

DIN EN 60118-4

ICS 11.180.15

Ersatz für
DIN EN 60118-4:1999-08
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Akustik –
Hörgeräte –****Teil 4: Induktionsschleifen für Hörgeräte – Magnetische Feldstärke
(IEC 60118-4:2006);
Deutsche Fassung EN 60118-4:2006**

Electroacoustics –

Hearing aids –

Part 4: Induction loop systems for hearing aid purposes – Magnetic field strength
(IEC 60118-4:2006);

German version EN 60118-4:2006

Electroacoustique –

Appareils de correction auditive –

Partie 4: Systèmes de boucles d'induction utilisées à des fins de correction auditive –
Intensité du champ magnétique (CEI 60118-4:2006);

Version allemande EN 60118-4:2006

Gesamtumfang 41 Seiten

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

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-11-01 angenommene EN 60118-4 gilt als DIN-Norm ab 2007-08-01.

Daneben darf DIN EN 60118-4:1999-08 noch bis 2009-11-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60118-4:2004-08.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium GUK 821.6 „Hörgeräte, Audiometer und Kuppler“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 29 „Electroacoustics“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60118-4:1999-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) In der neuen, stark überarbeiteten Fassung von IEC 60118-4 wurde das Konzept des „Festgelegten Bereiches des magnetischen Feldes“ durch die Definition eines „Nutzbaren Bereiches des magnetischen Feldes“ ersetzt. Während die alte Version im Wesentlichen den Wert der zu erreichenden Feldstärke als Langzeitmittelwert mit einem sinusförmigen Eingangssignal definierte, werden in der neuen Fassung detaillierte Beschreibungen für verschiedene praxisrelevante Messverfahren (mit simuliertem Sprachsignal, Rosa Rauschen und Sinus-Signalen) gegeben. Die Festlegung des Kennwertes für die magnetische Feldstärke erfolgt nun als Effektivwert mit 0,125 s Mittelungszeit. Auf die Anwendung von in der Übertragungstechnik üblichen Aussteuerungsmessern für die Messung und Kontrolle des Feldstärkewertes wird ausführlich eingegangen. Die Messung von Störgeräuschpegeln und die Bestimmung des Frequenzganges des Magnetfeldes werden umfassend dargestellt. Weiterhin werden die in Induktionsschleifen-Anlagen häufig anzutreffenden AGC-Systeme berücksichtigt.
- b) Mehrere ausführliche und instruktive informative Anhänge erläutern in der neuen Fassung spezielle Anwendungsfälle von Induktionsschleifen-Systemen, die erforderlichen Messgeräte für die magnetische Feldstärke, die Bereitstellung von Informationen für die Nutzer und Betreiber solcher Anlagen, die Messung von Sprachsignalen und theoretische Grundlagen.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 60118-4:1991-11
DIN EN 60118-4:1999-08

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Akustik –
Hörgeräte –
Teil 4: Induktionsschleifen für Hörgeräte – Magnetische Feldstärke
(IEC 60118-4:2006)

Electroacoustics –
Hearing aids –
Part 4: Induction loop systems for hearing aid
purposes – Magnetic field strength
(IEC 60118-4:2006)

Électroacoustique –
Appareils de correction auditive –
Partie 4: Systèmes de boucles d'induction
utilisées à des fins de correction auditive –
Intensité du champ magnétique
(CEI 60118-4:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-11-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat 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, 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.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2006 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60118-4:2006 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 29/604/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60118-4, ausgearbeitet von dem IEC/TC 29 „Electroacoustics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-11-01 als EN 60118-4 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60118-4:1998 + A1:1998.

