

Akustik
Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen
Teil 14: Zusätzliche Anforderungen und Leitfäden für besondere bauliche Bedingungen
(ISO/DIS 140-14:2002)
Deutsche Fassung prEN ISO 140-14:2002

DIN
EN ISO 140-14

ICS 91.120.20

Einsprüche bis 2002-12-31

Entwurf

Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements —

Part 14: Additional requirements and guidelines for special situations in the field (ISO/DIS 140-14:2002);

German version prEN ISO 140-14:2002

Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction —

Partie 14: Exigences supplémentaires et lignes directrices pour des situations particulières dans le champ (ISO/DIS 140-14:2002);

Version allemande prEN ISO 140-14:2002

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per e-Mail an nmp@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Nationales Vorwort

Der europäische Norm-Entwurf EN ISO 140-14:2002 wurde im Europäischen Komitee für Normung (CEN) vom Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen und von Gebäuden“ (Sekretariat: Frankreich) unter intensiver Mitwirkung deutscher Experten ausgearbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NMP 231 „Schalldämmung und Schallabsorption, Messung und Bewertung“ verantwortlich.

Fortsetzung 36 Seiten prEN

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

— *Entwurf* —

— Leerseite —

Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 14: Zusätzliche Anforderungen und Leitfäden für besondere bauliche Bedingungen (ISO/DIS 140-14:2002)

*Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 14 :
Exigences supplémentaires et lignes directrices pour des situations particulières dans le champ (ISO/DIS 140-
14:2002)*

*Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 14: Additional
requirements and guidelines for special situations in the field (ISO/DIS 140-14:2002)*

ICS:

Deskriptoren:

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Technischer Grundlagen	5
4 Prüfbericht	6
5 Anhänge	6
Anhang A (informativ) Luftschalldämmung (Ergänzung zu ISO 140-4)	7
A.1 Allgemeines	7
A.2 Prinzipien	7
A.2.1 Frequenzbereich der Messung	7
A.2.2 Raumbedingungen	7
A.2.3 Anzahl der Mikrofon- und Lautsprecherpositionen	7
A.2.4 Waagerechte Messungen — Allgemeines	8
A.2.5 Senkrechte Messungen — Allgemeines	9
A.3 Ungewöhnliche Raumtypen	9
A.3.1 Teilweise getrennte Räume	9
A.3.2 Gedämpfte Räume	9
A.3.3 Versetzte Räume	10
A.3.4 Extrem komplizierte Raumgeometrie	10
A.4 Messungen an Türen	10
A.4.1 Lautsprecher- und Mikrofonpositionen — Allgemeines	10
A.4.2 Türen zwischen einem Korridor und einem Raum (z. B. ein Hausflur)	10
A.4.3 Türen zwischen einem Treppenraum und einem Raum	11
A.4.4 Bestimmung des Schalldämm-Maßes einer Tür in einem Gebäude	11
A.5 Bewertungsverfahren für das diffuse Feld	12
A.6 Messung der Nachhallzeit	14
Anhang B (informativ) Trittschalldämmung (Ergänzung zu ISO 140-7)	15
B.1 Allgemeines	15
B.2 Grundbegriffe	15
B.2.1 Frequenzbereich	15
B.2.2 Bodenbeläge	15
B.2.3 Anzahl der Norm-Hammerwerk- und Mikrofonpositionen	16
B.3 Senkrechte Messungen	16
B.3.1 Unversetzte Räume — Bodenfläche des Senderraumes gleich oder kleiner als die Bodenfläche des Empfangsraumes	17
B.3.2 Unversetzte Räume — Bodenfläche des Senderraumes größer als die Bodenfläche des Empfangsraumes	17
B.3.3 Versetzte Räume	17
B.4 Waagerechte Messungen	17
B.5 Korridore und Treppenräume	17
B.5.1 Messungen der Trittschalldämmung eines Korridors	17
B.5.2 Messungen der Trittschalldämmung von Treppenräumen in Apartmenthäusern und von Innentreppen in Wohnungen und Reihenhäusern	17
B.6 Luftschallbeitrag des Norm-Hammerwerkes	18
B.7 Bestimmung des Raumvolumens und der Nachhallzeit	18

