

DIN EN IEC 63034



ICS 33.160.50

**Mikrolautsprecher
(IEC 63034:2020);
Deutsche Fassung EN IEC 63034:2020**

Microspeakers
(IEC 63034:2020);
German version EN IEC 63034:2020

Micro-haut-parleurs
(IEC 63034:2020);
Version allemande EN IEC 63034:2020

Gesamtumfang 48 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS)



Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2020-07-29 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2021-03-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 63034:2018-04.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 742.5 „Lautsprecher“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Mikrolautsprecher
(IEC 63034:2020)

Microspeakers
(IEC 63034:2020)

Micro-haut-parleurs
(IEC 63034:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-07-29 angenommen. CENELEC-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 CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2020 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 63034:2020 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 100/3107/CDV, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 63034, erarbeitet vom IEC/TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 63034:2020 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2021-04-29
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2023-07-29

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 63034:2020 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60068-2-1:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-1:2007 (nicht modifiziert).
IEC 60068-2-2:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-2:2007 (nicht modifiziert).
IEC 60068-2-14:2009	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-14:2009 (nicht modifiziert).
IEC 60068-2-30:2005	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-30:2005 (nicht modifiziert).
IEC 60068-2-78:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-78:2013 (nicht modifiziert).
IEC 60268-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 60268-3.
IEC 60268-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60268-5.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60268-1	–	Sound system equipment – Part 1: General	HD 483.1 S2	–
IEC 60268-2	–	Sound system equipment – Part 2: Explanation of general terms and calculation methods	HD 483.2 S2	–
IEC 60268-21	2018	Sound system equipment – Part 21: Acoustical (output-based) measurements	EN IEC 60268-21	2018
IEC 60268-22	2020	Sound system equipment – Electrical and mechanical measurements (TA 20)	EN IEC 60268-22	– ^{Z1}
IEC 61260-1	–	Electroacoustics – Octave-band and fractional- octave-band filters – Part 1: Specifications	EN 61260-1	–

^{Z1} In Vorbereitung. Dokumentstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: prEN IEC 60268-22:2019.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen	9
4 Messbedingungen	9
4.1 Nennbedingungen der Messung	9
4.2 Klimatische Bedingungen	10
4.3 Normale Messbedingungen	10
5 Akustische Umgebung.....	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Freifeldbedingungen.....	11
5.3 Halbraum-Freifeldbedingungen.....	11
5.4 Simulierte Freifeldbedingungen.....	11
5.5 Simulierte Halbraum-Freifeldbedingungen.....	11
6 Einbau des Mikrolautsprechers	12
6.1 Einbau und akustische Last von Mikrolautsprechereinheiten	12
6.2 Einbau und akustische Last von Mikrolautsprechersystemen	12
6.3 Norm-Mikroschallwand	12
6.4 Messung mit einem Kundtschen Rohr	13
7 Positionierung von Mikrolautsprecher und Messmikrofon.....	14
7.1 Positionierung des Mikrolautsprechers	14
7.1.1 Allgemeines	14
7.1.2 Geometrische Nennbedingungen.....	14
7.1.3 Bezugsebene.....	15
7.1.4 Bezugspunkt.....	15
7.1.5 Normalenvektor	15
7.1.6 Polarvektor	15
7.2 Messabstand unter Freifeld- und Halbraum-Freifeldbedingungen.....	15
7.2.1 Fernfeldbedingungen	15
7.2.2 Einzel-Mikrolautsprechereinheit (Wandler)	16
7.2.3 Mikrolautsprecher-Kombinationen.....	16
7.3 Positionierung von Mikrolautsprecher und Mikrofon unter nachgebildeten Freifeld- und Halbraum-Freifeldbedingungen.....	16
8 Messgeräte	16

