

DIN EN 61094-8



ICS 17.140.50; 33.160.50

Messmikrofone –**Teil 8: Verfahren zur Ermittlung des Freifeld-Übertragungskoeffizienten von Gebrauchs-Normalmikrofonen nach der Vergleichsmethode (IEC 61094-8:2012);****Deutsche Fassung EN 61094-8:2012 + AC:2013**

Measurement microphones –

Part 8: Methods for determining the free-field sensitivity of working standard microphones by comparison (IEC 61094-8:2012);

German version EN 61094-8:2012 + AC:2013

Microphones de mesure –

Partie 8: Méthodes pour la détermination de l'efficacité en champ libre par comparaison des microphones étalons de travail (CEI 61094-8:2012);

Version allemande EN 61094-8:2012 + AC:2013

Gesamtumfang 32 Seiten

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

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 61094-8:2012 und der Berichtigung AC:2013, mit der der Titel korrigiert wurde. Die dieser Europäischen Norm zugrunde liegende Internationale Norm IEC 61094-8:2012 ist im Technischen Komitee 29 „Electroacoustics“ der IEC (Sekretariat DS, Dänemark) unter deutscher Mitarbeit erstellt worden. Für die deutsche Mitarbeit ist der Gemeinschaftsausschuss NA 001-01-03 GA (NALS/DKE A 3) „Schallmessgeräte“ unter Federführung des NALS zuständig.

DIN EN 61094 besteht aus folgenden Teilen mit dem Titel *Messmikrofone*:

- *Teil 1: Anforderungen an Laboratoriums-Normalmikrofone*
- *Teil 2: Primärverfahren zur Druckkammer-Kalibrierung von Laboratoriums-Normalmikrofonen nach der Reziprozitätsmethode*
- *Teil 3: Primärverfahren zur Freifeld-Kalibrierung von Laboratoriums-Normalmikrofonen nach der Reziprozitätsmethode*
- *Teil 4: Anforderungen an Gebrauchs-Normalmikrofone*
- *Teil 5: Verfahren zur Druckkammer-Kalibrierung von Gebrauchs-Normalmikrofonen nach der Vergleichsmethode*
- *Teil 6: Elektrostatische Anregee Elektroden zur Ermittlung des Frequenzgangs*
- *Part 7: Values for the difference between free-field and pressure sensitivity levels of laboratory standard microphones **

Zu den im Inhalt genannten Dokumenten wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO/IEC Guide 98-3 siehe DIN V ENV 13005

ISO 18233 siehe DIN EN ISO 18233

Die Deutschen Normen sind in Anhang NA aufgeführt.

Normen mit der Bezeichnung IEC xxx entsprechen den Normen mit der Bezeichnung EN xxx, die auf Deutsch als DIN EN xxx veröffentlicht sind.

Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*

DIN EN ISO 18233:2006-08, *Akustik — Anwendung neuer Messverfahren in der Bau- und Raumakustik (ISO 18233:2006); Deutsche Fassung EN ISO 18233:2006*

*) Keine deutsche Ausgabe dieser Technischen Spezifikation.

**Messmikrofone –
Teil 8: Verfahren zur Ermittlung des Freifeld-Übertragungskoeffizienten
von Gebrauchs-Normalmikrofonen nach der Vergleichsmethode
(IEC 61094-8:2012)**

Measurement microphones –
Part 8: Methods for determining the free-
field sensitivity of working standard
microphones by comparison
(IEC 61094-8:2012)