Anhang C (informativ) Schematische Zeichnungen	19
C.1 Beispiele für geeignete Lautsprecher-, Norm-Hammerwerk- und Mikrofonpositionen.....	19
C.2 Symbole	19
C.3 Luftschalldämmung — waagerechte Messungen, Maßstab 1:200	20
C.4 Luftschalldämmung — waagerechte Messungen, Maßstab 1:200	21
C.5 Luftschalldämmung — waagerechte Messungen, Maßstab 1:200	22
C.6 Luftschalldämmung — waagerechte Messungen, Maßstab 1:200	23
C.7 Luftschalldämmung — senkrechte Messungen, Maßstab 1:200	24
C.8 Luftschalldämmung — senkrechte Messungen, Maßstab 1:200	25
C.9 Luftschalldämmung — senkrechte Messungen, Maßstab 1:200	26
C.10 Luftschalldämmung — senkrechte Messungen, Maßstab 1:200	27
C.11 Trittschalldämmung — senkrechte Messungen, Maßstab 1:200	28
C.12 Trittschalldämmung — senkrechte Messungen, Maßstab 1:200	29
C.13 Trittschalldämmung — waagerechte Messungen, Maßstab 1:200	30
C.14 Trittschalldämmung — waagerechte Messungen, Maßstab 1:200	31
C.15 Trittschalldämmung — waagerechte Messungen, Maßstab 1:200	32
C.16 Trittschalldämmung — waagerechte Messungen, Maßstab 1:200	33
Anhang D (informativ) Kombinationen von Norm-Hammerwerkpositionen und Mikrofonpositionen	34
Anhang E (informativ) Begriffe.....	35
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	36

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen von Gebäuden“ in Zusammenarbeit mit dem ISO/TC 43 „Acoustics“ erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 140-14:2002 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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

ISO 140 „Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden oder 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 in Prüfständen;
- Teil 11: Messung der Trittschallminderung von Leichtbaudecken;
- Teil 12: Raum-zu-Raum-Messung der Luft- und Trittschalldämmung von Zugangsdecken im Prüfstand;
- Teil 13: Leitfäden;
- Teil 14: Zusätzliche Anforderungen und Leitfäden zur Messung der Schalldämmung nach ISO 140-4 und ISO 140-7 — Besondere bauliche Bedingungen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm behandelt Messverfahren für die Luftschalldämmung und Trittschalldämmung in Gebäuden und ist ergänzend zu ISO 140-4 und ISO 140-7 anzuwenden. Die Norm enthält Leitfäden zum Messen der Schalldämmung bei besonderen baulichen Bedingungen, die nicht durch ISO 140-4 und ISO 140-7 abgehandelt sind.

Die Grundnormen ISO 140-4 und ISO 140-7 liefern die genauen Beschreibungen der Messverfahren unter Idealbedingungen, liefern allerdings sehr wenig Informationen über die Aufstellung einer geeigneten Messanordnung für Räume, deren Form nicht der einfachen Kastenform mit gewöhnlicher Wohnraumgröße entspricht. Für sehr große Räume, lange und schmale Räume, Treppenräume, verbundene Räume usw., sind in den Grundnormen keine Leitfäden angegeben. Dementsprechend wurden die Leitfäden in dieser Norm erarbeitet. Die Anwendung dieser Leitfäden soll die Vergleichbarkeit von Feld-Messungen der Gebäudeakustik verbessern und durch Vermeiden von zeitaufwendigen Vorbetrachtungen zu gegebenen Messsituationen die Durchführung der Messungen erleichtern.

