

	Leistungstransformatoren Teil 10: Bestimmung der Geräuschpegel (IEC 60076-10:2001) Deutsche Fassung EN 60076-10:2001	DIN EN 60076-10
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0532 Teil 76-10
ICS 17.140.20; 29.180 Power transformers Part 10: Determination of sound levels (IEC 60076-10:2001); German version EN 60076-10:2001 Transformateurs de puissance Partie 10: Détermination des niveaux de bruit (CEI 60076-10:2001); Version allemande EN 60076-10:2001 Die Europäische Norm EN 60076-10:2001 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60076-10 wurde am 2001-06-01 angenommen. Daneben dürfen DIN EN 60551 (VDE 0532 Teil 7):1993-11 und DIN EN 60551/A1 (VDE 0532 Teil 7/A1):1998-02 noch bis 2004-06-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 321 „Transformatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 60076-10 (VDE 0532 Teil 110):1999-08. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 14 „Power transformers“ erarbeitet. Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2008 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation – bestätigt, – zurückgezogen, – durch eine Folgeausgabe ersetzt oder – geändert. Ersatz für DIN EN 60551 (VDE 0532 Teil 7):1993-11 und DIN EN 60551/A1 (VDE 0532 Teil 7/A1):1998-02 Siehe Beginn der Gültigkeit Fortsetzung Seite 2 und 3 und 35 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60551 (VDE 0532 Teil 7):1993-11** und **DIN EN 60551/A1 (VDE 0532 Teil 7/A1):1998-02** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Das Schallintensitätsverfahren wird nunmehr im Hauptteil der Norm als gleichwertige Alternative zum Schalldruckverfahren behandelt.
- b) Die Messung des Laststromgeräusches wird jetzt im Hauptteil der Norm behandelt.
- c) Die Norm wurde dem erweiterten Inhalt entsprechend neu gegliedert, um Redundanzen zu vermeiden und die Übersichtlichkeit zu verbessern.
- d) Schmalband- und zeitsynchrone Messungen werden als Optionen zur Verbesserung der Qualität von Geräuschmessungen unter widrigen Umgebungsbedingungen im informativen Anhang A beschrieben; anwendbar sowohl auf das Schallintensitäts- als auch auf das Schalldruckverfahren.
- e) Beispiele für Prüfprotokolle über Messungen nach beiden Verfahren werden im informativen Anhang B gegeben.

Frühere Ausgaben

DIN 45635 Teil 30:1981-04

DIN VDE 0532-7 (VDE 0532 Teil 7):1992-01

DIN EN 60551 (VDE 0532 Teil 7):1993-11

DIN EN 60551/A1 (VDE 0532 Teil 7/A1):1998-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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 ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60076	Normen der Reihe IEC 60076	Normen der Reihe DIN EN 60076 (VDE 0532)	VDE 00532
EN 60289:1994	IEC 60289:1988	DIN EN 60289 (VDE 0532 Teil 20):1994-05*)	VDE 0532 Teil 20
EN 60651:1994 + A1:1994	IEC 60651:1979 + A1:1993	DIN EN 60651:1994-05	–
HD 464 S1:1988 + A2:1991 + A3:1992 + A4:1995	IEC 60726:1982 + A1:1986	DIN VDE 0532-6 (VDE 0532 Teil 6):1994-01 DIN VDE 0532-6/A1 (VDE 0532 Teil 6/A1):1994-08	VDE 0532 Teil 6 VDE 0532 Teil 6/A1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61043:1994	IEC 61043:1993	DIN 42523:1987-05*) DIN VDE 0532-6 (VDE 0532 Teil 6):1994-01*)	VDE 0532 Teil 6
Normen der Reihe EN 61378	Normen der Reihe IEC 61378	Normen der Reihe DIN EN 61378 (VDE 0532)	VDE 0532
EN ISO 3746:1995	ISO 3746:1995	DIN EN ISO 3746:1995-12	–
EN ISO 9614-1:1995	ISO 9614-1:1993	DIN EN ISO 9614-1:1995-06	–

*) nicht übereinstimmend

Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise

Normen der Reihe DIN EN 60076 (VDE 0532), *Leistungstransformatoren*.

