

# Aus der Arbeit des IFA

Ausgabe 11/2014

617.0-IFA:638.222

## Hand-Arm-Vibrationen: Messgenauigkeit bei schlagenden und drehenden Arbeitsmaschinen

### Problem

Durch Änderungen im europäischen Normen- und Regelwerk ist künftig zur Beurteilung der Schwingungseinwirkung nicht mehr wie bisher die stärkste Messrichtung, sondern der Schwingungsgesamtwert heranzuziehen. Dieser Wert setzt sich aus der Messung in allen drei Raumrichtungen zusammen. Bei drehenden Arbeitsmaschinen ergeben sich dadurch mit der herkömmlichen Messtechnik – bedingt durch die Lage der Messachsen – systematische Abweichungen. Bei schlagenden druckluftbetriebenen Maschinen, bei denen zur Vermeidung einer Messsignalverzerrung (DC-Shift) mechanische Filter einzusetzen sind, tritt durch die starke Querempfindlichkeit dieser Filter ebenfalls eine Messwertverfälschung auf. Es waren daher neue Messverfahren zu entwickeln und zu validieren.

### Aktivitäten

In Zusammenarbeit mit dem Health & Safety Laboratory (HSL), England wurden Vergleichsmessungen mit herkömmlichen piezoelektrischen Beschleunigungsaufnehmern und mit einem berührungslos arbeitenden Laser-Vibrometer durchgeführt. Aufgrund der Besonderheiten der Laser-Messtechnik wurden die Untersuchungen unter praxisnahen, jedoch simulierten Arbeitsbedingungen im Labor durchgeführt. Mehrere repräsentative Typen von Schleifmaschinen und Schlaghämmern wurden untersucht. Insbesondere die Messproblematik der Einleitungsstelle der Schwingungen in die Hand am Einsatzwerkzeug Meißel wurde einbezogen.



Vergleichsmessung piezoelektrischer Beschleunigungsaufnehmer mit Laser-Vibrometer

## Ergebnisse und Verwendung

Die Ergebnisse zeigen, dass für drehende Arbeitsmaschinen der Abstand von der Messachse der Aufnehmer zur Griffoberfläche in engen Grenzen festzulegen ist. Die daraus resultierenden notwendigen Festlegungen werden in die CEN- und ISO-Normung der Emissionsmessungen eingebracht. Zum Erkennen von Messfehlern, die durch DC-Shift verursacht werden, wurde ein automatisierbares und reproduzierbares Testverfahren entwickelt.

## Nutzerkreis

Alle Bereiche der Wirtschaft, Industrie sowie Prüfstellen

## Weiterführende Informationen

- DIN EN ISO 5349: Mechanische Schwingungen – Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz (12.01). Beuth, Berlin 2001
- VDI 2057: Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen. Blatt 2: Hand-Arm-Schwingungen (05.12). Beuth, Berlin 2012
- Richtlinie 2006/42/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG. ABl. EU L157 vom 9.6.2006, S. 24-86, in Deutschland umgesetzt als 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung – 9. ProdSV) vom 12. Mai 1993. BGBl. I (1993), S. 704, zuletzt geändert durch Art. 19 G vom 8. November 2011. BGBl. I (2011), S. 2178

- Richtlinie 2002/44/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Vibration). ABl. EG Nr. L 177 vom 6.7.2002, S. 13-20
- Smeatham, D.; Kaulbars, U.; Hewitt, S.: Triaxial hand-arm vibration measurements on percussive machines – Problems and solutions. Vortrag. 39<sup>th</sup> United Kingdom Group Meeting on Human Responses to Vibration, 15-17 September 2004, Ludlow, Shropshire, England  
[www.dguv.de/webcode/m225774](http://www.dguv.de/webcode/m225774)

## Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 4: Arbeitsgestaltung – Physikalische Einwirkungen

## Literaturanfragen

IFA, Zentralbereich