

Tipps für den Einkauf von Maschinen

Nutzung von Herstellerangaben zur Auswahl vibrationsarmer handgeführter Maschinen

Was sind Vibrationen und was kann passieren?

Vibrationen entstehen in Maschinen, wenn Massenkräfte, Stoßkräfte oder Unwuchten auftreten sowie bei Wechselwirkungen zwischen Maschine und Werkstück. Werden Maschinen handgehalten oder handgeführt, so wirken die Vibrationen auf das Hand-Arm-System und man spricht von Hand-Arm-Vibrationen. Bei langfristiger Einwirkung von Vibrationen kann es unter anderem zu Durchblutungsstörungen, krankhaften Gelenk- und Knochenveränderungen, Carpaltunnelsyndrom oder Gefäßschädigungen der Hand kommen.

Was muss der Maschinenhersteller angeben und worauf muss der Maschineneinkäufer achten?

Entsprechend der EU-Maschinenrichtlinie müssen folgende Vibrationsemissionsangaben vom Hersteller bereitgestellt werden:

- die ermittelte Vibrationsemission als Schwingungsgesamtwert a_{hv} ,
- die Messunsicherheit K zur Beschreibung der statistischen Abweichung vom ermittelten Emissionswert,
- die für die Messung verwendete Messnorm.

Wenn die gemessene Vibrationsemission den Wert von $2,5 \text{ m/s}^2$ übersteigt, muss der konkrete Schwingungsgesamtwert angegeben werden. Unterhalb von $2,5 \text{ m/s}^2$ reicht die Angabe „ $a_{hv} < 2,5 \text{ m/s}^2$ “, es kann aber auch ein konkreter Wert angegeben sein.

Einkäufer sollten darauf achten, dass der Hersteller ausreichende und richtige Angaben zu Vibrationsemissionen der Maschine macht. Die Angaben sollten für die vorgesehene Nutzung der Maschine zutreffen (siehe Beispiel). Wenn diese nicht angegeben sind, lassen sie sich diese vom Hersteller geben. Vergleichen sie die Emissionswerte und wählen sie eine Maschine mit geringen Werten aus. Ob die richtige Messnorm angegeben wurde, lässt sich online, entweder beim DIN (www.din.de) oder bei der KAN (www.kan.de) schnell überprüfen.

Begriffserklärungen bei der Angabe der Vibrationsemissionen

Schwingungs- / Vibrationsgesamtwert a_{hv}

Die Höhe der Vibrationsemissionen von handgeführten bzw. handgehaltenen Maschinen wird durch den Vibrationsgesamtwert a_{hv} beschrieben. Dieser wird errechnet aus der Quadratwurzel der Summe der quadrierten Effektivwerte der frequenzbewerten Beschleunigung in den drei orthogonalen Einwirkungsrichtungen x , y und z .

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2}$$

Unsicherheit K

Die Unsicherheit K umfasst sowohl die Produktionsabweichung (Streuung bei der Fertigung) als auch die Abweichung durch das Messverfahren/-system.

Messnorm

Die Messnorm für die Ermittlung der Vibrationskennwerte ist eine maschinenspezifische Norm (Typ C-Norm), die sich auf eine bestimmte Gattung, Klasse oder Art von Maschinen bezieht. Sie enthält alle Informationen, welche zur Bestimmung der Vibrationskennwerte notwendig sind, wie Messaufbau und Messablauf. Dadurch soll die Reproduzierbarkeit der Messung und die Vergleichbarkeit von Maschinen untereinander ermöglicht werden. Eine Maschinengattung kann mehrere typische Betriebszustände haben, in welchen diese betrieben werden kann. In diesem Fall müssen für jeden dieser Betriebszustände die Schwingungskenngrößen a_{hv} und K ermittelt und zusammen mit der Messnorm angegeben werden.

Beispiel für eine richtlinienkonforme Angabe der Vibrationsemissionen eines elektrisch angetriebenen Bohrhammers (Auszug)

Maschinen-Bezeichnung: Bohrhammer

Technische Daten

Informationen zu Vibrationen:

Schwingungsgesamtwert (triaxiale Vektorsumme)	
gemessen nach EN 60745-2-6:2010 Bohren in Metall, ($a_{hv, D}$)	3,5 m/s ²
gemessen nach EN 60745-2-1:2010 Hammerbohren in Beton, ($a_{hv, HD}$)	14,0 m/s ²
Unsicherheit K für triaxiale Vibrationsmessung	
Bohren in Metall (EN 60745-2-6)	1,5 m/s ²
Hammerbohren in Beton (EN 60745-2-1)	2,5 m/s ²

Anmerkung: Die Indizes bei der Angabe des Schwingungsgesamtwertes weisen auf den Betriebszustand hin, unter dem die Ermittlung erfolgte (beispielsweise $a_{hv, HD}$ bei Hammerbohren). Es kann vorkommen, dass für unterschiedliche Betriebszustände unterschiedliche Messnormen angewendet werden müssen.

Sie möchten mehr wissen?

- [1] Vibrationsemissionsangaben in der Praxis (<http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd87.html>)
- [2] Technische Regeln zur LärmVibrationsArbSchV / TRLV (<http://www.baua.de/trlv>)
- [3] Leitfaden zur Anwendung der Maschinenrichtlinie (<http://www.baua.de/de/Produktsicherheit/Produktgruppen/Maschinen/pdf/Leitfaden-Maschinenrichtlinie.pdf>)