Microphones de mesure –
Partie 8: Méthodes pour la détermination
de l'efficacité en champ libre par
comparaison des microphones étalons de
travail (CEI 61094-8:2012)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-10-24 angenommen. Die Berichtigung tritt am 2013-01-18 zur Einarbeitung in die drei offiziellen Sprachfassungen in Kraft. 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Referenz-Umgebungsbedingungen	5
5 Grundregeln der Freifeldkalibrierung nach dem Vergleichsverfahren	6
5.1 Grundprinzip	6
5.2 Grundprinzip der aufeinanderfolgenden (sequentiellen) Anregung	6
5.3 Grundprinzip der gleichzeitigen (simultanen) Anregung	6
6 Allgemeine Anforderungen	7
6.1 Messumgebung	7
6.2 Verfahren zur Schaffung eines freien Schallfeldes	7
6.3 Schallquelle	9
6.4 Referenzmikrofon	10
6.5 Kontrollmikrofon	10
6.6 Messsignale	11
6.7 Anordnung des Referenzmikrofons und des Prüflings	11
7 Faktoren, die den Freifeld-Übertragungskoeffizienten beeinflussen	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Polarisationsspannung	12
7.3 Akustisches Zentrum des Mikrofons	12
7.4 Einfallswinkel und Ausrichtung auf die Schallquelle	12
7.5 Art der Befestigung	12
7.6 Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen	13
8 Unsicherheitsbeiträge bei der Kalibrierung	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Übertragungskoeffizient des Referenzmikrofons	13
8.3 Messung des Mikrofon Ausgangssignals	13
8.4 Differenzen zwischen den Schalldruckpegeln, die auf das Referenzmikrofon und auf den Prüfling einwirken	14
8.5 Einfluss indirekten Schalls	14
8.6 Einfluss der Signalverarbeitung	14
8.7 Einfluss der Mikrofoneigenschaften und der Funktionsparameter des Messsystems	15
8.8 Unsicherheit des Freifeld-Übertragungsmaßes	15
Anhang A (informativ) Grundlagen der Substitutionskalibrierung in einem Freifeldraum	17
Anhang B (informativ) Zeitselektive Verfahren	21
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	29
Literaturhinweise	30

Vorwort

Der Text des Dokuments 29/752/CDV, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61094-8, erarbeitet vom IEC/TC 29 „Electroacoustics“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 61094-8:2012 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) 2013-07-24
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2015-10-24

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61094-8:2012 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61094 gilt für Gebrauchs-Normalmikrofone, die die Anforderungen von IEC 61094-4 erfüllen. In ihm werden Verfahren zur Bestimmung des Freifeld-Übertragungskoeffizienten durch Vergleich mit einem Laboratoriums-Normalmikrofon oder einem Gebrauchs-Normalmikrofon (je nachdem was zutrifft) beschrieben, das nach einer der folgenden Normen kalibriert wurde:

- IEC 61094-3,
- IEC 61094-2 oder IEC 61094-5, jeweils unter Anwendung der in IEC/TS 61094-7 angegebenen Faktoren,
- IEC 61094-6,
- dieser Teil von IEC 61094.

Dieser Teil von IEC 61094 umfasst sowohl Verfahren, die in einer akustischen Umgebung durchgeführt werden, die eine gute Annäherung an ein ideales Freifeld darstellt (z. B. in einer Freifeld-Messkammer hoher Qualität), als auch solche Verfahren, die zur Simulation von Freifeldbedingungen eine Nachverarbeitung der Ergebnisse vornehmen, um die Auswirkungen von Unvollkommenheiten der akustischen Umgebung so gering wie möglich zu halten. Vergleichsverfahren, die auf den in IEC 61094-3 beschriebenen Grundprinzipien beruhen, sind ebenfalls möglich, gehören jedoch nicht in den Anwendungsbereich dieses Teils von IEC 61094.

ANMERKUNG 1 Dieser Teil von IEC 61094 gilt auch für Laboratoriums-Normalmikrofone, die die Anforderungen von IEC 61094-1 erfüllen, da solche Mikrofone auch die elektroakustischen Eigenschaften von Gebrauchs-Normalmikrofonen aufweisen.

ANMERKUNG 2 Dieser Teil von IEC 61094 gilt auch für solche Kombinationen von Mikrofon und Vorverstärker, bei denen sich der zu bestimmende Übertragungskoeffizient auf die Leerlauf-Ausgangsspannung des Vorverstärkers bezieht.