Der Zweck dieser Überarbeitung ist die Zurverfügungstellung von mehr Informationen zu praktischen Überlegungen und Messverfahren. Außerdem wurden die Anforderungen an die magnetische Feldstärke präzisiert und im Lichte der praktischen Erfahrungen seit der Veröffentlichung der EN 60118-4:1998 modifiziert. Es wurden Anforderungen für die Zurverfügungstellung von Informationen über das Gerät an den Endbenutzer ergänzt, die dazu beitragen sollen, dass die Geräte betriebsfähig bleiben, sobald sie korrekt eingestellt wurden.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2007-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-11-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60118-4:2006 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 60118-1 A1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60118:1995 + A1:1998 (nicht modifiziert).
IEC 60268-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 483.1.S1:1998 (nicht modifiziert).
IEC 60268-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60268-3:2003 (nicht modifiziert).
IEC 60268-10	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 483.10.S1:1993 (nicht modifiziert).
IEC 61260	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61260:1995 (nicht modifiziert).
IEC 61672-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61672-1:2003 (nicht modifiziert).
IEC 61938	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61938:1997 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Eignung eines Ortes für die Installation einer Audiofrequenz-Induktionsschleifen-Anlage	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Messung des magnetischen Hintergrundgeräuschpegels	7
5 Prüfsignale	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Sprachsignale	8
5.3 Rosa Rauschen	8
5.4 Sinusförmige Signale	9
6 Festzulegende Kennwerte, Messverfahren und Anforderungen	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Amplitudenfrequenzgang des Systems (oder Verstärkers)	10
6.3 Magnetische Feldstärke	11
6.4 Einrichten (Inbetriebnahme) des Systems	12
6.5 Vom System verursachter magnetischer Störgeräuschpegel	13
6.6 Frequenzgang des Magnetfeldes	13
6.7 Nutzbarer Bereich des magnetischen Feldes	15
Anhang A (informativ) Systeme mit kleinen Versorgungsbereichen	16
Anhang B (informativ) Messgeräte	17
Anhang C (informativ) Bereitstellung von Informationen	20
Anhang D (informativ) Messung von Sprachsignalen	22
Anhang E (informativ) Theoretische Grundlagen und Praxis von Audiofrequenz-Induktionsschleifen-Systemen	23
Anhang F (informativ) Kalibrierung von Feldstärkemessern	35
Literaturhinweise	37
Bilder	
Bild C.1 – Graphisches Symbol Nr. 10: Induktive Kopplung	20
Bild E.1 – Perspektivische Darstellung einer Schleife mit Vektordarstellung des Magnetfeldes	24
Bild E.2 – Veränderung der Feldstärke mit dem Ort, erzeugt durch einen Strom in einer rechteckigen Schleife, mit dem senkrechten Abstand von der Schleifenfläche als Parameter	25
Bild E.3a – Schleifengeometrie und Messpositionen der in Bild E.3b gezeigten Feldverteilung	26
Bild E.3b – Verteilung der vertikalen und horizontalen Komponenten des Magnetfeldes, erzeugt durch einen Strom in einer rechteckigen Schleife, an Punkten in einer Fläche über oder unter der Schleifenfläche	26

	Seite
Bild E.4 – Feldverteilung der Vertikalkomponente des Magnetfeldes einer horizontalen Schleife	27
Bild E.5 – Feldverteilung der Vertikalkomponente des Magnetfeldes einer vertikalen Schleife.....	28
Bild E.6 – Perspektivische Darstellung der Veränderung des vertikalen Feldstärkepegels bei einer optimalen Höhe über einer horizontalen rechteckigen Schleife	29
Bild E.7a – Richtcharakteristik der magnetischen Aufnahmespule eines Hörgerätes – lineare Amplitudenskala	29
Bild E.7b – Richtcharakteristik der magnetischen Aufnahmespule eines Hörgerätes – Amplitudenskala in Dezibel	30
Bild F.1 – Dreifache Helmholtz-Spule für die Kalibrierung der Messgeräte	35
Tabellen	
Tabelle 1 – <i>Typischerweise</i> aus verschiedenen Prüfsignalen von einem Verstärker mit spitzenwertgeführter AGC erzeugte magnetische Feldstärken.....	12