	Seite
9 Genauigkeit der Messung	17
9.1 Allgemeines	17
9.2 Akustisches und elektrisches Störgeräusch	17
9.3 Genauigkeit hinsichtlich des Einbaus	17
9.4 Fehlergrenze der Messgeräte	17
9.5 Genauigkeit hinsichtlich der akustischen Umgebung	17
10 Kennzeichnung der Anschlüsse und Steuerungen	17
10.1 Allgemeines	17
10.2 Positiver Anschluss	17
10.2.1 Festzulegender Kennwert	17
10.2.2 Kennzeichnung	18
10.2.3 Prüfverfahren	18
11 Prüfsignale	18
11.1 Allgemeines	18
11.2 Stationäres sinusförmiges Signal	18
11.3 Sinusförmiges Chirp-Signal	18
11.4 Diskretes sinusförmiges Mehrtonsignal	19
11.5 Breitband-Rauschsignal	20
11.6 Schmalband-Rauschsignal	20
12 Vorbehandlung	20
12.1 Akklimatisation	20
12.2 Vorbelastung	20
13 Elektrische Eingangsimpedanz	21
13.1 Elektrische Eingangsimpedanzkurve	21
13.1.1 Festzulegende Kennwerte	21
13.1.2 Messverfahren	21
13.2 Nennimpedanz	21
14 Kleinsignalparameter der Mikrolautsprecher	21
14.1 Allgemeines	21
14.2 Festzulegende Kennwerte	22
14.2.1 Resonanzfrequenz f_s	22
14.2.2 Gleichstromwiderstand der Treiber-Schwingspule R_{dc}	22
14.2.3 Induktivität der Schwingspule L_e	22
14.2.4 Gesamtgüte Q_{ts}	22
14.2.5 Elektrischer Gütefaktor Q_{es}	22
14.2.6 Mechanischer Gütefaktor Q_{ms}	22
14.2.7 Mechanische Nachgiebigkeit C_{ms}	22
14.2.8 Bewegte Masse M_{ms}	23

	Seite
14.2.9 Mechanischer Widerstand R_{ms}	23
14.2.10 Kraftfaktor Bl	23
14.2.11 Äquivalentes Luftvolumen der Nachgiebigkeit einer Mikrolautsprechereinheit V_{as}	23
14.2.12 Effektiver Strahlungsbereich S_D	23
14.3 Messverfahren.....	23
14.3.1 Allgemeines	23
14.3.2 Verfahren der Laserentfernungsmessung.....	24
14.3.3 Verfahren des zusätzlichen Volumens	25
14.3.4 Verfahren der zusätzlichen Masse	27
15 Auslenkung.....	28
15.1 Auslenkungskurve	28
15.1.1 Festzulegende Kennwerte.....	28
15.1.2 Messverfahren.....	28
15.2 Gleichstromanteil X_{dc}	29
15.2.1 Festzulegende Kennwerte.....	29
15.2.2 Messverfahren.....	29
15.3 Verzerrungsbegrenzte Spitzenauslenkung X_d	30
15.3.1 Festzulegende Kennwerte.....	30
15.3.2 Messverfahren.....	30
15.4 Sinusförmige Spitzenauslenkung X_s	30
16 Amplitudenfrequenzgang	30
16.1 Nenn-Frequenzbereich.....	30
16.2 Frequenzgang	30
16.2.1 Festzulegender Kennwert	30
16.2.2 Messverfahren.....	31
16.3 Mittlerer Schalldruck in einem angegebenen Frequenzband.....	31
16.3.1 Festzulegende Kennwerte.....	31
16.3.2 Messverfahren.....	31
16.4 Wirksamer Frequenzbereich	31
16.4.1 Festzulegende Kennwerte.....	31
16.4.2 Messverfahren.....	31
17 Amplituden-Nichtlinearität.....	32
17.1 Gesamtklirrfaktor (THD)	32
17.1.1 Festzulegender Kennwert	32
17.1.2 Messverfahren für Eingangsspannungen bis zur Nenn-Sinusspannung	32
17.2 Klirrfaktor n -ter Ordnung	32
17.2.1 Festzulegender Kennwert	32
17.2.2 Messverfahren für Eingangsspannungen bis zur Nenn-Sinusspannung	33