Die vorgeschlagenen Leitfäden sind hauptsächlich für Messungen in Räumen von Wohngebäuden, Schulen, Hotels usw. mit einem kleineren Volumen als etwa 250 m³ gültig.

Soweit nicht anders festgelegt, ist die Anwendung dieser Leitfäden in Verbindung mit Messungen nach ISO 140-4 und ISO 140-7 nicht verbindlich.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm 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 Norm.

ISO 140-4:1998, *Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and building elements — Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms.*

ISO 140-7:1998, *Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and building elements — Part 7: Field measurements of impact sound insulation of floors.*

3 Technischer Grundlagen

Die Leitfäden dieser Internationalen Norm beruhen auf den Ergebnissen des technischen Berichtes ISO/TR 140-13:1997, *Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and building elements — Part 13: Guidelines*. Die Leitfäden sind Auszüge dieses Berichtes.

Die Erarbeitung dieser Leitfäden beruht auf theoretischen Überlegungen, einigen experimentellen Untersuchungen und auf bei vielen Messungen in Gebäuden erworbener praktischer Erfahrung.

Das Prinzip der Leitfäden ist, Beispiele für geeignete Messanordnungen in Form schematischer Zeichnungen zu geben. Mit hohem Aufwand wurden Beispiele — einige sehr realistische und einige sehr ungewöhnliche — aufgestellt, um für fast alle Situationen in der Praxis die Wahl einer geeigneten Messanordnung zu ermöglichen. Die Möglichkeit zur Erstellung einer geeigneten Messanordnung, angeregt durch die schematischen Zeichnungen, ist der Hauptgrund für das Anfügen der Leitfäden als informative Anhänge in dieser Norm.

Die auf den Zeichnungen angezeigten Lautsprecher- und Mikrofonpositionen sollten lediglich als richtungsweisend betrachtet werden, da sie nur zeigen, wie die Anordnung sein sollte. Alle Anforderungen von ISO 140-4, die Abstände zu Raumbegrenzungen, Verschiebung der Lautsprecher im Verhältnis zu den Raumbegrenzungen usw. betreffen, müssen erfüllt werden.

Es wird nicht auf alle Zeichnungen im Text verwiesen. Die Zeichnungen, auf die nicht verwiesen wird, sollte als zusätzliche Leitfäden angesehen werden.

Es ist festzustellen, dass in zwei Situationen die Leitfäden mit den Grundnormen in Konflikt treten können. Diese Situationen sind durch die Beispiele in den folgenden Anmerkungen angegeben.

ANMERKUNG 1 Das in ISO 140-4 beschriebene Verfahren zur Messung der Luftschalldämmung setzt annähernd diffuse Schallfelder sowohl im Senderaum als auch im Empfangsraum voraus. Gleichzeitig wird gefordert, dass die Mikrofonpositionen gleichmäßig über das gesamte Volumen der Räume verteilt sind.

In einer Situation, in der z. B. der Senderaum ein sehr langer, schmaler Korridor mit absorbierender Decke und Teppich ist, kann von einem Ende des Raumes zum anderen eine Abnahme des Schalldruckpegels von 10 dB bis 20 dB auftreten. Im Prinzip kann diese Messung nicht nach ISO 140-4 durchgeführt werden, da das Schallfeld nicht diffus ist und das Mitteln der Schalldruckpegel in einem Raum mit einer beträchtlichen Abnahme des Schalldruckpegels keinen Sinn ergibt.

Trotz allem ist eine Messung oft erforderlich. Für diese Situation schlagen die zusätzlichen Leitfäden vor, dass die Schallquelle in einem bestimmten Höchstabstand zur gemeinsamen Trennwand von Sende- und Empfangsraum positioniert wird, d. h. dass entsprechend den in den Leitfäden beschriebenen Regeln ein "scheinbares" und beschränktes Senderaumvolumen in dem Teil des Korridors definiert wird, der der gemeinsamen Trennung am nächsten ist.

