

|  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
| <b>Technische Regeln zur<br/>Lärm- und Vibrations-<br/>Arbeitsschutzverordnung</b> | <b>TRLV<br/>Vibrationen</b> | <b>Teil 2:<br/>Messung von Vibrationen</b> |
|--|-----------------------------|--|

Die Technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Vibrationen) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Vibrationen wieder.

Sie werden vom **Ausschuss für Betriebssicherheit** unter Beteiligung des Ausschusses für Arbeitsmedizin ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRLV Vibrationen, Teil 2 „Messung von Vibrationen“, konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs Anforderungen der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung und der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

## **Inhalt**

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Planung und Anforderungen an die Durchführung von Vibrationsmessungen
- 4 Dokumentation von Vibrationsmessungen
- 5 Literaturhinweise

## **1 Anwendungsbereich**

(1) Die TRLV Vibrationen, Teil 2 „Messung von Vibrationen“, beschreibt das Vorgehen bei der Planung, der Beauftragung und Auswertung von Vibrationsmessungen am Arbeitsplatz nach dem Stand der Technik, wie es in der LärmVibrationsArbSchV gefordert ist. Die Dokumentation der Vibrationsmessungen ist Teil der Gefährdungsbeurteilung (siehe auch TRLV Vibrationen, Teil 1 „Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen“).

(2) Unabhängig von den in dieser TRLV beschriebenen Vorgehensweisen sind von dem Arbeitgeber die Beschäftigten oder ihre Interessenvertretung, sofern diese vorhanden ist, aufgrund der einschlägigen Vorschriften zu beteiligen.

## **2 Begriffsbestimmungen**

In dieser TRLV sind die Begriffe so verwendet, wie sie im Teil „Allgemeines“ der TRLV Vibrationen definiert sind.

## **3 Planung und Anforderungen an die Durchführung von Vibrationsmessungen**

(1) Für die Ermittlung der Vibrationsexposition ist eine repräsentative Belastungssituation zu betrachten.

(2) Die Gesamtverantwortung für die Gefährdungsbeurteilung liegt immer beim Arbeitgeber. Messungen der Vibrationsexposition zur Gefährdungsbeurteilung sind dann erforderlich, wenn weder betriebspezifische Vibrationsmesswerte, noch geeignete Vibrationsmesswerte aus Vibrationsdatenbanken oder zutreffende Herstellerangaben zur Vibrationsemission aus den Maschinenunterlagen zur Verfügung stehen und auch mit Hilfe von orientierenden Werten aus den Übersichten auf der Internetseite der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) <http://www.baua.de/TRLV> die Einhaltung der Auslöse- und Expositionsgrenzwerte nicht sicher ermittelt werden kann.

(3) Gegebenenfalls sind andere Faktoren, aus denen Wechsel- oder Kombinationswirkungen resultieren, ebenfalls zu ermitteln, sofern sie bei der Beurteilung der Gefährdungen im Sinne des ArbSchG oder der LärmVibrationsArbSchV zu berücksichtigen sind. Falls diese Faktoren messtechnisch ermittelt werden müssen, sind auch dafür die Fachkunde und die entsprechenden Einrichtungen für die Messung erforderlich.

(4) Zur Durchführung und Auswertung der Messungen ist es ggf. erforderlich, dass die für den Arbeitgeber tätig werdenden Personen Einsicht in alle für die Gefährdungsbeurteilung erforderlichen Unterlagen nehmen können und im Besitz aller notwendigen Informationen sind, z. B. über die Arbeitszeit und Tätigkeit der Beschäftigten, die Benutzungsdauer der die Vibrationen verursachenden Geräte und die Einwirkungsdauer der Vibrationen.

(5) Für den Fall, dass Vibrationen gemessen werden müssen, hat der Arbeitgeber sicherzustellen, dass die Vibrationsmessungen fachkundig und nach dem Stand der Technik durchgeführt werden.

