

DIN SPEC 45674



ICS 03.100.30; 13.160

Einsprüche bis 2017-09-26
Ersatz für
E DIN 45674:2016-05

Einwirkungen mechanischer Schwingungen auf den Menschen – Kenntnisse zur Durchführung und Bewertung von Messungen

Human exposure to mechanical vibration –
Knowledge for performing and evaluation of measurements

Exposition de l'individu des vibrations mécaniques –
Connaissance pour exécuter et évaluation des mesurages

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-05-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Spezifikation von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nals@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Zur Erstellung einer DIN SPEC können verschiedene Verfahrensweisen herangezogen werden:
Das vorliegende Dokument wurde nach den Verfahrensregeln eines Fachberichts erstellt.

Gesamtumfang 26 Seiten

DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Gliederung der Kompetenz	6
5 Stufen der Kompetenz	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Stufe I	7
5.3 Stufe II	7
5.4 Stufe III	8
Anhang A (informativ) Themen der jeweiligen Stufen.....	9
Anhang B (informativ) Gewichtung der Themen.....	19
Anhang C (informativ) Auswahl relevanter Normen.....	21
Literaturhinweise.....	25
 Bilder	
Bild 1 — Gliederung der Kompetenz	6
 Tabellen	
Tabelle A.1 — Themen – Einwirkungsorte mit auftretenden Hand-Arm- und Ganzkörper-Schwingungen	9
Tabelle A.2 — Zusätzliche Themen für Einwirkungsorte mit auftretenden Hand-Arm-Schwingungen.....	11
Tabelle A.3 — Zusätzliche Themen für Einwirkungsorte mit auftretenden Ganzkörper-Schwingungen	13
Tabelle A.4 — Vertiefende Themen für Einwirkungsorte auf Wasserfahrzeugen	15
Tabelle A.5 — Vertiefende Themen für Einwirkungsorte in Gebäuden (einschl. stationärer Maschinen und Anlagen)	17
Tabelle B.1 — Übersicht über die Gewichtung der Themen.....	19
Tabelle C.1 — Relevante Normen nach Stufen für alle Themen	21
Tabelle C.2 — Relevante Normen nach Stufen für das Thema Hand-Arm-Schwingungen	22
Tabelle C.3 — Relevante Normen nach Stufen für das Thema Ganzkörper-Schwingungen	23
Tabelle C.4 — Relevante Normen nach Stufen für das Thema Ganzkörper-Schwingungen auf Wasserfahrzeugen.....	24
Tabelle C.5 — Relevante Normen nach Stufen für das Thema Ganzkörper-Schwingungen in Gebäuden.....	24

Vorwort

Dieser Fachberichts-Entwurf ist vom Unterausschuss NA 001-03-07-04 UA (NALS/VDI C 7.4) „Qualifizierung und Bewertung von Messpersonal“ im Arbeitsausschuss NA 001-03-07 AA „Schwingungseinwirkung auf den Menschen“ des DIN/VDI-Normenausschusses Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik erarbeitet worden.

Einleitung

Die durch feste Körper auf den menschlichen Körper übertragenen mechanischen Schwingungen (Vibrationen), können zu Beeinträchtigungen des Wohlbefindens, der Leistung oder auch zu gesundheitlichen Schäden führen. Um die mit diesen Schwingungen verbundenen Auswirkungen zu beurteilen, können Messungen erforderlich sein. Diese sind nach dem Stand der Technik durchzuführen. Dazu gehören neben der geeigneten Messeinrichtung auch die Kenntnisse und Fertigkeiten derjenigen, die die Messung durchführen.

Schwingungsmessungen sind in ihrer Planung, Ausführung und Bewertung oftmals sehr komplex. Eine Voraussetzung für die hinreichende Qualität der Messergebnisse ist, dass die hieran Beteiligten aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung oder ihrer Erfahrungen über ausreichende Kenntnisse zur Messung und Bewertung von Schwingungen inklusive der entsprechenden Regeln der Technik verfügen. Dazu gehören insbesondere internationale, europäische und nationale Normen.

Dieser Fachbericht beschreibt die notwendigen und hinreichenden Kenntnisse und Fähigkeiten derjenigen, die Schwingungsmessungen bei Schwingungseinwirkung auf den Menschen durchführen. Er enthält keine Angaben zu Erlangung, Nachweis und Bestätigung dieser Befähigung.

1 Anwendungsbereich

Dieser Fachbericht beschreibt die erforderliche Kompetenz derjenigen, die Schwingungsmessungen zur Bewertung der Schwingungseinwirkungen auf den Menschen durchführen.

Unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung umfasst diese Kompetenz insbesondere die Vorbereitung der Messung, die Auswahl der Messtechnik, die Durchführung der Messung und die Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse.

Dieser Fachbericht ordnet die Kenntnisse über Schwingungsmessungen in drei Stufen ein. Damit können Schwingungsmessungen mit normgerechten Schwingungsmesseinrichtungen und Analysen zur Beurteilung für die Bereiche Ganzkörper-Schwingungen und Hand-Arm-Schwingungen durchgeführt und gemäß der Zielsetzung der Messaufgabe bewertet werden.

