

	Akustik Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen Teil 4: Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden (ISO 140-4 : 1998) Deutsche Fassung EN ISO 140-4 : 1998	DIN EN ISO 140-4
ICS 91.120.20		Mit DIN EN 20140-3 : 1995-03, DIN EN ISO 140-6 : 1998-12, DIN EN ISO 140-7 : 1998-12 und DIN EN ISO 140-8 : 1998-03 Ersatz für DIN 52210-1 : 1984-08
Deskriptoren: Luftschalldämmung, Gebäude, Schalldämmung, Messung		
Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 4: Field measurement of airborne sound insulation between rooms (ISO 140-4 : 1998); German version EN ISO 140-4 : 1998		
Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 4: Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces (ISO 140-4 : 1998); Version allemande EN ISO 140-4 : 1998		
Die Europäische Norm EN ISO 140-4 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.		
Nationales Vorwort Die Internationale Norm ISO 140-4 ist im Komitee ISO/TC 43/SC 2 „Bauakustik“ in Abstimmung mit dem Europäischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen und von Gebäuden“ unter intensiver deutscher Mitarbeit erarbeitet worden. Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuß NMP 231 „Schalldämmung und Schallabsorption, Messung und Bewertung“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) verantwortlich. Abweichend von der Benennung in DIN EN 20140-3, die sich nur auf Messungen im Prüfstand bezieht, wird in diesem Teil von DIN EN ISO 140 für R' die Benennung „Bau-Schalldämm-Maß“ verwendet. Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen: ISO 140-2 siehe DIN EN 20140-2 ISO 140-3 siehe DIN EN 20140-3 ISO 140-5 siehe DIN EN ISO 140-5 ISO 354 siehe DIN EN 20354 ISO 717-1 siehe DIN EN ISO 717-1 IEC 61260 siehe DIN EN 61260 IEC 60651 siehe DIN EN 60651 IEC 60804 siehe DIN EN 60804 IEC 60942 siehe DIN EN 60942		
Änderungen Gegenüber DIN 52210-1 : 1984-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen: — Inhalt vollständig überarbeitet.		
Frühere Ausgaben DIN 52211: 1953-09 DIN 52210: 1952-07, 1960x-03 DIN 52210-1: 1975-07, 1984-08		
		Fortsetzung Seite 2 und 16 Seiten EN
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Normenausschuß Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI		

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 20140-2

Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 2: Angaben von Genauigkeitsanforderungen (ISO 140-2 : 1991); Deutsche Fassung EN 20140-2 : 1993

DIN EN 20140-3

Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen (ISO 140-3 : 1995); Deutsche Fassung EN 20140-3 : 1995

DIN EN 20354

Akustik — Messung der Schallabsorption im Hallraum (ISO 354 : 1985); Deutsche Fassung EN 20354 : 1993

DIN EN 60651

Schallpegelmesser (IEC 60651 : 1979 + A1 : 1993); Deutsche Fassung EN 60651 : 1994 + A1 : 1994

DIN EN 60804

Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser (IEC 60804 : 1985 + A1 : 1989 und A2 : 1993); Deutsche Fassung EN 60804 : 1994 + A2 : 1994

DIN EN 60942

Schallkalibratoren (IEC 60942 : 1997); Deutsche Fassung EN 60942 : 1998

DIN EN 61260

Elektroakustik-Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven (IEC 61260 : 1995), Deutsche Fassung EN 61260 : 1995

DIN EN ISO 140-5

Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 5: Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden (ISO 140-5 : 1998); Deutsche Fassung EN ISO 140-5 : 1998

DIN EN ISO 717-1

Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1 : 1996); Deutsche Fassung EN ISO 717-1 : 1996

ICS 91.120.00

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Akustik

Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen

Teil 4: Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden
(ISO 140-4 : 1998)

Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 4: Field measurement of airborne sound insulation between rooms
(ISO 140-4 : 1998)

Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 4: Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces (ISO 140-4 : 1998)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 14. August 1998 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 140-4 : 1998 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen und von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