ANMERKUNG 2 Zur Messung der Trittschalldämmung in Situationen mit großflächigem Senderaum kann eine Diskrepanz zwischen den Ergebnissen beobachtet werden, die einerseits entsprechend den zusätzlichen Leitfäden oder andererseits nach der Grundnorm erhalten worden sind. In Übereinstimmung mit den zusätzlichen Leitfäden darf das Norm-Hammerwerk nicht zu weit vom Empfangsraum positioniert werden. Dies würde in einigen Situationen zu einem höheren Schalldruckpegel im Empfangsraum führen, als nach ISO 140-7 erhalten wurde, in der eine gleichmäßige Verteilung der Positionen des Norm-Hammerwerks über die gesamte Fläche des Senderaumes gefordert wird.

4 Prüfbericht

In ISO 140-4 und ISO 140-7 ist festgelegt, welche Angaben im Prüfbericht enthalten sein müssen. Wurden die Leitfäden dieser Internationalen Norm angewendet, muss dies unter dem Aufzählungspunkt "Kurzbeschreibung von Einzelheiten des Verfahrens und der Messgeräte" (ISO 140-4, Abschnitt 9, i), und ISO 140-7, Abschnitt 8, h)) erwähnt sein. Eine kurze Beschreibung des angewendeten Messverfahrens muss ebenfalls angegeben werden. Jede Abweichung von den Anforderungen aus ISO 140-4 und ISO 140-7 ist in den Bericht aufzunehmen.

5 Anhänge

Die in dieser Norm gegebenen Anleitung gilt für zwei Anwendungsgebiete: Luftschalldämmung und Trittschalldämmung. Zur Erleichterung wurde die praktische Anwendung der Leitfäden in verschiedenen Anhängen behandelt und jeweils Beispiele für geeignete Messanordnungen in schematischen Zeichnungen, graphischen Erklärungen sowie tabellarischen Bildern dargestellt. Die Anhänge sind folgende:

Anhang A (informativ): Luftschalldämmung;

Anhang B (informativ): Trittschalldämmung;

Anhang C (informativ): Schematische Zeichnungen;

Anhang D (informativ): Kombinationen von Positionen des Norm-Hammerwerks und Mikrofans;

Anhang E (informativ): Begriffe.

Anhang A (informativ)

Luftschalldämmung (Ergänzung zu ISO 140-4)

A.1 Allgemeines

Der Teil der Trennwand, den Sende- und Empfangsraum gemein haben, wird „gemeinsame Trennung“ genannt. Die Gesamtoberfläche der Trennwand wird sowohl für die waagerechten als auch für die senkrechten Messungen „Trennung“ genannt. (Siehe Definitionen der Begriffe in Anhang D).

A.2 Prinzipien

A.2.1 Frequenzbereich der Messung

Das Schalldämm-Maß sollte mit Terzbandfiltern im Frequenzbereich von mindestens 100 Hz bis 3 150 Hz gemessen werden.

Es muss immer daran gedacht werden, dass diese Leitfäden für die Anwendung des Frequenzbereiches von 100 Hz bis 3 150 Hz erarbeitet wurde. Die Grundprinzipien der Leitfäden können jedoch auch für Messungen im Frequenzbereich von 50 Hz bis 80 Hz nach ISO 140-4, Anhang D, angewendet werden.

A.2.2 Raumbedingungen

Die Raumvolumina sollten 250 m³ nicht übersteigen. Trotzdem können die Leitfäden auch hilfreich für Messungen zwischen Räumen sein, die diese Einschränkung nicht einhalten.

Waagerechte Messungen werden vorzugsweise nur in eine Richtung durchgeführt, wobei der größte Raum als Senderaum gewählt wird. Hat einer der Räume eine regelmäßige Geometrie und ein wohldefiniertes Volumen, wogegen der andere eine komplizierte Geometrie aufweist, sollte der wohldefinierte Raum als Empfangsraum eingesetzt werden, auch wenn er der größere der beiden Räume ist.

