

DIN EN 54-24

DIN

ICS 13.220.20

**Brandmeldeanlagen –
Teil 24: Komponenten für Sprachalarmierungssysteme –
Lautsprecher;
Deutsche Fassung EN 54-24:2008**

Fire detection and fire alarm systems –
Part 24: Components of voice alarm systems –
Loudspeakers;
German version EN 54-24:2008

Systèmes de détection et d'alarme incendie –
Partie 24: Composants des systèmes d'alarme vocale –
Haut-parleurs;
Version allemande EN 54-24:2008

Gesamtumfang 58 Seiten

Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFV) im DIN
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE



Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2008-06-01.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser DIN-EN-Norm in Deutschland kann erst nach Veröffentlichung der Fundstelle dieser DIN-EN-Norm im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 54-24:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 72 „Brandmelde- und Feueralarmanlagen“ (Sekretariat: BSI, Großbritannien) erarbeitet und wird auf nationaler Ebene vom Arbeitsausschuss NA 031-02-01 „Brandmelde- und Feueralarmanlagen“ des FNFV betreut.

In dieser Norm sind Anforderungen, Prüfverfahren und Leistungskriterien für Lautsprecher festgelegt, die als Komponenten von Sprachalarmierungssystemen in Brandmeldesystemen (BMS) verwendet und in fest installierten Brandmeldeanlagen (BMA) in Gebäuden betrieben werden, um die Übertragung von Brandfalldurchsagen als Bindeglied zwischen einer Brandmeldeanlage und den Benutzern eines Gebäudes zu ermöglichen.

Die Systemanforderungen und technischen Anwendungsregeln sind in DIN 14675, DIN VDE 0833-2 (VDE 0833-2) und DIN VDE 0833-4 (VDE 0833-4) festgelegt.

Die Zertifizierung der Konformität der Produkte mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm wird durch die Bewertung der Übereinstimmung der Produkte durch „Notifizierte Stellen“ nach der EG-Bauproduktenrichtlinie (siehe Anhang ZA) und den entsprechenden Vorschriften des Bauproduktengesetzes geregelt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 14675, *Brandmeldeanlagen — Aufbau und Betrieb*

DIN VDE 0833-2 (VDE 0833-2), *Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall — Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen*

DIN VDE 0833-4 (VDE 0833-4), *Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall — Teil 4: Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im Brandfall*

89/106/EWG, *Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte*

BauPG, *Gesetz über das Inverkehrbringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz — BauPG)*

ICS 13.310

Deutsche Fassung

Brandmeldeanlagen —
Teil 24: Komponenten für Sprachalarmierungssysteme —
Lautsprecher

Fire detection and fire alarm systems —
Part 24: Components of voice alarm systems —
Loudspeakers

Systèmes de détection et d'alarme incendie —
Partie 24: Composants des systèmes d'alarme vocale —
Haut-parleurs

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Februar 2008 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 Management-Zentrum des CEN 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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe und Abkürzungen.....	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Abkürzungen	11
4 Anforderungen	11
4.1 Übereinstimmung	11
4.2 Frequenzganggrenzen	11
4.3 Dauerhaftigkeit.....	12
4.4 Konstruktion.....	12
4.4.1 Vorrichtung für Leitungen von außen	12
4.4.2 Werkstoffe	12
4.4.3 Schutzarten durch Gehäuse	12
4.4.4 Zugang	12
4.5 Kennzeichnung und Daten	12
4.5.1 Kennzeichnung	12
4.5.2 Angaben im Produkt-Datenblatt.....	13
5 Prüfungen	14
5.1 Allgemeines.....	14
5.1.1 Atmosphärische Bedingungen für die Prüfung.....	14
5.1.2 Betriebsbedingungen für Prüfungen	14
5.1.3 Montageanordnung	14
5.1.4 Toleranzen	14
5.1.5 Messung des Frequenzganges und Berechnung der Empfindlichkeit.....	15
5.1.6 Frequenzgangmessung und Berechnung der Empfindlichkeit bei Lautsprechern, die eine spezifische Systemverzerrung erfordern.....	16
5.1.7 Vorbereitung der Prüfungen.....	16
5.1.8 Prüfplan	16
5.2 Exemplarstreuung	17
5.2.1 Zweck der Prüfung	17
5.2.2 Prüfverfahren	18
5.2.3 Prüfanforderungen	18
5.3 Nenn-Impedanz	18
5.3.1 Zweck der Prüfung	18
5.3.2 Prüfverfahren	18
5.3.3 Prüfanforderungen	19
5.4 Horizontaler und vertikaler Abstrahlwinkel	19
5.4.1 Zweck der Prüfung	19
5.4.2 Prüfverfahren	19
5.4.3 Prüfanforderung.....	20
5.5 Maximaler Schalldruckpegel	20
5.5.1 Zweck der Prüfung	20
5.5.2 Prüfverfahren	20
5.5.3 Prüfanforderungen	20
5.6 Nenn-Rauschleistung (Dauerhaftigkeit)	20
5.6.1 Zweck der Prüfung	20
5.6.2 Prüfverfahren	21
5.6.3 Prüfanforderung.....	21

	Seite
5.7 Trockene Wärme (in Betrieb)	21
5.7.1 Zweck der Prüfung	21
5.7.2 Prüfverfahren	21
5.7.3 Prüfanforderungen	22
5.8 Trockene Wärme (Dauerprüfung)	22
5.8.1 Zweck der Prüfung	22
5.8.2 Prüfverfahren	22
5.8.3 Prüfanforderungen	23
5.9 Kälte (in Betrieb).....	23
5.9.1 Zweck der Prüfung	23
5.9.2 Prüfverfahren	23
5.9.3 Prüfanforderungen	24
5.10 Feuchte Wärme, zyklisch (in Betrieb).....	24
5.10.1 Zweck der Prüfung	24
5.10.2 Prüfverfahren	25
5.10.3 Prüfanforderungen	25
5.11 Feuchte Wärme, konstant (Dauerprüfung)	26
5.11.1 Zweck der Prüfung	26
5.11.2 Prüfverfahren	26
5.11.3 Prüfanforderungen	26
5.12 Feuchte Wärme, zyklisch (Dauerprüfung)	26
5.12.1 Zweck der Prüfung	26
5.12.2 Prüfverfahren	27
5.12.3 Prüfanforderungen	27
5.13 Schwefeldioxid(SO ₂)-Korrosion (Dauerprüfung).....	27
5.13.1 Zweck der Prüfung	27
5.13.2 Prüfverfahren	28
5.13.3 Prüfanforderungen	28
5.14 Stoß (in Betrieb).....	28
5.14.1 Zweck der Prüfung	28
5.14.2 Prüfverfahren	29
5.14.3 Prüfanforderungen	29
5.15 Schlag (in Betrieb).....	29
5.15.1 Zweck der Prüfung	29
5.15.2 Prüfverfahren	30
5.15.3 Prüfanforderungen	30
5.16 Schwingen, sinusförmig (in Betrieb).....	30
5.16.1 Zweck der Prüfung	30
5.16.2 Prüfverfahren	31
5.16.3 Prüfanforderungen	31
5.17 Schwingen, sinusförmig (Dauerprüfung).....	32
5.17.1 Zweck der Prüfung	32
5.17.2 Prüfverfahren	32
5.17.3 Prüfanforderungen	32
5.18 Gehäuseschutz	33
5.18.1 Zweck der Prüfung	33
5.18.2 Lautsprechergehäuse	33
5.18.3 Prüfverfahren	33
5.18.4 Prüfanforderungen	34
Anhang A (normativ) Akustische Messungen	35
Anhang B (normativ) Messung der Nenn-Rauschleistung (Dauerhaftigkeit)	40
Anhang C (informativ) Referenzdaten des Lautsprechers	46
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) ansprechen	48

Vorwort

Dieses Dokument (EN 54-24:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 72 „Brandmelde- und Feuer-alarmanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

EN 54, *Brandmeldeanlagen* besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Einleitung*
- Teil 2: *Brandmelderzentralen*
- Teil 3: *Feueralarmeinrichtungen — Akustische Signalgeber*
- Teil 4: *Energieversorgungseinrichtungen*
- Teil 5: *Wärmemelder — Punktförmige Melder*
- Teil 7: *Rauchmelder — Punktförmige Melder nach dem Streulicht-, Durchlicht- oder Ionisationsprinzip*
- Teil 10: *Flammenmelder — Punktförmige Melder*
- Teil 11: *Handfeuermelder*
- Teil 12: *Rauchmelder — Linienförmiger Melder nach dem Durchlichtprinzip*
- Teil 13: *Bewertung der Kompatibilität von Systembestandteilen*
- Teil 14: *Richtlinie für Planung, Projektierung, Montage, Inbetriebsetzung, Betrieb und Instandhaltung*
- Teil 15: *Punktförmige Mehrfachsensormelder*
- Teil 16: *Sprachalarmzentralen*
- Teil 17: *Kurzschlussisolatoren*
- Teil 18: *Eingangs-/Ausgangsgeräte*
- Teil 20: *Ansaugrauchmelder*
- Teil 21: *Übertragungseinrichtungen für Brand- und Störungsmeldungen*
- Teil 22: *Linienförmige Wärmemelder*

- Teil 23: *Feueralarmeinrichtungen — Optische Signalgeber*
- Teil 24: *Lautsprecher*
- Teil 25: *Bestandteile, Bestandteile, die Hochfrequenz-Verbindungen nutzen*
- Teil 26: *Punktförmige Melder mit CO-Sensoren¹⁾*
- Teil 27: *Rauchmelder zur Überwachung von Lüftungsleitungen¹⁾*

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1) in Vorbereitung

Einleitung

Der Zweck eines Lautsprechers für die Sprachalarmierung als Komponente eines Sprachalarmierungssystems ist die Bereitstellung verständlicher Warnungen für Personen innerhalb oder in unmittelbarer Nähe eines Gebäudes, in dem ein Brandfall vorliegt und damit diesen Personen ermöglicht, angemessene Maßnahmen entsprechend einem vorbestimmten Evakuierungsplan ergreifen zu können.

Der Hauptgrund für die Verwendung eines Sprachalarmierungssystems statt codierter Warnungen durch Signalgeber ist die Verringerung der Reaktionszeit der gefährdeten Personen in einem vorliegenden Notfall sowie die Angabe eindeutiger Anweisungen bezüglich der nächsten Handlungsschritte. Dies bedeutet, dass Lautsprecher für die Sprachalarmierung sowohl ein Mindestmaß an akustischer Leistungsfähigkeit als auch Konstruktions- und Umgebungsanforderungen erfüllen müssen, um für die Anwendungen in Brandmeldeanlagen geeignet zu sein.

Diese Norm beruht auf der Erkenntnis, dass die genauen akustischen Anforderungen für Lautsprecher für die Sprachalarmierung entsprechend der Art der Räume variiert, in die sie eingebaut werden. Folglich legt diese Norm die Mindestanforderungen an Lautsprecher für die Sprachalarmierung sowie ein allgemeines Verfahren für die Prüfung der Funktionsfähigkeit der vom Hersteller angegebenen Parameter fest.

Diese Europäische Norm enthält allgemeine Anforderungen sowohl an die Konstruktion und die Robustheit von Lautsprechern für die Sprachalarmierung als auch an deren Funktionsfähigkeit unter den für die vorgesehene Betriebsumgebung typischen klimatischen und mechanischen Bedingungen. Da es sich bei den in dieser Europäischen Norm behandelten Lautsprecher-Typen um passive elektromechanische Einrichtungen, ohne Einbeziehung empfindlicher elektronischer Schaltkreise handelt, wurden Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) nicht eingeschlossen. Die Lautsprecher wurden in Umweltklassen für die Anwendung in Räumen oder im Freien eingeteilt.

Diese Europäische Norm erfordert, dass Hersteller bestimmte Eigenschaften übereinstimmend festlegen, sodass bei der Planung objektiv entschieden werden kann, welche Art von Lautsprechern in spezifischen Anwendungen einzusetzen sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen, Prüfverfahren und Leistungskriterien für Lautsprecher fest, die für die Übertragung von Brandfalldurchsagen als Bindeglied zwischen einer Brandmeldeanlage und den Benutzern eines Gebäudes vorgesehen sind.

In dieser Europäische Norm werden Festlegungen für zwei Arten der Einsatzumgebung von Lautsprechern getroffen: für Lautsprecher für Typ A, im Allgemeinen für den Innenbereich anzuwenden und Typ B, im Allgemeinen für den Außenbereich anzuwenden.

Diese Europäische Norm behandelt keine Lautsprecher für Sonderanwendungen, z. B. Lautsprecher zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, sofern diese Anwendungen zusätzliche oder weitere Anforderungen oder Prüfungen erfordern, als die in dieser Norm enthaltenen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für adressierbare Lautsprecher und Lautsprecher mit aktiven Elementen.

Akustische Signalgeber werden in EN 54-3:2001 behandelt.

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).

EN 54-1:1996, *Brandmeldeanlagen — Teil 1: Einleitung*

EN 54-3:2001, *Brandmeldeanlagen — Teil 3: Akustische Alarmierungseinrichtungen*

EN 60068-1:1994, *Umweltprüfungen — Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992)*

EN 60068-2-1:2007, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-1: Prüfverfahren — Prüfung A: Kälte (IEC 60068-2-1:2007)*

EN 60068-2-2:1993, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2 A:1976)*

EN 60068-2-2:1993/A1:1993, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974/A1:1993)*

EN 60068-2-2:1993/A2:1994, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974/A2:1994)*

EN 60068-2-6:1995, *Umweltprüfungen — Teil 2-6: Prüfungen — Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995)*

EN 60068-2-27:1993, *Umweltprüfungen — Teil 2-27: Prüfungen — Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken (IEC 60068-2-27:1987)*

EN 60068-2-30:2005, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-30: Prüfverfahren — Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden) (IEC 60068-2-30:2005)*

EN 60068-2-42:2003, *Umweltprüfungen — Teil 2-42: Prüfungen — Prüfung Kc: Schwefeldioxid für Kontakte und Verbindungen (IEC 60068-2-42:2003)*

EN 60068-2-75:1997, *Umweltprüfungen — Teil 2-75: Prüfungen — Prüfung Eh: Hammerprüfungen (IEC 60068-2-75:1997)*

EN 60068-2-78:2001, *Umweltprüfungen — Teil 2-78: Prüfungen — Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant (IEC 60068-2-78:2001)*

EN 54-24:2008 (D)

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60529:1991/A1:2000, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) — Änderung A1 (IEC 60529:1989/A1:1999)*

EN 60695-11-10:1999, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-10: Prüfflammen — Prüfverfahren mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal (IEC 60695-11-10:1999)*

EN 60695-11-10:1999/A1:2003, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-10: Prüfflammen — Prüfverfahren mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal — Änderung A1 (IEC 60695-11-10:1999/A1:2003)*

EN 60695-11-20:1999, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-20: Prüfflammen — Prüfverfahren mit einer 500-W-Prüfflamme (IEC 60695-11-20:1999)*

EN 60695-11-20:1999/A1:2003, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-20: Prüfflammen — Prüfverfahren mit einer 500-W-Prüfflamme — Änderung A1 (IEC 60695-11-20:1999/A1:2003)*

EN 61260:1995, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven (IEC 61260:1995)*

EN 61672-1:2003, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2002)*

EN ISO 9001:2000, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000)*

IEC 60268-1:1985, *Sound system equipment — Part 1: General*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 54-1:1996 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Terz

Frequenzband nach EN 61260

3.1.2

Abstrahlwinkel

kleinster Winkel zwischen zwei Richtungen auf jeder Seite der Bezugsachse, bei dem der Schalldruckpegel 6 dB kleiner als der Schalldruckpegel auf der Bezugsachse ist

ANMERKUNG Dieser Winkel wird in der vertikalen und der horizontalen Ebene gemessen.

3.1.3

Freifeldbedingung

akustische Umgebung, in der der Schalldruck mit dem Abstand (r) von einer Punktquelle nach dem $1/r$ -Gesetz mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ in dem Bereich abnimmt, der von dem Schallfeld zwischen dem Lautsprechersystem und dem Mikrofon während der Messungen eingenommen wird

BEISPIEL Ein reflexionsarmer Raum, eine geräuscharme Außenumgebung.

3.1.4

Frequenzgang

Schalldruckpegel in einem Abstand von 4 m von dem Bezugspunkt auf der Bezugsachse, erzeugt in den Terzbändern von 100 Hz bis 10 kHz (Mittelfrequenzen)

ANMERKUNG Wird auch als Amplitudengang oder Amplituden-Frequenzgang bezeichnet.

3.1.5**Grenzflächenmessung**

(en: ground plane measurement)

Messung unter Halbraum-Freifeldbedingungen zum Nachbilden einer Freifeldbedingung, bei der der Lautsprecher über einer akustisch vollständig reflektierenden Grenzfläche montiert und ausgerichtet wird, sodass dessen Bezugsachse auf ein Messmikrofon gerichtet ist, das direkt auf der Grenzfläche angeordnet wurde

ANMERKUNG Grenzflächenmessungen müssen in allen Frequenzen um -6 dB korrigiert werden, um mit Freifeldbedingungen vergleichbare Messergebnisse zu erreichen.

3.1.6**Halbraum-Freifeldbedingung**

akustische Umgebung, die durch eine Ebene ausreichender Größe begrenzt wird und in der ein Freifeld in einer Halbkugel besteht, sodass der Schalldruck von einer in der Oberfläche dieser Ebene befestigten Punktquelle in der in 3.1.3 definierten Weise abnimmt

BEISPIEL Ein reflexionsarmer Halbraum.

3.1.7**horizontale Ebene**

den Festlegungen des Herstellers entsprechende virtuelle Ebene des Lautsprechers, einschließlich der Bezugsachse

ANMERKUNG Es können mehrere horizontale Ebenen vorhanden sein, die verschiedenen Bezugsachsen entsprechen.