ISO 140 „Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Anforderungen an Prüfstände mit unterdrückter Flankenübertragung
- Teil 2: Angaben von Genauigkeitsanforderungen
- Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen
- Teil 4: Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden
- Teil 5: Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden
- Teil 6: Messung der Trittschalldämmung von Decken in Prüfständen
- Teil 7: Messung der Trittschalldämmung von Decken in Gebäuden
- Teil 8: Messung der Trittschallminderungen durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen
- Teil 9: Raum-zu-Raum-Messung der Luftschalldämmung von Unterdecken mit darüberliegendem Hohlraum im Prüfstand
- Teil 10: Messung der Luftschalldämmung von kleinen Bauteilen im Prüfstand

Die Anhänge A und B sind normativ, die Anhänge C bis F sind informativ.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 1999 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 140-4 : 1998 wurde vom CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG: Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen sind in Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 140 legt Verfahren zur Messung der Luftschalldämmung von Innenwänden, Decken und Türen zwischen zwei Räumen in Gebäuden fest, wobei diffuse Schallfelder in beiden Räumen vorausgesetzt werden. Die Verfahren dienen auch zur Ermittlung des Schallschutzes, der Bewohnern von Gebäuden zuteil wird.

Die mit diesen Verfahren ermittelten Werte für die Luftschalldämmung sind frequenzabhängig. Sie können unter Anwendung von ISO 717-1 in eine Einzahlangabe umgewandelt werden, die die akustische Leistungsfähigkeit charakterisiert.

Die Ergebnisse können für den Vergleich der Schalldämmung zwischen Räumen und zum Vergleich der vorhandenen Schalldämmung mit festgelegten Anforderungen verwendet werden.

ANMERKUNG 1: Die Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen wird in ISO 140-3 behandelt.

ANMERKUNG 2: Die Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden wird in ISO 140-5 behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil des vorliegenden Teils von ISO 140 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Verein-

barungen auf diesem Teil von ISO 140 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 140-2 : 1991

Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 2: Determination, verification and application of precision data

ISO 140-3 : 1995

Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements

ISO 354 : 1985

Acoustics — Measurement of sound absorption in a reverberation room

ISO 717-1 : 1996

Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Airborne sound insulation

IEC 60651 : 1979

Sound level meters

IEC 60804 : 1985

Integrating-averaging sound level meters

IEC 60942 : 1988

Sound calibrators

IEC 61260 : 1995

Electroacoustics — Octave band filters and fractional-octave band filters

3 Definitionen

Für die Anwendung dieses Teils von ISO 140 gelten die Definitionen nach ISO 140-3 und die folgenden Definitionen:

3.1 mittlerer Schalldruckpegel in einem Raum, L : Der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses des räumlichen und zeitlichen Mittelwertes des Quadrates des Schalldruckes zum Quadrat des Bezugsschalldruckes, wobei der räumliche Mittelwert über den gesamten Raum gebildet wird. Ausgenommen sind die Teile, bei denen das Direktfeld einer Schallquelle oder das Nahfeld der Raumbegrenzungen (Wände usw.) von deutlichem Einfluß ist. Diese Größe wird in Dezibel angegeben. In der Praxis werden üblicherweise die Schalldruckpegel L_j gemessen. In diesem Fall wird L bestimmt durch:

$$L = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_j/10} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

Dabei ist:

L_j der Schalldruckpegel L_1 bis L_n an n verschiedenen Stellen im Raum.

3.2 Schallpegeldifferenz, D : Die Differenz in Dezibel der räumlichen und zeitlichen Mittelwerte der Schalldruckpegel, die in zwei Räumen von einer oder mehreren Schallquellen in einem der beiden Räume erzeugt werden:

$$D = L_1 - L_2 \quad (2)$$

Dabei ist:

L_1 der mittlere Schalldruckpegel im Senderaum;

L_2 der mittlere Schalldruckpegel im Empfangsraum.