ANMERKUNG Nach ISO 140-4 können alternativ zwei Messungen in entgegengesetzte Richtungen durchgeführt und anschließend gemittelt werden. Messungen in zwei Richtungen sind jedoch ziemlich zeitaufwendig, da zwei vollständige Messanordnungen aufgebaut werden müssen und die Nachhallzeit zweimal zu messen ist.

Die Möglichkeit zur Aufstellung einer geeigneten Messanordnung mit Hilfe der Zeichnungen ist der Hauptgrund für das Einfügen der Leitfäden als informative Anhänge in diese Norm.

Bei senkrechten Messungen sollte der untere Raum bevorzugt als Senderaum verwendet werden. Der oben liegende Raum kann als Senderaum eingesetzt werden, vorausgesetzt ein ungerichteter Lautsprecher wird verwendet — in ausreichender Höhe über der Decke angebracht, um den Einfall von Direktschall zu verhindern. Das Lautsprechergestell sollte vorzugsweise auf eine weiche Unterlage gestellt werden, um das Eindringen von Körperschall in die Decke zu verhindern.

Für die Berechnung des Schalldämm-Maßes müssen das Volumen des Empfangsraumes und die Fläche der gemeinsamen Trennung bekannt sein. Die Volumina von Objekten im Empfangsraum mit geschlossenen nichtabsorbierenden Oberflächen, wie Kleiderschränke, Schränke und Installationsschächte müssen vom Gesamtvolumen des Empfangsraumes abgezogen werden. Die Fläche der gemeinsamen Trennung darf dagegen nicht vermindert werden, wenn Einbauschränke, Kleiderschränke usw. einen Teil der gemeinsamen Trennung bedecken.

A.2.3 Anzahl der Mikrofon- und Lautsprecherpositionen

Die empfohlene Anzahl an Mikrofon- und Lautsprecherpositionen im Sende- und Empfangsraum ist in Tabelle A.3 angegeben.

Tabelle A.1 — Anzahl der Mikrofon- und Lautsprecherpositionen, bestimmt aus der Bodenfläche des Sende- und Empfangsraumes. Die Zahlen in Klammern sind die Gesamtanzahlen der im Raum durchzuführenden Messungen des Schalldruckpegels.

Messanordnung	Bodenfläche des Raumes m ²	Anzahl der Lautsprecher- und Mikrofonpositionen		
		Lautsprecher (nur Senderaum)	Feste Mikrofone	Bewegte Mikrofone
A	< 50	2	5 (10)	1 (2)
B	50 bis 100	2	10 (10)	2 (2)
C	> 100	3	15 (15)	3 (3)

Ist die Bodenfläche kleiner als 50 m² und der Abstand zwischen zwei Lautsprecherpositionen wie in ISO 140-4 gefordert mindestens 1,4 m, können dieselben fünf Mikrofonpositionen oder dieselbe Bahn eines bewegten Mikrofons für beide Lautsprecher angewendet werden (Messanordnung A). Wenn die Anforderungen von ISO 140-4 an den Abstand zwischen den Lautsprecherpositionen nicht erfüllt werden können, sollte Messanordnung B angewendet werden.

In Räumen mit einer Bodenfläche im Bereich von 50 m² bis 100 m² werden zwei Lautsprecherpositionen genutzt. Es sollten nicht dieselben fünf festen Mikrofonpositionen oder dieselben Bahnen der bewegten Mikrofone für beide Lautsprecher verwendet werden. Das bedeutet, dass insgesamt zehn feste Mikrofonpositionen oder zwei Positionen für bewegte Mikrofone erforderlich sind. (Messanordnung B).

Um die höchstmögliche Genauigkeit unter allen Messbedingungen zu erzielen, sollte eine allgemeine Anwendung der Messanordnung B in Betracht gezogen werden, auch für Räume mit einer Bodenfläche kleiner als 50 m². Dies ist besonders für längliche oder verwinkelte Räume zutreffend.