Einleitung

Induktionsschleifen für Audiofrequenzen werden im großen Umfang verwendet, um Hörgeräteträgern, deren Hörgeräte mit induktiven Aufnehmern (Induktionsspulen) ausgerüstet sind, die Möglichkeit zu geben, die durch großen Abstand zur Schallquelle, durch akustische Abschirmung von der sprechenden Person durch ein Schutzfenster und/oder Hintergrundgeräusche verursachten Hörprobleme zu minimieren. Hintergrundgeräusche und hoher Abstand sind zwei der Hauptgründe dafür, dass Hörgeräteträger unter Bedingungen, die nicht dem direkt Gegenüberstehenden in Ruhe entsprechen, nicht in der Lage sind, in zufriedenstellender Weise zu hören. Induktionsschleifen-Anlagen werden oft in Kirchen, Theatern und Kinos als Hilfe für Hörgeschädigte verwendet. Der Gebrauch von Induktionsschleifen-Anlagen hat sich auf viele kurzlebige Kommunikations-Szenarios ausgeweitet, wie z. B. Verkaufsstellen für Tickets, Bankschalter oder Drive-in-/Drive-through-Einrichtungen, Fahrstühle/Rolltreppen usw. Die weite Verbreitung von Telefon-Handapparaten mit der Möglichkeit der induktiven Ankopplung von Hörgeräten ist eine weitere wichtige Anwendung, bei der die ITU-T-Empfehlung P.370 „Coupling hearing aids to telephone sets“ Anwendung findet.

Durch Übertragung eines Audiosignals über ein Induktionsschleifen-System kann oft ein annehmbares Signal-Stör-Verhältnis unter Bedingungen erzielt werden, unter denen eine rein akustische Übertragung durch Nachhall und Hintergrundgeräusche wesentlich verschlechtert werden würde.

Eine Art von Induktionsschleifen-Systemen für Audiofrequenzen besteht aus einem Kabel, das in Form einer, üblicherweise den Raum oder den Bereich, in dem die schwerhörenden Personen hören möchten, umfassenden Schleife verlegt ist. Dieses Kabel ist über einen Verstärker an ein Mikrofon oder an eine andere Audio-Signalquelle, z. B. ein Rundfunkempfangsgerät, einen CD-Spieler usw., angeschlossen. Der Verstärker verursacht einen audiofrequenten elektrischen Strom in der Induktionsschleife, die in ihrem Inneren ein magnetisches Feld erzeugt. Die Gestaltung und die Konstruktion der Induktionsschleife werden durch den Aufbau des Gebäudes, in dem die Schleife installiert werden soll, insbesondere durch die Anwesenheit großer Mengen von Eisen, Stahl oder Aluminium in der Gebäudestruktur, bestimmt. Zusätzlich können durch elektrische Kabel und Geräte audiofrequente magnetische Störfelder mit hohen Pegeln verursacht werden, welche den Empfang des Schleifensignals stören können.

Eine andere Art der Induktionsschleifen-Systeme verwendet eine kleine Schleife, welche für die Kommunikation mit einem Hörgeräteträger in ihrer unmittelbaren Nähe vorgesehen ist. Beispiele sind: um den Hals zu hängende Schleifen, Systeme für Ticketschalter, portable Hörsysteme und in Stühle eingebaute Induktionsschleifen. (Siehe Anhang A.)

Das Empfangsgerät in einem Audiofrequenz-Induktionsschleifen-System ist üblicherweise ein mit einer Induktionsspule ausgestattetes Hörgerät, es können aber auch spezielle Induktionsschleifen-Empfänger für bestimmte Anwendungen benutzt werden.

Der Gebrauch von Hörgeräten als Induktionsempfänger ermöglicht es den Trägern dieser Geräte, die Vorteile der Induktionsschleifen-Signalübertragung zu nutzen, wo immer derartige Schleifen zur Verfügung stehen, insbesondere an öffentlichen Plätzen. Um diesen Vorteil mit größter Effektivität einzusetzen, ist es notwendig, einen Normwert für die magnetische Feldstärke festzulegen, der eine entsprechende Anpassung der Empfindlichkeit der Induktionsspule im Hörgerät erlaubt. Die magnetische Feldstärke muss so gewählt werden, dass

- sie genügend hoch ist, um einen annehmbaren Störabstand zu den durch elektrische Installationen usw. erzeugten elektromagnetischen Störfeldern zu erzielen;
- sie nicht so hoch ist, dass sie eine Übersteuerung des Hörgerätes verursacht.

