

Vibrations-Schutzhandschuhe haben begrenzte Wirkung

Vibrierende Geräte und Maschinen können zu einer Gesundheitsgefährdung der Mitarbeiter führen. Vibrations-Schutzhandschuhe sind die einzige Möglichkeit für eine persönliche Schutzmaßnahme. Ihre Einsatzmöglichkeiten sind jedoch sehr begrenzt.

UWE KAULBARS

Die Lärm- und Vibrations-Arbeitschutzverordnung [1] fordert bei Überschreitung des Auslösewertes von $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$ Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Vibrationsbelastung. Zu diesen Schutzmaßnahmen, die nach dem Stand der Technik durchzuführen sind, gehören insbesondere die Bereitstellung von Zusatzausrüstungen sowie Kleidung zum Schutz vor Kälte und Nässe für gefährdete Beschäftigte. Vibrations-Schutz-

Dipl.-Ing. Uwe Kaulbars ist Mitarbeiter am Institut für Arbeitsschutz (IFA) der DGUV in 53757 Sankt Augustin, Tel. (0 22 41) 2 31-26 16, uwe.kaulbars@dguv.de

handschuhe werden in der Verordnung nicht explizit genannt, sie können aber für bestimmte Arbeitsplätze als Stand der Technik angesehen werden. Als persönliche Schutzausrüstung (PSA) sind sie jedoch in der Rangfolge der Schutzmaßnahmen das letzte Mittel und sollten nur dann herangezogen werden, wenn alle anderen Möglichkeiten erschöpft sind.

Vibrations-Schutzhandschuhe haben ein möglichst flexibles Obermaterial, beispielsweise weiches Leder oder nitrilbeschichtetes Material, und eine Polsterung in der Handinnenfläche, also der Kontaktfläche der Hand und der Griffzone, mit einem elastischen

Material. Dieses meist viskoelastische Material kann mehrlagig oder durch Noppen strukturiert sein (Bild 1). Im Wesentlichen bestimmt dieses Material die Dämpfungseigenschaften. Eine weitere Variante ist die Vibrationsentkoppelung durch Luftkammerkissen. Deren Aufpumpen stellt die Minderungseigenschaft her. Der nicht aufgepumpte Handschuh kann auch ohne Dämpfungsfunktion verwendet werden und ist erheblich leichter als die Handschuhe mit viskoelastischer Einlage.

Handschuhe bieten auch Schutz vor mechanischen Risiken

Vibrations-Schutzhandschuhe werden auch unter der Bezeichnung „Antivibrations-Schutzhandschuhe“ verkauft. Sie bieten meist auch Schutz gegenüber mechanischen Risiken sowie Kälte und Nässe und sind nach der EG-PSA-Richtlinie 89/686/EWG [2] geprüft und zertifiziert nach PSA der Kategorie II [3]. Neben den Prüfungen zum Schutz gegen mechanische Risiken nach EN 420 [4] und EN 380, die auch die Abmessungen der Handschuhgrößen (Konfektion) vorgibt, werden die Dämpfungseigenschaften nach DIN EN ISO 10819 [5] bestimmt. Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) ist ein akkreditiertes Prüflabor und notifizierte Stelle für Vibrations-Schutzhandschuhe. Zur Ausstellung eines Zertifikates prüft das Institut auch die Konformitätserklärung des Herstellers und – soweit notwendig – den pH-Wert sowie den Chrom-VI-Gehalt der Handschuhmaterialien.

Um die Aussagekraft der Prüfergebnisse zu bewerten, ist das Prüfverfahren nach DIN



Bild: IFA

Auch wenn sich die Schutzwirkung der Vibrations-Schutzhandschuhe derzeit noch nicht quantifizieren lässt, kann ihr Einsatz empfohlen werden, beispielsweise für Winkelschleifer.

EN ISO 10819 näher zu betrachten. Es basiert auf der Ermittlung der Vibrationsübertragung von Handschuhen in der Handinnenfläche für zwei Prüfspektren: das Spektrum *M* im mittleren Frequenzbereich von 31,5 bis 200 Hz und das Spektrum *H* im höheren Frequenzbereich von 200 bis 1000 Hz. Das wesentliche Prüfkriterium dafür, dass ein Handschuh nach der Prüfnorm als vibrationsmindernd gelten kann, ist, dass der Übertragungsfaktor $TRM < 1$ (*M*-Spektrum) und $TRH < 0,6$ (*H*-Spektrum) erreicht wird. Ein Übertragungsfaktor von 1 bedeutet keine Verstärkung oder Dämpfung und ein Übertragungsfaktor von 0,6 eine 40%-Dämpfung.

