

DIN ISO 230-5

ICS 17.140.20; 25.080.01

Teilweiser Ersatz für
DIN 45635-16:1978-06**Prüfregeln für Werkzeugmaschinen –
Teil 5: Bestimmung der Geräuschemission (ISO 230-5:2000)**

Test code for machine tools –

Part 5: Determination of the noise emission (ISO 230-5:2000)

Code d'essai des machines-outils –

Partie 5: Détermination de l'émission sonore (ISO 230-5:2000)

Gesamtumfang 37 Seiten

Normenausschuss Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN
Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Nationales Vorwort

ISO 230-5 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Werkzeugmaschinen“, Unterkomitee SC 6 „Geräusche von Werkzeugmaschinen“ unter Mitwirkung deutscher Fachleute des Normenausschusses Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN erstellt.

Die ISO 230 besteht unter dem Haupttitel *Prüfregeln für Werkzeugmaschinen* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Geometrische Genauigkeit von Maschinen, die ohne Last oder unter Schlichtbedingungen arbeiten*
- *Teil 2: Bestimmung der Positionierungsunsicherheit und der Wiederholpräzision der Positionierung von numerisch gesteuerten Achsen*
- *Teil 3: Bewertung von Wärmewirkungen*
- *Teil 4: Kreisformprüfungen für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen*
- *Teil 5: Bestimmung der Geräuschemission*

Die Anhänge A und B dieses Teiles von ISO 230 sind normativ. Die Anhänge C, D und E dienen nur der Information.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3744	siehe DIN EN ISO 3744	ISO 354	siehe DIN EN ISO 354
ISO 3746	siehe DIN EN ISO 3746	ISO 11200	siehe DIN EN ISO 11200
ISO 4871	siehe DIN EN ISO 4871	ISO 11202	siehe DIN EN ISO 11202
IEC 60651	siehe DIN EN 61672-1	ISO 11204	siehe DIN EN ISO 11204
IEC 60804	siehe DIN EN 61672-2		
IEC 60942	siehe DIN EN 60942		

Änderungen

Gegenüber DIN 45635-16:1978-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Diese ISO-Norm verweist in den normativen Verweisungen in Abschnitt 2 auf maschinenspezifische ISO-Normen, die noch in Vorbereitung sind, sodass die spezifischen DIN-Normen für Werkzeugmaschinen der Reihe DIN 45635 Teil 1601 bis Teil 1610 weiterhin gültig sind. In diesen DIN-Normen wird auf DIN 45635-16 verwiesen, so dass diese erst nach dem Erscheinen der maschinenspezifischen ISO-Normen, auf die in dieser ISO 230-5 verwiesen wird, vollständig ersetzt und zurückgezogen werden kann;
- b) Abschnitt 3 „Begriffe“ wurde neu aufgenommen;
- c) in Abschnitt 12.2 wurden die Angaben zur Anordnung der Messpunkte ergänzt und die Berechnungen von Schalldruckpegel und Schallleistungspegel wurden ausführlicher dargestellt;
- d) die möglichen Mikrofonanordnungen, Messflächen und Messpunkte wurden in Anhang A ausführlicher beschrieben;
- e) in Anhang B wurde die Bestimmung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche neu aufgenommen;
- f) in Anhang C wurden Leitlinien für die Erkennung impulshaltiger Geräusche neu aufgenommen;
- g) in Anhang D wurde ein Beispiel für einen Messbericht neu aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 45635-16: 1978-06