Die untere Grenze der magnetischen Feldstärke wird durch den zu erwartenden Pegel des elektromagnetischen Störfeldes bestimmt, der in einer Anzahl von Wohnungen, Kirchen, Schulen, Theatern usw. gemessen wurde, um typische Werte zu bestimmen. Auch an Hörgeräten sind Messungen durchgeführt worden, um einen annehmbaren Eingangspegelbereich zu bestimmen, auf welchem die obere Grenze basiert. Siehe IEC 60118-1:1995, Änderung 1:1998.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für Audiofrequenz-Induktionsschleifen-Systeme, die ein magnetisches Wechselfeld im hörbaren Frequenzbereich erzeugen und dafür vorgesehen sind, ein Eingangssignal für Hörgeräte mit Induktionsspule zu liefern.

In dieser Norm werden Anforderungen an die magnetische Feldstärke in Audiofrequenz-Induktionsschleifen für Hörgeräte festgelegt, die dazu führen, einen ausreichenden Signal-Stör-Abstand zu erreichen, ohne das Hörgerät zu übersteuern. Weiterhin werden Minimalanforderungen an die Frequenzcharakteristik für eine ausreichende Sprachverständlichkeit festgelegt.

Es werden Messverfahren für die magnetische Feldstärke festgelegt, Aussagen zu den entsprechenden Messgeräten getroffen (siehe Anhang B), die dem Anwender und den Nutzern des Systems zur Verfügung zu stellenden Informationen (siehe Anhang C) genannt und andere wichtige Betrachtungen durchgeführt.

In dieser Norm werden keine Festlegungen für Verstärker für Induktionsschleifen, die zugehörigen Mikrofone und Audiosignalquellen und für die Feldstärke, welche durch Geräte innerhalb des Anwendungsbereiches von ITU-T P.370, z. B. Telefonhörer, erzeugt wird, getroffen.

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).

Keine.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Bezugswert des magnetischen Feldstärkepegels

der Bezugswert für 0 dB magnetischen Feldstärkepegel ist 400 mA/m

ANMERKUNG Der Bezugswert wird nach 6.3.1 und 6.3.6 gemessen.

3.2

Langzeit-Mittelwert des magnetischen Feldstärkepegels

Langzeit-Mittelwert des vom System erzeugten Pegels der magnetischen Feldstärke

ANMERKUNG 1 In der vorherigen Ausgabe der Norm wurde dieser Begriff zur Definition des Bezugswertes für die Messung des Pegels der magnetischen Feldstärke verwendet. Da dieser Wert aber schwer zu messen ist, wird in dieser Ausgabe der maximale Kurzzeitpegel der magnetischen Feldstärke (siehe 6.3.1.) für diesen Zweck verwendet. Das entspricht NICHT einer technischen Änderung der Anforderungen an die Feldstärke, siehe auch Anhang D.

ANMERKUNG 2 „Langzeit“ entspricht nicht der Zeitbewertung „s“ nach IEC 61672-1. Der Kennwert $L_{eq, 60 s}$ ist eine gute Angabe für den Langzeit-Mittelwert mancher Sprachsignale.

ANMERKUNG 3 Ein akustischer Eingangspegel von 70 dB und ein Langzeit-Mittelwert der Feldstärke von 100 mA/m am Hörgerät werden als den gleichen akustischen Ausgangspegel erzeugend angesehen. Siehe IEC 60118-1:1999, Abschnitt 6.

3.3

nutzbarer Bereich des magnetischen Feldes

Bereich, innerhalb dessen das System Hörgeräteträgern ein Signal mit akzeptabler Qualität zur Verfügung stellt (siehe 6.7)

ANMERKUNG 1 In der vorherigen Ausgabe dieser Norm wurde ein Konzept des „festgelegten Bereiches des magnetischen Feldes“ definiert, da jene Ausgabe nicht die sehr wichtige Dimension „Höhe“ (rechtwinkliger Abstand zwischen der Induktionsspule des Hörgerätes und der Fläche der Induktionsschleife) in Betracht zog, siehe Anhang E.

ANMERKUNG 2 Die Grundfläche des nutzbaren Bereiches des magnetischen Feldes weicht häufig von derjenigen Fläche ab, die von der Induktionsschleife umschlossen wird.

4 Eignung eines Ortes für die Installation einer Audiofrequenz-Induktionsschleifen-Anlage

4.1 Allgemeines

ANMERKUNG 1 Dieser Abschnitt findet sich an dieser Stelle im Text, weil er betrachtet werden sollte, bevor ein System errichtet wird. Aus Gründen der Übersichtlichkeit muss dieser Text 6.4. vorausgehen.