BEISPIEL Siehe Anhang C.

3.1.8**maximaler Schalldruckpegel**

gesamter Schalldruckpegel in einem Abstand von 4 m vom Bezugspunkt auf der Bezugsachse eines Lautsprechers, der mit einem simulierten Programmsignal bei Nenn-Rauschleistung gespeist wird

ANMERKUNG Zum simulierten Programmsignal, siehe 3.1.19.

3.1.9**Messabstand**

Abstand zwischen dem Bezugspunkt (siehe 3.1.17) und dem Messmikrofon

3.1.10**Lautsprecher**

Wandler, der elektrische Energie in akustische Energie umwandelt und dabei ein oder mehrere Schallwandler, ein oder mehrere Gehäuse, eine Kabelanschlussleiste und entsprechende Einrichtungen, wie Filter, Übertrager und andere passive Elemente, umfasst

ANMERKUNG Einige Lautsprecher bestehen aus einem oder mehr Lautsprechergehäuse(n) und den Anschlussklemmen verbunden durch ein Kabel. Lautsprechergehäuse, Kabel und Anschlussklemmen sollten für die Anwendung dieser Europäischen Norm als „der Lautsprecher“ angesehen werden. Beispiele derartiger Lautsprecher umfassen: abgependelte Lautsprecher und Lautsprecher mit mechanisch verstellbarer Ausrichtung, wie Horn- oder Zeilenlautsprecher, sowie Lautsprechergruppen.

3.1.11**Rosa-Rauschen**

zufälliges Rauschsignal mit einer spektralen Dichte, die um 3 dB je Oktave abnimmt und in jeder Oktave konstante Energie abgibt

3.1.12

Nenn-Impedanz

vom Hersteller angegebener Wert eines rein ohmschen Widerstandes, der bei der Bestimmung der für die Quelle erforderlichen Leistung für den Lautsprecher eingesetzt wird

3.1.13

Nenn-Rauschleistung

elektrische Leistung, berechnet nach der Gleichung U_n^2/R , wobei U_n die Nenn-Rauschspannung und R die Nenn-Impedanz ist

ANMERKUNG 1 Bei Übertrager-gekoppelten Lautsprechern ist die Nenn-Rauschleistung die vom Hersteller festgelegte höchste Leistungseinstellung.

ANMERKUNG 2 Die Nenn-Rauschleistung wird auch als Nennbelastbarkeit bezeichnet.

3.1.14

Nenn-Rauschspannung

vom Hersteller festgelegter effektiver Mittelwert der Spannung des simulierten Programmsignals, das der Lautsprecher ohne thermische oder mechanische Beschädigung verarbeiten kann

ANMERKUNG 1 Siehe Anhang B.

ANMERKUNG 2 Bei Übertrager-gekoppelten Lautsprechern beträgt die Nenn-Rauschspannung typischerweise 50 V, 70 V oder 100 V.

3.1.15

Bezugsachse

vom Hersteller festgelegte, virtuelle Achse des Lautsprechers

ANMERKUNG Es können mehrere Bezugsachsen vorhanden sein.

BEISPIEL Siehe Anhang C.

3.1.16

Bezugsebene

vom Hersteller festgelegte, virtuelle Ebene senkrecht zur Bezugsachse

BEISPIEL Siehe Anhang C.

3.1.17

Bezugspunkt

Schnittpunkt von Bezugsebene und Bezugsachse

BEISPIEL Siehe Anhang C.

3.1.18

Empfindlichkeit

Schalldruckpegel S eines mit einem 1-W-Rosa-Rauschsignal von 100 Hz bis 10 kHz gespeisten Lautsprechers, gemessen in einem Abstand von 4 m von dem Bezugspunkt auf der Bezugsachse

3.1.19

simuliertes Programmsignal

Signal, dessen durchschnittliche spektrale Schalleistungsdichte dem Mittelwert eines großen Bereiches von Audiosignalen entspricht

BEISPIEL Siehe Anhang B.

3.1.20

Lautsprecher vom Typ A

Lautsprecher, der hauptsächlich für Anwendungen im Innenbereich vorgesehen ist

ANMERKUNG Lautsprecher vom Typ A können für einige geschützte Lagen im Außenbereich geeignet sein.

3.1.21**Lautsprecher vom Typ B**

Lautsprecher, der hauptsächlich für Anwendungen im Außenbereich vorgesehen ist

ANMERKUNG Lautsprecher vom Typ B können bei manchen Anwendungen im Innenbereich, in denen eine hohe Temperatur und/oder Luftfeuchte besteht, besser geeignet sein als solche vom Typ A.

3.1.22**vertikale Ebene**

virtuelle Ebene des Lautsprechers senkrecht zur horizontalen Ebene, die die Bezugsachse einschließt

BEISPIEL Siehe Anhang C.

3.2 Abkürzungen

U_{DC} Gleichspannungswert

U_{eff} quadratisches Mittel (RMS)

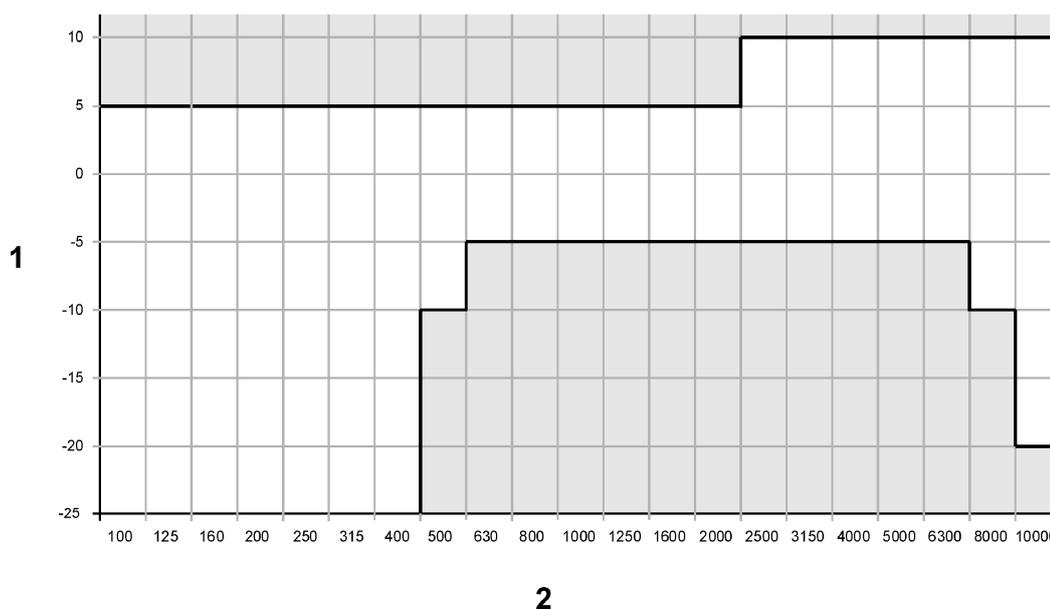
4 Anforderungen**4.1 Übereinstimmung**

Für die Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm müssen Lautsprecher für die Sprachalarmierung die Anforderungen dieses Abschnittes erfüllen, was durch Sichtprüfung oder technische Bewertung zu überprüfen ist, sie müssen nach Abschnitt 5 geprüft werden und die Prüfanforderungen erfüllen.

4.2 Frequenzganggrenzen

Der Frequenzgang des Lautsprechers muss innerhalb des unshattierten Bereiches von Bild 1 liegen.

ANMERKUNG Wenn der in Bild 1 dargestellte Frequenzgang nur mithilfe eines vom Hersteller für den üblichen Einsatz (siehe 4.5.2 b)) festgelegten Frequenz-Entzerrers erreicht werden kann, ist es zulässig, einen fallspezifischen Entzerrer in den Messaufbau einzufügen (siehe 5.1.6).

**Legende**

1 relativer Pegel [dB]

2 Terzband-Mittelfrequenz [Hz]

Bild 1 — Toleranzfeld des Frequenzgangs

4.3 Dauerhaftigkeit

Der Lautsprecher für die Sprachalarmierung muss der vom Hersteller festgelegten Nenn-Rauschleistung mindestens 100 h standhalten (siehe Prüfverfahren in 5.6).

4.4 Konstruktion

4.4.1 Vorrichtung für Leitungen von außen

Im Gehäuse des Lautsprechers muss ausreichend Platz vorhanden sein, um Leitungen von außen aufzunehmen und anzuschließen. Für Leitungen oder Kabel sind Einführöffnungen vorzusehen bzw. sind für derartige Öffnungen vorgesehene Stellen mit Schablonen oder anderen geeigneten Mitteln zu kennzeichnen.

Anschlussklemmen für den Anschluss von Leitungen sind so zu gestalten, dass die Leiter zwischen Metallflächen geklemmt werden, ohne sie zu beschädigen. Jede Anschlussklemme muss das Anschließen eines beliebigen Leiters mit einer Querschnittsfläche zwischen 0,8 mm² und 2,5 mm² ermöglichen.

4.4.2 Werkstoffe

Der Lautsprecher muss aus (einem) Werkstoff(en) hergestellt werden, der/die in der Lage ist/sind, die Prüfungen nach Abschnitt 5 zu bestehen. Darüber hinaus müssen Werkstoffe von Kunststoffgehäusen den folgenden Anforderungen an die Entflammbarkeit entsprechen:

- a) EN 60695-11-10:1999, geändert durch EN 60695-11-10:1999/A1:2003, Klasse V-2 oder HB75, für Einrichtungen mit einer Spannungsquelle von weniger als $U_{\text{eff}} = 30 \text{ V}$ bzw. $U_{\text{DC}} = 42,4 \text{ V}$ und einem Energieverbrauch von weniger als 15 W;
- b) EN 60695-11-20:1999, geändert durch EN 60695-11-10:1999/A1:2003, Klasse 5VB, für Einrichtungen mit einer Spannungsquelle von mehr als $U_{\text{eff}} = 30 \text{ V}$ bzw. $U_{\text{DC}} = 42,4 \text{ V}$ und einem Energieverbrauch von mehr als 15 W.

4.4.3 Schutzarten durch Gehäuse

Der Schutzgrad des Gehäuses eines Lautsprechers für die Sprachalarmierung muss den folgenden Anforderungen entsprechen:

- für Typ A, Innenbereich: IP21C nach EN 60529:1991, geändert durch EN 60529:1991/A1:2000;
- für Typ B, Außenbereich: IP33C nach EN 60529:1991, geändert durch EN 60529:1991/A1:2000.

4.4.4 Zugang

Es sind Mittel vorzusehen, um den Zugang für das Entfernen von Teilen oder des gesamten Gerätes sowie für Einstellungen der Betriebsart zu beschränken, z. B. Spezialwerkzeug, Codes, verdeckte Schrauben, Verschlüsse.

4.5 Kennzeichnung und Daten

4.5.1 Kennzeichnung

Jeder Lautsprecher für die Sprachalarmierung ist deutlich mit den folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- a) Nummer dieser Europäischen Norm (d. h. EN 54-24);
- b) Umgebungsart, d. h. Typ A oder Typ B;
- c) Name oder Warenzeichen des Herstellers oder Lieferanten;

- d) Modellbezeichnung des Herstellers oder Lieferanten (Typ oder Nummer);
- e) Bezeichnungen der Anschlüsse;
- f) Nenn-Rauschspannung(en) für Übertrager-gekoppelte Lautsprecher;
- g) Nenn-Impedanz für niederohmige Lautsprecher;
- h) Nenn-Rauschleistung (bei auf höchste Leistung eingestelltem Lautsprecher);
- i) Leistungseinstellungen (z. B. Leistungsabgriffe für Übertrager-gekoppelte Lautsprecher);
- j) Kennzeichnung(en) oder Code(s) (beispielsweise Seriennummer oder Losnummer), durch die der Hersteller mindestens Datum oder Los sowie Herstellungsort identifizieren kann.

Werden für eine Kennzeichnung des Gerätes Symbole oder Abkürzungen verwendet, die nicht allgemein gebräuchlich sind, müssen diese in den mit dem Gerät gelieferten Daten erläutert werden.

Die Kennzeichnung braucht nach dem Einbau und in betriebsbereitem Zustand nicht lesbar zu sein, muss jedoch während des Einbaus sichtbar und während der Instandhaltung zugänglich sein. Die Kennzeichnungen dürfen nicht auf Schrauben oder anderen leicht entfernbaren Teilen angebracht sein.

4.5.2 Angaben im Produkt-Datenblatt

Mit dem Gerät sind die nach 4.5.1 geforderten Angaben zusammen mit den folgenden Angaben auf oder mit jedem Gerät zu liefern bzw. im Datenblatt oder in der Bedienungsanleitung anzugeben:

- a) Frequenzgang für jede angegebene Bezugsachse;
- b) Empfindlichkeit für die angegebene Bezugsachse (siehe 5.1.5);
- c) horizontale und vertikale Abstrahlwinkel bei 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz und 4 kHz für jede angegebene Bezugsebene, gemessen nach 5.4.2;
- d) maximaler Schalldruckpegel (Lautsprecher eingestellt auf höchste Leistung) für jede angegebene Bezugsebene, gemessen nach 5.5.2;
- e) Bezugsachse, Bezugsebene und horizontale Ebene;
- f) Nenn-Rauschleistung, gemessen nach 5.6.2;
- g) Nenn-Impedanz für jeden Leistungsabgriff, gemessen nach 5.3.2;
- h) Terzband-Frequenzgang jeder spezifischen aktiven Entzerrung, die gefordert sein kann;
- i) jede andere Angabe, die eine(n) ordnungsgemäße(n) Einbau, Betrieb und Instandhaltung der Einrichtung ermöglicht;
- j) akustische Messumgebung, die für die in dem Datenblatt aufgeführten Spezifikationen angewendet wird, z. B. Freifeld, Halbraum-Freifeld, Norm-Schallwand.

Sind verschiedene Einstellungen, ausgenommen Leistungseinstellungen, am Lautsprecher möglich, wie Frequenzgangentzerrer oder einstellbare Teile, muss der Hersteller für alle oben genannten Angaben die zutreffende(n) Konfiguration(en) festlegen.

5 Prüfungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Atmosphärische Bedingungen für die Prüfung

Sofern in einem Prüfverfahren nicht anders festgelegt, muss die Prüfung durchgeführt werden, nachdem der Prüfling sich unter folgenden atmosphärischen Norm-Prüfbedingungen nach EN 60068-1 stabilisieren konnte:

- Temperatur: 15 °C bis 35 °C;
- relative Luftfeuchte: 25 % bis 75 %;
- Luftdruck: 86 kPa bis 106 kPa.

Die Temperatur und Luftfeuchte müssen im Wesentlichen bei jeder Prüfung konstant sein, für die diese atmosphärischen Normbedingungen gelten.

5.1.2 Betriebsbedingungen für Prüfungen

Sofern in einem Prüfverfahren nicht anders festgelegt, muss der Prüfling:

- a) auf seine höchste Leistungseinstellung eingestellt sein;
- b) nach Anhang A vorbehandelt sein;
- c) in der akustischen Umgebung entsprechend Anhang A und wie durch den Hersteller festgelegt (siehe 4.5.2 j)) montiert sein.

Sind verschiedene Einstellungen, ausgenommen Leistungseinstellungen, am Lautsprecher möglich, wie Frequenzgangentzerrer oder einstellbare Teile (ausgenommen äußere Befestigungsklammern), muss der Hersteller die zu prüfende(n) Konfiguration(en) festlegen.

5.1.3 Montageanordnung

Für die Prüfungen zum Angleichen an die Umgebung ist der Prüfling, sofern nicht anders festgelegt, unter Verwendung seiner üblichen Befestigungsmittel entsprechend den Anweisungen des Herstellers anzubringen. Ist in diesen Anweisungen mehr als eine Montageart beschrieben, so ist für jede Prüfung jeweils das Verfahren zu wählen, das als das ungünstigste anzusehen ist.

ANMERKUNG Bei einigen Lautsprechern kann es aufgrund ihrer Größe ungünstig sein, alle Umweltprüfungen durchzuführen. In diesen Fällen darf das Prüfen an einem repräsentativen kleineren Prüfling erfolgen, sofern angenommen wird, dass dadurch ein aussagekräftiges Ergebnis für die festgelegte Prüfung erzielt wird.

5.1.4 Toleranzen

Die Toleranzen für die Parameter der Umweltprüfung müssen denen entsprechen, wie in den Bezugsnormen für die Prüfung angegeben (z. B. in dem zutreffenden Teil von EN 60068).

Ist eine bestimmte Toleranz oder Grenzabweichung nicht in einer Anforderung oder einem Prüfverfahren festgelegt, gilt eine Grenzabweichung von $\pm 5\%$.

5.1.5 Messung des Frequenzganges und Berechnung der Empfindlichkeit

5.1.5.1 Messanordnung

Die Messungen sind nach Anhang A vorzunehmen.

5.1.5.2 Grundlegende Messungen

Der Schalldruckpegel $L_{m,i}$ ist in Terzbändern von 100 Hz bis 10 kHz im Messabstand auf der Bezugsachse zu messen, wenn der Lautsprecher mit einem bandgefilterten Rosa-Rauschsignal mit konstanter Spannung gespeist wird.

Diese Pegel $L_{m,i}$ müssen den tatsächlichen Effektivwerten für U_{eff} entsprechen, für eine Dauer von mindestens:

- 10 s für Terzbänder von 100 Hz bis 400 Hz;
- 3 s für Terzbänder von 500 Hz bis 1,6 kHz;
- 1 s für Terzbänder von 2 kHz bis 10 kHz.