3.3 Norm-Schallpegeldifferenz, D_n : Die Schallpegeldifferenz in Dezibel bezogen auf die Bezugs-Absorptionsfläche im Empfangsraum:

$$D_n = D - 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{ dB} \quad (3)$$

Dabei ist:

D die Schallpegeldifferenz in Dezibel;

A die äquivalente Schallabsorptionsfläche des Empfangsraumes in Quadratmeter;

A_0 die Bezugs-Absorptionsfläche in Quadratmeter (für Räume in Gebäuden oder Räume vergleichbarer Größe $A_0 = 10 \text{ m}^2$).

3.4 Standard-Schallpegeldifferenz, D_{nT} : Die Schallpegeldifferenz in Dezibel bezogen auf einen Bezugswert der Nachhallzeit im Empfangsraum:

$$D_{nT} = D + 10 \lg \frac{T}{T_0} \text{ dB} \quad (4)$$

Dabei ist:

D die Schallpegeldifferenz;

T die Nachhallzeit im Empfangsraum;

T_0 die Bezugs-Nachhallzeit.

Für Wohnräume gilt für T_0

$T_0 = 0,5 \text{ s}$

ANMERKUNG 1: Die Normierung der Schallpegeldifferenz auf eine Nachhallzeit von 0,5 s berücksichtigt, daß in möblierten Wohnräumen nahezu volumen- und frequenzunabhängig eine Nachhallzeit von etwa 0,5 s

vorliegt. Mit dieser Normierung wird D_{nT} abhängig von der Richtung der Schallübertragung, wenn die beiden Räume unterschiedliche Volumina besitzen.

ANMERKUNG 2: Die Normierung der Schallpegeldifferenz auf die Nachhallzeit von $T_0 = 0,5 \text{ s}$ im Empfangsraum entspricht der Normierung der Schallpegeldifferenz auf eine Bezugs-Absorptionsfläche von:

$$A_0 = 0,32 \text{ V}$$

Dabei ist:

A_0 die Bezugs-Absorptionsfläche in Quadratmeter;

V das Volumen des Empfangsraumes in Kubikmeter.

3.5 Bau-Schalldämm-Maß, R' : Der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses der auf eine zu prüfende Trennwand auftreffenden Schalleistung W_1 zu der in den Empfangsraum übertragenen Gesamtschalleistung, wenn außer der durch das Trennbauteil übertragenen Schalleistung W_2 die durch flankierende oder durch andere Bauteile übertragene Schalleistung W_3 signifikant ist.

Diese Größe wird in Dezibel angegeben:

$$R' = 10 \lg \frac{W_1}{W_2 + W_3} \text{ dB} \quad (5)$$

ANMERKUNG 1: Erklärungen zu W_3 sind in Anhang C gegeben.

ANMERKUNG 2: Im englischen Sprachgebrauch wird statt „apparent sound reduction index“ auch die Benennung „apparent sound transmission loss“ verwendet. Beides entspricht dem Begriff „Bau-Schalldämm-Maß“.

ANMERKUNG 3: Im allgemeinen besteht die in den Empfangsraum übertragene Schalleistung aus der Summe mehrerer Komponenten. Auch in diesem Fall wird in diesem Teil von ISO 140, unter der Voraussetzung ausreichend diffuser Schallfelder in den beiden Räumen, das Bau-Schalldämm-Maß berechnet nach:

$$R' = D + 10 \lg \frac{S}{A} \text{ dB} \quad (6)$$

Dabei ist:

D die Schallpegeldifferenz;

S die Fläche des Trennbauteils;

A die äquivalente Schallabsorptionsfläche im Empfangsraum.

Bei der Bestimmung der Schalldämmung einer Tür ist S die Fläche der freien Öffnung, in die die Tür einschließlich des Rahmens eingebaut ist. Es ist sicherzustellen, daß die Schallübertragung durch den Rest der umgebenden Wand vernachlässigbar klein ist.

