

Vibrationsmessungen

Praxishilfe zur Anwendung der DIN EN ISO 8041

Mit Umsetzung der LärmVibrationsArbSchV erhält die Ermittlung und ggf. auch Messung der Vibrationseinwirkung an Arbeitsplätzen zunehmende Bedeutung. In kleinen Unternehmen wird jedoch die Vibrationsbelastung für die Gefährdungsbeurteilung eher mit Hilfe anderer Quellen, wie Fachdatenbanken oder Herstellerangaben nach TRLV Vibrationen Teil 1, Abschn. 4.2 „Informationsquellen für die Gefährdungsbeurteilung“ ermittelt.

Jedoch insbesondere an Arbeitsplätzen mit Gebäudeschwingungen oder wenn Hand-Arm-Vibrationen über das Werkstück eingeleitet werden, kann man die Vibrationsbelastung nur mit Messungen ermitteln.

Sofern im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach LärmVibrationsArbSchV Messungen durchgeführt werden, gilt gemäß TRLV Vibrationen Teil 2, Abschn. 3 (9): 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.

1 Anforderungen der LärmVibrationsArbSchV und TRLV Vibrationen bei Vibrationsmessungen

Zur Konkretisierung der LärmVibrationsArbSchV erläutert die TRLV Vibrationen, Teil 2 das Vorgehen bei der Planung, der Beauftragung und Auswertung von Vibrationsmessungen am Arbeitsplatz nach dem Stand der Technik. Die Dokumentation der Vibrationsmessungen ist Teil der Gefährdungsbeurteilung (siehe auch TRLV Vibrationen, Teil 1).

Die Gesamtverantwortung für die Gefährdungsbeurteilung liegt immer beim Arbeitgeber. Unabhängig von den in der TRLV beschriebenen Vorgehensweisen sind von dem Arbeitgeber die Beschäftigten oder ihre Interessenvertretung, sofern diese vorhanden ist, aufgrund der einschlägigen Vorschriften zu beteiligen.

1.1 Wann sind fachkundige Vibrationsmessungen erforderlich?

Messungen der Vibrationsexposition zur Gefährdungsbeurteilung sind dann erforderlich, wenn die Einhaltung der

Auslöse- und Expositionsgrenzwerte aufgrund anderer Informationsquellen nicht sicher ermittelt werden kann:

- keine betriebsspezifischen Vibrationsmesswerte verfügbar,

Inhaltsverzeichnis

- 1 **Anforderungen der LärmVibrationsArbSchV und TRLV Vibrationen bei Vibrationsmessungen**
- 2 **Schwingungsmesseinrichtungen nach EN ISO 8041: Praxisgerechte Nachprüfung bzw. reduzierte Nachprüfung (Zwischenprüfung)**
- 3 **Zur Abgrenzung von Messeinrichtungen gegenüber Dosimetern, Vibrationsindikatoren und Schätzhilfen**
- 4 **Kriterien für geeignete Messstellen bzw. fachkundige Personen**
- 5 **Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen**

- keine geeigneten Vibrationsmesswerte aus Vibrationsdatenbanken verfügbar,
- keine zutreffenden Herstellerangaben zur Vibrationsemission aus den Maschinenunterlagen verfügbar,
- orientierende Werte aus den Übersichten bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) <http://www.baua.de/TRLV> nicht angewandt werden können.

Die Beurteilung der Wirksamkeit von Vibrationsschutzmaßnahmen kann in einigen Fällen nur auf der Grundlage von Messungen erfolgen.

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.

Eine Reihe weiterer konkretisierender Erläuterungen sind in der TRLV Vibrationen, Teil 2 „Messung von Vibrationen“ enthalten.

2 Schwingungsmesseinrichtungen nach EN ISO 8041: Praxisgerechte Nachprüfung bzw. reduzierte Nachprüfung (Zwischenprüfung)

2.1 Einleitung

Bezüglich der Kalibrierung bzw. Prüfung einer Schwingungs-Messeinrichtung nach EN ISO 8041:2005 bzw. DIN EN ISO 8041:2006 werden drei Fälle unterschieden. Der jeweilige Prüfumfang wird in EN ISO 8041 (Abschnitt 11, Tabelle 13) „Zusammenstellung der Leistungsmerkmale und ihrer Prüfanforderungen“ aufgelistet.

