

DIN EN ISO 24504

ICS 13.180

Einsprüche bis 2016-02-04

Entwurf

**Ergonomie –
Barrierefreie Gestaltung –
Schalldruckpegel von gesprochenen Ansagen für Produkte und öffentliche
Lautsprecheranlagen (ISO 24504:2014);
Deutsche und Englische Fassung FprEN ISO 24504:2015**

Ergonomics –
Accessible design –
Sound pressure levels of spoken announcements for products and public address systems
(ISO 24504:2014);
German and English version FprEN ISO 24504:2015

Ergonomie –
Conception accessible –
Niveaux de pression acoustique des annonces vocales pour les produits et systèmes de
sonorisation (ISO 24504:2014);
Version allemande et anglaise FprEN ISO 24504:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-12-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe
der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort
wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naerg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter
www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Ergonomie (NAErg), 10772 Berlin (Hausanschrift:
Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 59 Seiten

DIN-Normenausschuss Ergonomie (NAErg)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 24504:2014 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“, Unterkomitee SC 5, „Ergonomics of the physical environment“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als FprEN ISO 24504:2015 durch das Technische Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 023-00-02 GA *Gemeinschaftsarbeitsausschuss NAERG/NIA: Grundlagen zur barrierefreien Gestaltung/Accessibility*, im DIN-Normenausschuss NA 023 *Ergonomie* (NAERG).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der (FprEN ISO 24504 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

IEC 60268-7	siehe	DIN EN 60268-7
IEC 60268-16	siehe	DIN EN 60268-16
IEC 61260	siehe	DIN EN 61260
IEC 61672-1	siehe	DIN EN 61672-1
ISO 389-1	siehe	DIN EN ISO 389-1
ISO 3382-2	siehe	DIN EN ISO 3382-2
ISO 8253-1		DIN EN ISO 8253-1
ISO 9921	siehe	DIN EN ISO 9921
ISO 15006	siehe	DIN EN ISO 15006
ISO 18233	siehe	DIN EN ISO 18233
ISO/IEC Guide 71	siehe	DIN-Fachbericht 131
ISO/TR 22411	siehe	DIN CEN ISO/TR 22411

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN CEN ISO/TR 22411, *Ergonomische Daten und Leitlinien für die Anwendung des ISO/IEC Guide 71 für Produkte und Dienstleistungen zur Berücksichtigung der Belange älterer und behinderter Menschen*

DIN EN 60268-7, *Elektroakustische Geräte — Teil 7: Kopfhörer und Ohrhörer*

DIN EN 60268-16, *Elektroakustische Geräte — Teil 16: Objektive Bewertung der Sprachverständlichkeit durch den Sprachübertragungsindex*

DIN EN 61260, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven*

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN ISO 389-1, *Akustik — Standard-Bezugspegel für die Kalibrierung audiometrischer Geräte — Teil 1: Äquivalente Bezugs-Schwellenschalldruckpegel für reine Töne und supra-aurale Kopfhörer*

DIN EN ISO 3382-2, *Akustik — Messung von Parametern der Raumakustik — Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen*

DIN EN ISO 8253-1, *Akustik — Audiometrische Prüfverfahren — Teil 1: Grundlegende Verfahren der Luft- und Knochenleitungs-Schwellenaudiometrie mit reinen Tönen*

DIN EN ISO 9921, *Ergonomie — Beurteilung der Sprachkommunikation*

DIN EN ISO 15006, *Straßenfahrzeuge — Ergonomische Aspekte von Verkehrsinformations- und Assistenzsystemen — Anforderungen und Konformitätsverfahren für die Ausgabe auditiver Informationen im Fahrzeug*

DIN EN ISO 18233, *Akustik — Anwendung neuer Messverfahren in der Bau- und Raumakustik*

DIN-Fachbericht 131, *Leitlinien für Normungsgremien zur Berücksichtigung der Bedürfnisse von älteren Menschen und von Menschen mit Behinderungen*

— Leerseite —

Ergonomie — Barrierefreie Gestaltung — Schalldruckpegel von gesprochenen Ansagen für Produkte und öffentliche Lautsprecheranlagen (ISO 24504:2014)

Ergonomie — Conception accessible — Niveaux de pression acoustique des annonces vocales pour les produits et systèmes de sonorisation (ISO 24504:2014)