	Seite
17.3 Komponenten des Gesamtklirrfaktors höherer Ordnung (HOHD)	33
17.3.1 Festzulegender Kennwert	33
17.3.2 Messverfahren für Eingangsspannungen bis zur Nenn-Sinusspannung.....	33
17.4 Modulationsverzerrung n -ter Ordnung (mit $n = 2$ oder $n = 3$).....	34
17.4.1 Festzulegender Kennwert	34
17.4.2 Messverfahren	34
18 Hörtest.....	35
18.1 Hörtest für Normalbetrieb.....	35
18.2 Hörtest für unregelmäßige Verzerrung	35
19 Eingangsspannung/elektrische Leistung	36
19.1 Nenn-Rauschspannung/-leistung.....	36
19.1.1 Festzulegender Kennwert	36
19.1.2 Messverfahren	36
19.2 Maximale Kurzzeit-Eingangsspannung/-leistung	37
19.2.1 Festzulegender Kennwert	37
19.2.2 Messverfahren	37
19.2.3 Schutzeinrichtungen.....	38
19.3 Maximale Langzeit-Eingangsspannung/-leistung	38
19.3.1 Festzulegender Kennwert	38
19.3.2 Messverfahren	38
19.3.3 Schutzeinrichtungen.....	38
19.4 Nenn-Sinusspannung/-leistung	38
19.4.1 Festzulegender Kennwert	38
19.4.2 Messverfahren	39
20 Umgebungsprüfungen.....	39
20.1 Temperaturbereiche	39
20.1.1 Leistungsbegrenzter Temperaturbereich – Anzugebende Eigenschaft.....	39
20.1.2 Durch mögliche Beschädigung begrenzter Temperaturbereich – Anzugebende Eigenschaft	39
20.2 Feuchtebereiche	39
20.2.1 Bereich der relativen Luftfeuchte – Anzugebende Eigenschaft.....	39
20.2.2 Durch mögliche Beschädigung begrenzter Feuchtebereich – Anzugebende Eigenschaft.....	39
20.3 Lagerung bei geringer Temperatur	39
20.3.1 Festzulegender Kennwert	39
20.3.2 Messverfahren	39
20.4 Betrieb bei geringer Temperatur	40
20.4.1 Festzulegender Kennwert	40
20.4.2 Messverfahren	40
20.5 Lagerung bei trockener Hitze	40

	Seite
20.5.1 Festzulegender Kennwert	40
20.5.2 Messverfahren.....	40
20.6 Betrieb bei trockener Hitze	41
20.6.1 Festzulegender Kennwert	41
20.6.2 Messverfahren.....	41
20.7 Thermoschock (schneller Temperaturwechsel mit vorgeschriebener Dauer des Wechsels)	41
20.7.1 Festzulegender Kennwert	41
20.7.2 Messverfahren.....	42
20.8 Anhaltende feuchte Hitze	42
20.8.1 Festzulegender Kennwert	42
20.8.2 Messverfahren.....	42
21 Magnetische Streufelder.....	42
21.1 Allgemeines	42
21.2 Statische Komponenten	43
21.2.1 Festzulegender Kennwert	43
21.2.2 Messverfahren.....	43
21.3 Dynamische Anteile.....	44
21.3.1 Festzulegender Kennwert	44
21.3.2 Messverfahren.....	44
22 Physikalische Eigenschaften	45
22.1 Maße.....	45
22.2 Gewicht.....	45
23 Auslegungsdaten.....	45
Literaturhinweise.....	46
 Bilder	
Bild 1 – Norm-Mikroschallwand	13
Bild 2 – Norm-Mikroschallwand mit Hilfsschallwand	13
Bild 3 – Kundtsches Rohr	14
Bild 4 – Geometrische Nennbedingungen des Mikrolautsprechers	15
Bild 5 – Kurve der elektrischen Eingangsimpedanz des Mikrolautsprechers.....	26
Bild 6 – Höchst- und Tiefstwerte der Auslenkung.....	28
Bild 7 – Auslenkungskurve	29
Bild 8 – Gleichstromanteil der Auslenkung.....	29
Bild 9 – Blockschaltbild der Prüfanordnung.....	37
Bild 10 – Messgerät für magnetisches Streufeld	43

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Eigenschaften von Mikrolautsprechern sowie die relevanten, auf stationären sinusförmigen Signalen, sinusförmigem Chirp, Mehrton oder Rauschen beruhenden Prüfverfahren für Mikrolautsprecher fest. Zu den Haupteigenschaften gehören unter anderem die Impedanz, die Auslenkung, der Amplitudenfrequenzgang, die Verzerrung und die Belastbarkeit.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

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

IEC 60268-2, *Sound system equipment – Part 2: Explanation of general terms and calculation methods*

IEC 60268-21:2018, *Sound system equipment – Acoustical (output based) measurement*

IEC 60268-22:2020, *Sound system equipment – Electrical and mechanical measurements on transducers*

IEC 61260-1, *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters – Part 1: Specifications*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

– IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

– ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Begriffe

3.1.1

Mikrolautsprecher

Lautsprecher, dessen Strahlerelement (Membran oder anderer Strahler) nicht größer als 40 mm ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Mikrolautsprecher“ gilt für die Mikrolautsprechereinheit (Wandler), aber auch für passive Mikrolautsprechersysteme, die aus einem oder mehreren Wandlern mit akustischen Strukturen (z. B. Kammer, Anschluss, Apertur) bestehen.