ANMERKUNG 3 Andere Geräte, z. B. Schallpegelmesser, können nach den Grundregeln dieses Teils von IEC 61094 kalibriert werden, fallen aber nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

IEC 61094-1, *Measurement microphones — Part 1: Specifications for laboratory standard microphones*

IEC 61094-2, *Electroacoustics — Measurement microphones — Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique*

IEC 61094-3, *Measurement microphones — Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique*

IEC 61094-4, *Measurement microphones — Part 4: Specifications for working standard microphones*

IEC 61094-5, *Measurement microphones — Part 5: Methods for pressure calibration of working standard microphones by comparison*

IEC 61094-6, *Measurement microphones — Part 6: Electrostatic actuators for determination of frequency response*

IEC/TS 61094-7, *Measurement microphones — Part 7: Values for the difference between free-field and pressure sensitivity levels of laboratory standard microphones*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO 26101, *Acoustics — Test methods for the qualification of free-field environments*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61094-1 und IEC 61094-3 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Referenzmikrofon

Laboratoriums-Normalmikrofon oder Gebrauchs-Normalmikrofon, dessen Freifeld-Übertragungskoeffizient zuvor bestimmt wurde

3.2

untersuchtes Mikrofon

Prüfling

Gebrauchs-Normalmikrofon, das durch Vergleich mit einem Referenzmikrofon kalibriert werden soll

Anmerkung 1 zum Begriff: Andere Geräte, z. B. Schallpegelmesser, können nach den Grundregeln dieses Teils von IEC 61094 kalibriert werden, fallen aber nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

3.3

Kontrollmikrofon

Mikrofon, das zur Erkennung von Änderungen des Schalldrucks in der Messumgebung verwendet wird

3.4

Mikrofonbezugspunkt

auf oder nahe dem Mikrofon festgelegter Punkt zur Beschreibung des Ortes des Mikrofons

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Mikrofonbezugspunkt kann im Mittelpunkt der Mikrofonmembran liegen.

3.5

Referenzrichtung

auf den Mikrofonbezugspunkt weisende Richtung, die zur Bestimmung des akustischen Übertragungskoeffizienten und der Richtcharakteristik festgelegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Referenzrichtung kann in Bezug auf eine Symmetrieachse festgelegt werden.

3.6

Schalleinfallswinkel

Winkel zwischen der Referenzrichtung und der Richtung eines vom akustischen Zentrum einer Schallquelle zum Mikrofonbezugspunkt weisenden Strahls

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schalleinfallswinkel wird in Grad angegeben.

4 Referenz-Umgebungsbedingungen

Es gelten folgende Referenz-Umgebungsbedingungen:

- Temperatur 23,0 °C
- statischer Luftdruck 101,325 kPa
- relative Luftfeuchte 50 %.

5 Grundregeln der Freifeldkalibrierung nach dem Vergleichsverfahren

5.1 Grundprinzip

Wenn auf ein kalibriertes Referenzmikrofon und ein untersuchtes Mikrofon (Prüfling) derselbe Freifeldschalldruck einwirkt, egal ob gleichzeitig oder nacheinander, und wenn hierbei dieselben Umgebungsbedingungen herrschen, ist das Verhältnis ihrer Freifeld-Übertragungskoeffizienten unter diesen Bedingungen gleich dem Verhältnis ihrer Leerlauf-Ausgangsspannungen. Damit lassen sich über den bekannten Freifeld-Übertragungskoeffizienten des Referenzmikrofons sowohl der Betrag als auch die Phase des Freifeld-Übertragungskoeffizienten des Prüflings berechnen. Zur Bestimmung der Phase des Freifeld-Übertragungskoeffizienten ist es jedoch erforderlich, an den akustischen Zentren der Mikrofone einander zugeordnete Bezugsphasen festzulegen.

