

DIN 45669-2

ICS 17.160

Ersatz für
DIN 45669-2:1995-06**Messung von Schwingungsimmissionen –
Teil 2: Messverfahren**Measurement of vibration immission –
Part 2: Measuring methodMesure des immissions vibratoires –
Partie 2: Méthode de mesure

Gesamtumfang 19 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	3
4 Messeinrichtung	5
5 Messbedingungen	5
5.1 Messorte.....	5
5.2 Messrichtungen.....	6
5.3 Ankopplung	6
6 Durchführung der Messung	13
6.1 Messzeit	13
6.2 Beurteilungszeit, Beurteilungsdauer	13
6.3 Prüfung der Messeinrichtung	13
6.4 Einflussgrößen für Schwingungsimmissionen.....	13
7 Störeinflüsse	15
7.1 Übersicht über mögliche Störeinflüsse	15
7.2 Maßnahmen zur Reduzierung der Störeinflüsse	16
8 Gerätebedingte und durch Ankopplung verursachte Messabweichungen	17
8.1 Messabweichungen, bedingt durch den Schwingungsmesser	17
8.2 Messabweichungen aufgrund der Ankopplung des Schwingungsaufnehmers	17
8.3 Messabweichungen aufgrund der Leitungsverbindung	18
8.4 Messabweichungen aufgrund weiterer Störeinflüsse.....	18
9 Messbericht	18
Literaturhinweise	19

Vorwort

Diese Norm ist vom Gemeinschaftsausschuss NALS/VDI C 9 „Messung von Schwingungsimmissionen“ erarbeitet worden. Die Änderungen gegenüber der Vorgängerausgabe DIN 45669-2:1995-06 waren als Entwurf E DIN 45669-2/A1:2004-05 veröffentlicht worden.

Änderungen

Gegenüber DIN 45669-2:1995-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) zur Ankopplung an das Erdreich werden mehrere Verfahren genannt, deren Anwendung freigestellt ist;
- b) zur Prüfung der Messeinrichtung wird auf DIN 45669-3 verwiesen;
- c) Verweisungen auf Normen wurden aktualisiert und Literaturhinweise hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN 45669-2: 1984-01, 1995-06

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Messung von Schwingungen unter Verwendung der in DIN 45669-1 definierten Schwingungsmesser fest. Es enthält allgemeine Festlegungen für die Auswahl der Messorte und Messrichtungen sowie Grundsätze zur einheitlichen Durchführung von Messungen im Rahmen des Immissionsschutzes.

Die nach diesem Dokument ermittelten Größen dienen zur Beurteilung von Schwingungseinwirkungen auf Gebäude und Menschen in Gebäuden nach DIN 4150-1, DIN 4150-2 und DIN 4150-3, ISO 2631-1, ISO 2631-2 und VDI 2057 Blatt 1.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 4150-1, *Erschütterungen im Bauwesen — Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen*

DIN 4150-2, *Erschütterungen im Bauwesen — Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden*

DIN 4150-3, *Erschütterungen im Bauwesen — Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen*

DIN 45669-1, *Messung von Schwingungsimmissionen — Teil 1: Schwingungsmesser; Anforderungen, Prüfung*

DIN 45669-3, *Messung von Schwingungsimmissionen — Teil 3: Prüfung (Kalibrierung und Beurteilung) der Schwingungsmesseinrichtung; Erstprüfung, Nachprüfung, Zwischenprüfung, Prüfung beim Messeinsatz*

DIN ISO 2768-1, *Allgemeintoleranzen — Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung*

DIN ISO 5348, *Mechanische Schwingungen und Stöße — Mechanische Ankopplung von Beschleunigungsaufnehmern*

ISO 2631-1, *Mechanical vibration and shock — Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 1: General requirements*

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 1, *Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen — Ganzkörper-Schwingungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Messobjekt

Objekt, an dem die Schwingungen erfasst werden

BEISPIEL Geschossdecke in einem Gebäude.