Wenn die Bodenfläche 100 m² übersteigt, wird ein Einsatz von drei Lautsprecherpositionen und 15 festen Mikrofonpositionen oder alternativ drei Positionen für bewegte Mikrofone empfohlen.

Die festen Mikrofonpositionen müssen innerhalb des Sende- und Empfangsraumes gleichmäßig über das gesamte Volumen verteilt werden, wogegen die Positionen im Fall von bewegten Mikrofonen so gewählt werden müssen, dass möglichst das gesamte Raumvolumen erfasst wird.

In kleinen Räumen mit Volumina kleiner als 10 m³ wird eine Höchstanzahl an unverbundenen Mikrofonen durch die Anwendung von festen Mikrofonpositionen erhalten.

Die Höhe der verschiedenen Mikrofonpositionen über der Deckenebene muss innerhalb des in ISO 140-4 angegebenen zulässigen Volumens variiert werden.

A.2.4 Waagerechte Messungen — Allgemeines

Beispiele geeigneter Lautsprecher- und Mikrofonpositionen für waagerechte Messungen sind in Anhang C, Beispiele 1 bis 14, gezeigt.

Die Lautsprecherpositionen werden, unter Beachtung der in ISO 140-4 festgelegten Mindestabstände, normalerweise so nah wie möglich zu den beiden Ecken der, der gemeinsamen Trennung gegenüberliegenden Rückwand des Senderaumes gewählt. Bei Senderäumen mit einer Bodenfläche über 50 m² sollte der Abstand der Lautsprecher von der gemeinsamen Trennung nicht mehr als 10 m oder das 2,5fache der Breite der gemeinsamen Trennung im Senderaum betragen. Aus den beiden Kriterien muss das Kriterium gewählt werden, das den kürzeren Abstand ergibt. (Siehe Anhang C, Beispiele 1, 2 und 3). Wenn die Senderaumfläche beschränkt ist (siehe z. B. Beispiel 2), muss für die Auswahl der Anzahl an Lautsprecher- und Mikrofonpositionen nach Tabelle A.1 die beschränkte Fläche betrachtet werden.

ANMERKUNG Wenn die Schallübertragung von einer Übertragung durch eine flankierende Wand dominiert wird, sollte der Lautsprecher nicht in der Nähe zu einer derartigen Wand aufgestellt werden.

A.2.5 Senkrechte Messungen — Allgemeines

Beispiele geeigneter Lautsprecher- und Mikrofonpositionen für senkrechte Messungen sind in Anhang C, Beispiele 15 bis 28, gezeigt.

Die Lautsprecherpositionen werden unter Beachtung der in ISO 140-4 festgelegten Mindestabstände möglichst in der Nähe der Ecken des Raumes gewählt.

ANMERKUNG Wenn die Schallübertragung von einer Übertragung durch eine flankierende Wand oder flankierende Fassade dominiert wird, sollte der Lautsprecher nicht in der Nähe eines derartigen Gebäudeelementes aufgestellt werden.

Wenn der Empfangsraum kleiner als der Senderraum ist, sollten die Lautsprecher in dem Teil des Senderraumes aufgestellt werden, der der gemeinsamen Trennung am nächsten ist, wenn die Bodenfläche des Senderraumes 50 m² übersteigt. (Siehe Anhang C, Beispiele 21, 23, und 25).

A.3 Ungewöhnliche Raumtypen

A.3.1 Teilweise getrennte Räume

Ist ein Raum teilweise durch eine Wand getrennt, kann nach einer "Faustregel" der Raum als zwei einzelne Räume betrachtet werden, wenn die Fläche der Verbindung ebenso groß wie oder kleiner als ein Drittel der Gesamtfläche des senkrechten Schnittes des Raumes in der Ebene der Trennwand ist. Wird der Raum als ein Raumvolumen betrachtet, sollte, falls geeignet, Messanordnung B angewendet werden. Die Lautsprecherpositionen müssen so gewählt sein, dass die gesamte Fläche der gemeinsamen Trennung möglichst vollständig "abgedeckt" wird. (Vorzugsweise muss die gesamte Fläche der gemeinsamen Trennung von beiden Lautsprecherpositionen aus zu sehen sein). Die oben angeführten Prinzipien gelten auch für raumteilende Wände, deren Höhe geringer als die Raumhöhe ist.