Ziel dieses Fachberichts ist es, die erforderliche Qualität von Messungen sicherzustellen, indem Fehler bei der Messung vermieden und die Unsicherheit der Messergebnisse minimiert werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN 14253, *Mechanische Schwingungen — Messung und rechnerische Ermittlung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen am Arbeitsplatz im Hinblick auf seine Gesundheit — Praxisgerechte Anleitung*

DIN EN ISO 5349-2, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen — Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz*

DIN EN ISO 8041, *Schwingungseinwirkung auf den Menschen — Messeinrichtung*

ISO 2041, *Mechanical vibration, shock and condition monitoring — Vocabulary*

ISO 2631-2, *Mechanical vibration and shock — Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz)*

VDI 2057 Blatt 3, *Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen — Ganzkörper-Schwingungen an Arbeitsplätzen in Gebäuden*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 5349-2, DIN EN 14253, DIN EN ISO 8041, ISO 2041, ISO 2631-2, VDI 2057 Blatt 3 und die folgenden Begriffe.

3.1

Kompetenz

<Schwingungseinwirkung auf den Menschen> Fähigkeit, Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden, um angestrebte Ergebnisse zu erreichen, die zur Durchführung und Bewertung von Messungen auf dem Fachgebiet der Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen nötig sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kompetenz betrifft z. B. Humanschwingungen, Messtechnik, Messverfahren, Dokumentation und Nachweisführung.

3.2

Stufe

<Schwingungseinwirkung auf den Menschen> graduelle Tiefe der Kenntnisse

4 Gliederung der Kompetenz

Die Kompetenz für die einzelnen Themenbereiche ist in Anhang A nach folgendem Schema gegliedert, siehe Bild 1.

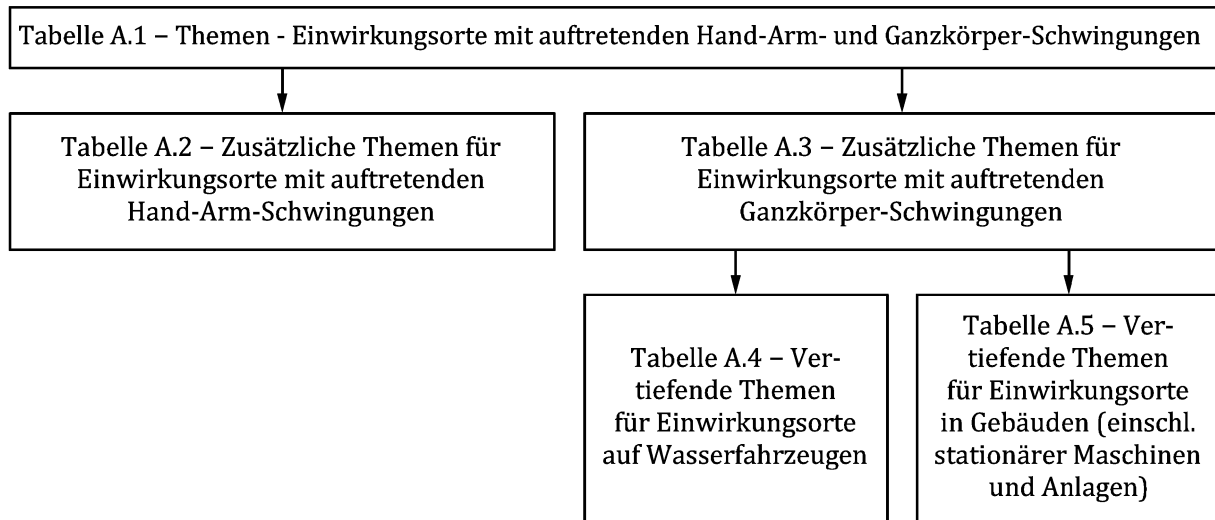


Bild 1 — Gliederung der Kompetenz

5 Stufen der Kompetenz

5.1 Allgemeines

Personen können nach diesem Fachbericht einer von drei Stufen zugeordnet werden. Diese Personen haben ihre Kompetenz – entsprechend ihrer Einstufung in die jeweilige Stufe – in dem jeweiligen Themenbereich nach Anhang A erlangt.

Die Gewichtung der Themen für die erforderliche Kompetenz ist im Anhang B orientierend beschrieben.

Im Anhang C sind relevante Normen für alle Themen angegeben.

Entsprechend dem Ziel der Messaufgabe, ist der Arbeitsumfang und die dafür erforderliche Stufe der Kompetenz der Personen, die die Messung durchführen, zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu vereinbaren. Der Auftraggeber muss dem Auftragnehmer alle notwendigen Informationen über das Messobjekt liefern.

In 5.2, 5.3 und 5.4 wird ein Überblick über die typische Kompetenz, die in jeder Stufe erforderlich ist, gegeben. Die Themen, die diesen Stufen zugeordnet werden, finden sich in Anhang A.