A) Baumusterprüfung (Messgeräte-Hersteller)

„...Prüfungen einschließlich der anzuwendenden Prüfverfahren zum Nachweis der Übereinstimmung der Schwingungsmesseinrichtung mit allen nach dieser Norm erforderlichen Spezifikationen.“ Die „Baumusterprüfung“ wird in der Regel vor Markteinführung durch den Messgeräte-Hersteller erfolgen.

B) Nachprüfung (Benutzer der Messeinrichtung)

Die „Nachprüfung“ beschreibt die regelmäßige Kalibrierung der Schwingungsmesseinrichtung, wie sie in der Regel durch den Endanwender des Gerätes bei einem Prüflabor (Kalibrierlabor) in Auftrag gegeben wird.

Die Nachprüfung umfasst dabei den größten Teil der Prüfungen, die für die Baumusterprüfung gefordert wird. Aufgrund der technischen Vielfalt der am Markt befindlichen Geräte ist die Automatisierung der geforderten Messungen und Nachweise kaum möglich.

Es ist daher eine weitgehend manuelle Messwerverfassung und -dokumentation notwendig, die sehr zeitaufwändig und dementsprechend teuer ist.

C) Prüfung am Einsatzort (Benutzer der Messeinrichtung)

„Der Zweck dieser einfachen Prüfung am Einsatzort besteht darin, sie vor Ort vor und nach einer Messung durchführen zu können, um die Kalibrierung und die Funktionsfähigkeit der Schwingungsmesseinrichtung zu überprüfen.“

Die „Prüfung am Einsatzort“ beschreibt eine Funktionskontrolle durch den Benutzer der Messeinrichtung vor und ggf. je nach Messverfahren auch nach der Messung.

2.2. „Reduzierte Nachprüfung“ (Zwischenprüfung)

Eine ausreichende Qualität der Nachprüfung kann auch mit dem im KAN-Positionspapier zur EN ISO 8041:2005 [6] vorgeschlagenen, vereinfachten und praxisgerechten Verfahren der Zwischenprüfung erreicht werden.

Ziel ist der Einsatz eines entsprechend den Anwendungsfeldern ausreichend kalibrierten Messgerätes, das

- dem speziellen Anwendungszweck gerecht wird,
- für Kalibrierlabore einen fachlich vertretbaren Minimalaufwand darstellt,
- für Endanwender deutlich günstiger als das Gesamtprüfverfahren ist.

Dieses vereinfachte Prüfverfahren wird als „reduzierte Nachprüfung“ (Zwischenprüfung) bezeichnet.

Es orientiert sich an der derzeitigen DIN EN ISO 8041, beschränkt aber die Prüfungen auf jeweils den Umfang, der den konkreten, gegenüber der „Vollprüfung“ eingeschränkten Anwendungsfällen bzw. Messmöglichkeiten eines Schwingungsmessers für den Endanwender entspricht.

Es werden daher für drei typische Anwendungsfälle Messprogramme für die Kalibrierung und Überprüfung vorgeschlagen, die nur solche Prüfungen des Schwingungsmessers beinhalten, die für den jeweiligen Anwendungsfall relevant sind:

- Die Prüfungen umfassen jeweils die mechanische Prüfung von Schwingungsaufnehmer und Messgerät als Messkette mit für den Anwendungsfall geeigneten Bewertungsfiltren.
- Die Prüfbedingungen sind eng an DIN EN ISO 8041 angelehnt.
- Die Gültigkeit der Nachprüfung ist daher im Kalibrierschein auf den jeweils geprüften Anwendungsfall einzuschränken.

Soweit nötig kann der Endanwender auch von den typischen Anwendungsfällen abweichende System-Konfigurationen prüfen lassen. Ziel ist es dabei jedoch stets, die Prüfung nur jener Konfigurationen der Messkette vorzunehmen, die vom Endanwender auch tatsächlich genutzt werden.