Ergonomics — Accessible design — Sound pressure levels of spoken announcements for products and public address systems (ISO 24504:2014)

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: Einstufiges Annahmeverfahren
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.7g

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Symbole	10
5 Bereich des Schalldruckpegels von gesprochenen Ansagen	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Kriterien zur Bestimmung des Sprachpegels.....	11
5.3 Relevante Faktoren in Bezug auf die Sprachwahrnehmung.....	11
5.4 Verfahren der Messung des A-bewerteten Schalldruckpegels zur Bestimmung des Sprachpegels	12
5.5 Verfahren unter Verwendung des vereinfachten STI zur Bestimmung des minimalen Sprachpegels	13
Anhang A (normativ) Verfahren zur Messung des Schalldruckpegels von gesprochenen Ansagen und Umgebungsgeräusch.....	15
A.1 Allgemeines	15
A.2 Verfahren.....	15
A.2.1 Arten der Messung	15
A.2.2 Messgeräte	15
A.2.3 Messung akustischer Bedingungen eines Raumes und Installation einer Signalquelle	15
A.2.4 Messposition.....	16
A.2.5 Messung von Schalldruckpegeln.....	16
Anhang B (informativ) Auswirkungen von altersbedingtem Hörverlust auf die Worterkennung	17
B.1 Allgemeines	17
B.2 Beziehung zwischen Worterkennungsrate, Signal-Rausch-Verhältnis, PTA, Geschlecht und Alter	17
B.3 Streuung der Worterkennungsraten.....	19
B.4 Erforderliche Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses für ältere Hörer	21
Anhang C (informativ) Beispiele für die Aufzeichnung von Messbedingungen und -ergebnissen.....	23
C.1 Allgemeines	23
C.2 Beispiel eines Erfassungsbogens	24
Anhang D (informativ) STI-Verfahren zur Bestimmung des minimalen Sprachpegels.....	25
D.1 Allgemeines	25
D.2 Messung der Impulsantwort.....	25
D.3 Messgerät.....	25
D.4 Messraum und Installation einer Signalquelle.....	25
D.5 Messposition.....	25
D.6 Verfahren der Messung der Impulsantwort eines Übertragungskanals.....	26

D.7	Verfahren zur Bestimmung des minimalen Sprachpegels unter Verwendung des Oktavband-Sprachpegels und STI	26
	Literaturhinweise.....	28

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 24504:2014 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 122 „Ergonomics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als FprEN ISO 24504:2015 durch das Technische Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ übernommen, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 24504:2014 wurde vom CEN als FprEN ISO 24504:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: Foreword - Supplementary information.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 159 *Ergonomics*, Unterkomitee SC 5, *Ergonomics of the physical environment*.

Einleitung

Gegenwärtig treffen die Menschen im Alltag auf gesprochene Ansagen von zahlreichen Produkten, wie z. B. elektrischen Haushaltgeräten, Informations- und Telekommunikationsprodukten, Ausrüstung für die Büroautomation, Heizungsanlagen, Spielwaren, Sanitäreinrichtungen und Produkten für die Gesundheitsfürsorge. Bei einigen Produkten werden gesprochene Ansagen zur Bereitstellung von Anweisungen in öffentlichen Bereichen im Innen- und Außenbereich verwendet, wie z. B. Fahrscheinautomaten, Aufzüge und Fahrtreppen. Zur Bereitstellung gesprochener Ansagen werden häufig Beschallungsanlagen installiert. Derartige Ansagen können aufgrund von Hörverlust, der altersbedingt auftreten kann, oder von Umgebungsgeräuschen in der Umgebung für den Hörer undeutlich sein.

Diese Internationale Norm legt Verfahren zur Bestimmung eines angemessenen Schallpegelbereichs von gesprochenen Ansagen fest, so dass diese für alle Hörer, einschließlich Menschen mit altersbedingtem Hörverlust, auch bei Umgebungsgeräuschen deutlich hörbar sind. Diese Spezifikation des Schallpegelbereichs wurde anhand der Ergebnisse von Versuchen bestimmt, in denen Menschen unterschiedlichen Alters teilnahmen. Gesprochene Ansagen, deren Schalldruckpegel innerhalb des in dieser Internationalen Norm festgelegten Bereichs liegen, werden als hörbar und für die meisten Anwender von angenehmer Lautstärke in Gegenwart von Umgebungsgeräuschen angenommen.