3.2 Abkürzungen

HOHD Klirrfaktor höherer Ordnung (en: higher-order harmonic distortion)

4 Messbedingungen

4.1 Nennbedingungen der Messung

Im Sinne der praktischen Umsetzung legt dieses Dokument fest, wie das elektroakustische Gerät für die Messung aufgestellt werden muss. In diesem Dokument werden die normalen Messbedingungen definiert.

Um die tatsächlichen Messbedingungen herzustellen, müssen einige Werte (die als „Bemessungsbedingungen“ bezeichnet werden) den Festlegungen des Herstellers entnommen werden.

Diese Bemessungsbedingungen sind selbst nicht Gegenstand der Messung, sondern bilden die Grundlage für die Durchführung der Messungen zur Bestimmung der anderen Kenngrößen.

Hierzu gehören die folgenden Nennwerte; diese sind vom Hersteller anzugeben:

- Nennimpedanz;
- Nenn-Sinusspannung oder -Sinusleistung;
- Nenn-Rauschspannung oder -Rauschleistung;
- Nenn-Frequenzbereich;
- geometrische Nennbedingungen;
- klimatische Nennbedingungen.

ANMERKUNG Eine ausführliche Erklärung der Benennung „Nennwert/Bemessungswert“ wird in IEC 60268-2 gegeben. Siehe auch IEC 60050-151:2001, Begriff 151-16-08.

4.2 Klimatische Bedingungen

IEC 60268-1 besagt, dass die Prüfungen in der folgenden Umgebung durchgeführt werden sollten, um solche Einflüsse von Temperatur und Feuchte, welche die Eigenschaften von Mikrolautsprechern beeinträchtigen können, zu vermeiden.

- Umgebungstemperatur: 15 °C bis 35 °C;
- Relative Luftfeuchte: 25 % bis 75 %;
- Atmosphärischer Druck: 86 kPa bis 106 kPa.

Die klimatischen Normbedingungen für Entscheidungsprüfungen sind wie folgt definiert:

- Umgebungstemperatur: (23 ± 1) °C;
- Relative Luftfeuchte: 48 % bis 52 %;
- Atmosphärischer Druck: 86 kPa bis 106 kPa.

4.3 Normale Messbedingungen

Ein Mikrolautsprecher wird dann unter normalen Messbedingungen betrieben, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) die akustische Umgebung wurde festgelegt und aus den in Abschnitt 5 angegebenen Bedingungen ausgewählt;
- b) der zu messende Mikrolautsprecher wurde nach Abschnitt 6 montiert;
- c) die Positionierung des Mikrolautsprechers im Verhältnis zum Messmikrofon und zu den Wänden erfolgt nach Abschnitt 7;
- d) es wird ein Messgerät, das zur Ermittlung der betrachteten Kennwerte geeignet ist, nach Abschnitt 8 angeschlossen;
- e) der Mikrolautsprecher wird mit einem festgelegten Prüfsignal nach Abschnitt 11, einer angegebenen Spannung U innerhalb des Nenn-Frequenzbereichs nach 16.1 gespeist. Falls erforderlich, kann die Eingangsleistung P nach folgender Gleichung berechnet werden: $P = U^2/R$, dabei ist R die Nennimpedanz nach 13.2.

5 Akustische Umgebung

5.1 Allgemeines

Die akustischen Messungen werden unter einer der in 5.2 bis 5.5 festgelegten Bedingungen des akustischen Feldes durchgeführt, wobei die gewählte Umgebung mit den Messergebnissen angegeben werden muss.

5.2 Freifeldbedingungen

Es kommen akustische Bedingungen zum Einsatz, die annäherungsweise denen eines freien Feldes entsprechen. Die Umgebung ist als zufriedenstellend anzusehen, wenn der Schalldruck nach dem $1/r$ -Gesetz mit dem Abstand (r) von einer Punktquelle abnimmt und für die Schalldruckamplitude in dem Bereich zwischen dem Mikrolautsprecher und dem Mikrofon, auf den sich das Schallfeld während der Messung erstreckt, eine Fehlergrenze von $\pm 0,5$ dB gilt.