Nicht überall dort, wo es wünschenswert ist, können akzeptable Bedingungen für ein Induktionsschleifensystem vorgefunden werden. Deshalb ist es *in der Planungsphase* erforderlich, einen vorgeschlagenen Ort hinsichtlich folgender Bedingungen zu untersuchen:

- der magnetischen Störfeldstärke elektrischer Anlagen, z. B. von Heizungssystemen im Fußboden oder im Dach, der elektrischen Steuerung von Beleuchtungssystemen (vor allem in Theatern);
- des Einflusses magnetisch oder elektrisch leitender Materialien in der Gebäudestruktur, in der die Schleife installiert werden soll;
- der Anwesenheit anderer Induktionsschleifen-Systeme in der Nachbarschaft, deren Signale diejenigen des geplanten Schleifensystems stören können.

ANMERKUNG 2 Es existieren Methoden, um die Abstrahlung außerhalb einer Induktionsschleife zu vermindern. Man kann aber nicht davon ausgehen, dass früher installierte Systeme so konstruiert sind.

4.2 Messung des magnetischen Hintergrundgeräuschpegels

4.2.1 Messverfahren

Messungen der magnetischen Hintergrundgeräuschpegel müssen A-bewertet erfolgen. Die Messwerte, angegeben als die höchsten mittleren Kurzzeit-Effektivwerte (0,125 s Mittelungszeit) der magnetischen Feldstärke, gemessen mit einer Aufnahmespule, deren magnetische Achse vertikal verläuft (falls nicht anders festgelegt, siehe 6.1), sind als Pegel in dB, bezogen auf den Bezugswert des magnetischen Feldstärkepegels (siehe 3.1), anzugeben.

Das Induktionsschleifensystem ist auszuschalten. Der magnetische Hintergrundgeräuschpegel ist an einer ausreichend großen Zahl von Punkten im nutzbaren Bereich des magnetischen Feldes zu messen. Die Auswahl der Messpunkte kann nach dem Zufallsprinzip erfolgen, sie sollte aber vom Bereich der Höhe der Nutzer (normalerweise sollte eine Messhöhe von 1,2 m für sitzende und von 1,7 m für stehende Zuhörer verwendet werden), speziellen Anforderungen an die Sitze, der physikalischen Struktur des Einsatzortes und dem möglichen Einfluss von Metall oder Störsignalen bestimmt werden.

ANMERKUNG Das Geräusch sollte angehört werden, um einen subjektiven Eindruck seines Spektrums und folglich des möglichen Störeffektes für den Zuhörer zu gewinnen.

4.2.2 Empfohlene Maximalwerte des magnetischen Störgeräuschpegels

Im Idealfall sollte die Differenz zwischen dem Bezugswert des magnetischen Feldstärkepegel und dem A-bewerteten magnetischen Hintergrundgeräuschpegel, welche aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Norm als „Bezugs-Signal-Störgeräusch-Abstand“ bezeichnet wird, größer als 47 dB sein. Dieser Wert ist an Situationen angepasst, in denen der ästhetische Wert der Sprache wichtig ist und der akustische Hintergrundgeräuschpegel sehr gering ist, z. B. in Theatern und ähnlichen Orten. So geringe Pegel des magnetischen (und akustischen – siehe Anmerkung 2) Störgeräusches können nicht überall vorgefunden werden. In Fällen, in denen die Kommunikation wichtiger als die ästhetischen Aspekte wird, kann ein höherer magneti-

scher Störpegel akzeptabel sein. Es sollte auch berücksichtigt werden, dass hohe magnetische Störgeräuschpegel ermüdend sein können und folglich nur dort toleriert werden sollten, wo die Kommunikation kurz und unerlässlich ist. Hier sollte der wirklich hörbare Störeffekt im Hinblick darauf beurteilt werden, ob sich gegenüber der Nichtverwendung eines Induktionsschleifen-Systems oder dem Einsatz einer alternativen Technologie (z. B. Infrarot oder Funk) ein Gesamtnutzen des Systems für den Hörgeräteträger ergibt.