Diese Internationale Norm ist dafür vorgesehen, bei Bedarf in Abhängigkeit vom Produkttyp und dessen Anwendungsbedingungen auf Produkte angewendet zu werden. Sie gilt nicht für gesprochene Ansagen, die zu Evakuierungszwecken oder bei Notfällen Anwendung finden.

In ISO 9921 werden empfohlene Niveaus der Qualität der Sprachkommunikation festgelegt, die zur Übermittlung umfangreicher Mitteilungen unter unterschiedlichen Anwendungsbedingungen erforderlich sind. Deshalb unterscheidet sich ISO 9921 von der vorliegenden Internationalen Norm.

Diese Internationale Norm übernimmt die Richtlinien für barrierefreie Gestaltung aus dem ISO/IEC Guide 71, die in ISO/TR 22411 weiter ausgeführt wurden.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Verfahren zur Bestimmung eines angemessenen Schalldruckpegelbereichs von gesprochenen Ansagen in Umgebungen fest, in denen das Umgebungsgeräusch weniger als 80 dB beträgt. Die festgelegten Verfahren richten sich nach den Konzepten von ISO/IEC Guide 71 und schließen die Berücksichtigung älterer Menschen mit vermindertem Hörvermögen bei der Bestimmung von Schalldruckpegeln^{N1)} für gesprochene Ansagen ein. Die in dieser Norm festgelegten gesprochenen Sprachpegel gelten für Produkte und Beschallungsanlagen. Zur Verbesserung der Barrierefreiheit und Gebrauchstauglichkeit von Produkten müssen gesprochene Ansagen nicht nur hörbar sein, sondern auch bei angenehmen Sprachpegeln dargeboten werden.

Die betrachteten Produkte, die gesprochene Ansagen darbieten, sind Konsumgüter, wie z. B. elektronische Haushaltsgeräte, Dienstleister für Informations- und Kommunikationstechnologie und Produkte, die Dienstleistungen für allgemeine Anwender in öffentlichen Einrichtungen im Innen- und Außenbereich, wie z. B. Bahnhöfen, Flughäfen, Besprechungsräumen, Freizeitparks und (Fach-)Ausstellungen, bereitstellen.

Diese Internationale Norm gilt nicht für Produkte, die persönliche Angaben bereitstellen, wie z. B. Geldautomaten im öffentlichen Bereich.

Diese Internationale Norm ist anwendbar, wenn sich ein Lautsprecher, der eine gesprochen Ansage erzeugt, in geringer Entfernung vom Anwender in einer Umgebung befindet, in der der Schalldruckpegel des Umgebungsgeräuschs mit einer genormten Frequenzbewertung A 80 dB nicht überschreitet. Diese Internationale Norm gilt für gesprochene Ansagen, die für Menschen mit für ihr Alter normalem Hörvermögen hörbar sind, wenn sie durch ein betrachtetes Produkt unter geräuscharmen und reflexionsfreien Bedingungen dargeboten werden. Diese Internationale Norm gilt sowohl für Ansagen mit aufgezeichneter Stimme als auch Ansagen mit synthetischer Sprache.

Diese Internationale Norm legt keine Schalldruckpegel von gesprochenen Ansagen für Systeme mit automatischer Regelung des Schalldruckpegels zum Ausgleich von schwankenden Umgebungsgeräuschpegeln fest. Diese Internationale Norm gilt nicht für gesprochene Ansagen, die über Kopfhörer oder Ohrhörer gehört werden bzw. für gesprochene Ansagen, die mit dem Ohr gehört werden, das sich in der Nähe der Sprachschallquelle befindet, wie z. B. bei in IEC 60268-7 festgelegten Ohrhörer-Sprech-Garnituren. Diese Internationale Norm berücksichtigt nur die Hörbarkeit von Sprache und nicht den Prozess des Verstehens der Sprache.