Prüfregeln für Werkzeugmaschinen — Teil 5: Bestimmung der Geräuschemission

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich.....	5
1.1 Allgemeines	5
1.2 Arten von Geräuschen und Geräuschquellen.....	5
1.3 Messumgebung	5
1.4 Genauigkeitsklassen.....	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Messgeräte.....	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Kalibrierung	11
4.3 Ungünstige Umgebungsbedingungen	11
5 Aufstellung und Betrieb der geprüften Maschine.....	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Maschinenanordnung	12
5.3 Maschinenaufstellung.....	12
5.4 Hilfseinrichtungen	12
5.5 Betrieb der Maschine während der Prüfung	12
6 Messverfahren	13
7 Messunsicherheit	14
8 Messbericht.....	14
8.1 Prüfdaten.....	14
8.2 Geprüfte Maschine	14
8.3 Prüfbedingungen.....	14
8.4 Akustische Umgebung	15
8.5 Messgeräte.....	15
8.6 Geräuschdaten	15
8.6.1 Für Messungen von Emissions-Schalldruckpegeln	15
8.6.2 Für die Bestimmung von Schallleistungspegeln	15
9 Ergebnisbericht	16
10 Angabe und Nachprüfung der Geräuschemissionswerte	16
10.1 Allgemeines	16
10.2 Geräuschangabe	16
10.3 Nachprüfung	17
11 Bestimmung der Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz/an den Arbeitsplätzen und an anderen festgelegten Punkten	17
11.1 Allgemeines	17
11.2 Messpunkte.....	17
11.2.1 Einleitung	17
11.2.2 Messpunkt(e) für einen sitzenden Bediener.....	18
11.2.3 Messpunkt(e) für einen stehenden, ortsfesten Bediener.....	18
11.2.4 Messpunkt(e) für einen Bediener, der sich entlang eines festgelegten Pfades bewegt	18
11.2.5 Messpunkte für Nachbararbeitsplätze und für Maschinen ohne Bediener.....	19
11.3 Zu messende Größen.....	19
11.4 Zu bestimmende Größen	19

	Seite
11.4.1 Allgemeines	19
11.4.2 Emissions-Schalldruckpegel	19
11.4.3 Lokale Umgebungskorrektur	20
12 Verfahren zur Bestimmung des von einer Werkzeugmaschine abgestrahlten Schallleistungspegels	21
12.1 Einleitung	21
12.2 Messfläche und Messpunkte	21
12.2.1 Wahl der Messfläche	21
12.2.2 Messpunkte	22
12.3 Berechnung des A-bewerteten Messflächenschalldruckpegels und des A-bewerteten Schallleistungspegels	23
12.3.1 Allgemeines	23
12.3.2 Berechnung des A-bewerteten Messflächenschalldruckpegels	23
12.3.3 Korrekturen für die Messumgebung	24
12.3.4 Berechnung des A-bewerteten Schallleistungspegels	25
Anhang A (normativ) Mikrofonanordnung auf der Messfläche	26
Anhang B (normativ) Bestimmung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche A	31
Anhang C (informativ) Leitlinien für die Erkennung impulshaltiger Geräusche	33
Anhang D (informativ) Beispiel für einen Messbericht	34
Anhang E (informativ) Beispiel für Geräuschemissionsangaben für Werkzeugmaschinen und Ausrüstungen	36
Literaturhinweise	37

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Dieser Teil von ISO 230 legt Verfahren zur Geräuschemessung an stationären, auf dem Boden aufgestellten Werkzeugmaschinen und zugehörigen Hilfseinrichtungen direkt auf dem Hallenboden fest. Zweck der Messungen ist die Ermittlung von Geräuschemissionsdaten für Werkzeugmaschinen.

Die Messwerte können zum Zweck der Angabe und Nachprüfung der Luftschallemission von Werkzeugmaschinen nach ISO 4871 sowie für den Vergleich der Leistung verschiedener Einheiten einer gegebenen Familie von Werkzeugmaschinen oder Einrichtungen unter festgelegten Umgebungsbedingungen und genormten Aufstellungs- und Betriebsbedingungen verwendet werden.

Für die Anwendung dieses Teils von ISO 230 steht „Hilfseinrichtung“ für Hydraulikaggregate, Späneförderer, Ölnebel-Abscheideeinrichtungen, Wärmetauscher, Kältemaschinen, usw. Geräusche, die von zentral betriebenen Hilfseinrichtungen abgestrahlt werden, müssen als Fremdgeräusch betrachtet werden.