Zur Anwendung empfohlene Messprogramme „Kalibrierung einer 3-kanaligen Schwingungs-Messkette“:

1. Ganzkörper-Schwingungen Mensch,
2. Ganzkörper-Schwingungen in Gebäuden,
3. Hand-Arm-Schwingungen.

Weitere Erläuterungen zu den Parametern der Messungen zur mechanischen Kalibrierung von Messketten für diese drei empfohlenen Messprogramme finden sich im KAN-Positionspapier zur EN ISO 8041:2005 [6].

3 Zur Abgrenzung von Messeinrichtungen gegenüber Dosimetern, Vibrationsindikatoren und Schätzhilfen

Neben Messeinrichtungen nach DIN EN ISO 8041 können unter bestimmten Voraussetzungen auch Dosimeter, Vibrationsindikatoren oder Schätzhilfen zum Einstieg in die Ermittlung von Vibrationsbelastungen am Arbeitsplatz genutzt werden, um eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.

Sollen entsprechende Ermittlungsergebnisse für eine Gefährdungsbeurteilung nach LärmVibrationsArbSchV verwendet werden, so muss nach TRLV Vibrationen sichergestellt werden, dass gleiche Ergebnisse ermittelt werden wie bei Einsatz von Messeinrichtungen nach DIN EN ISO 8041:2006. Diese Norm enthält derzeit keine Festlegungen für Dosimeter, Vibrationsindikatoren oder Schätzhilfen.

Der jeweilige Stand der Norm DIN EN ISO 8041 kann z.B. beim NALS im DIN und VDI (Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI): www.nals.din.de sowie über das Normenportal Lärm und Schwingungen www.din-schall-schwingungen.de oder bei www.beuth.de eingesehen werden.

Die Forderung nach gleichen Ergebnissen wie Messeinrichtungen nach DIN EN ISO 8041:2006 kann ggf. von neueren Dosimetern erfüllt werden. Das zuständige inter-

nationale Normungsgremium ISO/TC 108/SC 3 hat die Beratungen über eine Erweiterung der ISO 8041 aufgenommen.

Bei Vibrationsindikatoren oder Schätzhilfen ist jedoch i.d.R. und insbesondere in der Nähe von Auslösewerten oder Expositionsgrenzwerten davon auszugehen, dass die Ergebnisse nicht für eine Gefährdungsbeurteilung nach LärmVibrationsArbSchV verwendet werden können. Hier muss der Arbeitgeber genauere Ermittlungen bzw. Messungen veranlassen.

Vibrationsindikatoren oder Schätzhilfen können jedoch dazu beitragen, die persönliche Vibrationsgefährdung zu erkennen und zu minimieren.

4 Kriterien für geeignete Messstellen bzw. fachkundige Personen

Die TRLV Vibrationen Teil 2 „Messung von Vibrationen“ erläutert in Abschn. 3 „Planung und Anforderungen an die Durchführung von Vibrationsmessungen“ Kriterien für Fachkundige:

„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. Weiterhin werden gem. Abschn. 3 (9) der TRLV Vibrationen Teil 2 für Fachkundige für die Durchführung von Vibrationsmessungen sieben Kenntnisbereiche und eine der Messaufgabe entsprechende Messeinrichtung definiert. Die erforderliche Fachkunde kann u. a. durch Teilnahme an einer geeigneten Fortbildungsveranstaltung z. B. an Technischen Akademien, bei Unfallversicherungsträgern o. ä. Institutionen erworben werden. So wird z.B. ein Seminar „Vibrationsmesstechnik für den Arbeitsschutz“ beim IAG der DGUV durchgeführt (www.dguv.de/iag oder Buchungsnummer.: 822068 oder direkt: <https://app.ehrportal.eu/dguv/webmodul/suchergebnis/seminardaten.jsp?key=1|822068|2011>).

Bei der Suche nach geeigneten Messstellen bzw. fachkundigen Personen sollte man sich an folgenden Kriterien orientieren:

Messstellen, die akkreditiert sind und somit die Anforderungen der DIN EN ISO IEC 17025 erfüllen, besitzen ein Qualitätsmanagement (QM)-System und sind auf Erfüllung der Anforderungen überprüft.