Diese Internationale Norm legt keine Schalldruckpegel von gesprochenen Ansagen fest, die in Notfallsituationen dargeboten werden, wie z. B. Signale für Feueralarm, Gasaustritt und Kriminalprävention; diese werden in ISO 7240-16 und ISO 7240-19 behandelt. Diese Internationale Norm legt keine Schalldruckpegel von gesprochenen Ansagen in Kraftfahrzeugen fest; diese werden in ISO 15006 behandelt.

ANMERKUNG 1 Bei einer gesprochenen Ansage, die wiederholt von einem Produkt, wie z. B. einem elektronischen Haushaltsgerät, dargeboten wird, wird angenommen, dass sie als akustisches Signal, jedoch nicht als Mitteilung gehört wird und deshalb mit einem niedrigeren Schalldruckpegel der gesprochenen Ansage als in dieser Internationalen Norm festgelegt einsetzbar ist.

ANMERKUNG 2 Es ist bekannt, dass die Worterkennungslleistung von Muttersprachlern der Sprache der Ansage besser ist als von nichtmuttersprachlichen Sprechern.

^{N1)} Nationale Fußnote: Der Begriff Schalldruckpegel wird im deutschen Sprachgebrauch häufig vereinfachend als Synonym für Schalldruckpegel verwendet.

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).

ISO 389-1, *Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment — Part 1: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones and supra-aural earphones*

ISO 1996-1, *Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 1: Basic quantities and assessment procedures*

ISO 3382-2:2008, *Acoustics — Measurement of room acoustic parameters — Part 2: Reverberation time in ordinary rooms*

ISO 8253-1, *Acoustics — Audiometric test methods — Part 1: Pure-tone air and bone conduction audiometry*

IEC 60050-801, *International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 801: Acoustics and electroacoustics*

IEC 60268-16, *Sound system equipment — Part 16: Objective rating of speech intelligibility by speech transmission index*

IEC 61260, *Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61672-1, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-801, IEC 60268-16 und die folgenden Begriffe.

3.1
gesprochene Ansage
Mitteilung, die durch eine natürliche menschliche Stimme, synthetisch erzeugte Stimme oder aufgezeichnete/digitalisierte menschliche Stimme dargeboten wird

3.2
Umgebungsgeräusch
anderes als das als Signal zu messende Geräusch

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Zusammenhang mit dieser Internationalen Norm werden gesprochene Ansagen als Signale angesehen.

3.3
Sprachübertragungskanal
akustischer und/oder elektroakustischer Signalpfad zwischen einer Signalquelle und einem Anwender

3.4
Sprachübertragungsindex
STI
(en: speech transmission index)
Maß zwischen 0 und 1, das die Übertragungsqualität von Sprache im Hinblick auf die Verständlichkeit durch einen Sprachübertragungskanal darstellt

[QUELLE: IEC 60268-16]

3.5

vereinfachter STI

Maß mit Werten zwischen 0 und 1, das die Übertragungsqualität von Sprache im Hinblick auf die Verständlichkeit durch einen Sprachübertragungskanal darstellt, berechnet nur anhand der Differenz des Oktavband-Schalldruckpegels zwischen dem Schalldruckpegel von gesprochenen Ansagen und dem Schalldruckpegel des Umgebungsgeräusches auf der Grundlage des in IEC 60286-16 festgelegten STI

Anmerkung 1 zum Begriff: Der vereinfachte STI berücksichtigt nicht die Auswirkungen von Nachhall.

3.6

Sprachpegel

Schalldruckpegel mit einer genormten Frequenzbewertung A oder einem Oktavband, die/das dem Schalldruckpegel einer gesprochenen Ansage gleichwertig ist

3.7

Signal-Rausch-Verhältnis

S/N

(en: signal-to-noise ratio)

Schalldruckpegel eines Signals, gemessen in Bezug auf das Umgebungsgeräusch

3.8

minimaler Sprachpegel

Sprachpegel mit einer genormten Frequenzbewertung A, bei dem ein Hörer eine Hörbarkeit erreichen kann

3.9

maximaler Sprachpegel

Sprachpegel mit einer genormten Frequenzbewertung A, bei dem die Hälfte der Hörer befindet, dass die gesprochene Ansage zu laut ist

3.10

Hörbarkeit

Grad, in dem die Wörter einer gesprochenen Ansage durch den Hörer erkennbar sind

3.11

Hörschwellenpegel

HTL

(en: hearing threshold level)

Schalldruckpegel eines Schalls, bei dem eine Person bei wiederholten Darbietungen in einem vorher festgelegten Prozentsatz der Fälle die Wahrnehmung des dargebotenen Schallsignals richtig angibt, abzüglich des äquivalenten Bezugs-Schwellenschalldruckpegels

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Pegel gilt für ein festgelegtes Signal und eine festgelegte Art der Darbietung des Signals unter festgelegten Bedingungen nach ISO 8253-1. Der äquivalente Bezugs-Schwellenschalldruckpegel muss ISO 389-1 entsprechen.