Für die Aufstellung und den Betrieb der geprüften Maschine und für die Wahl der Messpunkte für den Arbeitsplatz und für andere festgelegte Punkte werden allgemeine Anweisungen gegeben. Genauere Anweisungen können den jeweiligen Geräuschemessnormen für einzelne Werkzeugmaschinenbauarten entnommen werden.

Abschnitt 11 legt ein Verfahren zur Messung des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Punkten in der Nähe einer Werkzeugmaschine fest. Dieses Verfahren ergibt sich aus den in ISO 11202 und ISO 11204 festgelegten Verfahren.

Abschnitt 12 legt ein Verfahren zur Messung der Schalldruckpegel auf einer die Werkzeugmaschine umhüllenden Messfläche und zur Berechnung des von der Werkzeugmaschine erzeugten Schalleistungspegels fest. Dieses Verfahren ergibt sich aus den in ISO 3744 und ISO 3746 festgelegten Verfahren.

Die Bestimmung des Schalleistungspegels auf der Grundlage des Intensitätsmessverfahrens (ISO Reihe 9614) wird in diesem Teil von ISO 230 nicht behandelt.

1.2 Arten von Geräuschen und Geräuschquellen

Die in diesem Teil von ISO 230 festgelegten Verfahren sind für alle Arten von Geräuschen, die von Werkzeugmaschinen abgestrahlt werden, geeignet.

Dieser Teil von ISO 230 ist anwendbar auf Werkzeugmaschinen beliebiger Bauart und beliebiger Größe, einschließlich Geräten, Komponenten und Baugruppen.

ANMERKUNG Messungen nach diesem Teil von ISO 230 sind möglicherweise für sehr hohe oder sehr lange Werkzeugmaschinen, wie Transferstraßen, nicht durchführbar.

1.3 Messumgebung

Die für Messungen nach diesem Teil von ISO 230 geeignete Messumgebung befindet sich i. Allg. in Innenräumen und verfügt über eine oder mehrere, den festgelegten Anforderungen entsprechende reflektierende Ebenen, wie in den Abschnitten 11 und 12 bzw. in 11.4.2 und 12.3.2 beschrieben.

1.4 Genauigkeitsklassen

Einzelne Werte des Emissions-Schalldruckpegels an einem festgelegten Punkt und des nach den in diesem Teil von ISO 230 aufgeführten Verfahren bestimmten Schalleistungspegels einer Werkzeugmaschine werden wahrscheinlich um einen Betrag innerhalb des entsprechenden Messunsicherheitsbereichs von den wahren Werten abweichen. Die Messunsicherheiten bei der Messung von Emissions-Schalldruckpegeln und bei der Bestimmung des Schalleistungspegels ergeben sich aus verschiedenen Faktoren, welche die Ergebnisse beeinflussen. Diese stehen z. T. im Zusammenhang mit den Umgebungsbedingungen im Prüfstand, z. T. sind

sie messtechnisch bedingt. Dieser Teil von ISO 230 behandelt Verfahren zur Bestimmung der Emissions-Schalldruckpegel und des Emissions-Schallleistungspegels mit der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) oder 3 (Orientierungsmessung). Aufgrund der höheren Genauigkeit sollte, wann immer möglich, Genauigkeitsklasse 2 angestrebt werden. Abschnitt 7 enthält konkrete Angaben zu den Messunsicherheiten.