Andere (nicht akkreditierte) Messstellen sollten zumindest schriftlich versichern, dass sie die folgenden Mindestanforderungen erfüllen:

- Verwendung einer Messausstattung (Messsystem, Hilfsmittel und Kalibrator) nach DIN EN ISO 8041 oder einer Messausstattung die, bezogen auf die Messaufgabe, Teile der Norm erfüllt.
- Regelmäßige Überprüfung (rückführbare Kalibrierung) der Messeinrichtung,
- Regelmäßige Teilnahme an Erfahrungsaustauschkreisen oder Fortbildungsveranstaltungen,
- Festgelegte Verfahrensdokumentationen (z. B. Messbericht),
- Hinreichende Mess- und Beurteilungserfahrung, z. B. durch Messpraxis von mindestens zehn Messungen oder auch durch Hospitation.

Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) hat hierzu eine Messstellenliste entwickelt, die laufend fortgeschrieben wird (www.dguv.de Webcode: d4691). Unfallversicherungsträger beraten Mitgliedsbetriebe in ihrem Zuständigkeitsbereich bei der Lösung von Messaufgaben.

5 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Dieses Fachbereich-Informationsblatt wurde erarbeitet von Mitgliedern des Arbeitsbereich „Vibration“ im Sachgebiet „Einwirkungen und Medien“ des DGUV Fachbereich Holz und Metall. Der Fachbereich setzt sich zusammen u. a. aus Vertretern der Unfallversicherungsträger, staatlichen Stellen, Sozialpartner, Hersteller und Betreiber (s. a. DGUV Grundsatz 401). Vertreter betroffener Branchen sind beteiligt, die als Experten für die Prävention von Gesundheitsgefährdungen durch Lärm und Vibrationen tätig sind.

Dieses Fachbereich-Informationsblatt ersetzt die gleichnamige Fassung, herausgegeben als Entwurf 10/2011. Weitere Informationsblätter vom Fachbereich Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [10].

Zu den Zielen der Fachbereich-Informationsblätter siehe Fachbereich-Informationsblatt Nr. 001.

Literatur:

- [1] Richtlinie 2006/42/EG (EG-Maschinenrichtlinie), Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 157/24 vom 9.6.2006. In Kraft getreten seit 29.12.2009.
- [2] Richtlinie 98/37/EG (alte EG-Maschinenrichtlinie). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 207 vom 23.7.1998. Seit 29.12.2009 ersetzt durch Richtlinie 2006/42/EG.
- [3] 9. GPSGV - Neunte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Novellierte Maschinenverordnung - 9.GPSGV vom 29.12.2009)
- [4] Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (LärmVibrationsArbSchV)
- [5] TRLV Vibrationen: Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung, Ausgabe: Januar 2010, GMBI. Nr. 14/15 vom 10. März 2010, S. 271 (www.baua.de/TRLV) (www.baua.de/trlv)
- [6] KAN-Positionspapier zu EN ISO 8041:2005 „Schwingungseinwirkung auf den Menschen – Messeinrichtung“, Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN), Hrsg.: Verein zur Förderung der Arbeitssicherheit in Europa e.V. (VFA), St. Augustin, Juni 2010 (www.kan.de)
- [7] IFA-Liste von Messstellen und fachkundigen Personen, die Mindestanforderungen zur Durchführung von Vibrationsmessungen im Rahmen von Gefährdungsbeurteilungen nach LärmVibrationsArbSchV erfüllen. IFA der DGUV, 7.2010 (wird jeweils aktualisiert: <http://www.dguv.de/ifa/de/fac/vibration/pdf/messstellenliste.pdf>)
- [8] NALS im DIN und VDI (Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI): www.nals.din.de sowie Normenportal Lärm und Schwingungen: www.din-schall-schwingungen.de
- [9] NoRA - Normen-Recherche Arbeitsschutz der Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) und der DIN Software GmbH, produziert aus der DITR-Datenbank (www.nora.kan.de).
- [10] Internet: www.bghm.de

Herausgeber:

Fachbereich Holz und Metall der DGUV
Sachgebiet Einwirkungen und Medien
Postfach 37 80
55027 Mainz