3.12

Reintondurchschnitt

PTA

(en: pure tone average)

Durchschnittswert von Hörschwellenpegeln festgelegter Frequenzen, in Dezibel

3.13

Nachhallzeit

T

(en: reverberation time)

Dauer, die erforderlich ist, damit die räumlich gemittelte Schallenergiedichte in einem geschlossenen Raum nach dem Abschalten der Schallemission einer Schallquelle um 60 dB abnimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nachhallzeit wird in Sekunden angegeben.

4 Symbole

Die in dieser Internationalen Norm verwendeten Symbole sind nachstehend angeführt.

$L_{N,A}$	Schalldruckpegel des Umgebungsgeräuschs mit einer genormten Frequenzbewertung A, in Dezibel, gemessen mit dem in Anhang A festgelegten Verfahren
$L_{N,i}$	Oktavband-Schalldruckpegel des Umgebungsgeräuschs im Oktavband i , in Dezibel, gemessen mit dem in Anhang A festgelegten Verfahren
$L_{S,A}$	Sprachpegel mit einer genormten Frequenzbewertung A, in Dezibel, gemessen mit dem in Anhang A festgelegten Verfahren
$L_{S,i}$	Oktavband-Schalldruckpegel der gesprochenen Ansagen im Oktavband i , in Dezibel, gemessen mit dem in Anhang A festgelegten Verfahren
T_i	Übertragungsindex von Oktavband i , dargestellt als metrischer Bemessungswert zwischen 0 und 1
I	STI oder vereinfachter STI, berechnet als gewichteter Mittelwert von T_i aus Oktavbändern von 125 Hz bis 8 kHz

5 Bereich des Schalldruckpegels von gesprochenen Ansagen

5.1 Allgemeines

Diese Internationale Norm legt den Schalldruckpegelbereich von gesprochenen Ansagen ohne Berücksichtigung des Nachhalls und des Abstandes zwischen einer Signalquelle und einem Hörer fest.

Der Bereich des Schalldruckpegels von gesprochenen Ansagen muss bei einem minimalen und einem maximalen Sprachpegel bestimmt werden. Der minimale Sprachpegel für ältere Anwender ist höher als der für junge Anwender, wie in Anhang B dargestellt. Der minimale Sprachpegel muss so eingestellt werden, dass die Hörbarkeit von gesprochenen Ansagen unter Berücksichtigung älterer Hörer mit einem für ihr Alter otologisch normalen Hörvermögen erhalten wird. Der maximale Sprachpegel muss so eingestellt werden, dass eine Beeinträchtigung von Hörern durch die gesprochene Ansage vermieden wird. Aufgrund ihrer im Allgemeinen höheren Hörempfindlichkeit wird der Sprachpegel für jüngere Erwachsene verwendet, um den in dieser Internationalen Norm verwendeten Grenzwert festzulegen, weil zu erwarten ist, dass sie bei geringeren Pegeln Unbehagen empfinden als ältere Erwachsene.

Üblicherweise beträgt ein mittlerer Sprachpegel 55 dB bis 75 dB bei einem Abstand von 1 m zum Sprecher [8].

Wenn eine gesprochene Ansage mit einem festen Schalldruckpegel verwendet wird, muss der Pegel so eingestellt werden, dass er zwischen dem minimalen und dem maximalen Sprachpegel, wie nach der vorliegenden Internationalen Norm berechnet, liegt.

Wenn der Sprachpegel durch Anwender regelbar ist, muss der Pegel so änderbar sein, dass ein Teil des in dieser Internationalen Norm festgelegten Bereichs abgedeckt wird. Um den Bereich des Sprachpegels für ein Produkt auszuwählen, sollte eine hörbare Verzerrung der gesprochenen Ansage durch einen Lautsprecher vermieden werden.