Bei versetzt zueinander angeordneten oder abgestuften Räumen ist S der Teil der Trennwandfläche, der beiden Räumen gemeinsam ist. Wenn die gemeinsame Fläche weniger als 10 m^2 beträgt, wird dieses im Prüfbericht angegeben. S wird dann berechnet zu $\max(S, V/7,5)$. Hierbei ist V das Volumen, in Kubikmeter, des Empfangsraumes, der in diesem Fall der kleinere Raum ist.

Für den Fall, daß keine gemeinsame Fläche existiert, wird die Norm-Schallpegeldifferenz D_n bestimmt.

ANMERKUNG 4: Im allgemeinen sollte ein Vergleich zwischen Ergebnissen von Messungen an Gebäuden und denen im Prüfstand nur durchgeführt werden, wenn die gemeinsame Fläche S etwa 10 m^2 beträgt.

ANMERKUNG 5: Bei dem Bau-Schalldämm-Maß wird die in den Empfangsraum übertragene Schalleistung auf die auf eine gemeinsame Trennwand einfallende Schalleistung bezogen. Die tatsächlichen Übertragungsbedingungen bleiben unberücksichtigt.

Das Bau-Schalldämm-Maß ist von der Meßrichtung zwischen den Räumen unabhängig, wenn die Schallfelder in beiden Räumen diffus sind.

4 Meßgeräte

Die Meßgeräte müssen den Anforderungen nach Abschnitt 6 entsprechen.

Die Geräte zur Messung des Schallpegels müssen hinsichtlich der Meßunsicherheit den Anforderungen der Klassen 0 oder 1 nach IEC 60651 und IEC 60804 entsprechen. Wenn vom Hersteller der Meßgeräte nicht anders angegeben, muß das gesamte Meßsystem einschließlich des Mikrofons vor jeder Messung mit einem Schallkalibrator der Klasse 1 nach IEC 60942 kalibriert werden. Bei Schallpegelmessern, die für Messungen in Schallfeldern von ebenen fortschreitenden Wellen kalibriert sind, müssen Korrekturen für das Diffusfeld angewendet werden.

Die Filter müssen den Anforderungen nach IEC 61260 entsprechen.

Die Geräte zur Messung der Nachhallzeit müssen den Anforderungen nach ISO 354 entsprechen.

Anforderungen an die Schallquelle sind in 6.2 und Anhang A angegeben.

ANMERKUNG: Empfehlungen für Zulassungsprüfungen und regelmäßige Konformitätsprüfungen von Schallpegelmessern sind in OIML R 58 [3] und OIML R 88 [4] niedergelegt.

5 Prüfanordnung

Messungen zwischen leeren Räumen mit identischer Form und gleichen Abmessungen sollten vorzugsweise mit Diffusoren in jedem Raum (z. B. Möbel, Leichtbauplattenelemente) durchgeführt werden. Die Fläche eines Diffusors sollte mindestens $1,0 \text{ m}^2$ betragen; gewöhnlich sind drei oder vier Gegenstände ausreichend.

ANMERKUNG: Richtlinien (z. B. als Technischer Bericht) für die Durchführung von Messungen in besonderen Meßsituationen sind in Vorbereitung.

6 Durchführung der Prüfung und Auswertung

6.1 Allgemeines

Messungen der Luftschalldämmung in Gebäuden müssen in Terzbändern durchgeführt werden, es sei denn, daß Messungen in Oktavbändern vereinbart wurden. Die Durchführung von Messungen in Oktavbändern ist in Anhang B festgelegt. Wenn die Ergebnisse in Einzahlangaben umgewandelt werden, sind diese Ergebnisse nicht unmittelbar mit denen aus Messungen in Terzbändern vergleichbar.