Beispiele zu waagerechten Messungen zwischen teilweise getrennten Räumen sind in Anhang C, Beispiele 9, 10, 11, 12 und 13 angegeben.

Wenn bei senkrechten Messungen einer oder beide Räume teilweise durch eine Wand getrennt sind, müssen dieselben Prinzipien, wie in Verbindung mit waagerechten Messungen erwähnt, angewendet werden. (Siehe Anhang C, Beispiele 26, 27, 28, 30 und 31).

ANMERKUNG Vorzugsweise sollte eine Öffnung zwischen verbundenen Räumen immer vollständig mit Platten, z. B. aus Sperrholz oder Gipskarton, abgedeckt werden, um wohldefinierte Räume zu erhalten.

A.3.2 Gedämpfte Räume

In großen, stark gedämpften Räumen (Räume mit einer kurzen Nachhallzeit) kann der Schalldruckpegel mit steigender Entfernung zur Schallquelle beträchtlich abnehmen.

ANMERKUNG Als ein Beispiel kann ein langer, schmaler Korridor mit absorbierender Decke und Teppich auf dem Fußboden genannt werden.

In stark gedämpften Empfangsräumen kann eine Beschränkung des Teils des Empfangsraumes, in dem der Schalldruckpegel aufgenommen wird, notwendig sein. Es sollten die Teile des Empfangsraumes ausgelassen werden, in denen der Schalldruckpegel um 6 dB oder mehr niedriger als der Pegel des Raumteiles ist, der der gemeinsamen Trennung am nächsten liegt. Bei waagerechten Messungen wird eine Bezugsmessposition im Abstand von 0,5 m zur Mitte der gemeinsamen Trennung und 1,5 m über der Decke gewählt. Bei senkrechten Messungen wird die Bezugsmessposition 1,5 m oberhalb der Mitte der gemeinsamen Trennung gewählt. (Siehe Definitionen für die gemeinsame Trennung in Anhang E). Sind die Lautsprecher im Senderraum eingeschaltet, kann die Schalldruckpegelabnahme durch Messen des Ausgangs-Schalldruckpegels an der Bezugsposition und an Positionen mit zunehmender Entfernung zu dieser abgeschätzt werden. Ein tragbarer Schallpegelmesser kann eingesetzt werden. Der beschränkte Empfangsraum wird sowohl für die Messung als auch für die Berechnung des Schalldämm-Maßes genutzt.

In stark gedämpften Senderäumen darf die Abnahme des Schalldruckpegels von einer 1 m vor der Schallquelle liegenden Position zu einer 0,5 m vor der gemeinsamen Trennung liegenden Position nicht über 6 dB betragen. Ist dies doch der Fall, sollten die Lautsprecher näher zur gemeinsamen Trennung gerückt werden.

A.3.3 Versetzte Räume

Wenn die Räume versetzt sind und die Bodenfläche des Senderaumes mehr als 50 m² beträgt, sollten sich die Lautsprecher in dem der gemeinsamen Trennung am nächsten liegenden Teil befinden. Bei senkrechten Messungen sollten die Lautsprecher nicht näher als das 2,5fache der Breite des Senderaumes oder 10 m zur Kopfwand (Begriff — siehe Anhang D) des Senderaumes aufgestellt werden. Der sich aus beiden Kriterien ergebende kürzere Abstand sollte verwendet werden. (Siehe Anhang C, Beispiele 17, 21, 23).