Diese Messungen sind entweder durchzuführen:

- a) indem der Lautsprecher fortlaufend mit einem Terzband gefilterten Rosa-Rauschsignal gespeist wird, sodass das Quadrat des Effektivwertes der Spannung, dividiert durch die Nenn-Impedanz gleich 1 W ist. In diesem Fall sind die gemessenen Schalldruckpegel in jedem Terzband ($L_{m,i}$) wie folgt zu korrigieren ($L_{c,i}$):

$$L_{c,i} = L_{m,i} - 10 \times \log_{10}(21) \quad (1)$$

- b) indem der Lautsprecher mit einem Rosa-Rauschsignal gespeist wird, sodass das Quadrat des Effektivwertes der Spannung, dividiert durch die Nenn-Impedanz gleich 1 W ist, verteilt über den gesamten Frequenzbereich (von 100 Hz bis 10 kHz, Terzbänder); dabei wird das Ausgangssignal des Mikrofons mithilfe von Terzbandpässen analysiert. In diesem Fall ist:

$$L_{c,i} = L_{m,i} \quad (2)$$

ANMERKUNG 1 Das in a) beschriebene Verfahren ist für Lautsprecher mit schwacher Antriebseinheit, typischerweise 1 W oder weniger, besser geeignet. Das in b) beschriebene Verfahren ist bei Lautsprechern mit stärkerer Antriebseinheit zu bevorzugen.

ANMERKUNG 2 Bei Lautsprechern mit einer Nenn-Rauschleistung von weniger als 1 W darf ein Rosa-Rauschsignal kleiner als 1 W verwendet werden, sofern $L_{c,i}$ entsprechend korrigiert wurde.

Der Frequenzgang ist mit den Schalldruckpegeln $L_{c,i}$ als eine Funktion der Frequenz in Terzbändern aufzutragen. Der 0-dB-Bezug des Toleranzfeldes (siehe Bild 1) muss abgeglichen werden, um die beste Übereinstimmung mit der Frequenzgangkurve zu ergeben.

5.1.5.3 Berechnung der Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit S wird durch folgende Gleichung angegeben:

$$S = 10 \times \log_{10} \left[\sum_{i=1}^{i=21} 10^{\left(\frac{L_{c,i}}{10}\right)} \right] \text{ dB} \quad (3)$$

Dabei sind $L_{c,1}$ bis $L_{c,21}$ die Terz-Schalldruckpegel von 100 Hz bis 10 kHz der Frequenzgangkurve.

5.1.6 Frequenzgangmessung und Berechnung der Empfindlichkeit bei Lautsprechern, die eine spezifische Systemverzerrung erfordern

5.1.6.1 Allgemeines

Dieses Prüfverfahren ist bei Lautsprechern anzuwenden, die für den Betrieb mit einem zugehörigen aktiven Entzerrungsnetzwerk vorgesehen sind.

ANMERKUNG Die Prüfung aktiver Entzerrer wird in dieser Europäischen Norm nicht behandelt.

5.1.6.2 Messanordnung

Die Messungen sind nach Anhang A vorzunehmen.

Das Messverfahren erfordert den Einsatz eines aktiven Entzerrers zwischen dem Begrenzungsnetzwerk und dem Leistungsverstärker.

5.1.6.3 Basismessungen

Basismessungen werden nach 5.1.5.2 durchgeführt.

5.1.7 Vorbereitung der Prüfungen

Für die Prüfung der Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm ist Folgendes vorzusehen:

- a) sieben Prüflinge der Lautsprecher vom Typ A oder neun Prüflinge des Lautsprechers vom Typ B mit beliebiger Befestigung, Zubehör usw.;
- b) die nach 4.5.2 geforderten Daten.

Die bereitgestellten Prüflinge müssen hinsichtlich ihrer Konstruktion und Einstellungen repräsentativ für die übliche Produktion des Herstellers sein.

5.1.8 Prüfplan

Die Prüflinge sind entsprechend des in Tabelle 1 angegebenen Prüfplans zu prüfen und zu untersuchen.

Alle Prüflinge sind zuerst der Prüfung der Exemplarstreuung nach 5.2 zu unterziehen. Danach ist der Prüfling mit der geringsten Empfindlichkeit mit der Nummer 1 zu bezeichnen, und die restlichen Prüflinge sind beliebig von 2 bis 7 (bei Typ A) bzw. von 2 bis 9 (bei Typ B) zu nummerieren.

Sofern im Prüfverfahren nicht anders festgelegt, ist/sind die für die Prüfung der Exemplarstreuung ausgewählte(n) Einstellung(en) des Lautsprechers für die anderen Prüfungen zu verwenden.

Tabelle 1 — Prüfplan

Prüfung	Unter- abschnitt	Nummer des Prüflings ^{a, b, c, d}	
		Typ A	Typ B
Exemplarstreuung (Frequenzbereich/Empfindlichkeit)	5.2	alle	alle
Nenn-Impedanz	5.3	1	1
Horizontaler und vertikaler Abstrahlwinkel	5.4	1	1
Maximaler Schalldruckpegel	5.5	1	1
Nenn-Rauschleistung (Dauerhaftigkeit)	5.6	2	2
Trockene Wärme (in Betrieb)	5.7	3	3
Trockene Wärme (Dauerprüfung)	5.8	—	8
Kälte (in Betrieb)	5.9	3	3
Feuchte Wärme, zyklisch (in Betrieb)	5.10	3	3
Feuchte Wärme, konstant (Dauerprüfung)	5.11	3	3
Feuchte Wärme, zyklisch (Dauerprüfung)	5.12	—	9
Schwefeldioxid(SO ₂)-Korrosion (Dauerprüfung)	5.13	4	4
Stoß (in Betrieb)	5.14	5	5
Schlag (in Betrieb)	5.15	6	6
Schwingen, sinusförmig (in Betrieb)	5.16	7	7
Schwingen, sinusförmig (Dauerprüfung)	5.17	7	7
Gehäuseschutz	5.18	1, 2	1, 2

^a Weicht die Kurve nach einer der Prüfungen nach 5.6 bis 5.18 von der Messkurve vor der Prüfung um mehr als ± 3 dB sowie von der Leistungsanforderung an den Frequenzbereich nach 4.2 ab, muss für die nächste nach dem Prüfplan für diesen Prüfling vorgesehene Prüfung ein neuer Prüfling verwendet werden. Vorab ist der Frequenzbereich nach 5.1.5 oder, sofern zutreffend, 5.1.6 zu messen.

^b Im Interesse der Prüfökonomie ist es zulässig, den gleichen Prüfling für mehrere Umgebungsprüfungen zu verwenden. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass dies die Prüfzeit verlängert und den Prüfling einem verstärkten Prüfregime aussetzt. Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass es bei einem Versagen nicht möglich sein kann, zu erkennen, welcher Prüfeinfluss zu dem Versagen geführt hat.

^c Wenn der gleiche Prüfling mehr als einer Umgebungsprüfung ausgesetzt wird, darf die Frequenzgangprüfung nach jeder Einzelprüfung oder am Ende der Prüfgruppe durchgeführt werden. In jedem Fall muss das Ergebnis der Umgebungsprüfung(en) mit dem bei der Prüfung der Exemplarstreuung erhaltenen Ergebnis verglichen werden.

^d Es ist ferner zulässig, dass ein Hersteller einen gesonderten Prüfling jeder Umgebungsprüfung aussetzt. In diesem Fall sind alle Prüflinge der Prüfung der Exemplarstreuung (5.2) zu unterziehen.

5.2 Exemplarstreuung

5.2.1 Zweck der Prüfung

Nachweis, dass die akustische Leistung des Lautsprechers nicht unzulässig zwischen den einzelnen Prüflingen schwankt und Erstellen von Leistungsdaten zum Vergleich mit den Leistungsdaten, die während und/oder nach den in dieser Europäischen Norm festgelegten Umgebungsprüfungen gemessen werden.

5.2.2 Prüfverfahren

Der Frequenzgang aller Prüflinge ist nach 5.1.5 oder, sofern zutreffend, nach 5.1.6 zu messen und aufzuzeichnen.

Die Empfindlichkeit S ist nach 5.1.5 oder, sofern zutreffend, nach 5.1.6 für jeden Prüfling zu messen.

5.2.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher gilt als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes, sofern:

- a) die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 angegebenen Grenzen liegt;
- b) die Schalldruckpegel in den Terzbändern mit Mittenfrequenzen von 500 Hz bis 4 kHz innerhalb ± 4 dB der vom Hersteller festgelegten Kurve liegen; und
- c) die Empfindlichkeit S größer oder gleich den vom Hersteller festgelegten Werten ist.

5.3 Nenn-Impedanz

5.3.1 Zweck der Prüfung

Nachweis, dass die vom Hersteller festgelegte Nenn-Impedanz mit der des Lautsprechers übereinstimmt.

5.3.2 Prüfverfahren

Der Lautsprecher ist bei einer konstanten sinusförmigen Spannung oder bei konstantem Strom über den Frequenzbereich von 89 Hz bis 11,2 kHz mit einem gleitenden Sinussignal zu versorgen.

Der Pegel von Spannung oder Strom ist so auszuwählen, dass der Lautsprecher in seinem linearen Bereich versorgt wird.

ANMERKUNG Impedanzmessungen können durch die Höhe des Anregungspegels stark beeinflusst werden. Wenn der Pegel zu niedrig oder zu hoch ist, können ungenaue Ergebnisse erzielt werden. Die Daten sollten auf Übereinstimmung mit verschiedenen Ausgangspegeln untersucht werden, um die besten Bedingungen festzulegen.

Innerhalb des vollständigen Frequenzbereichs ist Folgendes zu messen:

- für das Verfahren bei konstanter Spannung, der Effektivwert des Stromes I ; oder
- für das Verfahren der konstanten Stromstärke, die Effektivwert der Spannung U .

Der niedrigste Wert des Betrags der Impedanz Z_{\min} , angegeben durch das Verhältnis von Effektivspannung U_{eff} zu Effektivstrom I_{eff} über den gesamten Frequenzbereich, ist für jeden Leistungsabgriff zu berechnen als:

a)
$$Z_{1, \min} = \frac{U}{I_{\max}}, \text{ für das Verfahren mit konstanter Spannung} \quad (4)$$

dabei ist

U die anliegende konstante Spannung;

I_{\max} die gemessene höchste Stromstärke;

oder

$$b) \quad Z_{2,\min} = \frac{U_{\min}}{I}, \text{ für das Verfahren mit konstanter Stromstärke} \quad (5)$$

dabei ist

I die anliegende konstante Stromstärke;

U_{\min} die gemessene niedrigste Spannung.

5.3.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern $Z_{1,\min}$ oder $Z_{2,\min}$ nicht kleiner als 80 % der vom Hersteller für jeden Leistungsabgriff festgelegten Nenn-Impedanz ist.

5.4 Horizontaler und vertikaler Abstrahlwinkel

5.4.1 Zweck der Prüfung

Nachweis, dass die vom Hersteller festgelegten horizontalen und vertikalen Abstrahlwinkel (siehe 4.5.2 c)) erreicht werden.

5.4.2 Prüfverfahren

5.4.2.1 Allgemeines

Die horizontalen und vertikalen Abstrahlwinkel sind wie in Anhang A beschrieben zu messen.

Es sind Oktav-Bandfilter mit den Mittenfrequenzen 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz und 4 kHz zu verwenden.

Die Messung ist durchzuführen entweder:

- a) indem der Lautsprecher mit einem Rosa-Rauschsignal, das über den gesamten Frequenzbereich von 89 Hz bis 11,2 kHz verteilt ist, gespeist und das Ausgangssignal des Mikrofons mit auf 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz und 4 kHz eingestellten Oktav-Bandfiltern analysiert wird; oder
- b) indem der Lautsprecher sequentiell mit einem Oktav-Bandfilter gefilterten Rosa-Rauschsignal mit Mittenfrequenzen von 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz und 4 kHz gespeist wird.

ANMERKUNG Der Messpegel sollte so gewählt werden, dass der Lautsprecher in seinem linearen Bereich arbeitet.

5.4.2.2 Horizontaler Abstrahlwinkel

Für jedes Oktavband muss der Schalldruckpegel in dem Messabstand nach Anhang A gemessen werden. Dieser Pegel muss dem durchschnittlichen Effektivwert entsprechen, gemittelt über eine Dauer von mindestens:

- 10 s für das Oktavband von 500 Hz; und
- 3 s für die anderen Oktavbänder.

Das Messmikrofon oder der Lautsprecher muss in der horizontalen Ebene in einem Bogen um den Bezugspunkt zu einer Seite gedreht werden, bis der Schalldruckpegel 6 dB geringer ist als der auf der Bezugsachse aufgezeichnete. Anschließend ist das Mikrofon oder der Lautsprecher zur anderen Seite des Bezugspunktes zu drehen, bis der Schalldruckpegel 6 dB geringer ist.

Der gesamte Winkelbereich für jedes Oktavband muss als der horizontale Abstrahlwinkel in Grad aufgezeichnet werden.

5.4.2.3 Vertikaler Abstrahlwinkel

Das in 5.4.2.2 festgelegte Verfahren ist in der vertikalen Ebene zu wiederholen. Der gesamte Winkelbereich ist für jedes Oktavband als der vertikale Abstrahlwinkel in Grad aufzuzeichnen.

5.4.3 Prüfanforderung

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Prüfung der Abstrahlwinkel gelten, sofern die gemessenen horizontalen und vertikalen Abstrahlwinkel den vom Hersteller angegebenen Werten innerhalb $\pm 5^\circ$ entsprechen.

5.5 Maximaler Schalldruckpegel

5.5.1 Zweck der Prüfung

Nachweis, dass der vom Hersteller festgelegte maximale Schalldruckpegel erreicht wird.

5.5.2 Prüfverfahren

5.5.2.1 Allgemeines

Der maximale Schalldruckpegel ist nach Anhang A zu messen.

Die Spannung des begrenzten Rauschens muss an den Anschlüssen des zu prüfenden Lautsprechers ein Verhältnis von Spitzenwert zu Effektivwert zwischen 1,8 und 2,2 aufweisen.

ANMERKUNG Das Verhältnis von Spitzenwert zu Effektivwert wird auch als Scheitelfaktor bezeichnet.

Die Ausgangs-Impedanz des Leistungsverstärkers darf nicht größer sein als $1/3$ der Nenn-Impedanz des Lautsprechersystems nach 5.3. Der Verstärker muss in der Lage sein, an den Lautsprecher ein Sinussignal mit einer Spitzenspannung abzugeben, das mindestens das 2,2-Fache der Nenn-Rauschspannung des Lautsprechers beträgt.

Der Lautsprecher ist mit einem simulierten Programmsignal bei Nenn-Rauschleistung und über den gesamten Frequenzbereich (Terzbänder von 100 Hz bis 10 kHz) zu speisen.

5.5.2.2 Messung des maximalen Schalldruckpegels

Der maximale Schalldruckpegel L_{\max} , angegeben in dB, ist durch Mittelung über einen Zeitraum von mindestens 30 s im Messabstand auf der Bezugsachse zu messen.

5.5.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Prüfung des Nenn-Schalldrucks gelten, sofern der gemessene Schalldruck L_{\max} größer oder gleich dem vom Hersteller festgelegten Wert ist.

5.6 Nenn-Rauschleistung (Dauerhaftigkeit)

5.6.1 Zweck der Prüfung

Nachweis, dass die vom Hersteller angegebene Nenn-Rauschleistung erreicht wird.

5.6.2 Prüfverfahren

5.6.2.1 Allgemeines

Die Nenn-Rauschleistung ist wie im Anhang B beschrieben zu messen.

5.6.2.2 Beanspruchung

Der Lautsprecher ist im Prüfraum aufzustellen, in dem die atmosphärischen Bedingungen nach 5.1.1 beibehalten bleiben. Der zu prüfende Lautsprecher muss ununterbrochen für 100 h bei der vom Hersteller angegebenen Nenn-Rauschspannung Schall aussenden.

Nach der Prüfung ist der Lautsprecher unter den in 5.1.1 festgelegten atmosphärischen Bedingungen für 24 h zu lagern.

5.6.2.3 Messungen während der Beanspruchung

Der Effektivwert der Stromaufnahme eines Lautsprechers, der mit Schutzeinrichtungen ausgestattet ist, muss während der gesamten Prüfdauer durchgehend überwacht werden. Für die Messungen ist eine Integrationsdauer zwischen 3 s und 10 s zu verwenden.

5.6.2.4 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang ist nach 5.1.5 oder, sofern zutreffend, nach 5.1.6 zu messen.

Die Nenn-Impedanz ist nach 5.3 zu messen.

5.6.3 Prüfanforderung

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- a) der Effektivwert der Stromaufnahme des Prüflings, der mit Schutzeinrichtungen ausgestattet ist, zu keinem Zeitpunkt während der Beanspruchung um mehr als 25 % gefallen ist; und
- b) am Ende der Erholungszeit:
 - 1) die erreichte Frequenzgangkurve innerhalb ± 3 dB der vor der Prüfung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht, und
 - 2) die erreichte Frequenzgangkurve den Leistungsanforderungen nach 4.2 entspricht;
- c) der niedrigste Impedanzwert nicht weniger als 80 % der vom Hersteller festgelegten Nenn-Impedanz beträgt.

5.7 Trockene Wärme (in Betrieb)

5.7.1 Zweck der Prüfung

Nachweis, dass der Lautsprecher in der Lage ist, bei hohen Umgebungstemperaturen ordnungsgemäß zu funktionieren, die kurzzeitig in der Betriebsumgebung auftreten können.

5.7.2 Prüfverfahren

5.7.2.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen der Prüfung Bb nach EN 60068-2-2:1993 entsprechen.