Der untere Frequenzbereich, in dem besonders schlagend wirkende Geräte und Maschinen arbeiten, wird nicht geprüft. So ist nach dem heutigen Kenntnisstand für Handschuhe keine wesentliche Dämpfung unter 150 Hz zu erwarten.

Fingerlose Handschuhe erfüllen nicht die Forderungen

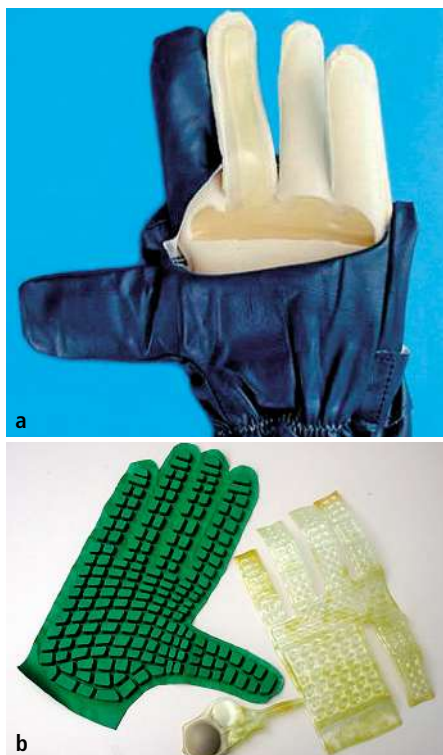
Als weiteres Prüfkriterium müssen die vibrationsmindernden Eigenschaften des dämpfenden Materials – geprüft in der Handinnenfläche des Handschuhs – auch im Bereich der Finger vorliegen. „Fingerlose“ Handschuhe erfüllen die Prüfanforderungen also nicht. Weil durch die Handschuhdicke die Greifsituation verändert wird, hat das IFA als zusätzliche Forderung zur Einhaltung von ergonomischen Anforderungen eine maximale Dicke von 8 mm festgelegt.

Der für Hand-Arm-Vibrationen relevante Frequenzbereich liegt zwischen 8 und 1000 Hz. Die Frequenzbewertung berücksichtigt im unteren Frequenzbereich eine höhere Wirkung als im oberen Frequenzbereich. Aus messtechnischen Gründen kontrolliert die Versuchsperson während der Prüfung die Greifkräfte von 30 N und die Andruckkraft von 50 N und hält sie konstant (Bild 2).

In der Praxis sind die Ankoppelungskräfte während der Arbeitsaufgabe teilweise wesentlich höher und können stark

Bild 1: Aufbau von Vibrations-Schutzhandschuhen aus viskoelastischem Material.

a mehrlagiger Aufbau, b genoppt und Luftkammerkissen



schwanken. Dies kann dazu führen, dass die Dämpfungseigenschaften ungünstiger sind. Auch eine unsichere Führung/Handhabung der Geräte oder eine verkrampfte Haltung des Benutzers kann die Ankopplungskraft erhöhen und zu einer größeren Vibrationsübertragung führen.

Messungen unter Praxisbedingungen am Seitengriff eines Winkelschleifers (Bild 3) zeigen für verschiedene geprüfte Vibrations-Schutzhandschuhe, die im Labor für das Spektrum *H* eine Dämpfung von 41% aufweisen, nur noch eine Dämpfung zwischen 10 und 27%.

Einige Hersteller oder auch Veröffentlichungen beschreiben unrealistisch hohe Dämpfungseigenschaften. Auch bei Handschuhen, die ein CE-Zeichen tragen und deren Hersteller eine Minderungswirkung weit über die nach DIN EN ISO 10819 versprechen, sind Zweifel geboten. Das IFA konnte in Kontrolluntersuchungen die von den Herstellern angegebenen Ergebnisse teilweise nicht reproduzieren. Gründe dafür können in der Produktstreuung, aber auch in der Messunsicherheit des Prüflabors liegen. Derzeit wird das ISO-Prüfverfahren mit dem Ziel einer besseren Reproduzierbarkeit überarbeitet.