DIN EN 60289 (VDE 0532 Teil 20), *Drosselspulen (IEC 60289:1988, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60289:1994.*

DIN EN 60651, *Schallpegelmesser (IEC 60651:1979 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60651:1994 + A1:1994.*

Normen der Reihe DIN EN 61378 (VDE 0532), *Stromrichtertransformatoren*.

DIN VDE 0532-6 (VDE 0532 Teil 6), *Trockentransformatoren und Drosselspulen – Trockentransformatoren.*

DIN VDE 0532-6/A1 (VDE 0532 Teil 6/A1), *Trockentransformatoren und Drosselspulen – Trockentransformatoren – Änderung 1; Deutsche Fassung HD 464 S1:1988/A4:1995.*

DIN 42523, *Leistungstransformatoren*.

DIN EN ISO 3746, *Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene.*

DIN EN ISO 9614-1, *Akustik – Bestimmung der Schallintensitätsmessungen – Teil 1: Messungen an diskreten Punkten.*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Leistungstransformatoren
Teil 10: Bestimmung der Geräuschpegel
(IEC 60076-10:2001)

Power transformers
Part 10: Determination of sound levels
(IEC 60076-10:2001)

Transformateurs de puissance
Partie 10: Détermination des niveaux de bruit
(CEI 60076-10:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2001-06-01 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 14/390/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 60076-10, ausgearbeitet von dem IEC TC 14 „Power transformers“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2001-06-01 als EN 60076-10 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60551:1992 + A1:1997.

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): 2002-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2004-06-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.
Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.
In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und die Anhänge A und B sind informativ.
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60076-10:2001 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe.....	7
4 Messgeräte und Kalibrierung	9
5 Auswahl des Prüfverfahrens	9
6 Belastungsbedingungen	9
6.1 Allgemeines.....	9
6.2 Leerlaufstrom und Bemessungsspannung	10
6.3 Bemessungsstrom und Kurzschlussspannung.....	10
6.4 Verringerter Laststrom	10
7 Bezugsfläche.....	11
7.1 Allgemeines.....	11
7.2 Transformatoren mit oder ohne Kühlungseinrichtungen, Trockentransformatoren in Gehäusen und Trockentransformatoren mit Kühlungseinrichtungen innerhalb ihres Gehäuses	11
7.3 Kühlungseinrichtungen, die in einem Abstand ≥ 3 m von der Bezugsfläche des Transformators separat aufgestellt sind	11
7.4 Trockentransformatoren ohne Gehäuse	11
8 Messpfad.....	11
9 Lage der Messpunkte	12
10 Berechnung des Flächeninhalts der Messfläche	12
10.1 Messungen, die in 0,3 m Abstand von der Bezugsfläche durchgeführt werden	12
10.2 Messungen, die in 2 m Abstand von der Bezugsfläche durchgeführt werden	12
10.3 Messungen, die in 1 m Abstand von der Bezugsfläche durchgeführt werden	13
10.4 Messungen an Prüflingen, bei denen die Berücksichtigung von Sicherheitsabständen einen Messabstand erfordert, der für den gesamten oder einen Teil des(r) Messpfade(s) die Bestimmungen von 10.1 bis 10.3 überschreitet.....	13
11 Schalldruckverfahren	13
11.1 Prüfumgebung.....	13
11.2 Messungen der Schalldruckpegel.....	15
11.3 Berechnung des Messflächen-Schalldruckpegels	16
12 Schallintensitäts-Verfahren	18
12.1 Prüfumgebung.....	18
12.2 Schallintensitätspegel-Messungen	18
12.3 Berechnung des A-bewerteten Messflächen-Schallintensitätspegels	18
13 Berechnung des Schallleistungspegels	19
14 Addition von Leerlauf- und Laststromgeräuschpegeln	20
15 Fernfeld-Berechnungen	20