Obwohl Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) vorzuziehen ist, ist Genauigkeitsklasse 3 (Orientierungsmessung) für die Geräuschangabe sowie für die meisten anderen Zwecke ausreichend. In diesem Teil von ISO 230 wird nur die Bestimmung der Genauigkeitsklasse 3 vollständig beschrieben. Für die Genauigkeitsklasse 2 sind darüber hinaus auch ISO 3744 und ISO 11204 anzuwenden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch die Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils von ISO 230 sind. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nicht zu diesem Teil von ISO 230. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil von ISO 230 basieren, werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im Folgenden genannten normativen Dokumente angewendet werden können. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments (einschließlich Änderungen). Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 354:1985, *Acoustics – Measurement of sound absorption in a reverberation room.*

ISO 3744:1994, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane.*

ISO 3746:1995, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane.*

ISO 4871:1996, *Acoustics – Declaration and verification of noise-emission values of machinery and equipment.*

ISO 6926:1999, *Acoustics – Requirements for the performance and calibration of reference sound sources used for the determination of sound power levels.*

ISO 7960:1995, *Airborne noise emitted by machine tools – Operating conditions for woodworking machines.*

ISO 8500:-¹⁾, *Airborne noise emitted by machine tools – Operating conditions for mechanical presses up to 2 500 kN.*

ISO 8525:-²⁾, *Airborne noise of machine tools – Operating conditions for metal cutting machine tools.*

ISO 11200:1995, *Acoustics – Noise emitted by machinery and equipment – Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions.*

ISO 11202:1995, *Acoustics – Noise emitted by machinery and equipment – Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions – Survey method in situ.*

ISO 11204:1995, *Acoustics – Noise emitted by machinery and equipment – Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions – Method requiring environmental corrections.*

IEC 60651:1979, *Sound level meters*, and Amendment 1:1993.

IEC 60804:1985, *Integrating-averaging sound level meters*, and Amendment 1:1989 and Amendment 2:1993.

IEC 60942:1997, *Electroacoustics – Sound calibrators.*

¹⁾ In Vorbereitung.

²⁾ In Vorbereitung.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von ISO 230 gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG 1 In den folgenden Definitionen und in den in diesem Teil von ISO 230 verwendeten Gleichungen werden mit einem Strich gekennzeichnete Symbole (z. B. L'_p) für unkorrigierte Messgrößen verwendet.

ANMERKUNG 2 Genauere Definitionen können den Geräuschemessbedingungen für bestimmte Bauarten von Werkzeugmaschinen und zugehörige Einrichtungen entnommen werden.

3.1

Emission

von einer genau definierten Geräuschquelle (z. B. der geprüften Maschine) unter bestimmten Betriebs- und Aufstellungsbedingungen abgestrahlter Luftschall

ANMERKUNG Geräuschemissionskenngrößen dürfen zur Produktkennzeichnung und/oder Produktspezifikation verwendet werden. Die grundlegenden Kenngrößen zur Beschreibung der Geräuschemission sind der Schallleistungspegel der Quelle sowie die Emissions-Schalldruckpegel an einem Arbeitsplatz und/oder, falls vorhanden, an anderen festgelegten Punkten in der Nähe der Quelle.

3.2

Emissions-Schalldruck

p

Schalldruck an einem festgelegten Punkt in der Nähe einer Geräuschquelle bei Betrieb derselben unter festgelegten Betriebs- und Aufstellungsbedingungen auf einer reflektierenden Ebene (z. B. dem Boden) unter Ausschluss von Fremdgeräusch und solchen Reflexionen, die nicht von der Ebene oder den Ebenen herrühren, die für den Prüfzweck zugelassen ist/sind

ANMERKUNG Der Emissions-Schalldruck wird in Pascal angegeben.

3.3

Emissions-Schalldruckpegel

L_p

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des Quadrates des Emissions-Schalldrucks, $p^2(t)$, zum Quadrat des Bezugsschalldrucks, p_0^2 , gemessen mit einer bestimmten Zeitbewertung und einer bestimmten Frequenzbewertung, ausgewählt aus den Definitionen in IEC 60651

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

ANMERKUNG Die Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels erfolgt an einem festgelegten Punkt. Die Angabe erfolgt in Dezibel. Der Bezugsschalldruck beträgt 20 μPa .