Bei einigen Frequenzen hängt der gemessene Freifeld-Übertragungskoeffizient stark von der Art der Befestigung ab; deshalb dürfen die für das Mikrofon gemessenen Ergebnisse nicht getrennt von den verwendeten Befestigungsbedingungen betrachtet werden (siehe 6.7).

Das Grundprinzip des Verfahrens lässt auch zu, dass der Prüfling an einem Messgerät befestigt wird, z. B. einem speziellen Vorverstärker, und dass der Übertragungskoeffizient auf das Leerlauf-Ausgangssignal dieses Messgerätes bezogen wird.

5.2 Grundprinzip der aufeinanderfolgenden (sequentiellen) Anregung

Um zu erreichen, dass die beiden Mikrofone nacheinander dem nahezu gleichen Schalldruck ausgesetzt werden, sollten sich das Ausgangssignal der Schallquelle und die Umgebungsbedingungen nicht verändern. Wenn die Möglichkeit besteht, dass solche Veränderungen des Schallfeldes auftreten können, sind diese Veränderungen zu ermitteln, zum Beispiel durch Verwendung eines Kontrollmikrofons, und zu korrigieren. Beispiele praktisch realisierter Anordnungen sind in Anhang A angegeben.

ANMERKUNG Grundsätzlich ist es möglich, eine Anzahl von Prüflingen nacheinander in das Schallfeld einzubringen, nachdem vorher das Bezugsschallfeld eingerichtet wurde, jedoch ergeben sich hieraus höhere Anforderungen an die Stabilität und die räumliche Gleichförmigkeit der Schallquelle, und die Messunsicherheit kann sich dadurch vergrößern.

5.3 Grundprinzip der gleichzeitigen (simultanen) Anregung

Die gleichzeitige Anregung des Referenzmikrofons und eines oder mehrerer Prüflinge durch das Schallfeld umgeht das Problem der zeitlichen Änderung des Schallfeldes, erfordert jedoch die Ermittlung von verschiedenen Punkten im Schallfeld, an denen derselbe Schalldruck herrscht. Das kann erreicht werden, indem die räumliche Messumgebung und die Schallquelle so ausgeführt werden, dass sich ein symmetrisches Schallfeld ausbildet. Um die Wirkung von Schwankungen der Schallquelle auszuschließen, ist es wichtig, dass bei der Ermittlung des Verhältnisses der Leerlauf-Ausgangsspannungen die Ausgangsspannungen der Prüflinge und des Referenzmikrofons gleichzeitig gemessen werden.

Bei der Vergleichskalibrierung mit gleichzeitiger Anregung ist es wichtig, dass die Anwesenheit des Referenzmikrofons das auf den Prüfling auftreffende Schallfeld nicht stört. Gleiches gilt auch umgekehrt.

Die Anforderung an die Schallquelle, im Schallfeld zwei oder mehr Punkte bereitzustellen, an denen derselbe Schalldruck zu erwarten ist, stellt an die Stabilität der Richtcharakteristik der Schallquelle hohe Anforderungen, die sich möglicherweise nur durch Lockerung der Anforderungen an die Messunsicherheit oder durch die Entwicklung einer Quelle speziell für diesen Zweck einhalten lassen.

6 Allgemeine Anforderungen

6.1 Messumgebung

Die Messumgebung muss so weit wie möglich frei von allen Einflüssen sein, die Instabilitäten im Schallfeld hervorrufen, zum Beispiel zwischen den Messungen an den Prüflingen und dem Referenzmikrofon. Hierzu gehören sich ändernde Umgebungsbedingungen, Luftströmungen, Temperaturgradienten und elektromagnetische Störungen.

Die Pegel des Fremdgeräuschs und von Schwingungen in der Messumgebung müssen derart sein, dass bei den Messungen die Anforderungen an den Störabstand des verwendeten Messsystems eingehalten werden können. In der Praxis sollten Vorkehrungen getroffen werden, um das Fremdgeräusch so weit wie möglich zu verringern.