ANMERKUNG 1 Die Verwendung eines solchen Systems kann nur mit Kopfhörern erfolgen, da das magnetische Störgeräusch durch ein auf „T“ geschaltetes Hörgerät aufgenommen wird, was bei Verwendung einer Halsschleife erforderlich ist. Die Kopfhörer sollten für Hörgeräteträger geeignet sein.

Falls das magnetische Störgeräusch keinen wesentlichen unerwünschten tonalen Charakter aufweist oder tieffrequent dominiert ist, kann ein höherer Störsignalpegel akzeptierbar sein. So kann z. B. sogar ein Bezugs-Signal-Störgeräusch-Abstand von 22 dB tolerierbar sein. Wenn der tatsächliche Abstand 32 dB unterschreitet, muss dies angegeben werden, und Abhilfemaßnahmen sind in Betracht zu ziehen.

ANMERKUNG 2 Hörgeräteträger sind gleichermaßen dem akustischen wie dem magnetischen Störgeräusch vor Ort ausgesetzt. Es ist nicht sinnvoll, einen magnetischen Störgeräuschpegel zu fordern, der viel geringer als der *vom Hörgeräteträger wahrgenommene* akustische Störgeräuschpegel ist.

5 Prüfungssignale

5.1 Allgemeines

Zum Einstellen und zur Messung des Pegels bei mittleren Frequenzen (im Zweifelsfall des über die 1-kHz-Oktave gemittelten Wertes) und des Frequenzganges der magnetischen Feldstärke können verschiedene Arten von Prüfungssignalen verwendet werden. Es sind jedoch nicht alle Signale für alle Zwecke geeignet und die Eignung hängt vom Amplitudenfrequenzgang des Verstärkers im System ab (siehe 6.2). Das vom Hersteller des Verstärkers festgelegte Prüfungssignal ist zu verwenden, es sei denn, der Gebrauch eines abweichenden Signals kann begründet werden.

5.2 Sprachsignale

5.2.1 „Live“-Sprachsignale

„Live“-Sprachsignale ist nur als Prüfungssignal für die abschließende Überprüfung der Funktion eines Induktionsschleifen-Systems geeignet. Sie sind jedoch ein wichtiges Werkzeug für die subjektive Beurteilung von Induktionsschleifen-Systemen.

5.2.2 Aufgezeichnetes Sprachmaterial

Unter kontrollierten Bedingungen aufgezeichnete und sowohl subjektiv als auch objektiv untersuchte Sprache kann für Prüfungszwecke verwendet werden. Siehe auch B.2.1.

5.2.3 Simuliertes Sprachmaterial

Simuliertes oder synthetisches Sprachmaterial enthält die Merkmale der Sprache wie Amplitude, Frequenzanteile und Zeitstruktur, ist aber nicht verständlich. ITU-T P.50 enthält eine CD mit einer genormten Art synthetischer Sprache, welche für objektive Messungen verwendet werden kann. Siehe auch B.2.2.

5.3 Rosa Rauschen

Das Signal muss bandbegrenzt sein, sein Verhältnis der Spitze-Tal-Spannung (gemessen mit einem Oszilloskop) zum wahren Effektivwert muss $18 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$ (Scheitelfaktor = 4) betragen und sein Terzspektrum innerhalb von $\pm 1 \text{ dB}$ von 100 Hz bis 5 kHz frequenzunabhängig sein.

Die Bandbegrenzung muss mittels eines Butterworth-Hoch- und Tiefpasses mindestens dritter Ordnung erfolgen und -3 dB Abfall bei 75 Hz und 6,5 kHz ergeben. Siehe auch B.2.3.

ANMERKUNG 1 Diese Festlegung dient dazu, sicherzustellen, dass das Prüfsignal das System in gleicher Weise wie normale Sprache anregt.

ANMERKUNG 2 Die Grenzabweichung von ± 1 dB ist erforderlich, weil die theoretischen Frequenzcharakteristika der festgelegten Butterworth-Filter dritter Ordnung -0,8 dB bei 100 Hz und -0,7 dB bei 5 kHz betragen und Bauelemente-Toleranzen die exakten Werte beeinflussen. Dieser Effekt wird bei der Messung der Frequenzcharakteristik mit Rosa Rauschen berücksichtigt.