(6) Fachkundige im Sinne § 5 LärmVibrationsArbSchV sind für die Durchführung der Vibrationsmessungen Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung oder ihrer Erfahrungen ausreichende Kenntnisse über die Messung von Vibrationen an Arbeitsplätzen und die entsprechenden Regeln der Technik, insbesondere internationale, europäische und nationale Normen, haben.

(7) Verfügt der Betrieb nicht selbst über Fachkundige und die für Messungen erforderlichen Einrichtungen, hat der Arbeitgeber andere fachkundige Stellen mit Messungen zu beauftragen. Die Unfallversicherungsträger beraten ihre Mitgliedsbetriebe bei der Gefährdungsbeurteilung und bei der Lösung von Messaufgaben.

(8) Die erforderliche Fachkunde kann u. a. durch Teilnahme an einer geeigneten Fortbildungsveranstaltung z. B. an Technischen Akademien, bei Unfallversicherungsträgern o. ä. Institutionen erworben werden.

(9) Die Durchführung von Vibrationsmessungen verlangt Kenntnisse

- über die Inhalte der LärmVibrationsArbSchV,
- über die geeigneten Messverfahren zu Ganzkörper-Vibrationen nach ISO 2631-1:1997 sowie zu Hand-Arm-Vibrationen nach DIN EN ISO 5349-1:2001 und DIN EN ISO 5349-2:2001,
- über die einschlägigen anerkannten Regeln der Technik,
- über die zu bestimmenden Messgrößen und Parameter von Randbedingungen,
- über vibrationsrelevante Tätigkeiten und Arbeitsmittel sowie über die dafür geltenden Vorschriften im Betrieb, z. B. Gebrauchs- oder Betriebsanleitungen sowie falls vorhanden Betriebsanweisungen,
- über die Protokollierung der Messungen und
- ggf. auch zur Erhebung von Daten zur Beurteilung möglicher Wechsel- oder Kombinationswirkungen von Vibrationen und klimatischen Bedingungen, Lärm, Bewegungsarmut und Zwangshaltungen (z. B. abgewinkelte Handgelenke).

(10) Die Durchführung von Vibrationsmessungen verlangt eine der Messaufgabe entsprechende Messeinrichtung einschließlich aller Hilfseinrichtungen (z. B. geeignete Ankopplungsvorrichtungen für die Beschleunigungsaufnehmer und Kalibrier-einrichtungen zu den Messmitteln). Messeinrichtungen, die den Anforderungen nach DIN EN ISO 8041:2006 entsprechen, sind für Vibrationsmessungen zur Beurteilung der Gefährdung geeignet. Bei der Verwendung von anderen Messeinrichtungen ist sicherzustellen, dass diese zu gleichen Ergebnissen führen wie Messeinrichtungen nach DIN EN ISO 8041:2006.

(11) Die Schwingbeschleunigung ist grundsätzlich an der Stelle der Einleitung der Vibrationen in den menschlichen Körper zu messen und mit den für die einzelnen Messstellen geltenden Frequenzbewertungskurven zu bewerten.

(12) Bei Ganzkörper-Vibrationsmessungen am sitzenden Menschen erfolgt die Messung mittels einer Ankopplungsvorrichtung (Messscheibe) zwischen Sitzoberfläche und Gesäß. Die Aussagekraft von Ganzkörper-Vibrationsmessungen auf mobilen Arbeitsmaschinen oder Fahrzeugen wird durch eine parallele Messung am Sitzmontagepunkt erhöht.

(13) Bei Hand-Arm-Vibrationsmessungen sind die in den o. g. Messnormen gegebenen Hinweise für die Ankopplung von Schwingungsaufnehmern an Handgriffe in Abhängigkeit von der Griffform und -oberfläche zu beachten. Bei der Messung der Beschleunigung an der Einleitungsstelle in die Hand hat auch die Höhe der Ankopplungskraft des Hand-Arm-Systems einen Einfluss sowohl auf das Messergebnis als auch auf die Vibrationsbelastung.