ANMERKUNG In der Messumgebung vorhandene Wärmequellen können einige der oben beschriebenen Störungen hervorrufen.

6.2 Verfahren zur Schaffung eines freien Schallfeldes

6.2.1 Allgemeines

Es gibt zwei allgemeine Ansätze zur Durchführung von Freifeldmessungen. Der erste besteht in der Schaffung einer Umgebung, bei der versucht wird, ein Freifeld dadurch bereitzustellen, dass eine räumliche Messumgebung mit schallabsorbierenden Oberflächen verwendet wird, um die Entstehung von Reflexionen des von der Quelle stammenden Direktschalls zu vermeiden. Der zweite besteht in der Anwendung von Signalverarbeitungsverfahren, die es ermöglichen, die dem nicht direkt empfangenen Schall (indirekter Schall) zuzuordnenden Signalanteile zu entfernen, um so eine Freifeld-Umgebung nachzubilden. Für beide Ansätze gibt es zahlreiche Realisierungsvarianten. Sie können auch gemeinsam eingesetzt werden, um höchste Ansprüche an die Messungen zu erfüllen.

6.2.2 Verwendung einer Messumgebung mit schallabsorbierenden Oberflächen

Die Möglichkeiten zur Realisierung einer echten Freifeldumgebung reichen von Freifeldräumen (auch als reflexionsarme Räume bezeichnet) bis zu kleinen abgeschlossenen Kammern und kastenförmigen Messgehäusen.

Für einen Freifeldraum ist typisch, dass seine Oberflächen mit schallabsorbierendem Material bedeckt sind, wobei das Material so gestaltet ist, dass es einer einfallenden Schallwelle eine sich allmählich ändernde akustische Impedanz bietet. Oft geschieht das in der Form von Keilen, die in den Raum hineinragen, wenn gleich auch andere Konfigurationen verwendet werden können. Die Tiefe dieser absorbierenden Schicht bestimmt zusammen mit ihrer Form und Gestaltung die tiefste Frequenz, bis zu der die Schallabsorption wirksam ist. Ein reflexionsarmer Halbraum, bei dem eine der Raumboflächen durch eine reflektierende Ebene gebildet wird, kann ebenfalls verwendet werden. In diesem Fall sollte die Schallquelle bündig in die reflektierende Ebene eingelassen werden, sodass diese Fläche wie eine „unendliche“ Schallwand wirkt. Damit wird eine Nebenabstrahlung von Schall von den Kanten der Schallquelle oder ihren Befestigungselementen vermieden.

ANMERKUNG 1 Zwar wird damit die Kantenbeugung an der Schallquelle beseitigt, die Beugung an den Grenzen der reflektierenden Ebene bleibt jedoch weiterhin bestehen.

Im Raum muss ein Bereich ausgewiesen werden, von dem erwartet werden kann, dass das Schallfeld ausschließlich aus einer ebenen fortschreitenden Welle besteht, die von der Quelle ausgeht (die also näherungsweise ein freies Schallfeld darstellt). Die Schallquelle und die Messorte müssen sich in diesem Bereich befinden.

Für niedrige Frequenzen werden lange Keile mit sehr großer Schallabsorption benötigt, was dazu führt, dass ein sehr großer Raum vorhanden sein muss, um Messungen in ausreichender Entfernung von den Spitzen der Keile durchführen zu können. Daher erweist sich die Freifeldkalibrierung unter Verwendung eines Raumes mit absorbierender Oberfläche zunehmend als unpraktisch, woraus sich die Nachfrage nach einem alternativen Verfahren ergibt.