Ist die Breite der gemeinsamen Trennung bei waagerechten Messungen weniger als die Hälfte der Breite der Trennung des Senderaumes, sollte der Abstand zwischen den Lautsprecherpositionen auf etwa das 2,5fache der Breite der gemeinsamen Trennung verringert werden (zutreffend, wenn der Empfangsraum viel kleiner als der Senderaum ist oder wenn die Räume versetzt sind). Die Positionen müssen in dem Teil des Raumes gewählt werden, der der gemeinsamen Trennung am nächsten ist. Der Abstand darf nicht auf weniger als 5 m verringert werden. (Siehe Anhang C, Beispiele 4 und 5). Lautsprecherpositionen auf den Symmetriegeraden des Raumes müssen vermieden werden. Sind die Räume vollständig versetzt (keine gemeinsame Trennung), sollte der Abstand zwischen den Lautsprechern nicht verkleinert werden. (Siehe Anhang C, Beispiel 6).

Beispiele für vertikale Messungen sind in Anhang C, Beispiele 17, 18 und 19, gezeigt.

A.3.4 Extrem komplizierte Raumgeometrie

Es können keine genauen Leitfäden für Messungen zwischen Räumen mit extrem komplizierter Geometrie festgelegt werden. Als ein Beispiel kann die Messung zwischen offen-konzipierten Splitlevel-Wohnungen, die jeweils aus mehreren mehr oder weniger verbundenen Teilen bestehen, genannt werden. In derartigen Situationen kann es fast unmöglich sein, das Volumen des Empfangsraumes und die Fläche der gemeinsamen Trennung festzulegen. Des Weiteren ist die Wahl der Lautsprecher- und Mikrofonpositionen oft sehr schwierig. Eine Grundregel in derartigen Situationen kann die sein, dass die Lautsprecher in dem Teil der Wohnung aufzustellen sind, der der zuvor definierten gemeinsamen Trennung am nächsten ist. Es sind oft drei oder vier Lautsprecherpositionen erforderlich. Die Mittelwertbildung im Empfangsraum muss im gesamten verfügbaren Volumen vorgenommen werden. Das Empfangsraumvolumen sollte nach der in A.3.2 beschriebenen 6-dB-Regel beschränkt werden.

A.4 Messungen an Türen

A.4.1 Lautsprecher- und Mikrofonpositionen — Allgemeines

Normalerweise kann eine Seite der Tür als Außenseite betrachtet werden, z. B. die Seite der Tür, die zum Korridor oder Treppenraum zeigt. In diesen Situationen sollte der Korridor oder der Treppenraum als Senderaum genutzt werden. Zwei Lautsprecherpositionen müssen angewendet werden. Der Lautsprecher muss auf der Decke und in einer Ecke des der Tür gegenüberliegenden Raumes aufgestellt werden. Er darf weder neben der Tür noch in der Nähe der Wand, in der die Tür eingebaut ist, aufgestellt werden.

Bei festen Mikrofonen müssen sowohl im Sende- als auch im Empfangsraum fünf Mikrofonpositionen verwendet werden.

Wird ein bewegliches Mikrofon eingesetzt, muss je eine Position im Sende- und Empfangsraum eingerichtet werden.

ANMERKUNG Bei Türen zwischen zwei regelmäßigen Räumen, z. B. Hotelzimmer, Klassenräume, für die keine Festlegung der Innen- und Außenseite möglich ist, kann die oben angeführte Grundregel angewendet werden.

A.4.2 Türen zwischen einem Korridor und einem Raum (z. B. ein Hausflur)

Im Korridor müssen Lautsprecherpositionen mit einem gegenseitigen Abstand von etwa 6 m verwendet werden. Um Symmetrie zu vermeiden, müssen die Positionen so versetzt werden, dass eine Position z. B. 2,5 m rechts und eine 3,5 m links von der Tür liegt. (Siehe Anhang C, Beispiel 14).