ANMERKUNG Es ist zweckmäßig, einen nach dieser Internationalen Norm bestimmten Sprachpegelbereich an der oder um die Lautstärkeregelung mit einer Vorrichtung, wie z. B. Lautstärkknopf, -taste oder -schieberegler, zu kennzeichnen.

Die Bestimmung des A-bewerteten Schalldruckpegels ist das einfachste Verfahren, weist jedoch Beschränkungen auf. Es darf nicht bei Geräuschen angewendet werden, die vorwiegend Niederfrequenzgeräusche sind, oder wenn das Umgebungsgeräusch eine dominante tonale Komponente aufweist. In derartigen Fällen wird die Auswirkung des Umgebungsgeräuschs nicht korrekt geschätzt. Das Verfahren zur Bestimmung des vereinfachten STI, das auf dem in IEC 60286-16 festgelegten STI beruht, ist auf Breitbandrauschen sowohl mit dominanten Schmalbandkomponenten als auch ohne anwendbar. Dieses Verfahren ist genauer als das Verfahren zur Bestimmung des A-bewerteten Schalldruckpegels.

ANMERKUNG 1 Unter Umständen, in denen die geforderten Bedingungen für beide vorstehend angeführten Verfahren nicht eingehalten werden können, ist das in Anhang D nach IEC 60268-16 beschriebene STI-Verfahren zweckmäßig.

ANMERKUNG 2 Für die Ermittlung des geeigneten Schalldruckpegelbereichs von gesprochenen Ansagen für ein Produkt kann der Geräuschpegel verwendet werden, der typisch für die Betriebsumgebung des Produktes ist.

5.2 Kriterien zur Bestimmung des Sprachpegels

Der geforderte Sprachpegel für ein angenehmes Hören einer gesprochenen Ansage beträgt 55 dB, was die Schwierigkeiten beim Hören für jüngere Erwachsene unter geräuscharmen Bedingungen minimiert [9].

Das erforderliche Signal-Rausch-Verhältnis, das zur Bestimmung des minimalen Sprachpegels für ältere Erwachsene verwendet wird, kann unter Nutzung der in Anhang B angeführten Information geschätzt werden. Typische ältere Hörer erfordern für das beste Verstehen eines deutlich gesprochenen einzelnen Wortes unter reflexionsfreien Bedingungen bei Umgebungsgeräuschen mindestens ein Signal-Rausch-Verhältnis von 5 dB, das einem STI von 0,65 entspricht. Die Differenz der erforderlichen Verbesserung des S/N für ältere Hörer im Vergleich zu jüngeren Hörern schwankt sprachenabhängig zwischen 2 dB und 6 dB. Sie hängt von der PTA-Differenz zwischen jüngeren und älteren Hörern ab.

Der maximale Sprachpegel muss nach 5.4 bestimmt werden. Jüngere Erwachsene haben im Allgemeinen eine bessere Hörempfindlichkeit als ältere Erwachsene. Da zu erwarten ist, dass sie bei geringeren Pegeln als ältere Erwachsene Unbehagen empfinden, wird der Pegel für jüngere Erwachsene für die Festlegung des in dieser Internationalen Norm verwendeten Grenzwertes verwendet.

5.3 Relevante Faktoren in Bezug auf die Sprachwahrnehmung

Es wird erwartet, dass sich Schallreflexionen nachteilig auf die Sprachwahrnehmung auswirken. Ein in IEC 60268-16, Anhang L, angeführtes Verfahren für den STI ist das genormte Verfahren, mit dem die nachteilige Auswirkung von Schallreflexionen vorhergesagt werden kann. Bei diesem Verfahren werden die Nachhallzeit, das Raumvolumen und der Abstand zwischen einer Signalquelle und einem Hörer zur Vorhersage des STI genutzt. Zur Anpassung der Kriterien von STI 0,65 in einem geschlossenen oder halbgeschlossenen Raum müssen relevante Faktoren berücksichtigt werden, wenn der Raum hallig und/oder die Qualität der gesprochenen Ansage minderwertig ist.