6.2 Erzeugung des Schallfeldes im Senderaum

Der im Senderaum erzeugte Schall muß stationär sein und im betrachteten Frequenzbereich ein kontinuierliches Spektrum besitzen. Wenn Filter benutzt werden, müssen sie mindestens Terzbandbreite besitzen. Wenn Breitbandrauschen verwendet wird, darf das Spektrum angepaßt werden, um im Empfangsraum ein ausreichendes

Signal-Rausch-Verhältnis bei hohen Frequenzen sicherzustellen (weißes Rauschen sollte verwendet werden). In jedem Fall darf das Schallspektrum im Senderaum zwischen benachbarten Terzbändern keine größeren Schallpegelunterschiede als 6 dB aufweisen.

Die Schalleistung sollte ausreichend hoch sein, damit der Schalldruckpegel im Empfangsraum in jedem Frequenzband mindestens 10 dB höher ist als das Grundgeräusch. Falls dies nicht erfüllt ist, müssen Korrekturen nach 6.6 vorgenommen werden.

Werden mehr als ein Lautsprecher gleichzeitig in einem gemeinsamen Gehäuse als Schallquelle betrieben, so müssen sie gleichphasig betrieben werden oder es muß auf eine andere Weise sichergestellt werden, daß die Anforderungen an gleichmäßige Rundumabstrahlung nach A.1.3 eingehalten werden. Mehrere Schallquellen dürfen gleichzeitig verwendet werden, vorausgesetzt, sie sind von gleicher Bauart und werden durch gleichartige, jedoch unkorrelierte Signale angeregt. Wird eine Einzelschallquelle eingesetzt, ist die Messung an mindestens zwei Standorten der Schallquelle durchzuführen. Bei unterschiedlichen Raumvolumen sollte der Raum mit dem größeren Volumen als Senderaum gewählt werden, wenn die Standard-Schallpegeldifferenz zu ermitteln ist und keine dazu im Widerspruch stehende Verfahrensweise vereinbart wurde. Für die Ermittlung des Bau-Schalldämm-Maßes können die Meßergebnisse nur aus einer Meßrichtung oder aus beiden Richtungen verwendet werden. Dies bedeutet, daß die Lautsprecherpositionen im selben Raum liegen müssen, oder die Messungen müssen in umgekehrter Richtung durch Vertauschen von Send- und Empfangsraum und mit einer oder mehreren Schallquellenpositionen in jedem Raum wiederholt werden.

Die Lautsprecherbox wird so angeordnet, daß ein möglichst diffuses Schallfeld erzeugt wird und sie einen so großen Abstand von dem Trennbauteil und den flankierenden Elementen hat, daß der Anteil der direkten Schallstrahlung auf diese nicht überwiegt. Die Schallfelder in den Räumen hängen stark vom Typ und vom Standort der Schallquelle ab. Mit den in Anhang A angegebenen Verfahren ist eine Prüfung zur Eignung der Lautsprecher und der Lautsprecherpositionen vorzunehmen.

6.3 Messung des mittleren Schalldruckpegels

6.3.1 Allgemeines

Der mittlere Schalldruckpegel wird entweder mit einem Einzelmikrofon und punktwieser Abtastung auf verschiedenen Positionen, mit einer Anordnung mehrerer feststehender Mikrofone, mit kontinuierlich bewegtem Mikrofon oder mit einem Schwenkmikrofon bestimmt. Die Schalldruckpegel an den unterschiedlichen Mikrofonpositionen müssen für alle Schallquellenpositionen energetisch gemittelt werden [siehe Gleichung (1)].

6.3.2 Mikrofonpositionen

Die folgenden Abstände sind Mindestwerte:

- 0,7 m zwischen Mikrofonpositionen;
- 0,5 m zwischen jeder Mikrofonposition und den Raumbegrenzungen oder Diffusoren;
- 1,0 m zwischen jeder Mikrofonposition und der Schallquelle.

ANMERKUNG: Wenn möglich, sollten größere Abstände verwendet werden.

a) Feste Mikrofonpositionen

Mindestens fünf Mikrofonpositionen müssen verwendet werden; diese müssen gleichmäßig innerhalb des für Messungen zulässigen Bereiches im Raum verteilt sein.