5.7.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling muss sich während der Beanspruchung (siehe 5.7.2.3) im Ruhezustand befinden, ausgenommen während der letzte Stunde, in der er mit einem simulierten Programmsignal bei halber Nenn-Rauschspannung gespeist werden muss.

5.7.2.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 2. Die Lufttemperatur in der Prüfkammer ist mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1 °C min^{-1} auf die Prüftemperatur zu erhöhen.

Tabelle 2 — Bedingungen für die Prüfung der trockenen Wärme (in Betrieb)

Umgebungstyp	Temperatur °C	Dauer h
A	55 ± 2	16
B	70 ± 2	16

5.7.2.4 Messungen während der Beanspruchung

Der Prüfling ist während der letzten Stunde der Hochtemperaturphase im letzten Zyklus auf Tonwiedergabe zu überprüfen.

5.7.2.5 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang des Prüflings ist nach der in EN 60068-2-2:1993 festgelegten Erholungszeit entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, nach 5.1.6 zu messen.

5.7.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- a) der Prüfling während der letzten Stunde der Beanspruchung kontinuierlich in Betrieb ist; und
- b) die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- c) die Frequenzgangkurve nicht mehr als $\pm 3\text{ dB}$ von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.8 Trockene Wärme (Dauerprüfung)

5.8.1 Zweck der Prüfung

Nachweis, dass der Lautsprecher keine Langzeit-Auswirkungen der Alterung aufweist.

5.8.2 Prüfverfahren

5.8.2.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen Prüfung Ba oder Bb nach EN 60068-2-2:1993, geändert durch EN 60068-2-2:1993/A1:1993 und EN 60068-2-2:1993/A2:1994, entsprechen.

5.8.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling darf während der Beanspruchung nicht mit Energie versorgt werden.

5.8.2.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 3.

Tabelle 3 — Bedingungen für die Prüfung der trockenen Wärme (Dauerprüfung)

Umgebungstyp	Temperatur °C	Dauer Tage
A	Keine Prüfung	Keine Prüfung
B	70 ± 2	21

5.8.2.4 Messungen während der Beanspruchung

Während der Beanspruchung sind keinerlei Messungen gefordert.

5.8.2.5 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang des Prüflings ist nach der in EN 60068-2-2 festgelegten Erholungszeit entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, nach 5.1.6 zu messen.

5.8.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- die Frequenzgangkurve nicht mehr als ±3 dB von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.9 Kälte (in Betrieb)

5.9.1 Zweck der Prüfung

Nachweis, dass der Lautsprecher in der Lage ist, bei niedrigen Umgebungstemperaturen, die der vorgesehenen Betriebsumgebung entsprechen, ordnungsgemäß zu funktionieren.

5.9.2 Prüfverfahren

5.9.2.1 Referenzdokument

Das Prüfverfahren muss Prüfung Ab für nicht wärmeabgebende Prüflinge oder Prüfung Ad für wärmeabgebende Prüflinge nach EN 60068-2-1:2007 entsprechen.

5.9.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling muss sich während der Beanspruchung (siehe 5.9.2.3) im Ruhezustand befinden, ausgenommen während der letzten Stunde, in der er mit einem simulierten Programmsignal bei halber Nenn-Rauschspannung gespeist wird.

5.9.2.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 4. Die Lufttemperatur im Prüfraum ist mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1 °C min^{-1} auf die geforderte Prüftemperatur zu reduzieren.

Tabelle 4 — Bedingungen für die Prüfung der Kälte (in Betrieb)

Umgebungstyp	Temperatur °C	Dauer h
A	-10 ± 3	16
B	-25 ± 3	16

ANMERKUNG In Ländern mit sehr niedrigen Außentemperaturen sollte für das Gerät vom Typ B eine Prüftemperatur von $(-40 \pm 3)\text{ °C}$ verwendet werden.

5.9.2.4 Messungen während der Beanspruchung

Der Prüfling ist während der letzten halben Stunde der Beanspruchung auf Tonwiedergabe zu überprüfen.

5.9.2.5 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang des Prüflings ist nach der in EN 60068-2-1 festgelegten Erholungszeit entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, nach 5.1.6 zu messen.

5.9.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- der Prüfling während der letzten halben Stunde der Beanspruchung kontinuierlich in Betrieb war; und
- die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- die Frequenzgangkurve nicht mehr als $\pm 3\text{ dB}$ von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.10 Feuchte Wärme, zyklisch (in Betrieb)

5.10.1 Zweck der Prüfung

Nachweis der Widerstandsfähigkeit des Lautsprechers gegenüber einer Umgebung mit hoher relativer Luftfeuchte, in der Kondensation am Gerät auftreten kann.

5.10.2 Prüfverfahren

5.10.2.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen EN 60068-2-30:2005 entsprechen, unter Verwendung des Prüfzyklus und der kontrollierten Erholungsbedingungen nach Variante 1.

5.10.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling muss sich während der Beanspruchung (siehe 5.10.2.3) im Ruhezustand befinden, ausgenommen während der letzten halben Stunde der Hochtemperaturphase (siehe Tabelle 5), in der er mit einem simulierten Programmsignal bei halber Nenn-Rauschspannung gespeist wird.

5.10.2.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 5.

Tabelle 5 — Bedingungen für die Prüfung der feuchten Wärme (in Betrieb)

Umgebungs- typ	Niedrigere Temperatur °C	Relative Luftfeuchte (untere Temperatur- grenze) %	Höhere Temperatur °C	Relative Luftfeuchte (obere Temperatur- grenze) %	Anzahl der Zyklen
A	25 ± 3	> 95	40 ± 2	93 ± 3	2
B	25 ± 3	> 95	55 ± 2	93 ± 3	2

5.10.2.4 Messungen während der Beanspruchung

Der Prüfling ist während der letzten halben Stunde der Hochtemperaturphase im letzten Zyklus auf Tonwiedergabe zu überprüfen.

5.10.2.5 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang des Prüflings ist nach der in EN 60068-2-30:2005 festgelegten Erholungszeit entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, nach 5.1.6 zu messen.

5.10.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- der Prüfling während der letzten halben Stunde der Hochtemperaturphase im letzten Zyklus der Beanspruchung kontinuierlich in Betrieb ist; und
- die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- die Frequenzgangkurve nicht mehr als ±3 dB von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.11 Feuchte Wärme, konstant (Dauerprüfung)

5.11.1 Zweck der Prüfung

Nachweis der Widerstandsfähigkeit des Lautsprechers gegenüber Langzeitauswirkungen von Feuchtigkeit in der Betriebsumgebung (z. B. Änderungen der elektrischen Eigenschaften durch Absorption, chemische Reaktionen durch Feuchtigkeit, galvanische Korrosion).

5.11.2 Prüfverfahren

5.11.2.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen der Prüfung Cab nach EN 60068-2-78:2001 entsprechen.

5.11.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling darf während der Beanspruchung nicht mit Energie versorgt werden (siehe 5.11.2.3).

5.11.2.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 6.

Tabelle 6 — Bedingungen für die Prüfung der feuchten Wärme, konstant (Dauerprüfung)

Umgebungstyp	Temperatur °C	Relative Luftfeuchte %	Dauer Tage
A und B	40 ± 2	93 ± 3	21

5.11.2.4 Messungen während der Beanspruchung

Während der Beanspruchung sind keinerlei Messungen gefordert.

5.11.2.5 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang des Prüflings ist nach der in EN 60068-2-78:2001, Prüfung Cab festgelegten Erholungszeit entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, 5.1.6 zu messen.

5.11.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- die Frequenzgangkurve nicht mehr als ±3 dB von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.12 Feuchte Wärme, zyklisch (Dauerprüfung)

5.12.1 Zweck der Prüfung

Nachweis der Widerstandsfähigkeit des Lautsprechers gegenüber Langzeitauswirkungen von hoher Luftfeuchte und Kondensation.

5.12.2 Prüfverfahren

5.12.2.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen EN 60068-2-30:2005 entsprechen, unter Verwendung des Prüfzyklus und der kontrollierten Erholungsbedingungen nach Variante 1.

5.12.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling darf während der Beanspruchung nicht mit Energie versorgt werden (siehe 5.12.2.3).

5.12.2.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 7.

Tabelle 7 — Bedingungen für die Prüfung der feuchten Wärme, zyklisch (Dauerprüfung)

Umgebungstyp	Niedrigere Temperatur °C	Relative Luftfeuchte (niedrigere Temperatur) %	Höhere Temperatur °C	Relative Luftfeuchte (höhere Temperatur) %	Anzahl der Zyklen
A	Keine Prüfung				
B	25 ± 2	≥ 95	55 ± 2	93 ± 3	6

5.12.2.4 Messungen während der Beanspruchung

Während der Beanspruchung sind keinerlei Messungen gefordert.

5.12.2.5 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang des Prüflings ist nach der in EN 60068-2-30 festgelegten Erholungszeit entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, 5.1.6 zu messen.

5.12.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- die Frequenzgangkurve nicht mehr als ±3 dB von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.13 Schwefeldioxid(SO₂)-Korrosion (Dauerprüfung)

5.13.1 Zweck der Prüfung

Nachweis der Widerstandsfähigkeit des Lautspechters gegenüber der korrodierenden Wirkung von Schwefeldioxid als atmosphärischer Verunreinigung.

5.13.2 Prüfverfahren

5.13.2.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen EN 60068-2-42:2003, Prüfung Kc entsprechen, ausgenommen die relative Luftfeuchte der Prüfatmosphäre, die bei $(93 \pm 3) \%$ statt $(75 \pm 5) \%$ aufrechtzuerhalten ist.

5.13.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling muss mit unverzinneten Kupferdrähten mit geeignetem Durchmesser mit einer ausreichenden Anzahl von Anschlussklemmen verbunden sein, um die Durchführung der Funktionsprüfung nach der Beanspruchung zu ermöglichen, ohne weitere Verbindungen zum Prüfling herzustellen.

Der Prüfling darf während der Beanspruchung nicht mit Energie versorgt werden (siehe 5.13.2.3).

5.13.2.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 8.

Tabelle 8 — Bedingungen für die Prüfung der Schwefeldioxid(SO₂)-Korrosion (Dauerprüfung)

Umgebungstyp	Schwefeldioxidgehalt µl/l	Temperatur °C	Relative Luftfeuchte %	Dauer Tage
A und B	25 ± 5	25 ± 2	93 ± 3	21

5.13.2.4 Messungen während der Beanspruchung

Während der Beanspruchung sind keinerlei Messungen gefordert.

5.13.2.5 Abschließende Messungen

Unmittelbar nach der Beanspruchung ist der Prüfling einer Trocknungszeit von 16 h bei $(40 \pm 2) \text{ °C}$ und einer relativen Luftfeuchte von $\leq 50 \%$ auszusetzen, gefolgt von einer Erholungszeit von 1 h bis 2 h bei Norm-Laborbedingungen (siehe 5.1.1). Der Frequenzgang des Prüflings ist nach der festgelegten Erholungszeit entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, 5.1.6 zu messen.

5.13.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- a) die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- b) die Frequenzgangkurve nicht mehr als $\pm 3 \text{ dB}$ von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.14 Stoß (in Betrieb)

5.14.1 Zweck der Prüfung

Nachweis der Unempfindlichkeit des Lautsprechers gegenüber mechanischen Stößen, die wahrscheinlich in der vorgesehenen Betriebsumgebung auftreten können.

5.14.2 Prüfverfahren

5.14.2.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen Prüfung Ea nach EN 60068-2-27:1993 für einen halbsinuswellenförmigen Impuls entsprechen, jedoch mit einer, wie nachstehend angegeben, auf die Masse des Prüflings bezogenen Spitzenbeschleunigung.

Drei Stöße sind in jeder Richtung von drei zueinander senkrecht stehenden Achsen (d. h. insgesamt 18 Stöße) auszuführen. Eine der drei Achsen muss senkrecht zur üblichen Befestigungsebene des Geräts sein.

5.14.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling muss auf einem starren Rahmen angebracht sein und ist während der Beanspruchungsdauer (siehe 5.14.2.3) im Ruhezustand zu halten.

5.14.2.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 9.

Tabelle 9 — Bedingungen für die Stoßprüfung (in Betrieb)

Umgebungs- typ	Impulsart	Impuls- dauer ms	Maximale Beschleunigung im Verhältnis zur Masse des Prüflings in kg		Anzahl der Stöße je Richtung	Anzahl der Impulse je Richtung
			$M \leq 4,75 \text{ kg}$	$M > 4,75 \text{ kg}$		
A und B	halbsinus- förmig	6	$10 \times (100 - 20M)$	keine Prüfung	6	3

5.14.2.4 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang des Prüflings ist nach der Beanspruchung entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, 5.1.6 zu messen.

5.14.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- die Frequenzgangkurve nicht mehr als $\pm 3 \text{ dB}$ von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.15 Schlag (in Betrieb)

5.15.1 Zweck der Prüfung

Nachweis der Unempfindlichkeit des Lautsprechers gegenüber mechanischen Schlägen auf seine Oberfläche, die in der vorgesehenen Betriebsumgebung auftreten können, und denen er erwartungsgemäß widerstehen können muss.

5.15.2 Prüfverfahren

5.15.2.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen Prüfung Eh für Prüfung Ehb nach EN 60068-2-75:1997 entsprechen.

Schläge sind auf alle zugänglichen Oberflächen des Prüflings auszuführen. Es sind auf denjenigen Oberflächen drei Schläge auf beliebigen Stellen auszuführen, von denen angenommen wird, dass sie wahrscheinlich einen Schaden erleiden oder den Betrieb des Prüflings beeinträchtigen.

Es sollte darauf geachtet werden, dass die Ergebnisse aus einer Prüfreihe aus drei Schlägen nachfolgende Prüfreihe nicht beeinflussen. Bei Zweifeln in Bezug auf den Einfluss der vorangegangenen Schläge ist der Defekt zu verwerfen, und weitere drei Schläge sind auf die gleiche Stelle an einem neuen Prüfling auszuführen.

5.15.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling muss während der Beanspruchungsdauer im Ruhezustand gehalten werden (siehe 5.15.2.3).

5.15.2.3 Beanspruchung

Auf jede zugängliche Oberfläche des Prüflings sind Schläge aufzubringen, auf alle Punkte, die wahrscheinlich beschädigt werden oder die Funktionsfähigkeit des Prüflings beeinträchtigen. Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 10.

Tabelle 10 — Bedingungen für die Schlagprüfung (in Betrieb)

Umgebungstyp	Schlagenergie J	Anzahl der Schläge je zugänglichem Punkt
A und B	$0,5 \pm 0,04$	3

5.15.2.4 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang des Prüflings ist nach der Beanspruchung entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, 5.1.6 zu messen.

5.15.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- a) die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- b) die Frequenzgangkurve nicht mehr als ± 3 dB von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.16 Schwingen, sinusförmig (in Betrieb)

5.16.1 Zweck der Prüfung

Nachweis der Unempfindlichkeit des Lautsprechers gegenüber Schwingungen in den Stärken, die in der üblichen Betriebsumgebung auftreten können.

5.16.2 Prüfverfahren

5.16.2.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen Prüfung F_c nach EN 60068-2-6:1995 entsprechen.

Die Schwingungen sind der Reihe nach auf alle drei senkrecht zueinander stehenden Achsen aufzubringen. Eine der drei Achsen muss senkrecht zur üblichen Montageebene des Geräts liegen.

Ein Abtastzyklus (d. h. eine Abtastung des Frequenzbereichs von Minimum zu Maximum zu Minimum) muss bei jedem der festgelegten Funktionsmodi angewendet werden.

ANMERKUNG Funktionsprüfungen sind durchzuführen, nachdem die Beanspruchung in allen drei Achsen gewirkt hat. Die Schwingungsprüfung im Betrieb darf mit der Schwingungsprüfung auf Dauerhaftigkeit kombiniert werden, sodass der Prüfling der Beanspruchung durch die Betriebsprüfung, gefolgt von der Beanspruchung durch die Dauerhaftigkeitsprüfung in jeder Achse und anschließenden Funktionsprüfungen ausgesetzt wird.

5.16.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling muss auf einem starren Rahmen befestigt sein, und die Schwingungen sind der Reihe nach in allen drei senkrecht zueinander stehenden Achsen aufzubringen. Der Prüfling muss so befestigt sein, dass eine der drei Achsen senkrecht zu dessen üblicher Montagefläche liegt.

Der Prüfling ist während der Beanspruchungsdauer (siehe 5.16.2.3) durch ein simuliertes Programmsignal bei halber Nenn-Rauschspannung zu speisen.

5.16.2.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 11.

Tabelle 11 — Bedingungen für die Schwingprüfung, sinusförmig (in Betrieb)

Umgebungs- typ	Frequenz- bereich Hz	Beschleunigungs- amplitude $\text{ms}^{-2} \{g_n\}$	Anzahl der Achsen	Anzahl der Schwingungen Oktave/min	Anzahl der Schwingzyklen je Achse und Betriebsbedingung (siehe 5.16.2.2)
A und B	10 bis 150	5 {0,5}	3	1	2

5.16.2.4 Messungen während der Beanspruchung

Der Prüfling ist während der Beanspruchungsdauer auf Tonwiedergabe zu überprüfen.

5.16.2.5 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang des Prüflings ist nach der Beanspruchung entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, 5.1.6 zu messen.

5.16.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit den Anforderungen dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- der Prüfling während der Beanspruchungsdauer kontinuierlich in Betrieb ist; und
- die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- die Frequenzgangkurve nicht mehr als ± 3 dB von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.17 Schwingen, sinusförmig (Dauerprüfung)

5.17.1 Zweck der Prüfung

Nachweis der Unempfindlichkeit des Lautsprecher gegenüber Langzeitwirkungen von Schwingungen in den Stärken, die in der üblichen Betriebsumgebung auftreten können.