Ein anderer Faktor ist die Auswirkung von phonetischen Merkmalen der Sprache bei verschiedenen Sprachen. In Anhang B sind Ergebnisse der Streuung eines Worterkennungstests angeführt, der in sechs Ländern durchgeführt wurde. Die Differenz der mittleren Punktwerte zwischen verschiedenen Sprachen beträgt bei jungen Hörern etwa 5 dB.

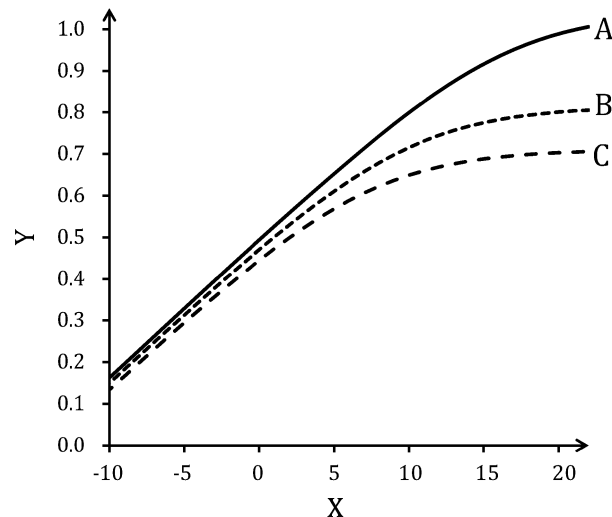
Bei Konsumprodukten, die dem Anwender Mitteilungen oder Anweisungen darbieten, wird davon ausgegangen, dass sich die Anwender zum Zeitpunkt der Darbietung von Mitteilungen oder Anweisungen in der Nähe des Produktes befinden. Bei dem in IEC 60268-16, Anhang L, genormten Simulationsverfahren für den STI erfüllt ein Abstand von 2 m zwischen einer Signalquelle und dem Anwender die Kriterien eines STI von 0,65 in einer typischen halligen Umgebung, wenn das Signal-Rausch-Verhältnis 5 dB bis 10 dB beträgt.

In Bild 1 ist eine typische Beziehung zwischen dem Signal-Rausch-Verhältnis und dem STI bei einem Abstand von 2,0 m dargestellt. Bei einem Abstand von mehr als 2 m können sich die Schallreflexionen nachteilig auf die Sprachübertragung unter Nachhallbedingungen auswirken.

Diese Internationale Norm muss bei Abständen zwischen einer Signalquelle und einem Hörer von 2 m oder weniger angewendet werden. Die Aufzeichnung von Messbedingungen und Ergebnissen muss vermerkt werden. Beispiele für die Aufzeichnung von Messbedingungen und Ergebnissen sind in Anhang C angeführt.

ANMERKUNG 1 In einem Freifeld, in dem kein Nachhall vorhanden ist, ist der Abstand Quelle-Empfänger stark veränderlich. Der Nachhall braucht nicht berücksichtigt zu werden.

ANMERKUNG 2 Die typische Nachhallzeit in einem Klassenraum einer Grundschule (Maße: 8 m × 8 m × 3 m) beträgt 0,45 s.



Legende

- X S/N
Y STI
A reflexionsfreier Raum ($T = 0,1$ s)
B normaler Raum ($T = 0,34$ s)
C halliger Raum ($T = 0,55$ s)

Bild 1 — Beziehungen zwischen S/N und STI für drei Nachhallzeiten für ein Raumvolumen von 192 m³ bei einem Abstand von 2,0 m

5.4 Verfahren der Messung des A-bewerteten Schalldruckpegels zur Bestimmung des Sprachpegels

Der Bereich des Schalldruckpegels der gesprochenen Ansagen, bestimmt unter Anwendung der in Anhang A beschriebenen Messung des A-bewerteten Schalldruckpegels, muss den nachstehend angeführten Festlegungen entsprechen:

a) Minimaler Sprachpegel (Untergrenze von $L_{S,A}$)

Der minimale Sprachpegel, der die Untergrenze von $L_{S,A}$ von darstellt, muss unter Anwendung der nachstehend angeführten Verfahrensweise bestimmt werden.