(14) Bei der überwiegenden Anzahl der handgeführten Geräte liegt die Ankopplungskraft zwischen 80 N und 200 N. Für diese Geräte liegt der Korrekturwert zwischen -15 % und +10 % und damit im Bereich der Messunsicherheit. Eine Beurteilung der Ankopplungskräfte wird daher hier nur in besonderen Fällen notwendig sein. Für viele handgeführte Maschinen und für die Messungen an Lenkrädern, bei denen nur geringe Ankopplungskräfte (<80 N) zu erwarten sind, hat die Messung oder auch Abschätzung der Ankopplungskräfte einen relevanten Einfluss auf die Beurteilung der Belastung. In diesen Fällen ist die Schwingungseinleitung in die Hände in der Regel sehr gering.

## **4 Dokumentation von Vibrationsmessungen**

(1) Die Dokumentation der Vibrationsmessungen umfasst in der Regel folgende Angaben:

- Angaben zu der Stelle und Person, die die Messung durchgeführt hat,
- Arbeitsplatz, Tätigkeit, Arbeitsmittel, Betriebszustand, Einsatzwerkzeug, Werkstoff und die konkrete Situation beschreibende Merkmale und Umgebungsbedingungen,
- Einwirkungsrichtung der Vibrationen und Körperhaltung,
- angewandte Messstrategie,
- Messpunkte und Ankopplungsart der Beschleunigungsaufnehmer,
- benutzte Messeinrichtungen,
- Messergebnisse (Art, Ausmaß und Dauer der Vibrationsexposition).

(2) Detaillierte Angaben zu einem umfassenden anwendungsbezogenen Messbericht enthalten die o. g. Messnormen.

(3) Die Dokumentation der Messergebnisse hat der Arbeitgeber mindestens 30 Jahre so aufzubewahren, dass eine spätere Einsichtnahme möglich ist. Es ist zweckmäßig, im Falle der Geschäftsaufgabe die Unterlagen dem zuletzt zuständigen Träger der gesetzlichen Unfallversicherung zu übergeben.

## 5 Literaturhinweise

- [1] DIN EN ISO 5349-1:2001: Mechanische Schwingungen – Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Beuth Verlag, Berlin
- [2] DIN EN ISO 5349-2:2006: Mechanische Schwingungen – Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen – Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz. Beuth Verlag, Berlin
- [3] ISO 2631-1:1997: Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole body vibration – Part 1: General requirements. International Organization for Standardization, Genf
- [4] ISO 2631-2:2003: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz). Beuth Verlag, Berlin
- [5] DIN EN 14253:2004: Mechanische Schwingungen – Messung und rechnerische Ermittlung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen am Arbeitsplatz im Hinblick auf seine Gesundheit. Beuth Verlag, Berlin
- [6] DIN EN ISO 8041:2006: Schwingungseinwirkung auf den Menschen – Messeinrichtung. Beuth Verlag, Berlin
- [7] VDI 2057 Blatt 1:2002: Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen – Ganzkörper-Schwingungen. Beuth Verlag, Berlin
- [8] VDI 2057 Blatt 2:2012: Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen – Hand-Arm-Schwingungen. Beuth Verlag, Berlin
- [9] VDI 2057 Blatt 3:2012: Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen – Ganzkörper-Schwingungen an Arbeitsplätzen in Gebäuden. Beuth Verlag, Berlin
- [10] DIN 45679:2013: Mechanische Schwingungen – Messung und Bewertung der Greif- und Andruckkräfte zur Beurteilung der Schwingungsbelastung des Hand-Arm-Systems. Beuth Verlag, Berlin
- [11] DIN EN 12096:1997: Mechanische Schwingungen – Angabe und Nachprüfung von Schwingungskennwerten. Beuth Verlag, Berlin
- [12] DIN EN 1032:2009: Mechanische Schwingungen – Prüfverfahren für bewegliche Maschinen zum Zwecke der Bestimmung des Schwingungsemissionswertes. Beuth Verlag, Berlin

- [13] DIN ISO/TS 15694:2004: Mechanische Schwingungen und Stöße – Messung und Bewertung diskreter Stöße, die von handgehaltenen und handgeführten Maschinen auf das Hand-Arm-System übertragen werden (ISO/TS 15694:2004); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 15694:2004. Beuth Verlag, Berlin