5.17.2 Prüfverfahren

5.17.2.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen Prüfung Fc nach EN 60068-2-6:1995 entsprechen.

5.17.2.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling muss auf einem starren Rahmen befestigt sein, und die Schwingungen sind der Reihe nach auf alle drei senkrecht zueinander stehenden Achsen aufzubringen. Der Prüfling muss so befestigt sein, dass eine der drei Achsen senkrecht zu dessen üblicher Montagefläche liegt.

Die Schwingung ist der Reihe nach auf alle drei senkrecht zueinander stehenden Achsen aufzubringen. Eine der drei Achsen muss senkrecht zur üblichen Montagefläche des Geräts liegen.

ANMERKUNG Die Schwingprüfung auf Dauerhaftigkeit darf mit der Schwingprüfung im Betrieb kombiniert werden, sodass der Prüfling der Beanspruchung durch die Betriebsprüfung, gefolgt von der Beanspruchung durch die Dauerhaftigkeitsprüfung an jeder Achse, abwechselnd ausgesetzt wird.

Der Prüfling darf während der Beanspruchung nicht mit Energie versorgt werden.

5.17.2.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach Tabelle 12.

Tabelle 12 — Bedingungen für die Schwingprüfung, sinusförmig (Dauerprüfung)

Umgebungs- typ	Frequenz- bereich Hz	Beschleunigungs- amplitude ms ⁻² {g _n }	Anzahl der Achsen	Anzahl der Schwingungen Oktave/min	Anzahl der Schwingzyklen je Achse (siehe 5.17.2.2)
A und B	10 bis 150	10 {1}	3	1	20

5.17.2.4 Messungen während der Beanspruchung

Während der Beanspruchung sind keinerlei Messungen gefordert.

5.17.2.5 Abschließende Messungen

Der Frequenzgang des Prüflings ist unmittelbar nach der Beanspruchung entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, 5.1.6 zu messen.

5.17.3 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit den Anforderungen dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- a) die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt; und
- b) die Frequenzgangkurve nicht mehr als ±3 dB von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht.

5.18 Gehäuseschutz

5.18.1 Zweck der Prüfung

Nachweis, dass der Schutzgrad des Lautsprechergehäuses hinsichtlich des Eindringens von festen Fremdkörpern und der schädlichen Auswirkungen von eindringendem Wasser die Mindest-Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllt (siehe 4.4.3).

5.18.2 Lautsprechergehäuse

Das Lautsprechergehäuse umfasst alle äußeren Teile des Gerätes, die das Eindringen von festen Fremdkörpern in den Schallwandler, in Innenteile und in die Kabelanschlussklemmen verhindern oder begrenzen.

5.18.3 Prüfverfahren

5.18.3.1 Referenzdokument

Prüfgerät und -verfahren müssen EN 60529:1991, geändert durch EN 60529:1991/A1:2000 entsprechen. Die Lautsprecher sind auf Folgendes zu prüfen:

- a) Schutz gegen feste Fremdkörper, wie durch die erste Kennzahl angegeben; und
- b) Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen, wie durch den zusätzlichen Buchstaben angegeben; und
- c) Schutz gegen Wasser, wie durch die zweite Kennzahl angegeben.

5.18.3.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der zu prüfende Lautsprecher muss entsprechend den Festlegungen in EN 60529:1991 befestigt werden und alle Kabelanschlussklemmen umfassen, die Teil des montierten Lautsprechers sind.

Der zu prüfende Prüfling:

- darf während der Prüfung auf Schutz gegen feste Fremdkörper nicht mit Energie versorgt werden;
- darf während der Prüfung auf Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen nicht mit Energie versorgt werden;
- muss während der Prüfung auf Schutz gegen Wasser mit einem simulierten Programmsignal bei halber Nenn-Rauschspannung versorgt werden.

5.18.3.3 Beanspruchung

Es gelten die Prüfbedingungen nach EN 60529:1991 für die folgenden IP-Schutzgrade:

- Umgebungstyp A: IP21C;
- Umgebungstyp B: IP33C.

5.18.3.4 Messungen während der Beanspruchung

Während der Beanspruchung sind keinerlei Messungen gefordert.

5.18.3.5 Abschließende Messungen

Am Ende der Beanspruchungsdauer für die Prüfung des Schutzes gegen Wasser ist:

- der Frequenzgang des Prüflings entsprechend 5.1.5 oder, sofern zutreffend, 5.1.6 zu messen;
- der Prüfling auf ein Eindringen von Wasser ins Gehäuseinnere zu prüfen.

5.18.4 Prüfanforderungen

Der Lautsprecher muss als übereinstimmend mit der Anforderung dieses Unterabschnittes gelten, sofern:

- a) der geprüfte Prüfling den Abnahmebedingungen für die Prüfung des Schutzes gegen feste Fremdkörper nach EN 60529:1991, 13.3 entspricht; und
- b) der geprüfte Prüfling den Abnahmebedingungen für die Prüfung des Schutzes gegen Zugang zu gefährlichen Teilen nach EN 60529:1991, geändert durch EN 60529:1991/A1, 15.3 entspricht; und
- c) nach der Beanspruchungsdauer für die Prüfung des Schutzes gegen Wasser:
 - 1) die Frequenzgangkurve innerhalb der in 4.2 festgelegten Grenzen liegt, und
 - 2) die Frequenzgangkurve nicht mehr als ± 3 dB von der während der Prüfung der Exemplarstreuung gemessenen Kurve zwischen und einschließlich 500 Hz und 8 kHz abweicht, und
 - 3) kein Wasser in das Gehäuse eingedrungen ist, oder, bei Eindringen von Wasser, das Gerät eine geeignete Vorrichtung zur Entwässerung umfasst.

Anhang A (normativ)

Akustische Messungen

A.1 Messumgebungen

A.1.1 Allgemeines

Akustische Messungen (siehe 5.1.5 und 5.1.6) sind unter Freifeldbedingungen oder unter Halbraum-Freifeldbedingungen durchzuführen. Eine Halbraum-Freifeldbedingung oder eine Normschallwand unter Freifeldbedingungen ist bei Lautsprechern zu verwenden, die zum flächenbündigen Einbau vorgesehen sind. Freifeldbedingungen können mithilfe des Grenzflächen-Verfahrens (en: ground plane method) simuliert werden.

Flächenbündig eingebaute Lautsprecher, z. B. Deckenlautsprecher, sind unter Halbraum-Freifeldbedingungen zu messen. Sie sind versenkt in die Grenzfläche eines Halbraum-Freifeldes oder auf der Normschallwand (siehe A.1.4) einzubauen und unter Freifeldbedingungen zu messen. Eine Normschallwand darf bei einer Grenzflächenmessung nicht verwendet werden.

Alle anderen Lautsprecher sind unter Freifeldbedingungen oder in einer Grenzflächen-Anordnung (en: ground plane arrangement) zu messen, die eine Freifeldbedingung simuliert.

Die Anordnung der Messumgebung, einschließlich der Messgeräte, muss der Darstellung in Bild A.1 entsprechen.

A.1.2 Freifeldbedingung

Eine Umgebung genügt der Freifeldbedingung, wenn der Schalldruck mit dem Abstand (r) von einer Punktquelle entsprechend dem $1/r$ -Gesetz abnimmt, sich mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ in dem Bereich zwischen dem Lautsprecher und dem Messmikrofon ausbreitet, in dem sich das Schallfeld befindet. Die Bedingungen der Freifeldumgebung sind als vorhanden zu betrachten, wenn diese Anforderung entlang der Achse gilt, die Messmikrofon und Bezugspunkt am Lautsprecher verbindet.

ANMERKUNG Ein reflexionsarmer Raum oder geräuscharme Außenbereiche werden als Freifeldumgebungen angesehen.

Die Bedingungen des Freifeldes müssen über den gesamten Frequenzbereich der Messungen bestehen.

A.1.3 Halbraum-Freifeldbedingung

Eine Umgebung genügt der Halbraum-Freifeldbedingung, wenn die Freifeldbedingung in einem Halbraum besteht.

BEISPIEL Ein Lautsprecher, der versenkt in die Oberfläche eingebaut ist, die den Halbraum begrenzt.

ANMERKUNG 1 Aufgrund des kleineren Abstrahlraumes wird eine Messung unter Halbraum-Freifeldbedingungen zu bis zu 6 dB höheren Ergebnissen der Schalldruckpegel im niedrigen Frequenzbereich führen. Das Ausmaß dieses Effektes wird vorrangig von der Richtwirkung des Lautsprechers bestimmt.

ANMERKUNG 2 Ein reflexionsarmer Halbraum wird als der Halbraum-Freifeldbedingung genügend angesehen.

Die Halbraum-Freifeldbedingungen müssen über den gesamten Frequenzbereich der Messung bestehen.

A.1.4 Normschallwand

Die Normschallwand muss eine akustisch reflektierende, ebene Vorderseite aufweisen. Die Schallwand muss die Maße nach Bild A.2 besitzen. Die Normschallwand muss aus einem Werkstoff mit ausreichender Dicke hergestellt sein, sodass sichergestellt ist, dass auftretende Schwingungen zu vernachlässigen sind, z. B. Sperrholz mit einer Dicke von mindestens 19 mm. Der Lautsprecher ist entsprechend den Anweisungen des Herstellers zu montieren.

ANMERKUNG Bei einem identischen Lautsprecher kann eine Messung mit einer Normschallwand im Vergleich mit einer Halbraummessung (siehe A.1.3) zu leicht höheren axialen Schalldruckpegeln zwischen 100 Hz und 500 Hz führen.

A.1.5 Grenzflächenmessung

Bei einer Anordnung für die Grenzflächenmessung muss der Lautsprecher über der akustisch reflektierenden Grenzfläche, typischerweise dem Boden, befestigt und so ausgerichtet werden, dass die Bezugsachse auf das Messmikrofon gerichtet ist. Das Mikrofon muss direkt auf der Grenzfläche angeordnet werden, sodass sich dessen Reflexion mit dem direkten Schall (siehe Bild A.3) kohärent addiert. Folglich muss eine Grenzflächenmessung um -6 dB korrigiert werden, um Ergebnisse zu erreichen, die einer Messung unter Freifeldbedingungen äquivalent sind.

ANMERKUNG 1 Grenzflächenmessungen können sowohl im Innenraum als auch im Freien unter Halbraum-Freifeldbedingungen durchgeführt werden.

Der Prüfling ist so über der reflektierenden Grenzfläche zu befestigen, dass seine Abstrahleigenschaften, mit Ausnahme eines linearen Anstiegs des Pegels um 6 dB im Vergleich zu einer Freifeld-Messung, nicht verändert werden.

ANMERKUNG 2 Wenn z. B. ein zeilenförmiger Lautsprecher senkrecht über dem reflektierenden Boden befestigt wird, verdoppelt sich die effektive Länge der Anordnung, und folglich ändern sich sowohl der Frequenzgang als auch die vertikalen Abstrahlwinkel. In diesem Beispiel kann der Effekt minimiert werden, indem der Lautsprecher waagrecht befestigt wird, sodass sich die wirksame akustische Länge nicht verdoppelt und sich die räumlichen Abstrahleigenschaften nicht so stark verändern.

A.1.6 Vergleichende Messungen

Aus praktischen Gründen und als Alternative zu den Messungen im freien Feld und unter Halbraum-Freifeldbedingungen können vergleichende Messungen des Frequenzganges vor und nach den Umgebungsprüfungen mithilfe einer Nicht-Freifeld-Umgebung durchgeführt werden.

Der bei dieser vergleichenden Messung erhaltene frequenzabhängige Unterschied ist zu dem in der Messung der Exemplarstreuung (5.2) erhaltenen Ergebnis zu addieren. Dieses Ergebnis ist als dem Frequenzgang gleichwertig anzusehen, der nach der Umgebungsbeanspruchung in der Freifeld- oder Halbraum-Freifeldbedingung erhalten worden wäre.

Die Befestigungsanordnung für den Prüfling und das Messmikrofon muss vor und nach der Umgebungsbeanspruchung gleich sein.

Der für Nicht-Freifeld-Vergleichsmessungen verwendete Raum muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- der Raum muss ausreichend groß sein, sodass er erlaubt, den zu prüfenden Lautsprecher und das Mikrofon in dem geforderten Messabstand von 4 m (siehe A.2.1) und in einem Abstand von nahe reflektierenden Oberflächen, der störende Interferenzeffekte minimiert, anzuordnen; und
- der Raum darf keine parallelen und akustisch reflektierenden Wände haben, die Flatterechos verursachen.

A.2 Messverfahren

A.2.1 Messabstand

Es ist ein Messabstand von 4 m anzuwenden.

A.2.2 Hintergrundrauschen

Bei akustischen Messungen muss in jedem Frequenzband ein Störabstand von mindestens 20 dB erreicht werden.

ANMERKUNG Lautsprecher mit einer sehr niedrigen Nenn-Rauschleistung, typischerweise unter 1 W, erfordern eine sehr leise Umgebung.

A.2.3 Vorbehandlung

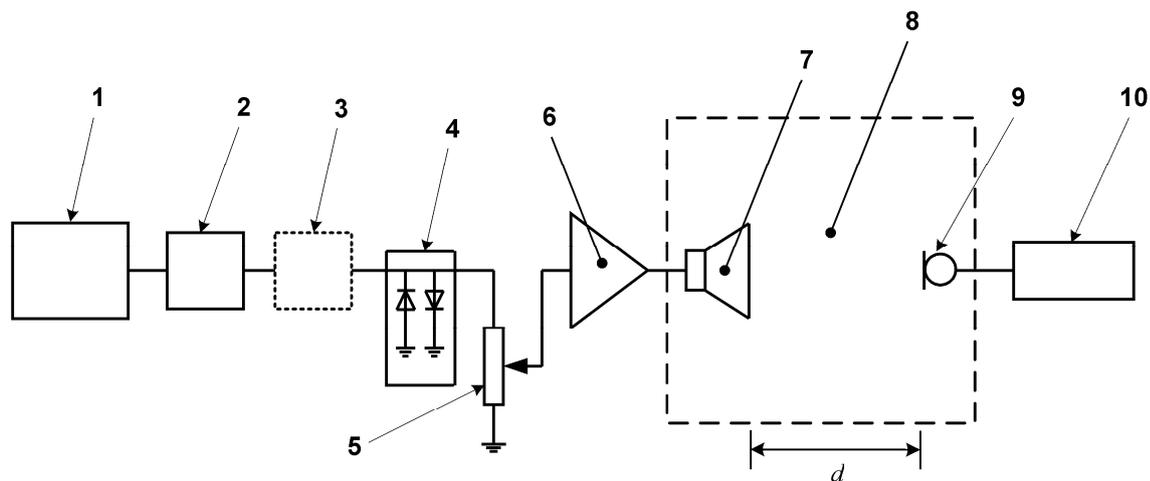
In einem Lautsprecher können dauerhafte Änderungen auftreten, z. B. durch Membranbewegung. Daher muss der Lautsprecher vor den Messungen durch Speisung mit einem simulierten Programmsignal entsprechend Anhang B mindestens 1 h bei Nenn-Rauschspannung vorbehandelt werden. Diese Vorbehandlungsdauer muss von einer Erholungszeit von mindestens 1 h gefolgt sein, während der der Lautsprecher abzuklemmen ist, bevor die Messungen begonnen werden.

A.2.4 Messgeräte

Akustische Messungen sind für alle interessierenden Frequenzen unter Verwendung eines Freifeld-Mikrofons mit bekannter Kalibrierung durchzuführen. Das Schallpegelmessgerät, einschließlich Mikrophon muss EN 61672-1:2003, Klasse 1 entsprechen.

Sofern Terz- oder Oktav-Bandfilter verwendet werden, müssen diese EN 61260:1995, Klasse 1 entsprechen.

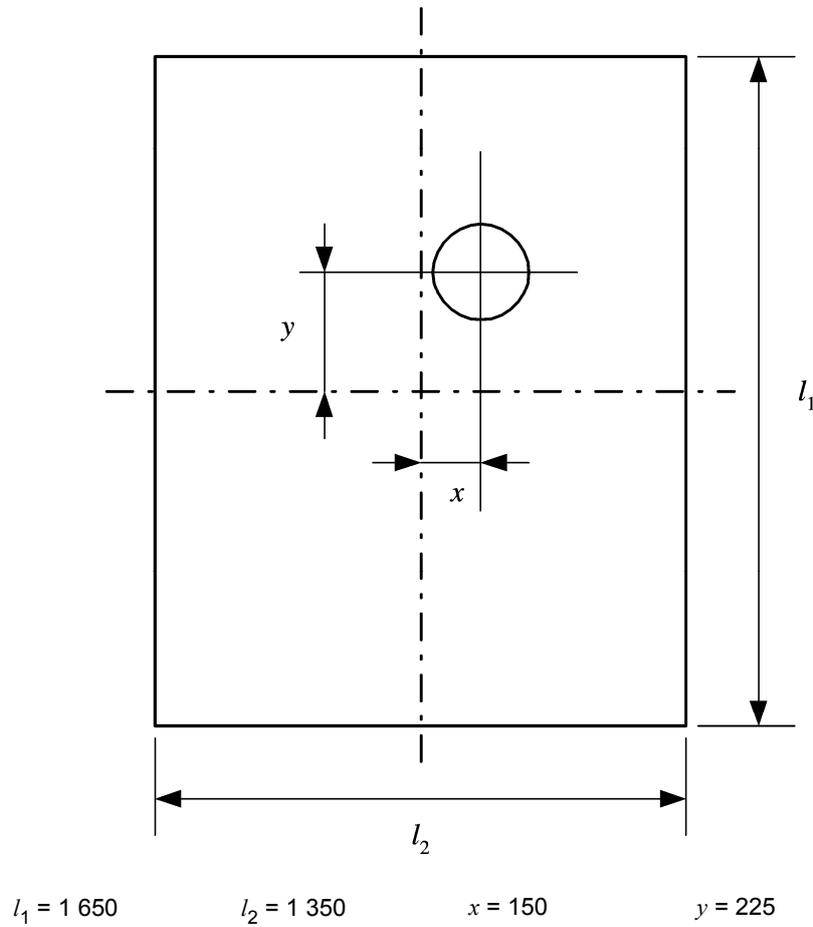
Der Signalgenerator, der Verstärker, der den Lautsprecher mit dem Signal speist, sowie das Messgerät am Mikrophonverstärker müssen einen Amplitudenfrequenzgang innerhalb von $\pm 0,5$ dB in dem entsprechenden Frequenzbereich haben und unter Prüfbedingungen eine vernachlässigbare Amplituden-Nichtlinearität aufweisen. Alle Messgeräte müssen in der Lage sein, die tatsächlichen Effektivwerte zu ermitteln.