- 1) Messung von $L_{N,A}$ und Sicherstellung, dass $L_{N,A}$ kleiner ist als 80 dB.
- 2) Die Untergrenze von $L_{S,A}$ muss so eingestellt werden, dass $L_{S,A} - L_{N,A}$ bei 10 dB liegt.
- 3) Die minimale Untergrenze von $L_{S,A}$ muss 55 dB betragen, wenn die Untergrenze infolge der Einstellung nach 1) 55 dB nicht überschreitet.

ANMERKUNG Die Erhöhung des Schalldruckpegels des Oktavbandes mit einer Mittenfrequenz von 8 kHz zur Erhöhung von $L_{S,A}$ sollte vermieden werden.

b) Maximaler Sprachpegel (Obergrenze von $L_{S,A}$)

Der maximale Sprachpegel, der die Obergrenze von $L_{S,A}$ von darstellt, muss unter Anwendung der nachstehend angeführten Verfahrensweise bestimmt werden.

- 1) Messung von $L_{N,A}$ und Sicherstellung, dass $L_{N,A}$ unterhalb von 80 dB liegt.
- 2) Die Obergrenze von $L_{S,A}$ muss 75 dB plus das 0,2-Fache von $L_{N,A}$ betragen.
- 3) Die Obergrenze muss 90 dB betragen, wenn die Obergrenze infolge der Einstellung nach 1) 90 dB überschreitet.

5.5 Verfahren unter Verwendung des vereinfachten STI zur Bestimmung des minimalen Sprachpegels

Der minimale Sprachpegel unter Verwendung des vereinfachten STI muss unter Anwendung der in Anhang A beschriebenen Messung des Oktavband-Schalldruckpegels wie nachfolgend beschrieben erhalten werden:

- a) $L_{S,i} - L_{N,i}$ wird aus den Ergebnissen der Messung von Oktavbandpegeln von 125-Hz- bis 8-kHz-Bändern des Signals und des Umgebungsgeräuschs berechnet.
- b) T_i , ein Oktavband-Übertragungsindex von Band i (dB), wird unter Verwendung von $L_{S,i} - L_{N,i}$ nach Formel (1) berechnet.

$$T_i = \frac{L_{S,i} - L_{N,i} + 15}{30} \quad (1)$$

ANMERKUNG 1 Falls Werte für T_i erhalten werden, die höher als 1,0 sind, muss ein Wert von 1,0 angenommen werden.

ANMERKUNG 2 Falls Werte für T_i erhalten werden, die kleiner als 0 sind, muss ein Wert von 0 angenommen werden.

- c) Unter Verwendung von T_i wird I nach Formel (2) berechnet. Es wurden sieben Oktavbänder mit Mittenfrequenzen von 125 Hz bis 8 kHz verwendet. Bewertungs- und Redundanzfaktoren für die Berechnung sind in Tabelle 1 angeführt, wie in IEC 60268-16 beschrieben. Wenn ein STI-Wert von mehr als 1,0 erhalten wird, muss ein Wert von 1,0 angenommen werden.

$$I = \sum_{k=1}^7 \alpha_k \times T_k - \sum_{k=1}^6 \beta_k \times \sqrt{T_k \times T_{k-1}} \quad (2)$$

Dabei ist

- T_k der Modulations-Übertragungsindex für Oktavband k ;
- T_{k-1} der Modulations-Übertragungsindex für Oktavband $k - 1$;
- α_k der Bewertungsfaktor für Oktavband k in Tabelle 1;
- β_k der Redundanzfaktor zwischen Oktavband k und Oktavband $k + 1$ in Tabelle 1.

Tabelle 1 — Oktavband-Bewertungs- und Redundanzfaktoren

Oktavband, Hz	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
A	0,085	0,127	0,230	0,233	0,309	0,224	0,173
B	0,085	0,078	0,065	0,011	0,047	0,095	—

- d) Es ist nachzuweisen, dass I 0,65 überschreitet. Wenn I kleiner ist als 0,65, wird $L_{S,A}$ erhöht und die Schritte 1) bis 3) werden wiederholt, bis I 0,65 überschreitet.

ANMERKUNG Es wird erwartet, dass sich I bei typischen, in Wohnräumen anzutreffenden Geräuschspektren bei einer Erhöhung von $L_{S,A}$ um 3 dB um 0,1 erhöht.