3.2

Messort

Stelle an einem Messobjekt, an dem die Schwingungsaufnehmer aufgestellt oder befestigt werden

3.3

Ankopplung

Art der Verbindung des Schwingungsaufnehmers eines Schwingungsmessers mit einem Messobjekt

3.4

Kontaktresonanz

Resonanz(en), die bei Anregungen von Eigenfrequenzen des Systems Schwingungsaufnehmer/Messobjekt aufgrund der lokalen Elastizität dieses Systems im Kontaktbereich auftreten

3.5

Schwingungsquelle

Erreger, von dem oder denen die im Rahmen des Immissionsschutzes zu beurteilenden Schwingungen des Messobjekts angeregt werden

3.6

Störeinfluss

Störgrößen oder Störsignale, die auf das Messobjekt oder den Schwingungsmesser einwirken und damit die Anzeigegrößen oder die Ausgangssignale in unerwünschter Weise beeinflussen

ANMERKUNG Siehe Bild 3.

3.7

Messzeit

durch den Anfangs- und Endzeitpunkt bestimmte Zeit, zwischen denen die Schwingungsgrößen vom Schwingungsmesser erfasst werden

ANMERKUNG Die Messzeit kann auch durch den Anfangszeitpunkt und die Messdauer beschrieben werden.

3.8

Messdauer

Zeitspanne zwischen dem Anfang und dem Ende der Messung

ANMERKUNG Die Messdauer ist in der Regel kürzer als die Beurteilungsdauer.

3.9

Beurteilungszeit

durch den Anfangs- und Endzeitpunkt bestimmte Zeit, auf die die tatsächliche Schwingungseinwirkung bezogen wird

ANMERKUNG 1 Die Beurteilungszeit kann auch durch den Anfangszeitpunkt und die Messdauer beschrieben werden.

ANMERKUNG 2 Die Beurteilungszeit ist vom Beurteilungszweck abhängig. Sie ist verschieden

- a) bei erholungsfähigen Objekten (z. B. Menschen) und
- b) bei nicht erholungsfähigen Objekten (z. B. Gebäuden).

3.10

Beurteilungsdauer

Zeitspanne, auf die die tatsächliche Schwingungseinwirkung bezogen wird

3.11**Messabweichung**

Abweichungen, die sich im Wesentlichen aus dem Zusammenwirken der Einflussfaktoren, die in den Einzelanforderungen nach DIN 45669-1 beschrieben und für die Toleranzbereiche angegeben sind, und der Störeinflüsse sowie aufgrund der Ankopplung des Schwingungsaufnehmers ergeben

ANMERKUNG Siehe auch DIN 1319-3.

BEISPIEL Kontaktresonanzen; weitere Störeinflüsse siehe Abschnitt 7.

3.12**Messbedingung**

emissionsrelevante Zustände der Schwingungsquellen, die Messorte, die Messrichtungen und die Ankopplung der Schwingungsaufnehmer an das Messobjekt sowie äußere Einflussgrößen und Störgrößen, die während der Messung das Ergebnis beeinflussen können

4 Messeinrichtung

Die Messeinrichtung besteht aus einem Schwingungsmesser nach DIN 45669-1 und gegebenenfalls zusätzlichen Registrier- und Speichergeräten. Beim Schwingungsmesser muss die geeignete Ausstattung entsprechend dem Anwendungsziel gewählt werden.

Sofern im Ausnahmefall kein Schwingungsmesser nach DIN 45669-1 benutzt wird, sind die Abweichungen der Geräteeigenschaften von den Anforderungen nach DIN 45669-1 im Messbericht anzugeben und bei der Beurteilung der Messergebnisse zu berücksichtigen.

5 Messbedingungen**5.1 Messorte****5.1.1 Allgemeines**

Die Auswahl der Messorte richtet sich nach dem Zweck der Messungen. In der Regel werden die Messungen vorgenommen

- zur Beurteilung der Einwirkung von Schwingungen auf Gebäude: Messorte am Gebäudedefundament, an tragenden Bauwerksteilen in Obergeschossen und gegebenenfalls an anderen Bauwerksteilen (z. B. an Decken oder Wänden), die gefährdet erscheinen;
- zur Beurteilung der Einwirkung von Schwingungen auf Menschen in Gebäuden: Messorte auf Geschossdecken in verschiedenen Geschossen (z. B. Fußböden, siehe DIN 4150-2);
- zur Beurteilung der Einwirkung von Schwingungen auf noch zu errichtende Gebäude: Messorte auf dem Erdreich, gegebenenfalls am Fundament von vorhandenen benachbarten Gebäuden.

Bei größeren Strukturen ist an mehreren Stellen in bestimmten Fällen gleichzeitig zu messen, wie z. B. bei Sprengerschütterungen.