Legende

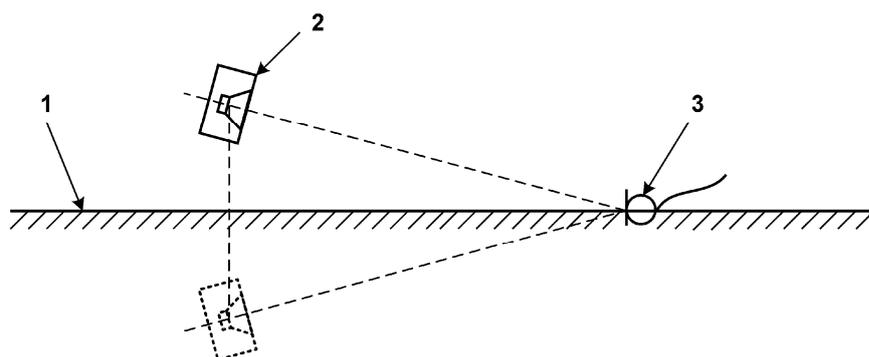
- 1 Rauschgenerator, der Rauschen mit einem rosafarbenen (Frequenz-)Spektrum erzeugt
 - 2 Terz-Bandfilter
 - 3 aktiver Entzerrer (wahlweise)
 - 4 begrenzendes Netz (sofern für eine bestimmte Prüfung verwendet)
 - 5 Ausgangspegel-Einstellung
 - 6 Verstärker
 - 7 zu prüfender Lautsprecher
 - 8 Freifeld-Umgebung, z. B. reflexionsarmer Raum
 - 9 Mikrophon
 - 10 Schallpegel-Messgerät
- d Messabstand

Bild A.1 — Prüfanordnung für akustische Messungen an Lautsprechern



ANMERKUNG Die Mitte des Kreises gibt die Mittenposition des zu prüfenden Lautsprechers an.

Bild A.2 — Normschallwand, Maße



Legende

- 1 reflektierende Oberfläche
- 2 zu prüfender Lautsprecher
- 3 Mikrofon

Bild A.3 — Anordnung für die Grenzflächenmessung

Anhang B (normativ)

Messung der Nenn-Rauschleistung (Dauerhaftigkeit)

B.1 Messumgebung

B.1.1 Allgemeines

Die Anordnung zum Messen der Nenn-Rauschleistung (siehe 5.6), einschließlich der Messgeräte, muss der Darstellung in Bild B.1 entsprechen.

B.1.2 Prüfraum

Die Prüfung ist in einem Prüfraum mit mindestens 8 m³ durchzuführen.

B.1.3 Messgeräte

Um eine unbeabsichtigte Begrenzung im Verstärker zu verhindern, ist ein Begrenzungsnetzwerk zu verwenden, um das Signal in den Verstärker zu begrenzen. Ein typisches Begrenzungsnetzwerk besteht aus zwei Dioden, z. B. 1N4148. Die maximale Eingangsspannung U_{eff} darf nicht mehr als 0,32 V betragen.

Das Signal (siehe B.2) an den Anschlüssen des zu prüfenden Lautsprechers muss einen Scheitelfaktor zwischen 1,8 und 2,2 aufweisen. Dieses kann durch Messung der wahren Spitzen- und der Effektivwerte der Spannungen verifiziert werden. Die Bandbreite der Messung und die Mittelungszeit müssen ausreichend sein, um eine korrekte Ablesung innerhalb des Messzeitraumes sicherzustellen (siehe 5.1.5.2).

Der Leistungsverstärker muss eine Ausgangsimpedanz von nicht mehr als 1/3 der Nenn-Impedanz des Lautsprechersystems haben. Der Verstärker muss in der Lage sein, den Lautsprecher mit einer Spitzenspannung eines sinusförmigen Signals zu speisen, das mindestens das 2,2-Fache der Nenn-Rauschspannung des Lautsprechers beträgt. Der Oberwellengehalt der Ausgangsspannung darf bei Messung mit einem sinusförmigen Signal an den Anschlüssen des Lautsprechers nicht mehr als 10 % betragen.

B.2 Simuliertes Programmsignal

Zum Messen der Nenn-Rauschleistung ist eine bandpassgefilterte Version des in IEC 60268-1:1985 beschriebenen Programmsignals zu verwenden.

Bild B.2 und Tabelle B.1 zeigen das gewichtete Leistungsspektrum des Programmsignals in IEC 60268-1:1985 bei Messung mit Terz-Bandfiltern, ohne das Bandpassfilter von 89 Hz bis 11,2 kHz (Punkt 2 in Bild B.1).

Bild B.3 und Tabelle B.2 zeigen das gewichtete Leistungsspektrum des Programmsignals in IEC 60268-1:1985 bei Messung mit Terz-Bandfiltern, einschließlich des Bandpassfilters von 89 Hz bis 11,2 kHz (Punkt 2 in Bild B.1).

Das in der vorliegenden Norm verwendete simulierte Programmsignal kann aus einer Quelle, die das Rosa Rauschen mithilfe des in Bild B.3 dargestellten Filterkreises und einem zusätzlichen Bandpassfilter mit Grenzfrequenzen von 89 Hz und 11,2 kHz erzeugt, erhalten werden. Das Bandpassfilter muss Butterworth-Eigenschaften aufweisen und Steilheiten von 24 dB je Oktave haben.

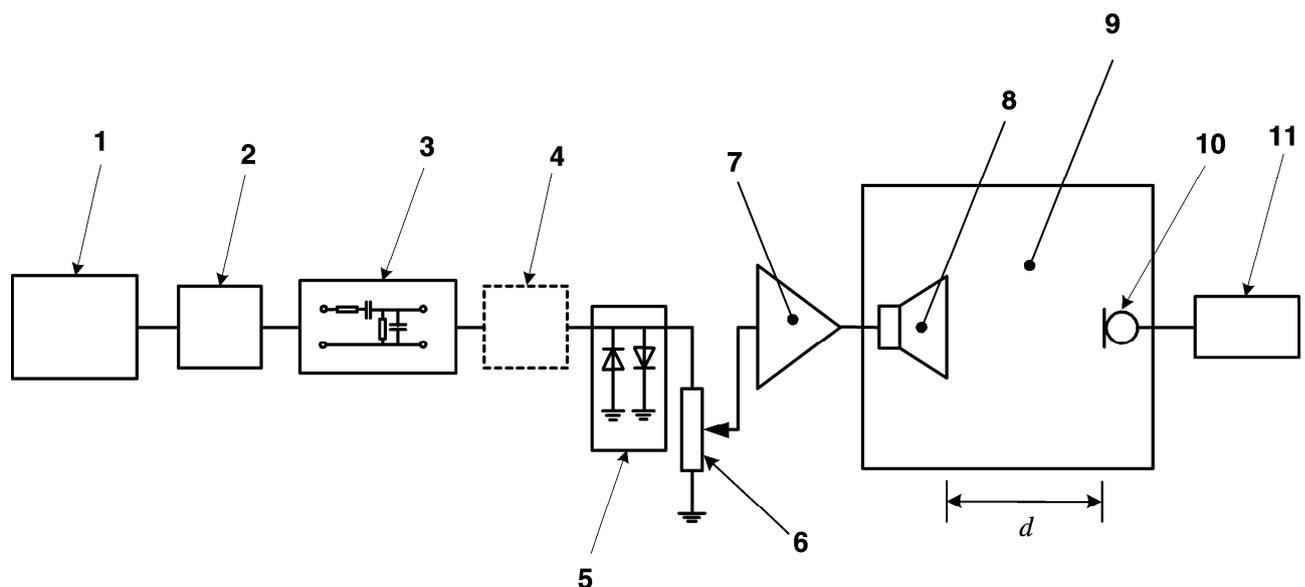
B.3 Norm-Messbedingungen

Messungen, die mittels Terzbandsignalen durchgeführt werden, müssen, sofern zutreffend, mit dem relativen Pegel jedes Frequenzbandes durchgeführt werden, der Tabelle B.2 und Bild B.1 oder Tabelle B.3 und Bild B.2 entspricht. Es sollte beachtet werden, dass der Leistungspegel des bandpassgefilterten Signals, gemessen über den gesamten Frequenzbereich, um etwa 11,9 dB höher ist, als der angegebene relative Null-Pegel, der über ein einzelnes Terzband gemessen wird.

B.4 Messbedingungen für Lautsprecher, die eine spezifische Systementzerrung erfordern

Wenn Lautsprecher zusammen mit einer spezifischen aktiven Entzerrung zu verwenden sind, muss die Messung der Nenn-Rauschleistung wie folgt durchgeführt werden:

- es ist ein aktiver Entzerrer zu verwenden, der die geforderte Entzerrung bieten kann;
- der aktive Entzerrer ist in die Messkette zwischen das Begrenzungsnetz und den Leistungsverstärker einzufügen;
- das Messgerät und das Prüfsignal müssen B.2 und B.3 entsprechen;
- das Ausgangssignal des Leistungsverstärkers muss so eingestellt werden, dass die Nenn-Rauschspannung erreicht wird.



Legende

- Rauschgenerator, der Rauschen mit einem rosafarbenen (Frequenz-)Spektrum erzeugt, mit einem Scheitelfaktor zwischen 1,8 und 2,2
 - Bandpass
 - simuliertes Programmfilternetz (siehe B.2)
 - aktiver Entzerrer (wahlweise)
 - Begrenzungsnetzwerk (sofern für eine bestimmte Prüfung verwendet)
 - Ausgangspegel-Einstellung
 - Verstärker
 - zu prüfender Lautsprecher
 - Prüfraum
 - Mikrofon
 - Schallpegel-Messgerät
- d* Messabstand

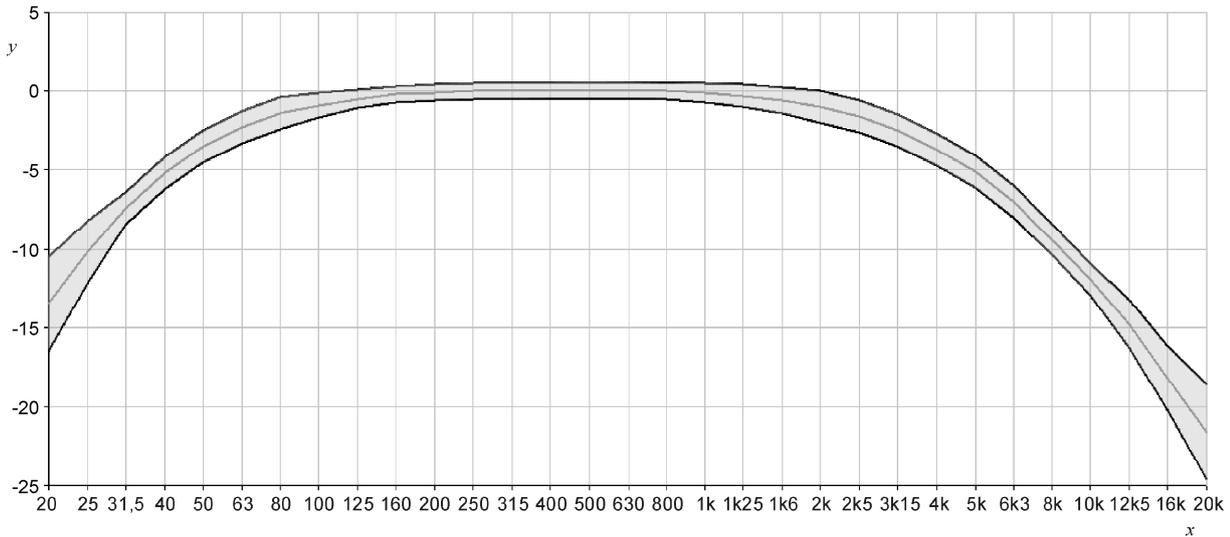
Bild B.1 — Prüfanordnung zur Messung der Nenn-Rauschleistung

Tabelle B.1 — Leistungsspektrum des simulierten Programmsignals, ohne das Bandpassfilter von 89 Hz bis 11,2 kHz

Frequenz Hz	Relativer Pegel dB	Toleranzgrenzen dB		Frequenz Hz	Relativer Pegel dB	Toleranzgrenzen dB	
		+	–			+	–
20	–13,5	3,0	3,0	800	0	0,5	0,5
25	–10,2	2,0	2,0	1 000	–0,1	0,6	0,6
31,5	–7,4	1,0	1,0	1 250	–0,3	0,7	0,7
40	–5,2	1,0	1,0	1 600	–0,6	0,8	0,8
50	–3,5	1,0	1,0	2 000	–1,0	1,0	1,0
63	–2,3	1,0	1,0	2 500	–1,6	1,0	1,0
80	–1,4	1,0	1,0	3 150	–2,5	1,0	1,0
100	–0,9	0,8	0,8	4 000	–3,7	1,0	1,0
125	–0,5	0,6	0,6	5 000	–5,1	1,0	1,0
160	–0,2	0,5	0,5	6 300	–7,0	1,0	1,0
200	–0,1	0,5	0,5	8 000	–9,4	1,0	1,0
250	0	0,5	0,5	10 000	–11,9	1,0	1,0
315	0	0,5	0,5	12 500	–14,8	1,5	1,5
400	0	0,5	0,5	16 000	–18,2	2,0	2,0
500	0	0,5	0,5	20 000	–21,6	3,0	3,0
630	0	0,5	0,5				

Tabelle B.2 — Leistungsspektrum des simulierten Programmsignals, einschließlich des Bandpassfilters von 89 Hz bis 11,2 kHz

Frequenz Hz	Relativer Pegel dB	Toleranzgrenzen dB		Frequenz Hz	Relativer Pegel dB	Toleranzgrenzen dB	
		+	–			+	–
20	–66,2	3,0	3,0	800	0	0,5	0,5
25	–53,9	2,0	2,0	1 000	–0,1	0,6	0,6
31,5	–42,8	1,0	1,0	1 250	–0,3	0,7	0,7
40	–32,8	1,0	1,0	1 600	–0,6	0,8	0,8
50	–23,2	1,0	1,0	2 000	–1,0	1,0	1,0
63	–14,2	1,0	1,0	2 500	–1,6	1,0	1,0
80	–6,7	1,0	1,0	3 150	–2,5	1,0	1,0
100	–2,4	0,8	0,8	4 000	–3,7	1,0	1,0
125	–0,8	0,6	0,6	5 000	–5,1	1,0	1,0
160	–0,2	0,5	0,5	6 300	–7,0	1,0	1,0
200	–0,1	0,5	0,5	8 000	–9,7	1,0	1,0
250	0	0,5	0,5	10 000	–13,6	1,0	1,0
315	0	0,5	0,5	12 500	–20,4	1,5	1,5
400	0	0,5	0,5	16 000	–31,1	2,0	2,0
500	0	0,5	0,5	20 000	–39,9	3,0	3,0
630	0	0,5	0,5				

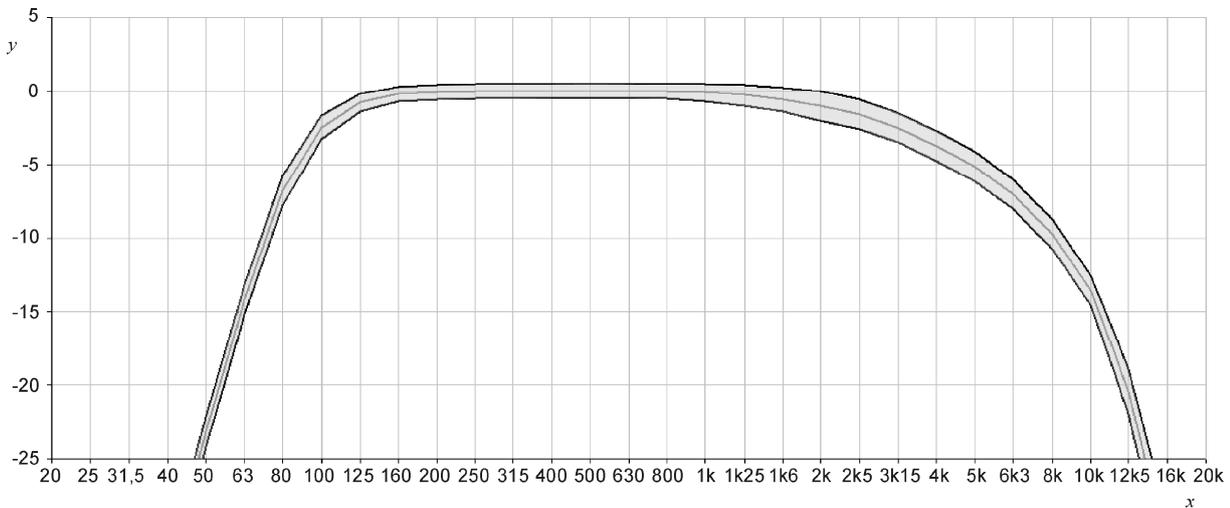


Legende

y relativer Pegel P_r , in dB
 x Frequenzen in Hz

ANMERKUNG Die zwei Kurven ober- und unterhalb der mittleren Kurve im Diagramm entsprechen der Ober- und Untergrenze der Leistung im Frequenzbereich des simulierten Programmsignals.