Die Freifeldbedingungen bestehen über den gesamten Frequenzbereich der Messung. Wenn die Umgebung (z. B. reflexionsfreier Raum bei niedrigen Frequenzen) diese Freifeldbedingungen nicht über den gesamten Frequenzbereich der Messung erfüllt, muss der Hersteller den gültigen Frequenzbereich angeben.

5.3 Halbraum-Freifeldbedingungen

Es kommen akustische Bedingungen zum Einsatz, bei denen ein Freifeld (siehe 5.2) in einem Halbraum vorliegt. Zur Erfüllung dieser Bedingung wird eine reflektierende Ebene mit ausreichenden Maßen verwendet, bei der der Schalldruck von einer auf der Oberfläche dieser Ebene angebrachten Punktquelle auf die in 5.2 beschriebene Art abnimmt.

5.4 Simulierte Freifeldbedingungen

Es kommen akustische Bedingungen zum Einsatz, bei denen die nachgebildeten Freifeldbedingungen für die für eine Messung erforderliche Zeit den Bedingungen eines freien Raums entsprechen.

Die Bedingungen sind in einer Umgebung (z. B. einem großen Raum ohne Hindernisse) erfüllt, in der der von dem Mikrolautsprecher abgestrahlte und von einer Oberfläche oder einem Objekt in der Umgebung reflektierte Schall das Messmikrofon erst erreicht, wenn die Messung des direkten Schalls abgeschlossen ist.

Jedwede derartige Reflexion, die das Mikrofon erreicht, wird durch Fensterung oder andere Mittel von der Messung ausgeschlossen.

ANMERKUNG Unter solchen Bedingungen werden aufeinanderfolgende Messungen durch Pausen getrennt, die so lang sind, dass der vom Nachhall im Raum erzeugte Schalldruckpegel auf einen vernachlässigbaren Wert abfällt.

5.5 Simulierte Halbraum-Freifeldbedingungen

Es kommen akustische Bedingungen zum Einsatz, bei denen das nachgebildete Freifeld (siehe 5.4) in einem Halbraum vorliegt. Diese Bedingungen sind zu verwenden, wenn eine reflektierende Ebene, die eine Begrenzung der nachgebildeten Freifeldumgebung bildet, so groß ist, dass keine Reflexionen von ihren Kanten das Mikrofon innerhalb der Messzeit erreichen.

ANMERKUNG Unter solchen Bedingungen werden aufeinanderfolgende Messungen durch Pausen getrennt, die so lang sind, dass der vom Nachhall im Raum erzeugte Schalldruckpegel auf einen vernachlässigbaren Wert abfällt.

6 Einbau des Mikrolautsprechers

6.1 Einbau und akustische Last von Mikrolautsprechereinheiten

Die Leistung der Antriebseinheit (Wandler) wird von den Eigenschaften der Einheit selbst und von ihrer akustischen Last bestimmt. Die akustische Last hängt von der Art des Einbaus ab, welche bei der Darstellung der Ergebnisse eindeutig beschrieben werden muss.

Es muss eine der drei folgenden Einbauarten verwendet werden:

- a) im Freifeld, eine Norm-Mikroschallwand, die Antriebseinheit mit/ohne festgelegtes Messgehäuse;
- b) im Freifeld, in freier Luft, die Antriebseinheit mit/ohne festgelegtes Messgehäuse;
- c) im Freifeld, ein Kundtsches Rohr, die Antriebseinheit mit/ohne festgelegtes Messgehäuse;
- d) im Halbraum-Freifeld, die Antriebseinheit bündig mit reflektierender Ebene, die Antriebseinheit mit/ohne festgelegtes Messgehäuse.

ANMERKUNG Die Einbaubedingung a) kommt bis zu einer unteren Grenzfrequenz, deren Wert von dem gewählten Messabstand abhängt, dem Halbraum-Freifeld nahe. Messungen, die bei Frequenzen unterhalb dieses Grenzwertes durchgeführt werden, können nur für Vergleiche benutzt werden.

Die Struktur und der Werkstoff eines festgelegten Messgehäuses („Box“), dessen Nettovolumen üblicherweise nicht mehr als 1 cm³ beträgt, müssen vom Hersteller festgelegt und bei den Ergebnissen angegeben werden.

6.2 Einbau und akustische Last von Mikrolautsprechersystemen

Mikrolautsprechersysteme werden üblicherweise ohne eine zusätzliche Schallwand gemessen. Wenn der Hersteller eine besondere Einbauart für das Mikrolautsprechersystem festlegt, so muss diese für die Messung verwendet werden. Die verwendete Einbauart muss bei den Ergebnissen angegeben werden.