5.2 Stufe I

Personen, die der Stufe I zugeordnet sind, sind zur Durchführung einer Reihe vordefinierter Aktivitäten zur Messung an Einwirkungsorten mit gängigen Verfahren qualifiziert. Alle Aktivitäten sind fachlich angeleitet auszuführen.

ANMERKUNG Je nach Messaufgabe kann für die Messung die Präsenz einer Person, die in eine höhere Stufe der Kompetenz eingestuft ist, notwendig sein.

Personen der Stufe I besitzen zumindest folgende Kenntnisse und Fertigkeiten:

- a) sie kennen die Grundprinzipien von Schwingungen und die verschiedenen Maßeinheiten;
- b) sie sind in der Lage, zuverlässig Daten mit entsprechendem Standard an Reproduzierbarkeit zu erfassen;
- c) sie sind in der Lage, Fehler in den erfassten Daten zu erkennen;
- d) sie sind in der Lage, vordefinierte Messeinstellungen zur Verwendung von Schwingungsmessern nach DIN EN ISO 8041 wieder herzustellen und Daten von einem Messsystem auf ein computerbasiertes System zu übertragen;
- e) sie sind in der Lage, das Messprotokoll auszufüllen.

Personen der Stufe I sind nicht verantwortlich für

- f) die Auswahl von Schwingungsaufnehmern, Messmethoden oder -techniken für jegliche Durchführung von Analysen und Beurteilungen.

5.3 Stufe II

Personen, die der Stufe II zugeordnet sind, besitzen alle Kenntnisse und Fertigkeiten von Personen der Stufe I und darüber hinaus mindestens die folgenden:

- a) Sie sind in der Lage, Personen der Stufe I fachlich zu führen und zu unterweisen;
- b) sie sind in der Lage, Messungen und Aktivitäten unter Heranziehung des relevanten Regelwerkes zu definieren, die von Personen der Stufe I zur routinemäßigen Datenerfassung durchzuführen sind;
- c) sie besitzen die Kompetenz zur Anwendung von grundlegenden Prinzipien der für den Bereich üblichen Analyseverfahren, z. B. Expositionsdauerermittlung, Frequenzanalysen, PSD-Spektren;
- d) sie können die Messstrategie, die Anzahl der Messpunkte und der Wiederholungsmessungen sowie die Messdauer festlegen;
- e) sie sind in der Lage, Hilfsparameter (z. B. Ankopplungskräfte und Maschinendrehzahl) zu messen und zu berücksichtigen;
- f) sie sind in der Lage, zusätzliche Messungen zu definieren, um Ergebnisse auf Basis der routinemäßigen Datenerfassung zu verifizieren oder näher zu untersuchen, z. B. Intervall von Wiederholungsmessungen, Änderungen von Messbedingungen und
- g) sie sind in der Lage, Ergebnisse von Routineanalysen in Übereinstimmung mit technischen Regeln zu interpretieren, zu bewerten und ggf. zu beurteilen.

ANMERKUNG Personen, die der Stufe II zugeordnet sind, sind z. B. Messstellenleiter.

5.4 Stufe III

Eine Person der Stufe III weist detaillierte technische Kompetenzen und umfassende Erfahrungen in dem jeweiligen Bereich für unterschiedliche Messobjekte und Fragestellungen auf.

ANMERKUNG Es ist bekannt, dass verschiedene Fragestellungen zwingend die Kenntnis unterschiedlicher Aspekte der Schwingungsanalyse und von Zusatzparametern (z. B. Ankopplungskräfte) erfordern.

Personen, die der Stufe III zugeordnet sind, besitzen alle Kenntnisse und Fertigkeiten von Personen der Stufe II und darüber hinaus mindestens die folgenden:

- a) sie sind in der Lage, Personen der Stufen I und II fachlich zu führen und zu unterweisen;
- b) sie können die geeignete Messeinrichtung einschließlich der Konzeption eines Überprüfungsverfahrens festlegen und auswählen;
- c) sie können Schwingungstheorie und Schwingungstechniken – einschließlich der Messung und der Interpretation von Mehrkanal-Spektralanalysen, wie z. B. Übertragungsfunktion, Phase und Kohärenz – anwenden;
- d) sie können Signalanalysen einschließlich Signalverarbeitung im Frequenz- und Zeitbereich inklusive Anwendungsgrenzen verstehen und ausführen;
- e) sie können die Eigenfrequenzen, Eigenschwingungsformen und Dämpfung von Systemen, Komponenten und Baugruppen ermitteln;
- f) sie können Betriebsschwingungsformen an Maschinen und damit verbundenen Strukturen bestimmen und korrektive Maßnahmen empfehlen;
- g) sie besitzen Grundlagenkenntnisse über Schwingungssysteme z. B. Komponenten, Entkopplung, Dämpfung, Änderung von Steifigkeit oder Masse,
- h) sie können nationale und internationale Normen und Spezifikationen interpretieren und bewerten einschließlich dem nationalen Regelwerk, z. B. Verordnung;
- i) sie sind in der Lage, Besonderheiten der Betriebsbedingungen der Messobjekte zu analysieren und können Minderungsmaßnahmen messtechnisch verifizieren.