5.4 Sinusförmige Signale

Es sollten mindestens die drei Frequenzen 100 Hz, 1 kHz und 5 kHz (sequentiell) mit weniger als 2 % Gesamtklirrfaktor in einer Bandbreite von 20 kHz vorgesehen sein. Die Ausgangsspannung sollte in den Bereichen von 0 mV bis 10 mV und 0 V bis 1 V einstellbar sein (um für Prüfungen bei Mikrofon- und Line-Pegeln geeignet zu sein). Die Quellimpedanz des Ausgangs sollte 600 Ω oder kleiner sein.

Ein sinusförmiges Signal kann für die in 6.6 festgelegten Prüfungen verwendet werden, falls der Amplitudenfrequenzgang des Verstärkers (siehe 6.2) einen Bereich von Eingangsspannungen einschließt, für den der Ausgangsstrom proportional zur Eingangsspannung ist. Normalerweise zeigen Verstärker mit automatischer Verstärkungsregelung solch einen Bereich. Verstärker mit Expansion oder komplexerer Signalverarbeitung können normalerweise, anders als für den Amplitudenfrequenzgang und die bei 1 kHz erzeugte Feldstärke, mit Sinus-Signalen nicht zufriedenstellend gemessen werden. Siehe auch 5.2.

6 Festzulegende Kennwerte, Messverfahren und Anforderungen

6.1 Allgemeines

Der Hersteller des Systems (und in einigen Fällen des Verstärkers allein) sollte diejenigen Kennwerte festlegen, die von der jeweiligen Installation unabhängig sind. Der Errichter sollte die Kennwerte messen, die von der Installation abhängig sind, und diese Ergebnisse dem Betreiber des Systems als Bezugswerte zur Verfügung stellen.

Die Messungen müssen mit einem Empfänger, bei dem die Achse der Aufnahmespule vertikal verläuft, durchgeführt werden, es sei denn, auf Grund einer besonderen Situation wird etwas anderes verlangt. Das kann in Anbetungsstätten, Krankenhäusern und Erholungszonen der Fall sein, wo es vorkommen kann, dass Personen knien, sich nach vorn neigen oder auf dem Rücken liegen.

In diesen Situationen ist die Messung mit dem Messempfänger in der entsprechenden Ausrichtung durchzuführen. Die Empfehlungen für Hintergrundgeräuschpegel und die Anforderungen an die Feldstärke und den Frequenzgang sind die gleichen wie für ein normales System.

Die Pegel von Sprachsignalen und die magnetischen Störgeräuschpegel aus der Umgebung können über Zeiträume von mehreren Sekunden oder sogar Minuten variieren. Es ist wichtig, die Signalpegel lange genug zu beobachten, so dass solche Änderungen berücksichtigt werden können.

Während der Messungen muss das Induktionsschleifen-System unter den Bedingungen, die normalerweise während der Nutzung vorliegen, betrieben werden. Andere netzbetriebene Installationen, wie z. B. die Beleuchtung, sind auf die normalerweise während des Betriebs des Induktionsschleifen-Systems vorliegenden Bedingungen einzustellen.

Vor jeglicher Messung ist eine Aufwärmzeit von mindestens 5 min einzuhalten. Wenn der Eingangspegel des Systems verändert wird, muss die Regelzeit einer eventuell vorhandenen AGC-Schaltung, die mehrere zehn Sekunden betragen kann, berücksichtigt werden.

ANMERKUNG AGC (Automatic Gain Control, Automatische Verstärkungsregelung) verursacht keine kurzzeitigen nichtlinearen Verzerrungen. Es ist nötig, zwischen Verstärkungsänderungen, die zum Konstanthalten des mittleren Signalpegels, wobei die Verstärkung in kurzen Zeiteinheiten linear bleibt, erforderlich sind, und durch spezielle Signalverarbeitung, welche das Spitzen-Mittelwert-Verhältnis ändert, erzeugten wirklichen Nichtlinearitäten des Übertragungsverhaltens zu unterscheiden. Ein ordnungsgemäß arbeitendes AGC-System ist nach allgemeiner Auffassung nicht Kurzzeit-nichtlinear.