5.1.2 Messorte am Gebäudedefundament

Für Messungen im Fundamentbereich eines Bauwerks sind die Schwingungsaufnehmer am Fundament oder am aufgehenden, tragenden Mauerwerk (z. B. Kellerfensterlaibungen, Treppen über Fundament) anzubringen. Lockere Treppenstufen, lose Platten oder hohlklingende Aufstellflächen sind als Messorte ungeeignet.

Der Aufstellungsort darf nicht höher als 0,5 m oberhalb der Erdreichoberkante liegen. Vorzugsweise ist das Außenfundament zu wählen, das der Schwingungsquelle am nächsten liegt.

5.1.3 Messorte in den Gebäudegeschossen

Für die Messung von Bauteilschwingungen, wie Wand- und Geschossdeckenschwingungen, sind solche Messorte zu wählen, an denen die stärksten Schwingungen auftreten.

Die größten vertikalen Deckenschwingungen sind erfahrungsgemäß in Deckenfeldmitte zu erwarten. Bei Decken mit kräftigen Unterzügen können sie auch zwischen den Unterzügen auftreten. Die Deckenkonstruktion sowie tragende Zwischenwände müssen bei der Auswahl des Messortes berücksichtigt werden. Die auf dem Fußboden (z. B. Estrich, Holzbohlen) gemessenen Schwingungen können wegen möglicher Fußbodenresonanzen nicht in jedem Fall bei der Beurteilung der Deckenbeanspruchung zugrunde gelegt werden.

Bei Wänden treten die größten horizontalen Querschwingungen gewöhnlich im Schnittpunkt der Diagonalen der zwischen den Einspannungen liegenden Wandfläche auf.

Zur Bestimmung der horizontalen Schwingungen sollten die Schwingungsaufnehmer in den oberen Geschossen in der Nähe der aufgehenden, tragenden Wände, in Türdurchgängen oder in Fensternischen angebracht werden.

5.1.4 Messorte am Erdreich

Bei der Messung von Erschütterungen werden insbesondere zum Zwecke der Prognose Messpunkte im oder auf dem Erdreich in der Nähe der Erschütterungsquelle, auf dem Ausbreitungsweg sowie zur Beurteilung der Einwirkung der Schwingungen auf zu errichtende Gebäude auf dem Baugrundstück verwendet. Für die Bestimmung von Grund- oder Basiswerten von Schwingungsquellen (Emissionswerte) sollten sich die Messorte in der Nähe der Erschütterungsquelle in einem festgelegten Abstand (z. B. 8 m vom nächsten Gleis bei Bahnerschütterungen) und in einem ausreichenden Abstand zu Störkörpern (mindestens $1,5 \times$ größte Abmessung des Störkörpers) befinden. Befinden sich Störkörper oder Bodenschichtungen mit stark abweichenden bodendynamischen Eigenschaften zwischen Quelle und Immissionsort, können am Immissionsort die Bodenschwingungen durch Beugung und Reflexion niedriger als bei der ungestörten Ausbreitung ausfallen. Gebäudefundamente und Kanalschächte führen zu Reflexion der Schwingungen, daher können an Messorten in der Nähe von solchen Störkörpern erhöhte Schwingungsamplituden auftreten.

ANMERKUNG Es sei darauf hingewiesen, dass auch eingeschlammte (Beton-)Klötze wie Störkörper wirken können und daher zu unbekannten Messabweichungen führen können.

Bei Messungen am Erdreich sollten für die Schwingungsaufnehmer die Ankopplungsverfahren nach 5.3.3 angewandt und müssen die durch die Ankopplung verursachten Messabweichungen nach 8.2.3 beachtet werden.

5.2 Messrichtungen

Werden die Schwingungen im Gebäude in der vertikalen Messrichtung z und in zwei zueinander rechtwinkligen, horizontalen Messrichtungen x und y erfasst, so sollten die beiden horizontalen Messrichtungen parallel zu den Gebäudehauptachsen liegen. Vorzugsweise sollte die horizontale Messrichtung x auf die Schwingungsquelle weisen.

ANMERKUNG Die davon abweichenden Festlegungen nach DIN 45672-1 sollten beachtet werden.

5.3 Ankopplung

5.3.1 Allgemeines

Die Ankopplungsart der Schwingungsaufnehmer an das Messobjekt darf im Arbeitsfrequenzbereich der Messeinrichtung das Messergebnis nicht wesentlich beeinflussen.