Ein Lösungsweg besteht darin, das vollständige Mikrofon einschließlich seines Druckausgleichssystems innerhalb einer kleinen geschlossenen Kammer anzuordnen, innerhalb derer tieffrequenter Schalldruck erzeugt werden kann. Obwohl sich keine Schallwellen ausbreiten, ist der in einem solchen Feld ermittelte Übertragungskoeffizient dennoch eine gute Näherung für den Freifeld-Übertragungskoeffizienten, weil die Beugungseffekte sehr gering sind, wenn die Wellenlänge des Schall wesentlich größer als die Mikrofonabmessungen ist.

ANMERKUNG 2 Bei Mikrofonen des Typs WS1 und unter Referenz-Umgebungsbedingungen tragen die Beugungseffekte unterhalb von 500 Hz weniger als 0,1 dB zum Freifeld-Übertragungskoeffizienten bei. Für Mikrofone der Typen WS2 und WS3 ist ein noch geringerer Beitrag zu erwarten.

ANMERKUNG 3 Durch die Anwendung alternativer Verfahren bei niedrigen Frequenzen kann für den Freifeldraum eine untere Frequenzgrenze von etwa 500 Hz als ausreichend angesehen werden.

ANMERKUNG 4 Auch die alternativen Kalibrierverfahren für tiefe Frequenzen bleiben auf Frequenzen beschränkt, die oberhalb der unteren Frequenzgrenze des Prüflings oder des Referenzmikrofons liegen oder die durch die bestehenden Möglichkeiten begrenzt werden, das Referenzmikrofon bei tiefen Frequenzen zu kalibrieren.

Freifeldkalibrierungen können auch in Messkammern kleinerer Abmessungen durchgeführt werden. Dabei schränken jedoch ihre beschränkten Abmessungen und die begrenzte Tiefe ihrer absorbierenden Auskleidung den Frequenzbereich, in dem sie wirksam sind, sowie ihre Gesamtleistungsmerkmale ein.

Wenn für das verwendete Messverfahren vorausgesetzt wird, dass ein freies Schallfeld vorliegt, müssen die diesbezüglichen Leistungsparameter des Raumes quantitativ ermittelt werden. Dazu ist in ISO 26101 ein Verfahren beschrieben.

6.2.3 Zeitselektive Verfahren zur Ermittlung des Freifeld-Übertragungskoeffizienten

Die Anwendung zeitselektiver Verfahren bietet die Möglichkeit, den Freifeld-Übertragungskoeffizienten eines Mikrofons unter Bedingungen zu messen, die ansonsten für die direkte Freifeldkalibrierung ungeeignet sein könnten. Mit einer geeigneten Messanordnung kann die Möglichkeit geschaffen werden, zwischen dem Anteil des Ausgangssignals, der von der direkt empfangenen Schallwelle herrührt, und dem nicht direkt empfangenen Anteil, der von Reflexionen stammt, zu unterscheiden. Der reflektierte Schall legt einen längeren Weg zurück, bis er das Mikrofon erreicht, und benötigt deshalb hierfür mehr Zeit. Wenn die Ausbreitung der direkten Welle und alle Ausgleichsvorgänge vor der Ankunft der ersten Reflexion stattfinden, kann ein zeitselektives Verfahren oder eine zeitliche Torsteuerung (Gating-Technik) verwendet werden, um nur die Antwort auf das direkte Signal zu erfassen. Damit wird der Vorgang nachgebildet, der in einem idealen Freifeld ablaufen würde.

ANMERKUNG Die auf diesem Ansatz beruhenden Verfahren zur Ermittlung des Freifeld-Übertragungsverhaltens werden manchmal auch als Quasi-Freifeldverfahren bezeichnet.

Die zeitselektiven Verfahren unterliegen oft eigenen Beschränkungen bezüglich ihrer unteren Frequenzgrenze, die zusätzlich zu den oben erwähnten räumlichen Beschränkungen in Betracht gezogen werden müssen.

Heutzutage gibt es eine Vielzahl zeitselektiver Verfahren; Beispiele sind in Anhang B beschrieben.