Bild B.2 — Leistungsspektrum des simulierten Programmsignals, ohne das Bandpassfilter von 89 Hz bis 11,2 kHz

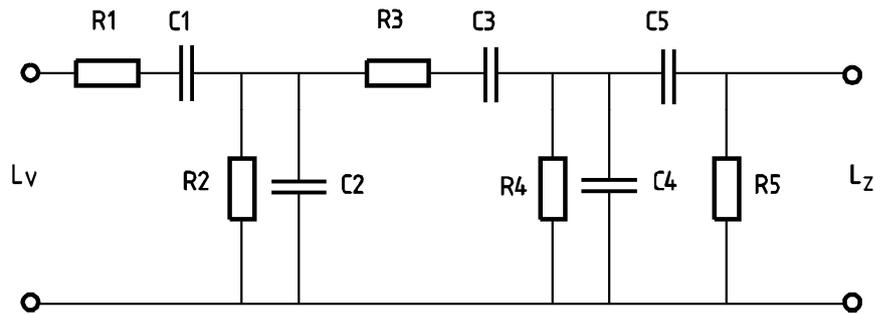


Legende

y relativer Pegel P_r , in dB
 x Frequenzen in Hz

ANMERKUNG Die zwei Kurven ober- und unterhalb der mittleren Kurve im Diagramm dargestellten Kurven entsprechen der Ober- und Untergrenze der Leistung im Frequenzbereich des simulierten Programmsignals.

Bild B.3 — Leistungsspektrum des simulierten Programmsignals, einschließlich des Bandpassfilters von 89 Hz bis 11,2 kHz

**Komponenten**

- C1 Kondensator $C = 2,2 \mu\text{F}$
- C2 Kondensator $C = 91 \text{ nF}$
- C3 Kondensator $C = 2,2 \mu\text{F}$
- C4 Kondensator $C = 68 \text{ nF}$
- C5 Kondensator $C = 0,47 \mu\text{F}$
- R1 Widerstand $R = 430 \Omega$
- R2 Widerstand $R = 3,3 \text{ k}\Omega$
- R3 Widerstand $R = 330 \Omega$
- R4 Widerstand $R = 3,3 \text{ k}\Omega$
- R5 Widerstand $R = 10 \text{ k}\Omega$

Anschlüsse und Versorgungsquellen

- L_v EMK-Quelle (Rosa-Rauschen)
- L_z Lastimpedanz $< 100 \text{ k}\Omega$

ANMERKUNG 1 Die Ausgangsimpedanz der Quelle wird in den Wert für R_1 (430Ω) eingeschlossen. Die Auswirkung der Lastimpedanz kann durch die Einstellung des Wertes für R_5 ($10 \text{ k}\Omega$) berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 2 Der Tangens des Verlustwinkels des Kondensators sollte 5×10^{-3} nicht überschreiten.

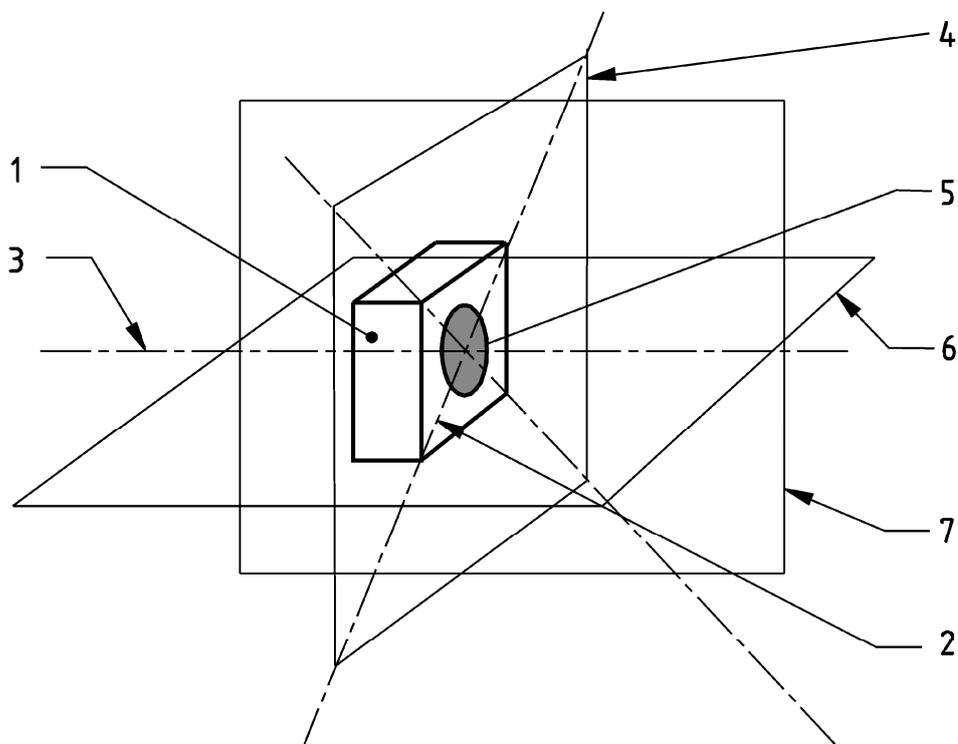
Bild B.4 — Filter für das simulierte Programmsignal (für eine Quelle für das Rosa Rauschen)

Anhang C (informativ)

Referenzdaten des Lautsprechers

C.1 Physikalische Referenzdaten des Lautsprechers

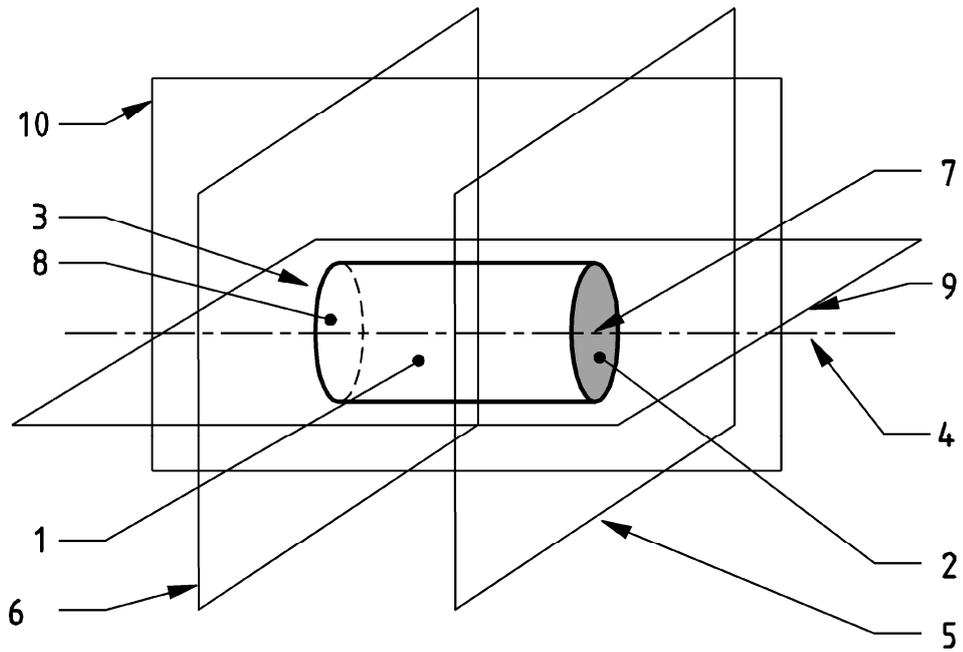
Die Bilder C.1 und C.2 stellen die Definitionen der Bezugsebenen, Bezugsachsen und des Bezugspunktes für Lautsprecher dar (siehe 3.1.7, 3.1.15, 3.1.16, 3.1.17 und 3.1.22). Bild C.1 zeigt einen typischen einfachen Lautsprecher, der aus einem einzelnen Gehäuse und einer einzelnen Antriebseinheit besteht. Bild C.2 stellt physikalische Referenzdaten für einen komplexeren Zwei-Wege-Lautsprecher dar, der aus einem einzelnen Gehäuse und zwei Schallwandlern besteht.



Legende

- 1 Lautsprechergehäuse
- 2 Lautsprecherfront
- 3 Bezugsachse
- 4 Bezugsebene
- 5 Bezugspunkt
- 6 horizontale Ebene
- 7 vertikale Ebene

Bild C.1 — Typischer Lautsprecher mit individuellem Gehäuse und individuellem Schallwandler



Legende

- 1 Lautsprechergehäuse
- 2 Lautsprecherfront 1
- 3 Lautsprecherfront 2
- 4 Bezugsachse
- 5 1. Bezugsebene
- 6 2. Bezugsebene
- 7 1. Bezugspunkt
- 8 2. Bezugspunkt
- 9 horizontale Ebene
- 10 vertikale Ebene

Bild C.2 — Typischer bidirektionaler Lautsprecher mit zwei Schallwandlern

Anhang ZA (informativ)

Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) ansprechen

ZA.1 Anwendungsbereich und relevante Abschnitte

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen des Mandates M/109 „Brandmelde- und Feueralarmanlagen, ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen, Anlagen zur Rauchfreihaltung und Produkte zur Explosionsunterdrückung“ erarbeitet, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde.

Die in diesem Anhang dieser Europäischen Norm aufgeführten Abschnitte entsprechen den im Mandat gestellten Anforderungen, das unter der EG-Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) erteilt wurde.

Die Übereinstimmung mit diesen Abschnitten berechtigt zur Vermutung, dass das von diesem Anhang abgedeckte Bauprodukt für den hier angegebenen und vorgesehenen Verwendungszweck geeignet ist; es muss auf die Information verwiesen werden, die mit der CE-Kennzeichnung vorgegeben ist (siehe ZA.3).

WARNUNG — Andere Anforderungen und andere EG-Richtlinien können für das(die) Produkt(e) zutreffen, die unter den Anwendungsbereich dieser Norm fallen.

ANMERKUNG Zusätzlich zu irgendwelchen spezifischen Abschnitten in dieser Norm, die sich auf gefährliche Substanzen beziehen, kann es noch andere Anforderungen an die Produkte geben, die unter ihren Anwendungsbereich fallen (z. B. umgesetzte europäische Rechtsvorschriften und nationale Gesetze, Rechts- und Verwaltungsbestimmungen). Um die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen diese Anforderungen, sofern sie Anwendung finden, ebenfalls eingehalten werden. Eine Informations-Datenbank über europäische und nationale Bestimmungen über gefährliche Stoffe ist auf der Kommissionswebsite EUROPA verfügbar (Zugang über: <http://ec.europa.eu/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain.htm>).

Dieser Anhang ZA entspricht dem in Abschnitt 1 dieser Europäischen Norm definierten Anwendungsbereich. Dieser Anhang legt die Bedingungen für die CE-Kennzeichnung von Lautsprechern fest, die für den unten genannten Verwendungszweck vorgesehen sind und benennt die betreffenden Abschnitte (siehe Tabelle ZA.1).

Bauprodukt: Lautsprecher für Sprachalarmierungssysteme in Brandmeldeanlagen

Vorgesehene Anwendung: Brandschutz

Tabelle ZA.1 — Betroffene Abschnitte

Wesentliche Eigenschaften	Abschnitte dieser Europäischen Norm	Mandatierte Leistungsstufen oder Klassen	Bemerkungen
Leistungsfähigkeit im Brandfall	4.2, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5	Keine	a
Betriebssicherheit	4.3, 4.4, 4.5, 5.6, 5.18		b
Dauerhaftigkeit der Betriebssicherheit, Temperaturbeständigkeit	5.7, 5.8, 5.9		b
Dauerhaftigkeit der Betriebssicherheit, Beständigkeit gegen Luftfeuchte	5.10, 5.11, 5.12		c
Dauerhaftigkeit der Betriebssicherheit, Beständigkeit gegen Korrosion	5.13		
Dauerhaftigkeit der Betriebssicherheit, Schlag- und Schwingungsbeständigkeit	5.14, 5.15, 5.16, 5.17		
<p>a Es wird vorausgesetzt, dass die in dieser Norm beschriebenen Produkte bei einem Feuer in den Brandmeldezustand eintreten, bevor das Feuer ihre Funktion beeinträchtigt. Es ist deshalb keine Anforderung an die Funktion angegeben, wenn das Produkt direkt dem Feuer ausgesetzt ist.</p> <p>b Für 5.7, 5.8, 5.9 und 5.18 gilt ein unterschiedliches Beanspruchten für Lautsprecher Typ A und Lautsprecher Typ B.</p> <p>c 5.12 gilt nur für Lautsprecher Typ B.</p>			

ZA.2 Verfahren zur Bescheinigung der Konformität von Lautsprechern für Sprachalarmierungssysteme

ZA.2.1 System zur Bescheinigung der Konformität

Das System zur Bescheinigung der Konformität von in Tabelle ZA.1 angegebenen Lautsprechern für Sprachalarmierungssysteme ist nach der Entscheidung der Europäischen Kommission 96/577/EG von 1996-06-24 (siehe Amtsblatt der Europäischen Union L 254 von 1996-10-08), geändert durch 2002/592/EG von 2002-07-15 (siehe Amtsblatt der Europäischen Union L 192, 2002-07-20), wie im Anhang III des Mandats für Brandmelde- und Feueralarmanlagen, ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen, Anlagen zur Rauchfreihaltung und Produkte zur Explosionsunterdrückung“ festgelegt, in Tabelle ZA.2 für den angegebenen und vorgesehenen Verwendungszweck und die betreffende Stufe oder Klasse gezeigt.

Tabelle ZA.2 — System der Konformitätsbescheinigung

Produkt	Vorgesehene Anwendung	Kategorien oder Klassen	System zur Bescheinigung der Konformität
Lautsprecher für Sprachalarmierungssysteme in Brandmeldeanlagen	Brandschutz	Keine	1 ^a
<p>a System 1: Siehe Bauproduktenrichtlinie Anhang III.2.(i), ohne Stichprobenkontrolle durch die Zertifizierungsstelle.</p>			

ZA.2.2 Konformitätsbewertung

ZA.2.2.1 Allgemeines

Die Übereinstimmung des Produkts (d. h. Lautsprecher für Sprachalarmierungssysteme in Brandmeldeanlagen) mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm muss nachgewiesen werden durch:

- a) Leistungen unter der Verantwortung des Herstellers:
 - 1) werkseigene Produktionskontrolle,
 - 2) weitere Stichprobenprüfung nach einem vorgegebenen Prüfplan;
- b) Leistungen, die unter der Verantwortung einer notifizierten Produktzertifizierungsstelle zu erbringen sind:
 - 1) Erstprüfung des Produkts,
 - 2) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle,
 - 3) ständige Kontrolle, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

ANMERKUNG Der Hersteller ist eine natürliche oder juristische Person, die das Produkt in eigenem Namen auf den Markt bringt. Der Hersteller entwickelt und produziert das Produkt üblicherweise selbst. Er darf das Produkt alternativ durch einen Unterauftragnehmer entwickeln, herstellen, zusammenbauen, verpacken, verarbeiten oder etikettieren lassen. Als zweite Alternative darf er Fertigerzeugnisse zusammenbauen, verpacken, verarbeiten oder etikettieren.

Der Hersteller muss sicherstellen:

- dass die Erstprüfung in Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm begonnen und ausgeführt wird (unter der Verantwortung einer notifizierten Produktzertifizierungsstelle, wo anwendbar); und
- dass das Produkt stets den Prüfmustern der Erstprüfung entspricht, die nach dieser Europäischen Norm geprüft wurden.

Er muss immer die Oberaufsicht behalten und die nötige Kompetenz besitzen, um die Verantwortung für das Produkt übernehmen zu können.

ZA.2.2.2 Erstprüfung

ZA.2.2.2.1 Zum Nachweis der Konformität mit dieser Europäischen Norm muss eine Erstprüfung durchgeführt werden.

Gegenstand der Erstprüfung müssen mit den Ausnahmen nach ZA.2.2.2.2 und ZA.2.2.2.3 alle in Tabelle ZA.1 genannten Eigenschaften sein.

ZA.2.2.2.2 Bereits früher durchgeführte Prüfungen, z. B. Prüfungen zur Produktzertifizierung, können für die Erstprüfung nach dieser Europäischen Norm berücksichtigt werden, vorausgesetzt, sie wurden beim gleichen Produkt oder bei Produkten ähnlicher Ausführung, Konstruktion und Funktion und mit den gleichen oder schärferen Prüfverfahren des gleichen Systems zur Bescheinigung der Konformität, wie in dieser Europäischen Norm gefordert, durchgeführt, sodass diese Ergebnisse auf das infrage kommende Produkt übertragen werden können.

ANMERKUNG Das gleiche System zur Bescheinigung der Konformität bedeutet Prüfung durch eine unabhängige dritte Stelle unter der Verantwortung einer Produktzertifizierungsstelle, die jetzt eine notifizierte Produktzertifizierungsstelle ist.

ZA.2.2.2.3 Wenn eine oder mehrere Eigenschaften bei Produkten ähnlicher Ausführung, Konstruktion und Funktion gleich sind, dann können die Ergebnisse der Prüfungen dieser Eigenschaften auf die anderen ähnlichen Produkte übertragen werden.

ZA.2.2.2.4 Prüfmuster müssen die übliche Produktion repräsentieren. Sind die Prüfmuster Prototypen, so müssen sie die geplante, zukünftige Produktion repräsentieren und vom Hersteller ausgesucht werden.