3.3.1

zeitlich gemittelter Emissions-Schalldruckpegel

L_{peqT}

Emissions-Schalldruckpegel eines gleichbleibenden Dauerschalls, der innerhalb einer Messdauer T denselben mittleren quadratischen Schalldruck hat wie ein gemessener zeitlich veränderlicher Schall

ANMERKUNG 1 Die Angabe des zeitlich gemittelten Emissions-Schalldruckpegels erfolgt in Dezibel nach folgender Gleichung:

$$\begin{aligned} L_{peqT} &= 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB} \\ &= 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0,1L_p(t)} dt \right] \text{ dB} \end{aligned} \quad (2)$$

ANMERKUNG 2 L_{peqT} ist mit einem Messgerät zu messen, das den Anforderungen von IEC 60804 entspricht.

ANMERKUNG 3 Die A-bewerteten zeitlich gemittelten Emissions-Schalldruckpegel werden durch L_{pAeqT} , üblicherweise kurz L_{pA} , dargestellt.

ANMERKUNG 4 Im Allgemeinen werden die Indizes eq und T ausgelassen, da zeitlich gemittelte Emissions-Schalldruckpegel notwendigerweise über eine bestimmte Messdauer bestimmt werden.

ANMERKUNG 5 Gleichung (2) ist identisch mit der Gleichung für die in ISO 1996-1 und ISO 1999 definierte, gebräuchliche ISO-Kenngröße für das Umgebungsgeräusch, den „äquivalenten Dauerschalldruckpegel“. Jedoch wird die oben definierte Emissionsgröße verwendet, um das von einer geprüften Maschine abgestrahlte Geräusch zu beschreiben. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Messungen unter genormten Mess- und Betriebsbedingungen sowie in einer kontrollierten akustischen Umgebung durchgeführt werden.

3.3.2

Spitzenwert des C-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels

$L_{pC,peak}$

höchster Momentanwert des über einen Betriebszyklus bestimmten, C-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels

ANMERKUNG Der Spitzenwert des C-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels wird in Dezibel angegeben.

3.3.3

Einzelereignis-Emissions-Schalldruckpegel

$L_{p,1s}$

zeitintegrierter Emissions-Schalldruckpegel eines isolierten Einzelschallereignisses von festgelegter Dauer T (oder festgelegter Messdauer T), normiert auf $T_0 = 1$ s

ANMERKUNG 1 Der Einzelereignis-Emissions-Schalldruckpegel wird in Dezibel nach folgender Gleichung angegeben:

$$\begin{aligned} L_{p,1s} &= 10 \lg \left[\frac{1}{T_0} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB} \\ &= L_{peqT} + 10 \lg \frac{T}{T_0} \text{ dB} \end{aligned} \quad (3)$$

ANMERKUNG 2 Gleichung (3) ist identisch mit der Gleichung für die gebräuchliche ISO-Kenngröße für das Umgebungsgeräusch, den „Schallexpositionspegel“. Jedoch wird die oben definierte Emissionsgröße verwendet, um das von einer geprüften Maschine abgestrahlte Geräusch zu beschreiben. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Messungen in einer kontrollierten akustischen Umgebung durchgeführt werden.

3.4

Schalldruckpegel

L'_p

Schallpegel, der an einem beliebigen Punkt gemessen wird, ohne jede Korrektur (K_{1A} , K_{2A} , K_{3A}), wie durch den Strich kenntlich gemacht

3.5

Freifeld über einer reflektierenden Ebene

Schallfeld in einem homogenen, isotropen Medium im Halbraum über einer unendlich ausgedehnten, schallharten Ebene, auf der sich die geprüfte Maschine befindet

3.6

Arbeitsplatz

Bedienerposition

Platz in der Nähe der geprüften Maschine, der für den Bediener bestimmt ist

3.7**Bediener**

Einzelperson, deren Arbeitsplatz sich in der Nähe einer Maschine befindet und die eine Arbeitsaufgabe im Zusammenhang mit der Maschine ausführt

3.8**festgelegter Punkt**

relativ zu einer Maschine definierter Punkt, auch, aber nicht ausschließlich ein Arbeitsplatz

ANMERKUNG 1 Dieser Punkt kann ein einzelner, fester Punkt oder eine Reihe von Punkten entlang eines Pfades oder auf einer Oberfläche in einem festgelegten Abstand von der Maschine sein, wie in der betreffenden Geräuschemessvorschrift beschrieben, falls eine solche vorliegt.