Das IFA führt eine Liste mit Herstellern und Vertriebsstellen von zertifizierten Vibrations-Schutzhandschuhen [6]. Eine Analyse des IFA zeigte, dass nicht alle diese Handschuhe in Deutschland beschaffbar sind. Für eine Studie zur Marktsituation konnten fünf Handschuhe von vier Herstellern beschafft und deren Konformität überprüft werden. Alle Handschuhe weisen ein CE-Zeichen auf, jedoch lag nur einem Handschuh eine lesbare Informationsbroschüre bei und Name, Adresse sowie Identifikationsnummer der notifizierten Stelle waren angegeben. Bei drei Handschuhen waren die Leistungsdaten



Bild 2: Prüfstand für Vibrations-Schutzhandschuhe.

nach EN 420 und DIN EN ISO 10819 nicht oder nicht normentsprechend angegeben. Bei allen Handschuhen fehlte der Warnhinweis, dass die Vibrationsübertragungswerte nach DIN EN ISO 10819 nicht geeignet sind, um die Gesundheitsgefährdung zu beurteilen [3].

Auch wenn sich die Schutzwirkung der Vibrations-Schutzhandschuhe derzeit noch nicht quantifizieren lässt, kann ihr Einsatz empfohlen werden für:

► Maschinen mit ausschließlich oder überwiegend hohen Frequenzanteilen > 150 Hz (entspricht einer Drehzahl > 9000 min^{-1}), zum Beispiel Schleifmaschinen.

► Maschinen, für die keine präzise Führungskraft oder keine besonders hohen An-

koppelungskräfte erforderlich sind, beispielsweise handgeführte Rüttelplatten.

► Maschinen, bei denen aus Gründen des Schutzes gegenüber Kälte und mechanischen Risiken Handschuhe zu tragen sind, zum Beispiel Motorkettensägen. Diese Forderung aus der Verordnung können aber auch herkömmliche Schutzhandschuhe erfüllen.

► Arbeitsplätze, bei denen die Vibrations-einwirkung über das Material oder Werkstück erfolgt, beispielsweise beim Andrücken der Werkstücke am Schleifbock.

Vibrations-Schutzhandschuhe sollen wie alle PSA nur dann als langfristige Schutzmaßnahme eingesetzt werden, wenn alle anderen Möglichkeiten ausgeschöpft sind. Ferner ist darauf zu achten, dass sie nicht als alleinige Maßnahme zur Beseitigung der Gefährdung dienen können. Des Weiteren ist auch – wie bei allen PSA – auf die mögliche Entstehung neuer Gefahrenquellen zu achten, die zum Beispiel durch nicht sicheres Führen der Maschinen und Betätigungen des Schalters entstehen können. Auch bei geprüften Vibrations-Schutzhandschuhen, die ein CE-Zeichen tragen und die Mindestanforderungen nach DIN EN ISO 10814 erfüllen, sind die Herstellerangaben kritisch zu betrachten. **MM**

Literatur:

- [1] Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (LärmVibrationsArbSchV) vom 6. 3. 2007, BGBl. I, S. 261.
- [2] Richtlinie des Rates vom 21. 12. 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für persönliche Schutzausrüstungen – 89/686/EWG. ABl. EG Nr. L 399 vom 30. 12. 1989, S. 18. In Deutschland umgesetzt. In: 8. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen – 8. GPSGV). Fassung der Bekanntmachung vom 20. 2. 1997 (BGBl. I, S. 316), geändert durch Artikel 15 des Gesetzes über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz – GPSG) vom 6. 1. 2004, BGBl. I, S. 2.
- [3] Christ, E., Persönliche Schutzausrüstungen für Vibrations-Arbeitsplätze. Sicherheitsingenieur 3/2007, S. 28-32.
- [4] EN 420:2003: Schutzhandschuhe – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren.
- [5] DIN EN ISO 10819-1996: Mechanische Schwingungen und Stöße; Hand-Arm-Schwingungen – Verfahren für die Messung und Bewertung der Schwingungsübertragung von Handschuhen in der Handfläche. Berlin: Beuth-Verlag 1996.
- [6] Kaulbars, U.: Antivibrations-Handschuhe – Positivliste. Kennzahl 450 110. 1, VIII/2008. In: BGIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, 2. Auflage. Herausgeber: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). Berlin: Erich-Schmidt-Verlag 2003.



Bild 3: Messsensoren zur Erfassung der Vibrationsübertragung sind am Seitengriff eines Winkelschleifers angebracht.