	Seite
16 Darstellung der Ergebnisse	20
Anhang A (informativ) Schmalband- und zeitsynchrone Messungen	28
Anhang B (informativ) Typischer Bericht über die Geräuschpegelbestimmung	30
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	35
 Bild 1 – Typische Lage der Messpunkte für Geräuschmessungen an Transformatoren ohne Kühlungseinrichtung	 22
Bild 2 – Typische Lage der Messpunkte für Geräuschmessung an Transformatoren mit Kühlungseinrichtungen, die entweder direkt am Kessel befestigt sind oder in einem Abstand < 3 m von der Bezugsfläche des Transformatorbessels aufgestellt sind	 23
Bild 3 – Typische Lage der Messpunkte für Geräuschmessung an Transformatoren mit einer getrennten Luftkühlungseinrichtung mit Lüftern, die in einem Abstand < 3 m von der Bezugsfläche des Transformatorbessels aufgestellt ist	 24
Bild 4 – Typische Lage der Messpunkte für Geräuschmessung an getrennt aufgestellten Kühlungseinrichtungen, die in einem Abstand ≥ 3 m von der Bezugsfläche des Transformators aufgestellt sind	 25
Bild 5 – Typische Lage der Messpunkte für Geräuschmessung an Trockentransformatoren ohne Gehäuse	 26
Bild 6 – Umgebungskorrektur <i>K</i>	27
 Tabelle 1 – Näherungswerte für den mittleren Schallabsorptionsgrad	 14
Tabelle 2 – Annahmekriterien für die Prüfung	17

Einleitung

Eine von den vielen Kenngrößen, die bei der Auslegung und Platzierung von Transformatoren, Drosselspulen und der ihnen zugeordneten Kühlungseinrichtungen zu betrachten ist, ist die Schallleistung, die das Betriebsmittel wahrscheinlich bei normalen Betriebsbedingungen am Aufstellungsort aussenden wird.

Schallquellen

Das von Transformatoren abgestrahlte Geräusch wird durch eine Kombination aus magnetostriktiver Verformung des Kerns und elektromagnetischen Kräften in den Wicklungen, den Kesselwänden und den magnetischen Abschirmungen verursacht. In der Vergangenheit war der Schall, der durch die in den Kernblechen vom elektromagnetischen Feld hervorgerufenen longitudinalen Schwingungen erzeugt wurde, vorherrschend. Die Amplitude dieser Schwingungen ist abhängig von der Flussdichte in den Kernblechen und den magnetischen Eigenschaften des im Kern verwendeten Stahls; insofern ist sie unabhängig vom Belastungsstrom. Jüngste Fortschritte bei der Auslegung des Kerns, zusammen mit der Benutzung niedriger Induktionspegel haben die vom Kern erzeugte Schallleistung soweit reduziert, dass die von den elektromagnetischen Kräften hervorgerufenen Geräusche wichtig werden können.

Der durch die Leiter der Wicklungen fließende Strom erzeugt elektromagnetische Kräfte in den Wicklungen. Ebenso können magnetische Streufelder Schwingungen in den größeren Bauteilen anregen. Die Kraft (und damit die Amplitude der Schwingungen) ist dem Quadrat des Stromes proportional und die abgestrahlte Schallleistung ist dem Quadrat der Schwingungsamplitude proportional. Folglich ist die ausgestrahlte Schallleistung sehr stark vom Belastungsstrom abhängig. Schwingungen im Kern und dem Wicklungsaufbau können dann ein Mitschwingen von Kesselwänden, magnetischen Abschirmungen und Luftkanälen (sofern vorhanden) anregen.

Bei Luft-Kompensations- oder Luft-Reihendrosselspulen wird der Schall durch elektromagnetische Kräfte hervorgerufen, die auf die Wicklungen auf eine ähnliche Art einwirken wie oben beschrieben. Diese an- und abschwellenden Kräfte veranlassen die Drosselspule dazu, sowohl axial als auch radial zu schwingen; axiale und radiale Abstützungen und Herstellungstoleranzen können zu der Anregung von weiteren Schwingungsformen, zusätzlich zu solchen mit Rotationssymmetrie führen. Im Fall von Drosselspulen mit Eisenkern werden weitere Schwingungen durch die im magnetischen Kreis auftretenden Kräfte angeregt.