ANMERKUNG 2 Punkte in der Nähe eines Arbeitsplatzes oder in der Nähe einer Maschine ohne Bediener können als „Nachbararbeitsplätze“ bezeichnet werden.

3.9**Betriebsperiode**

Zeitintervall, innerhalb dessen ein festgelegter Vorgang von der geprüften Maschine ausgeführt wird (z. B. bei einem Bearbeitungszentrum Bohren aus dem Vollen, Werkzeugwechsel oder Ausbohren)

3.10**Betriebszyklus**

bestimmte Abfolge von Betriebsperioden, die auftritt, während die geprüfte Maschine einen vollständigen Arbeitszyklus durchläuft

ANMERKUNG Jede Betriebsperiode steht in Zusammenhang mit einem bestimmten Vorgang, der entweder nur einmal oder wiederholt während des Betriebszyklusses ausgeführt wird (z. B. bei einem Bearbeitungszentrum Bohren aus dem Vollen, Werkzeugwechsel und Ausbohren).

3.11**Messdauer**

Teil oder Vielfaches einer Betriebsperiode oder eines Betriebszyklusses, für die/den der Emissions-Schalldruckpegel bestimmt wird oder über welche(n) der Höchstwert des Emissions-Schalldruckpegels ermittelt werden soll

3.12**Zeitverlauf**

kontinuierliche Aufzeichnung des Emissions-Schalldruckpegels als eine Funktion der Zeit, der während einer oder mehrerer Betriebsperioden eines Betriebszyklusses bestimmt wird

3.13**Fremdgeräusch**

Geräusch von anderen Quellen als der geprüften Maschine

ANMERKUNG 1 Das Fremdgeräusch wird als A-bewerteter Schalldruckpegel L''_{pA} gemessen und in Dezibel angegeben.

ANMERKUNG 2 Das Fremdgeräusch kann Anteile von Luftschall, Körperschwingung und elektrischem Rauschen in der Messeinrichtung umfassen.

3.14**Fremdgeräuschkorrektur**

Korrektur des Schalldruckpegels, die erforderlich ist, wenn die Differenz ΔL_A zwischen dem A-bewerteten Schalldruckpegel L'_{pA} bei laufender geprüfter Werkzeugmaschine und dem A-bewerteten Schalldruckpegel L''_{pA} des Fremdgeräusches an einem festgelegten Punkt festgelegte Werte (siehe 11.4.2.1, 11.4.2.2, 12.3.2.1 und 12.3.2.2) unterschreitet

3.15

Umgebungskorrektur

K_2

Korrekturwert für den Einfluss von reflektiertem oder absorbiertem Schall auf den Messflächenschalldruckpegel

ANMERKUNG K_2 ist frequenzabhängig und wird in Dezibel angegeben. Im Falle der A-Bewertung wird die Korrektur mit K_{2A} bezeichnet.

3.16

lokale Umgebungskorrektur

K_3

Korrekturwert für den Einfluss von reflektiertem Schall auf den Emissions-Schalldruckpegel an einem festgelegten Punkt (z. B. einem Arbeitsplatz) für die geprüfte Maschine

ANMERKUNG K_3 ist sowohl frequenz- als auch ortsabhängig und wird in Dezibel angegeben. Im Falle der A-Bewertung wird die Korrektur mit K_{3A} bezeichnet.

3.17

Bezugsquader

gedachte Fläche des kleinsten rechtwinkligen Quaders, der die Quelle umschließt und auf der (den) reflektierenden Ebene(n) endet

3.18

Messfläche

gedachte, die Quelle umschließende Fläche mit Flächeninhalt S , auf der sich die Messpunkte befinden

ANMERKUNG Die Messfläche endet auf einer oder mehreren reflektierenden Ebenen, d. h. die reflektierende(n) Ebene(n) ist (sind) nicht Bestandteil der Messfläche.