6.3 Norm-Mikroschallwand

Die Norm-Mikroschallwand muss eine akustisch reflektierende, ebene Vorderseite haben. Die Maße der Mikroschallwand müssen Bild 1 entsprechen.

Der Werkstoff, aus dem die Norm-Mikroschallwand besteht, sollte so dick sein, dass etwaige Schwingungen vernachlässigbar sind. Die Kante des Strahlerelements sollte mit der Vorderseite der Mikroschallwand weitgehend bündig abschließen. Dies kann durch die Verwendung einer dünnen, starren Hilfsschallwand, mit oder ohne abgeschrägte Kante, wie in Bild 2 dargestellt, erreicht werden.

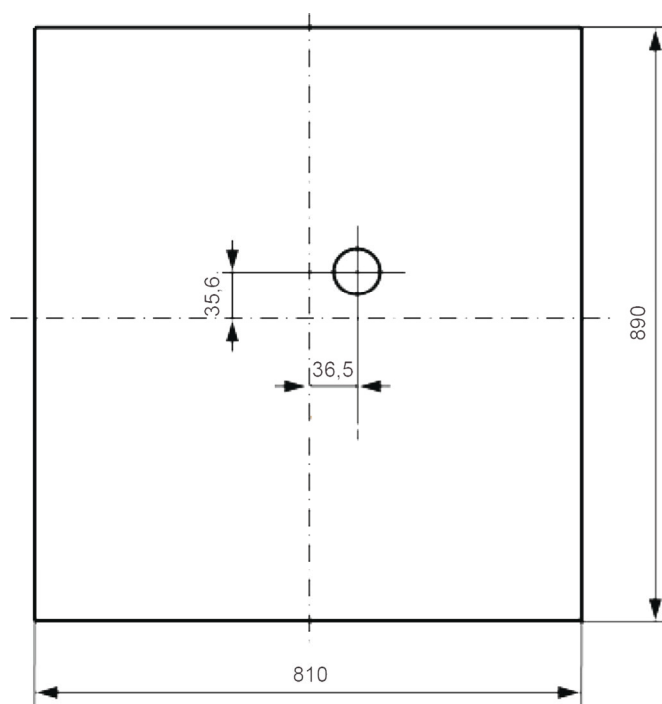
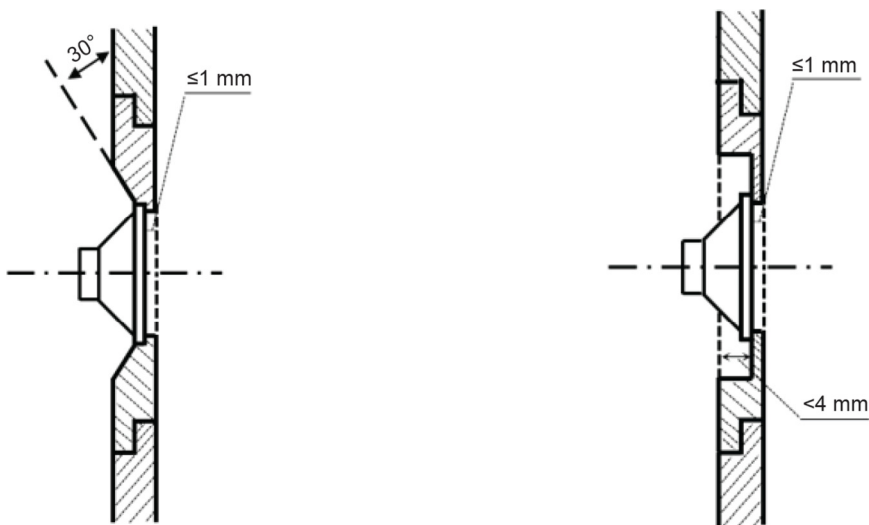


Bild 1 – Norm-Mikroschallwand



a) Hilfschallwand mit abgeschrägter Kante

b) Hilfschallwand ohne abgeschrägte Kante

Bild 2 – Norm-Mikroschallwand mit Hilfschallwand

6.4 Messung mit einem Kundtschen Rohr

Es muss ein Rohr verwendet werden, das Bild 3 entspricht. Das Rohr muss aus einem akustisch reflektierenden Werkstoff bestehen.