ANMERKUNG Im Falle von Prototypen und Zertifizierung durch eine unabhängige dritte Stelle bedeutet dies, dass der Hersteller und nicht die Produktzertifizierungsstelle für die Auswahl der Muster verantwortlich ist. Bei der Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle (siehe ZA.2.2.3.4) wird überprüft, ob die typgeprüften Prüfmuster repräsentativ für das in der Herstellung befindliche Produkt sind.

ZA.2.2.2.5 Jede Erstprüfung und ihre Ergebnisse müssen in einem Prüfbericht dokumentiert werden. Alle Prüfberichte müssen vom Hersteller mindestens 10 Jahre nach dem letzten Datum der Produktion des betreffenden Produktes aufbewahrt werden.

ZA.2.2.3 Werkseigene Produktionskontrolle

ZA.2.2.3.1 Allgemeines

Die werkseigene Produktionskontrolle (WPK) ist eine ständige interne Produktionskontrolle, die vom Hersteller durchgeführt wird.

Alle vom Hersteller vorgesehenen Bestandteile, Anforderungen und Maßnahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten. Diese Dokumentation des Systems der werkseigenen Produktionskontrolle muss ein gemeinsames Verständnis der Konformitätsbewertung sicherstellen, und es ermöglichen, die Einhaltung der geforderten Eigenschaften der Produkte sowie das wirksame Funktionieren der Produktionskontrolle zu überprüfen.

Die WPK verbindet daher Verfahrenstechniken und alle Maßnahmen, welche die Aufrechterhaltung und Kontrolle der Konformität des Produktes mit seinen technischen Spezifikationen erlauben. Ihre Durchführung kann erreicht werden durch Kontrollen und Prüfungen von Messeinrichtungen, Rohstoffen und Bestandteilen, Verfahren, Maschinen und Produktionseinrichtungen und fertigen Produkten, einschließlich Materialeigenschaften der Bauteile, und durch Auswertung der auf diese Weise gewonnenen Ergebnisse

ZA.2.2.3.2 Allgemeine Anforderungen

Der Hersteller muss ein System der WPK einrichten, dokumentieren und aufrechterhalten, um sicherzustellen, dass die Produkte, die auf den Markt gebracht werden, den angegebenen Leistungseigenschaften und den Produkten entsprechen, die der Erstprüfung unterzogen wurden.

Im Fall eines Unterauftrages muss der Hersteller die Oberaufsicht über das Produkt behalten und sicherstellen, dass er alle notwendigen Informationen erhält, die notwendig sind, um seine Verpflichtungen im Hinblick auf diese Europäische Norm zu erfüllen. Wenn der Hersteller das Produkt von einem Unterauftragnehmer entwickeln, herstellen, zusammenbauen, verpacken, verarbeiten und/oder etikettieren lässt, kann die WPK des Unterauftragnehmers berücksichtigt werden, wo sie auf das Produkt anwendbar ist. Der Hersteller, der seine gesamten Aktivitäten an einen Unterauftragnehmer vergibt, darf auf keinen Fall seine Verantwortung an einen Unterauftragnehmer weitergeben.

Das System der WPK muss die in den folgenden Abschnitten der EN ISO 9001:2000 beschriebenen Anforderungen erfüllen, sofern diese anwendbar sind:

- 4.2 außer 4.2.1 a);
- 5.1 e), 5.5.1, 5.5.2;
- Abschnitt 6;
- 7.1 außer 7.1 a), 7.2.3 c), 7.4, 7.5, 7.6;
- 8.2.3, 8.2.4, 8.3, 8.5.2.

ANMERKUNG Das System der WPK kann Teil eines Qualitätsmanagementsystems sein, z. B. nach EN ISO 9001:2000, in dessen Anwendungsbereich die Herstellung des Produktes fällt.

Wo ein Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO 9001:2000 durch eine Zertifizierungsstelle zertifiziert wurde, die jetzt eine notifizierte Produktzertifizierungsstelle ist, können die Berichte über die Beurteilung dieses Qualitätsmanagementsystems mit Bezug auf diese Abschnitte berücksichtigt werden.

ZA.2.2.3.3 Produktspezifische Anforderungen

Das System der WPK muss:

- diese Europäische Norm einbeziehen; und
- sicherstellen, dass die auf den Markt gebrachten Produkte mit den zugesicherten Leistungseigenschaften übereinstimmen.

Das System der WPK muss einen produktspezifischen WPK- oder Qualitätsplan enthalten, der die Verfahren angibt, mit denen die Konformität des Produktes an geeigneten Stufen nachgewiesen wird, d. h.:

- a) die Kontrollen und Prüfungen, die in festgelegter Häufigkeit vor und/oder während der Fertigung durchgeführt werden; und/oder
- b) die Nachweise und Prüfungen, die in festgelegter Häufigkeit an den fertigen Produkten durchgeführt werden.

Wenn der Hersteller nur fertige Produkte verwendet, müssen die Maßnahmen unter b) in gleichem Maße zur Konformität des Produktes führen, als ob eine normale WPK während der Fertigung durchgeführt worden wäre.

Wenn der Hersteller die Fertigung teilweise selbst ausführt, können die Maßnahmen unter b) reduziert und teilweise durch Maßnahmen unter a) ersetzt werden. Grundsätzlich können umso mehr Maßnahmen unter b) durch Maßnahmen unter a) ersetzt werden, je mehr Anteile der Fertigung vom Hersteller selbst ausgeführt werden. In jedem Fall muss das Verfahren in gleichem Maße zur Konformität des Produktes führen, als ob eine werkseigene Produktionskontrolle während der Fertigung durchgeführt worden wäre.

ANMERKUNG Im Einzelfall kann es erforderlich sein, Maßnahmen nach a) und b), nur Maßnahmen nach a) oder nur Maßnahmen nach b) durchzuführen.

Die Prüfungen unter a) zielen sowohl auf die Herstellungsschritte des Produkts als auch auf die Produktionsmaschinen und ihre Einstellung und Messeinrichtungen usw. Diese Kontrollen und Prüfungen und ihre Häufigkeit werden festgelegt, abhängig von der Art und Beschaffenheit des Produkts, vom Herstellungsprozess und dessen Komplexität, der Empfindlichkeit der Produktmerkmale gegenüber Änderungen der Herstellungsparameter usw.

Der Hersteller muss Aufzeichnungen erstellen und auf dem aktuellen Stand halten, die zeigen, dass die Produktion stichprobenartig geprüft wurde. Diese Unterlagen müssen klar dokumentieren, ob die Produkte die definierten Annahmekriterien erfüllt haben. Sie müssen mindestens drei Jahre aufbewahrt werden und jederzeit einsehbar sein.

Wenn das Produkt die Annahmekriterien nicht erfüllt, müssen das Verfahren zur Lenkung fehlerhafter Produkte und die erforderlichen Korrekturmaßnahmen umgehend eingeleitet werden. Die nicht konformen Produkte oder Chargen müssen genau identifiziert und von den übrigen getrennt werden. Sobald der Fehler korrigiert worden ist, muss die betreffende Prüfung oder der Nachweis wiederholt werden.

Die Ergebnisse der Kontrollen/Prüfungen und Überprüfungen müssen angemessen dokumentiert werden. Die Produktbeschreibung, das Herstellungsdatum, die angewandten Prüfverfahren, die Prüfergebnisse und die Annahmekriterien müssen in die Unterlagen aufgenommen und von der Person abgezeichnet werden, die für die Kontrolle/Prüfung und Überprüfung verantwortlich ist. Bei einem Kontrollergebnis, das nicht den Anforderungen dieser Europäischen Norm entspricht, müssen die durchgeführten Korrekturmaßnahmen (z. B. eine weitere durchgeführte Prüfung, Änderungen des Herstellungsprozesses, Aussondern oder Nachbessern des Produktes) in den Unterlagen angegeben werden.

Die einzelnen Produkte oder die Produkt-Chargen und die dazugehörigen Fertigungsdokumente müssen vollständig identifizierbar und zurückverfolgbar sein.

ZA.2.2.3.4 Erstbegutachtung des Werkes und der WPK

Die Erstbegutachtung des Werkes und der WPK muss dann stattfinden, wenn der Produktionsprozess endgültig festgelegt ist und — vorzugsweise — bereits läuft. Die Begutachtung des Werkes und der WPK-Dokumentation muss ergeben, dass die Anforderungen nach ZA.2.2.3.1 und ZA.2.2.3.2 eingehalten werden.

In der Begutachtung muss überprüft werden:

- a) dass alle Ressourcen verfügbar sind bzw. sein werden, die zur Erlangung der von dieser Europäischen Norm geforderten Produkteigenschaften notwendig sind; und
- b) dass die Verfahren der WPK in Übereinstimmung mit der Dokumentation der WPK eingeführt und in der praktischen Anwendung sind oder sein werden; und
- c) dass das Produkt mit den Prüfmustern der Erstprüfung, deren Konformität mit dieser Europäischen Norm nachgewiesen wurde, übereinstimmt oder übereinstimmen wird.

Alle Werke des Herstellers, in denen die Endmontage oder zumindest die Endkontrolle des betreffenden Produktes durchgeführt wird, müssen begutachtet werden, um zu überprüfen, dass die oben genannten Bedingungen a) bis c) erfüllt sind.

Wenn das System der werkseigenen Produktionskontrolle mehr als ein Produkt, eine Produktlinie oder einen Produktionsprozess umfasst, und es ist überprüft worden, dass die allgemeinen Anforderungen beim Begutachten eines Produkts, einer Produktlinie oder eines Produktionsprozesses erfüllt sind, dann braucht die Begutachtung der allgemeinen Anforderungen beim Begutachten der werkseigenen Produktionskontrolle für andere Produkte, Produktionslinien oder Produktionsprozesse nicht wiederholt zu werden.

Vorausgesetzt, der Herstellungsprozess ist ähnlich, können früher in Übereinstimmung mit den Bedingungen dieser Norm durchgeführte Beurteilungen in Betracht gezogen werden, wenn sie sich auf das gleiche System zur Bescheinigung der Konformität, auf das gleiche Produkt oder ein Produkt ähnlicher Ausführung, Konstruktion und Funktion bezogen, sodass diese Ergebnisse auf das infrage kommende Produkt übertragen werden können.

ANMERKUNG Das gleiche System zur Bescheinigung der Konformität bedeutet Begutachtung der WPK durch eine unabhängige dritte Stelle unter der Verantwortung einer Produktzertifizierungsstelle, die jetzt eine notifizierte Produktzertifizierungsstelle ist.

Jede Begutachtung und ihre Ergebnisse müssen in einem Bericht dokumentiert werden.

ZA.2.2.3.5 Ständige Kontrolle der WPK

Die WPK muss mindestens einmal jährlich überprüft werden.

Die Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle muss eine erneute Überprüfung des/der Qualitätsplans/-pläne und des/der Herstellungsprozesses/-prozesse für jedes Produkt einschließen, um alle Änderungen seit der letzten Beurteilung oder Überprüfung ermitteln zu können. Die Bedeutung aller Änderungen ist abzuschätzen.

Die Überprüfungen sind durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Qualitätspläne beachtet werden und dass die Produktionseinrichtungen instand gehalten und kalibriert sind.

Die Aufzeichnungen über Prüfungen und Messungen, die während des Herstellungsprozesses und an fertigen Produkten gemacht wurden, sind daraufhin zu überprüfen, ob die ermittelten Werte noch mit denen der Prüfmuster der Erstprüfung übereinstimmen und ob die richtigen Maßnahmen bei den Produkten, die damit nicht übereinstimmen, getroffen wurden.

Die Überprüfung der WPK kann im Rahmen einer Überprüfung oder erneuten Beurteilung eines Qualitätsmanagementsystems (z. B. nach EN ISO 9001:2000) stattfinden.

ZA.2.2.4 Verfahren im Fall von Änderungen

Bei Änderungen des Produktes, des Herstellungsverfahrens oder des Systems der WPK, die Einfluss auf die in dieser Europäischen Norm geforderten Produkteigenschaften haben können, müssen alle Eigenschaften entsprechend den in Tabelle ZA.1 genannten Abschnitten, die von einer Änderung beeinträchtigt sein können, einer Erstprüfung oder einer technischen Bewertung unterzogen werden. Das gilt nicht für die Abschnitte ZA.2.2.2.3 und ZA.2.2.2.4. Wenn erforderlich, muss eine erneute Begutachtung derjenigen Teile des Werkes und des Systems der WPK durchgeführt werden, die von der Änderung betroffen sein können.

Jede Begutachtung und ihre Ergebnisse müssen in einem Bericht dokumentiert werden.

ZA.3 CE-Kennzeichnung, Beschriftung und begleitende Dokumentation

Der Hersteller oder sein im Europäischen Wirtschaftsraum ansässiger bevollmächtigter Vertreter ist für das Anbringen der CE-Kennzeichnung verantwortlich. Auf dem Produkt muss das Symbol für die CE-Kennzeichnung (nach der Richtlinie 93/68/EWG) zusammen mit der Nummer des EG-Konformitätszertifikates und der Nummer der notifizierten Stelle angebracht werden. Wenn die Nummer der notifizierten Stelle Bestandteil der Nummer des EG-Konformitätszertifikates ist, dann genügt die Angabe der Nummer des EG-Konformitätszertifikates.

Zusätzlich muss das Symbol für die CE-Kennzeichnung in den begleitenden Handlungspapieren zusammen mit den folgenden Angaben aufgeführt werden:

- a) der Registriernummer der notifizierten Produktzertifizierungsstelle;
- b) dem Namen oder Markenzeichen und eingetragene Adresse des Herstellers;
- c) den letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde;
- d) der Nummer des EG-Konformitätszertifikates;
- e) der Nummer dieser Europäischen Norm (d. h. EN 54-24), Ausgabedatum und alle Änderungen;
- f) der Beschreibung des Bauprodukts (d. h. Lautsprecher für Sprachalarmierungssysteme in Brandmeldeanlagen für Gebäude);
- g) der Typ- oder Modellbezeichnung des Produktes;
- h) weiteren Angaben, gefordert in 4.5.2, oder Hinweis auf ein eindeutig zuzuordnendes Dokument, das diese Informationen enthält, und das beim Hersteller erhältlich ist.

Bild ZA.1 führt ein Beispiel für die Informationen auf der Verpackung und/oder in den Handlungspapieren an.



Bild ZA.1 — Beispiel für die CE-Kennzeichnung in den begleitenden Handelspapieren

ANMERKUNG 1 Europäische Rechtsvorschriften ohne nationale Abweichungen brauchen nicht aufgeführt zu werden.

ANMERKUNG 2 Das Anbringen des Symbols für die CE-Kennzeichnung bedeutet, dass das Produkt, wenn es Gegenstand mehrerer Richtlinien ist, allen zutreffenden Richtlinien entspricht.

ZA.4 EG-Konformitätszertifikat und EG-Konformitätserklärung

Bei Erreichen der Übereinstimmung mit diesem Anhang, muss die notifizierte Zertifizierungsstelle ein Konformitätszertifikat ausstellen (d. h. ein EG-Konformitätszertifikat), das den Hersteller berechtigt, die CE-Kennzeichnung anzubringen. Dieses Zertifikat muss Folgendes enthalten:

- Name, Adresse und Registriernummer der notifizierten Produktzertifizierungsstelle;
- Nummer des Zertifikates;
- Name und Adresse des Herstellers oder seines im Europäischen Wirtschaftsraum ansässigen bevollmächtigten Vertreters;

ANMERKUNG 1 Der Hersteller kann ebenfalls die für das In-Verkehr-Bringen des Produktes im Europäischen Wirtschaftsraum verantwortliche Person sein, wenn er die Verantwortung für die CE-Kennzeichnung übernimmt.

- Beschreibung des Bauprodukts (d. h. Lautsprecher für Sprachalarmierungssysteme in Brandmeldeanlagen für Gebäude);
- Typ- oder Modellbezeichnung des Produktes;
- Bestimmungen, zu denen Konformität des Produktes besteht (d. h. Anhang ZA dieser Norm);
- besondere Verwendungshinweise (wenn erforderlich);
- Name und Stellung der verantwortlichen Person, die berechtigt ist, die Erklärung zu unterzeichnen.

Zusätzlich muss der Hersteller eine Konformitätserklärung (d. h. EG-Konformitätserklärung) ausstellen, die Folgendes enthält:

- Name und Adresse des Herstellers oder seines im Europäischen Wirtschaftsraum ansässigen bevollmächtigten Vertreters;
- Beschreibung des Bauprodukts (d. h. Lautsprecher für Sprachalarmierungssysteme in Brandmeldeanlagen für Gebäude) und eine Kopie der die CE-Kennzeichnung begleitenden Informationen;

ANMERKUNG 2 Sind die für die Erklärung erforderlichen Informationen bereits in der Information zur CE-Kennzeichnung enthalten, brauchen diese nicht wiederholt zu werden.

- Typ- oder Modellbezeichnung des Produktes;
- Bestimmungen, zu denen Konformität des Produktes besteht (d. h. Anhang ZA dieser Norm), und einen Verweis auf die Prüfberichte der Erstprüfung und die WPK-Berichte (wenn zutreffend);
- besondere Verwendungshinweise für dieses Produkt (wenn erforderlich);
- Nummer des begleitenden EG-Konformitätszertifikats;
- Name, Adresse und Registriernummer der notifizierten Produktzertifizierungsstelle;
- Name und Stellung der Person, die berechtigt ist, die Erklärung im Auftrag des Herstellers oder seines autorisierten Vertreters zu unterzeichnen.

Die oben genannte Konformitätserklärung und das Konformitätszertifikat müssen auf Anforderung in der (den) akzeptierten Sprache(n) des Mitgliedstaates vorgelegt werden, in denen das Produkt verwendet werden soll.