3.19

Messflächenschalldruckpegel

$\overline{L}_{pf}$

energetischer Mittelwert der zeitlich gemittelten Schalldruckpegel an allen Messpunkten auf der Messfläche, mit Fremdgeräuschkorrektur und Umgebungskorrektur K_2

ANMERKUNG Der Messflächenschalldruckpegel wird in Dezibel angegeben.

3.20

Schallleistung

W

die Luftschallenergie, die von einer Quelle je Zeiteinheit abgestrahlt wird

ANMERKUNG Die Schallleistung wird in Watt angegeben.

3.21

Schallleistungspegel

L_W

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der von der geprüften Schallquelle abgestrahlten Schallleistung zur Bezugsschallleistung

ANMERKUNG 1 Der Schallleistungspegel wird in Dezibel angegeben. Die Bezugsschallleistung beträgt 1 pW (10^{-12} W).

ANMERKUNG 2 Die Frequenzbewertung oder die Breite des verwendeten Frequenzbandes sollten angegeben werden.

ANMERKUNG 3 Zum Beispiel ist L_{WA} der A-bewertete Schallleistungspegel.

3.22**interessierender Frequenzbereich**

für allgemeine Zwecke der Frequenzbereich der Oktavbänder mit Mittenfrequenzen von 125 Hz bis 8 000 Hz

3.23**Messabstand**

d

der Abstand vom Bezugsquader zu einer quaderförmigen Messfläche

ANMERKUNG Der Messabstand wird in Meter angegeben.

4 Messgeräte**4.1 Allgemeines**

Die Messgeräte, einschließlich Mikrofon und Kabel, müssen vorzugsweise den Anforderungen für ein Messgerät des Typs 1 nach IEC 60651 entsprechen bzw. bei integrierenden mittelwertbildenden Schallpegelmessern den Anforderungen für ein Gerät des Typs 1 nach IEC 60804.

Ist dies nicht möglich, dürfen Geräte des Typs 2 verwendet werden. Dann ergeben sich Messergebnisse der Genauigkeitsklasse 3 (Orientierungsmessung).

4.2 Kalibrierung

Vor und nach jeder Messreihe ist ein Schallkalibrator mit einer Genauigkeit von $\pm 0,3$ dB (Klasse 1 nach IEC 60942) am Mikrofon anzubringen, um die Kalibrierung des gesamten Messsystems bei einer oder mehreren Frequenzen über den interessierenden Frequenzbereich nachzuweisen.

Die Übereinstimmung des Kalibrators mit den Anforderungen nach IEC 60942 muss einmal jährlich nachgeprüft werden. Die Übereinstimmung des Messsystems mit den Anforderungen nach IEC 60651 (oder bei integrierenden mittelwertbildenden Systemen mit den Anforderungen nach IEC 60804) muss mindestens alle zwei Jahre in einer Prüfstelle nachgeprüft werden, deren Kalibrierungen auf geeignete Messnormale rückführbar sind.

Das Datum des letzten Nachweises der Übereinstimmung mit den zutreffenden IEC-Normen muss aufgezeichnet werden.

4.3 Ungünstige Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen, die eine ungünstige Auswirkung auf das für Messungen verwendete Mikrofon haben (z. B. starke elektrische oder magnetische Felder, Wind, Abluftströmungen von der geprüften Maschine, hohe oder niedrige Temperatur) sind durch geeignete Auswahl oder Positionierung des Mikrofons zu vermeiden. Die Anweisungen des Messgeräteherstellers im Hinblick auf ungünstige Umgebungsbedingungen müssen befolgt werden.