Bei allen elektrischen Anlagen sollte man sich der Auswirkung der Anwesenheit von Oberwellen höherer Ordnung in der Energieversorgung bewusst sein. Üblicherweise treten Schwingungen bei geradzahigen Vielfachen der Netzfrequenz auf, wobei die zweifache Netzfrequenz vorherrschend ist. Sind andere Frequenzen im Netz vorhanden, können andere Kräfte erzeugt werden. Für bestimmte Anwendungen kann dies bedeutsam sein, insbesondere da das menschliche Ohr empfindlicher für diese höheren Frequenzen ist.

Jede zugehörige Kühlungseinrichtung wird im Betrieb ebenfalls Geräusche erzeugen. Lüfter und Pumpen erzeugen meist breitbandige Geräusche durch die Zwangsströmung von Luft oder Öl.

Messung von Schall

Messungen des Schallpegels wurden entwickelt, um die Druckveränderungen der Luft, die das menschliche Ohr wahrnehmen kann, zu quantifizieren. Die kleinste Druckveränderung, die das gesunde menschliche Ohr wahrnehmen kann, beträgt $20 \mu\text{Pa}$. Diese stellt den Bezugspegel (0 dB) dar, auf den alle anderen Schallpegel bezogen werden. Die empfundene Lautstärke eines Signals ist von der Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für das Frequenzspektrum des Signals abhängig. Moderne Messgeräte verarbeiten Geräuschsignale mittels elektronischer Netzwerke, deren Empfindlichkeit einen ähnlichen Verlauf wie das menschliche Ohr aufweisen. Dies hat zu einer Anzahl international genormter Bewertungen geführt, von denen die A-Bewertung am gebräuchlichsten ist.

Die Schallintensität ist als Energiefluss pro Flächeneinheit definiert und wird in Watt pro m^2 gemessen. Sie ist eine Vektorgröße, wogegen der Schalldruck eine skalare Größe und nur durch seine Höhe bestimmt ist.

„Schallleistung“ ist ein Kennwert, der zur Bemessung und zum Vergleich von Schallquellen benutzt wird. Er ist eine Basisgröße für die akustische Ausgangsleistung einer Quelle und daher eine absolute physikalische

Eigenschaft der Quelle allein, die unabhängig von allen äußeren Einflüssen wie den Umgebungsbedingungen und dem Abstand zum Empfänger ist.

Die Schalleistung kann aus Schalldruck- oder Schallintensitäts-Bestimmungen berechnet werden. Schallintensitätsmessungen haben gegenüber Schalldruckmessungen die folgenden Vorteile:

- Ein Intensitätsmessgerät reagiert nur auf den sich ausbreitenden Anteil eines Schallfeldes und ignoriert alle sich nicht ausbreitenden Anteile, z. B. stehende Wellen und Reflexionen.
- Das Schallintensitätsverfahren verringert den Einfluss äußerer Schallquellen, solange deren Geräuschpegel annähernd konstant bleibt.

Das Schalldruckverfahren berücksichtigt obige Einflüsse durch Korrekturen für Fremdgeräusche und Reflexionen.

Eine eingehende Darstellung dieser Messtechniken wird man in IEC 60076-10-1, Teil 10-1: „Bestimmung der Geräuschpegel von Transformatoren und Drosselspulen – Anwendungsrichtlinie“ (in Vorbereitung) finden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm definiert Schalldruck- und Schallintensitäts-Messverfahren, mit denen die Geräuschpegel von Transformatoren, Drosselspulen und ihren zugehörigen Kühleinrichtungen bestimmt werden können.

ANMERKUNG Bei der Anwendung dieser Norm, sollte der Begriff „Transformator“ so verstanden werden, dass damit „Transformator oder Drosselspule“ gemeint ist.

Die Verfahren sind anwendbar für Transformatoren und Drosselspulen, die in den Publikationen IEC 60076, IEC 60289, IEC 60726 und IEC 61378 beschrieben sind, ohne Begrenzung bezüglich Baugröße oder Spannung und wenn diese mit ihren üblichen Kühleinrichtungen ausgerüstet sind.

Die Anwendung dieser Norm ist vornehmlich für Messungen vorgesehen, die im Herstellerwerk durchgeführt werden. Durch die Nähe zu anderen Anlagen, einschließlich anderer Transformatoren, können die Bedingungen am Aufstellungsort sehr unterschiedlich sein. Trotzdem können bei der Durchführung von Messungen am Aufstellungsort dieselben allgemeinen Regeln, wie in dieser Norm angegeben, angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

IEC 60076 (alle Teile), *Power transformers*.

IEC 60289:1988, *Reactors*.

IEC 60651:1971, *Sound level meters*.

IEC 60726:1982, *Dry-type power transformers*.

IEC 61043:1993, *Electroacoustics – Instruments for the measurement of sound intensity – Measurement with pairs of pressure microphones*.

IEC 61378 (alle Teile), *Converter transformers*.

ISO 3746:1995, *Acoustics – Determination of sound power levels of sound sources using sound pressure – Survey method using an enveloping measurement*.

ISO 9614-1:1993, *Acoustics – Determination of sound power levels of sound sources using sound intensity – Part 1: Measurements at discrete points*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen von IEC 60076-1 zusätzlich zu den folgenden:

3.1

Schalldruck p

Wechseldruck, der dem statischen Druck durch das Vorhandensein von Schall überlagert wird. Er wird in Pascal ausgedrückt.

3.2

Schalldruckpegel L_p

das 10fache des Logarithmus zur Basis 10 des Verhältnisses des Quadrats des Schalldrucks zum Quadrat des Bezugsschalldrucks ($p_0 = 20 \mu\text{Pa}$). Er wird in Dezibel gemessen.

$$L_p = 10 \lg \frac{p^2}{p_0^2} \quad (1)$$

3.3

Schallintensität I

Vektorgröße, die Betrag und Richtung des Netto-Durchflusses von Schallenergie an einer gegebenen Position beschreibt. Die Einheit ist Wm^{-2} .

3.4

Normalkomponente der Schallintensität I_n

Komponente der Schallintensität in Richtung senkrecht zu einer Messfläche

3.5

Normalschallintensitätspegel, L_I

das 10fache des Logarithmus zur Basis 10 des Verhältnisses der Normalkomponente der Schallintensität zur Bezugsschallintensität ($I_0 = 1 \times 10^{-12} \text{Wm}^{-2}$). Er wird in Dezibel gemessen.

$$L_I = 10 \lg \frac{|I_n|}{I_0} \quad (2)$$

ANMERKUNG Wenn I_n negativ ist, wird der Pegel als $-XX \text{ dB}$ ausgedrückt.

3.6

Schalleistung, W

Rate, mit der die Luftschallenergie von einer Quelle abgestrahlt wird. Sie wird in Watt angegeben.

3.7

Schalleistungspegel L_W

das 10fache des Logarithmus zur Basis 10 des Verhältnisses einer gegebenen Schalleistung zur Bezugsschalleistung ($W_0 = 1 \times 10^{-12} \text{W}$). Er wird in Dezibel gemessen.

$$L_W = 10 \lg \frac{W}{W_0} \quad (3)$$

3.8

Bezugsfläche

gedachte Fläche, die den Prüfling umschließt und von der angenommen wird, es sei die Oberfläche, die das Geräusch abstrahlt

3.9

Messpfad

horizontale Linie, auf der sich die Messpunkte in einem bestimmten horizontalen Abstand (dem „Messabstand“) von der Bezugsfläche befinden

3.10

Messabstand X

horizontaler Abstand zwischen Bezugsfläche und der „Messfläche“

3.11

Messfläche

gedachte Fläche, die die Schallquelle umhüllt und auf der die Messpunkte liegen