Stampffrequenz), dem Dämpfungsverhalten des Stampfers an den Richtungsumkehrpunkten (oberer/unterer Totpunkt) sowie dem Verdichtungsgrad der Formmasse. Zudem hat die von der Bedienperson ausgeübte Greif- oder Ankopplungskraft, mit der der DL-Stamper gehalten wird, einen Einfluss auf die Höhe der auf die Handflächen übertragenen Vibrationsbeschleunigungen: Beispielhaft ist beim freien Führen von großen DL-Stampfern das sogenannte „Tanzen lassen“ des Stampfers zu nennen, bei dem die Ankopplungskraft und somit auch die übertragene Vibrationsbelastung vermindert werden kann.

Nachfolgend sind Vibrationsmesswerte von drei Druckluftstampfern angegeben:

Messergebnisse Druckluftstamper, groß, guter Wartungszustand, 07/2011					
frequenzbewertete Beschleunigung			Schwingungs-gesamtwert	Auslösewert A(8) = 2,5 m/s <sup>2</sup> erreicht nach	Expositions-grenzwert A(8) = 5,0 m/s <sup>2</sup> erreicht nach
[m/s <sup>2</sup> ]					
a <sub>hwz</sub>	a <sub>hwy</sub>	a <sub>hwz</sub>	a <sub>hv</sub>		
2,96	3,43	10,20	11,16	24 min.	1h 36min.
Messpunkt: Hauptgriff (Hand rechts), Tätigkeit: Formsande verdichten mit Druckluftstamper					

Messergebnisse Druckluftstamper, groß, schlechter Wartungszustand, 07/2009					
frequenzbewertete Beschleunigung			Schwingungs-gesamtwert	Auslösewert A(8) = 2,5 m/s <sup>2</sup> erreicht nach	Expositions-grenzwert A(8) = 5,0 m/s <sup>2</sup> erreicht nach
[m/s <sup>2</sup> ]					
a <sub>hwz</sub>	a <sub>hwy</sub>	a <sub>hwz</sub>	a <sub>hv</sub>		
4,10	5,78	20,85	22,02	6 min.	25 min.
Messpunkt: Hauptgriff (Hand rechts), Tätigkeit: Formsande verdichten mit Druckluftstamper					

Messergebnisse Druckluftstamper, klein, schlechter Wartungszustand, 09/2009					
frequenzbewertete Beschleunigung			Schwingungs-gesamtwert	Auslösewert A(8) = 2,5 m/s <sup>2</sup> erreicht nach	Expositions-grenzwert A(8) = 5,0 m/s <sup>2</sup> erreicht nach
[m/s <sup>2</sup> ]					
a <sub>hwz</sub>	a <sub>hwy</sub>	a <sub>hwz</sub>	a <sub>hv</sub>		
9,0	11,9	36,3	39,25	2 min.	8 min.
Messpunkt: Hauptgriff (Hand rechts), Tätigkeit: Formsande verdichten mit Druckluftstamper					

Produktbeschreibungen von Herstellern geben z. T. auch noch deutlich höhere a<sub>hv</sub>-Beschleunigungswerte für DL-Stampfer an, so dass sich bei solchen DL-Stampfern die hier angegebenen, gemäß Lärm-VibrationsArbSchV zulässigen Einsatzzeiten nochmals verringern. Die Schwingungskennwerte (Schwingungsemissionswerte) müssen vom Hersteller gemäß 9. ProdSV

normgerecht (hier: DIN EN ISO 28927-6) angegeben werden (siehe auch DGUV Informationsblatt „Emissionsangaben Lärm u. Vibrationen – Vorgaben für Hersteller / Lieferanten nach 9. ProdSV bzw. EG-Richtlinie 2006/42/EG“).

### 3 Maßnahmen gemäß Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung, Arb-MedVV und den Technischen Regeln zur Verordnung (TRLV Vibrationen)

Bei den oben angegebenen Berechnungsergebnissen zur Gefährdungsbeurteilung kann nach Einwirkzeiten von **2 bis 24 Minuten** bei den beschriebenen Tätigkeiten der Auslösewert von **A(8) = 2,5 m/s<sup>2</sup>** erreicht werden.

Gemäß LärmVibrationsArbSchV und ArbMedVV sind bei Erreichen der Auslösewerte folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Vibrationsminderungsprogramm mit technischen und/oder organisatorischen Maßnahmen durchführen
- Beschäftigte unterrichten und unterweisen
- allgemeine arbeitsmedizinische Beratung veranlassen
- arbeitsmedizinische Vorsorge anbieten: gem. ArbMedVV und Arbeitsmedizinischen Regeln; für die Durchführung wird DGUV Grundsatz G 46 empfohlen (siehe auch DGUV Information 250-453, ehemals BGI 504-46)

Nach Einwirkzeiten von 8 Minuten bis zu 1,5 Std. kann der Expositionsgrenzwert von A(8) = 5 m/s<sup>2</sup> überschritten werden. Wenn dies eintritt, sind gemäß § 10 (3) LärmVibrationsArbSchV und ArbMedVV folgende zusätzliche Maßnahmen durchzuführen:

- Sofortmaßnahmen: unverzüglich sind die Gründe zu ermitteln und weitere Schritte einzuleiten, um die Exposition auf einen Wert unterhalb des Expositionsgrenzwertes zu senken und ein erneutes Überschreiten des Grenzwertes zu verhindern.
- Arbeitsmedizinische Pflichtvorsorge veranlassen: gem. ArbMedVV und Arbeitsmedizinischen Regeln; für die Durchführung wird der DGUV-Grundsatz G 46 empfohlen (siehe auch DGUV Information 250-453, ehemals BGI 504-46).

Beim Einsatz der beschriebenen Druckluftstamper müssen bei der Überschreitung des Expositionsgrenzwertes als Sofortmaßnahme z. B. alternative Verfahren der Formverdichtung angewandt, vibrationsgeminderte Geräte nach dem Stand der Technik eingesetzt oder Schwingungsdämpfer nachgerüstet werden, die die ohne Dämpfung vorhandenen Beschleunigungen vom Wert her halbieren können. Verschlossene und defekte Geräte müssen sofort repariert oder ausgetauscht werden. Die Schutzmaßnahmen müssen mindestens so wirksam sein, dass die Exposition auf einen Wert unterhalb des Expositionsgrenzwertes gesenkt und ein erneutes Überschreiten des Grenzwertes verhindert wird.

#### 4 Weitere Hinweise

Praktische Hinweise zu den Schutzmaßnahmen enthalten unter anderem die TRLV Vibrationen ([www.baua.de/trlv](http://www.baua.de/trlv)). Die Fach-Informationen setzen bei den Anwendern in der Regel Fachkenntnisse voraus.

Bitte wenden Sie sich bei Fragen zu dieser Fach-Information an die kostenfreie Präventionshotline der BGHM: 0800 9990080-2

#### Literatur:

- [1] Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- [2] Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- [3] Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung) (9. ProdSV)
- [4] Technische Regeln TRLV Vibrationen ([www.baua.de/trlv](http://www.baua.de/trlv))
- [5] Arbeitsmedizinische Regeln ([http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Ausschuesse/AfAMed/AMR/AMR\\_content.html](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Ausschuesse/AfAMed/AMR/AMR_content.html)) z. B. AMR Nr. 2.1 „Fristen für die Veranlassung/das Angebot von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen“
- [6] DGUV Grundsatz zur arbeitsmedizinischen Vorsorge „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ (G 46) – Spezieller Teil „Erkrankungen durch Hand-Arm-Vibrationen“, DGUV (Hrsg.): „DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen“, Gentner Verlag, Stuttgart, 2010, ([www.asu-arbeitsmedizin.com](http://www.asu-arbeitsmedizin.com) › Start › Bookshop)
- [7] DGUV Information 250-453 (ehemals BGI 504-46) „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 ‚Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen‘ (Teil 2 ‚Vibrationen‘)“ (<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-504-46.pdf>)
- [8] DIN EN ISO 28927-6 (05-2010) Handgehaltene motorbetriebene Maschinen – Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission – Teil 6: Stampfer
- [9] DGUV Informationsblatt „Emissionsangaben Lärm u. Vibrationen – Vorgaben für Hersteller/Lieferanten nach 9. ProdSV bzw. EG-Richtlinie 2006/42/EG“ ([www.bg-vibrationen.de](http://www.bg-vibrationen.de))
- [10] BGHM Fachinformationen „Vibrationen“: ([www.bghm.de](http://www.bghm.de), Webcode: 455)

Weitere Fachinformationen zu Einwirkung von Hand-Arm-Vibrationen:  
([www.dguv.de](http://www.dguv.de)) Webcode: d130291 oder ([www.bg-vibrationen.de](http://www.bg-vibrationen.de))

Bildnachweis: Verdichten von Formmasse mit einem DL-Stampfer  
(Quelle: Schütte Meyer & Co. Gusstechnik GmbH)