5 Aufstellung und Betrieb der geprüften Maschine**5.1 Allgemeines**

Die Art der Aufstellung und des Betriebs der geprüften Maschine kann einen wesentlichen Einfluss auf die Geräuschemission haben. In diesem Abschnitt werden Bedingungen festgelegt, die dazu dienen, durch die Aufstellungs- und Betriebsbedingungen der geprüften Maschine bedingte Abweichungen der Geräuschemission so gering wie möglich zu halten. Sofern für die Familie der zu prüfenden Maschine Anweisungen in Geräuschemessnormen vorhanden sind, so sind diese für die jeweilige Werkzeug-

maschinenbauart zu befolgen. Für die Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln, Schalleistungspegeln und für Angaben sind dieselben Aufstellungs- und Betriebsbedingungen für die geprüfte Maschine zu verwenden.

Die spezifischen Geräuschemessnormen, auf die in diesem Unterabschnitt und an weiteren Stellen in diesem Teil von ISO 230 Bezug genommen wird, sind

- ISO 7960 für Holzbearbeitungsmaschinen;
- ISO 8500 für Umformmaschinen;
- ISO 8525 für Metallbearbeitungsmaschinen.

5.2 Maschinenanordnung

Wann immer möglich, muss die geprüfte Maschine relativ zur reflektierenden Ebene wie bei üblicher Nutzung aufgestellt werden. In den Montagehallen der Hersteller ist dies bei Werkzeugmaschinen wie z. B. großen mechanischen Pressen, großen Bohrmaschinen, großen Gesenkbiegepressen usw. nicht immer möglich. Solche Maschinen werden häufig in großen Gruben oder vollständig über dem Boden zusammengebaut, d. h. in einer Höhe über der reflektierenden Ebene, die nicht der endgültigen Aufstellung in der Halle des Betreibers entspricht.

Kann der Aufstellungsort der Maschine innerhalb der Messumgebung frei gewählt werden, so ist ausreichend Platz vorzusehen, so dass die Messfläche die geprüfte Maschine nach den Anforderungen in 12.2.1 umhüllen kann.

5.3 Maschinenaufstellung

In vielen Fällen hängt die Geräuschemission der geprüften Maschine von der Unterkonstruktion oder von den Aufstellungsbedingungen der Maschine ab. Wann immer eine übliche Aufstellungsbedingung für eine Werkzeugmaschine besteht, muss diese Bedingung verwendet oder, soweit praktikabel, simuliert werden.

Wenn keine typische Aufstellungsbedingung vorhanden ist oder eine solche nicht für die Prüfung verwendet werden kann, so muss darauf geachtet werden, Änderungen der Schallemission der Maschine durch das für die Prüfung verwendete Aufstellungssystem zu vermeiden. Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um jegliche Schallabstrahlung von der Konstruktion, auf der die Maschine aufgestellt wird, zu vermindern.

5.4 Hilfseinrichtungen

Es ist sicherzustellen, dass die an der geprüften Maschine angeschlossenen elektrischen Leitungen, Rohrleitungen oder Luftkanäle keine signifikante Schallenergie in die Messumgebung abstrahlen.

Wann immer möglich, müssen die mit der Maschine gelieferten Hilfseinrichtungen im Bezugsquader eingeschlossen werden und ihre Betriebsbedingungen sind im Prüfbericht zu beschreiben.

Werden die für den Betrieb der geprüften Maschine erforderlichen Hilfseinrichtungen nicht mit der Maschine geliefert, so müssen sie außerhalb der Messumgebung angeordnet werden.

5.5 Betrieb der Maschine während der Prüfung

Für die Geräuschemessungen müssen die in den zutreffenden Geräuschemessnormen festgelegten Betriebsbedingungen verwendet werden, sofern solche für die jeweilige Familie von Werkzeugmaschinen, zu der die geprüfte Maschine gehört, vorliegen. Gibt es keine zutreffenden Geräuschemessnormen, so muss die geprüfte Maschine nach Möglichkeit in einer für den üblichen Gebrauch repräsentativen Weise betrieben werden. In einem solchen Fall sind eine oder mehrere der folgenden Betriebsbedingungen auszuwählen: