

Geräuschmessung an Maschinen
Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren
Maschinen und Einrichtungen zur Herstellung
von Steinen, Platten, Rohren und Fertigteilen aus Beton

DIN
45 635
Teil 62

Measurement of airborne noise emitted by machines; enveloping surface method; machines and equipment for the manufacture of concrete blocks, slabs, pipes and prefabricated elements

Inhalt

	Seite	Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	1	
2 Bezeichnung	1	
3 Begriffe, Größen	1	
4 Meßgeräte	1	
5 Meßgegenstand und Meßbedingungen	1	
5.1 Meßgegenstand	1	
5.2 Betriebszustand der Maschine	1	
5.3 Aufstellung der Maschine	2	
5.4 Bezugsquader, Meßfläche, Meßabstand, Meßpfade, Meßpunkte	2	
5.5 Meßumgebung	4	
6 Durchführung der Messung	4	
7 Auswertung	4	
8 Präzision des Verfahrens und Unsicherheit der Meßergebnisse	4	
9 Meßbericht	5	
10 Ergebnisbericht	5	
Anhang A Maschinen zur Herstellung von Steinen aus Beton	6	
Anhang B Maschinen zur Herstellung von Platten aus Beton	8	
Anhang C Maschinen zur Herstellung von zylinderförmigen Hohlkörpern aus Beton (Rohre, Schächte, Masten)	10	
Anhang D Einrichtungen zur Herstellung von Betonfertigteilen mit Außenrüttler	12	
Anhang E Gleitfertiger zur Herstellung von Spannbeton oder schlaff armierten Fertigteilen	14	
Zitierte Normen und andere Unterlagen	14	

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm schafft mit DIN 45 635 Teil 1/04.84 die Voraussetzung dafür, daß die von Maschinen und Einrichtungen zur Herstellung von Steinen, Platten, Rohren und Fertigteilen aus Beton unmittelbar an die umgebende Luft insgesamt abgestrahlten Geräusche (Kenngröße: Schalleistungspegel) und die Geräusche der Maschinen und Einrichtungen am Arbeitsplatz (Kenngröße: Arbeitsplatzbezogener Emissionswert) unter Beachtung der den jeweiligen Messungen zugrundegelegten Meßbedingungen (siehe Anhänge) nach einheitlichen Verfahren ermittelt werden können, so daß die Ergebnisse vergleichbar sind (Erläuterungen zu den Geräuschemissions-Kenngrößen siehe Beiblatt 2 zu DIN 45 635). Für Innenrüttler gilt diese Norm nicht.

Die Norm enthält Festlegungen über die Durchführung von Luftschallmessungen in der Umgebung von Maschinen und Einrichtungen zur Herstellung von Steinen, Platten, Fertigteilen und Rohren aus Beton, im folgenden „Maschinen“ genannt, unter in dieser Norm beschriebenen Betriebsbedingungen.

2 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens der Geräuschmessung nach dieser Norm (62) der Genauigkeitsklasse 2 (KL2):

Geräuschmessung DIN 45 635 – 62 – KL2

Bezeichnung des Verfahrens der Geräuschmessung nach dieser Norm (62) der Genauigkeitsklasse 3 (KL3):

Geräuschmessung DIN 45 635 – 62 – KL3

3 Begriffe, Größen

Nach DIN 45 635 Teil 1.

4 Meßgeräte

Nach DIN 45 635 Teil 1.

5 Meßgegenstand und Meßbedingungen

5.1 Meßgegenstand

Meßgegenstand ist im Regelfall die betreffende in dieser Norm näher beschriebene Maschine.

Es ist festzulegen, welche Einrichtungen zu der zu untersuchenden Maschine gehören. Alle Aggregate, die der Funktionserfüllung der Maschine dienen, zählen zum Meßgegenstand. Der Meßgegenstand ist genau zu definieren. Dabei ist insbesondere auf die geräuschrelevanten Besonderheiten einzugehen, wie z. B.:

- Herstellverfahren
- Ausstattung der Maschine
- Produktionsleistung der Maschine
- Fertigungslänge bzw. -breite
- Betriebsgut
- Verdichtungsart
- Arbeitsstationen

Einzelheiten sind in den maschinenspezifischen Anhängen angegeben. Der Meßbericht muß genaue Angaben über den Meßgegenstand enthalten.

5.2 Betriebszustand der Maschine

Im allgemeinen hängt die Geräuschentwicklung der Maschine von dem jeweiligen Betriebszustand ab.

Wegen der vielschichtigen Betriebsweisen, Einsatzbedingungen und Bauarten ist es nicht möglich, einen für alle Einsatzfälle repräsentativen Betriebszustand festzulegen. Für die Geräuschmessung wird jedoch ein Betriebszustand als Hauptbetriebszustand nach DIN 45 635 Teil 1 gewählt, wobei die in den Anhängen enthaltenen Hinweise zu den Betriebsbedingungen beachtet und im Meßbericht angegeben werden müssen, um die Ergebnisse vergleichen zu können.

Fortsetzung Seite 2 bis 14

Normenausschuß Akustik und Schwingungstechnik (FANAK) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN



Documents

Document Sharing Hub

- Tatsächliche Produktionsleistung der Maschine in t, m^2, m^3 oder Stück/Arbeitsspiel
- Arbeitsspieldauer in s oder h mit Beschreibung der Arbeitsphasen
- Einstellung der Verdichtungseinrichtung
- Rüttleranzahl und Aufteilung der Rüttler
Fliehkraft in kN
Frequenz in Hz
- Presse: Preßdruck in Pa
- Bezeichnung des Produktes
- Einrichtungen in unmittelbarer Nähe der Maschine
- Hauptabmessungen des Produktes

5.3 Aufstellung der Maschine

Die Maschine wird möglichst dem praktischen Betrieb entsprechend aufgestellt. Eine Beschreibung der Aufstellung mit Lageskizze ist im Meßbericht anzugeben. Dabei ist insbesondere einzugehen auf:

- Aufstellungsart
für stationäre Steinformmaschinen; Betonfundament, Stahl, Schwingmetall usw.
für fahrbare Steinformmaschinen, Bodenfertiger: schienengebunden oder frei verfahrbar
- Skizze mit Abmessungen der Maschine und des Aufstellungsraumes
- Angaben über Lärmschutzmaßnahmen seitens des Herstellers und/oder des Betreibers

5.4 Bezugsquader, Meßfläche, Meßabstand, Meßpfade, Meßpunkte

Nach DIN 45 635 Teil 1.

Bei der Festlegung des Bezugsquaders können einzelne herausragende Bauteile, die nicht wesentlich zur Schallabstrahlung beitragen, unberücksichtigt bleiben.

Der Bezugsquader reicht nach DIN 45 635 Teil 1 bis an die reflektierende(n) Ebene(n).

In den Bildern 1 bis 3 ist die reflektierende Ebene jeweils der Boden.

Die Meßfläche umhüllt den Bezugsquader im festgelegten Meßabstand d und endet an der (den) reflektierenden Ebene(n) (siehe Bilder 1 bis 3).

Die Meßpfade und Meßpunkte liegen möglichst gleichmäßig verteilt auf der Meßfläche.

5.4.1 Meßfläche

Je nach Anzahl reflektierender Ebenen in Maschinennähe bzw. angrenzender Bezugsflächen besteht die Meßfläche aus unterschiedlich vielen Seitenflächen der Quaderoberfläche (siehe DIN 45 635 Teil 1).

5.4.2 Meßabstand

Der Meßabstand soll vorzugsweise zu $d = 1$ m gewählt werden.

5.4.3 Anordnung der Meßpunkte und Meßpfade

Die Anordnung der Meßpunkte und Meßpfade kann nach DIN 45 635 Teil 1, Anhang A, Abschnitt A.1 oder nach den in Abschnitt 5.4.3.1 bzw. 5.4.3.2 beschriebenen Vereinfachungen gewählt werden, da erfahrungsgemäß bei den hier betrachteten Maschinen die über die Meßfläche ermittelten Schalldruckpegelwerte geringe Pegelunterschiede aufweisen. Meßpunkt 9 bzw. Meßpfad 3 (siehe Bilder 1 und 3) oder Meßpfad 5 (siehe Bild 2) kann u.U. entfallen, wenn er z. B. nicht zugänglich ist oder Gefahrenquellen an diesen Stellen die Meßdurchführung beeinträchtigen.

5.4.3.1 Vereinfachte Anordnung der Meßpfade

Zunächst ist ein horizontaler Meßpfad auf der Meßfläche in 1,6 m Höhe über dem Boden festzulegen (siehe Bilder 1 bis 3). Bei Maschinen von weniger als 1,6 m Höhe (Bezugsquader) ist dieser Meßpfad in Höhe der Bezugsquaderoberkante zu legen. Bei Anlagen mit einer Höhe l_3 des Bezugsquaders von mehr als 4 m ist in Höhe der Bezugsquaderoberkante ein zusätzlicher Meßpfad festzulegen (siehe Bild 1). Der vertikale Abstand von übereinanderliegenden Meßpfaden einer Meßfläche darf maximal 4 m betragen. Anderenfalls sind ein oder mehrere zusätzliche Meßpfade zwischen dem ersten Meßpfad und der Bezugsquaderoberkante vorzusehen. Die vertikalen Abstände von übereinanderliegenden Meßpfaden sollten dabei etwa gleich groß sein (Beispiel: Bei einer Bezugsquaderhöhe 10,5 m haben die Meßpfade die Höhen 1,6 m/4,5 m/7,5 m/10,5 m).

Auf einzelne Meßpfade darf verzichtet werden, wenn durch Voruntersuchungen festgestellt wird, daß sich die Schalldruckpegel von vertikal übereinanderliegenden Punkten verschiedener Meßpfade nur bis zu 2 dB(A) unterscheiden und keine tendenziell höheren Pegel auf einem Meßpfad zu erwarten sind.

Beispiele für Quader-Meßflächen und Meßpunktanordnungen sind in den Bildern 1 bis 3 entsprechend DIN 45 635 Teil 1 dargestellt.

Benachbarte Meßpunkte können zu Meßpfaden verbunden werden (siehe Bilder 1 bis 3). Die Meßpfade der Genauigkeitsklasse 3 sind die Meßpfade 1, 3, 5, ... der Genauigkeitsklasse 2.

Bei niedrigen Maschinen ($l_3 \leq 0,5 d$) kann es zur Erreichung annähernd gleicher Meßpunktdichten nötig sein, weitere Meßpunkte auf der Deckfläche anzuordnen.

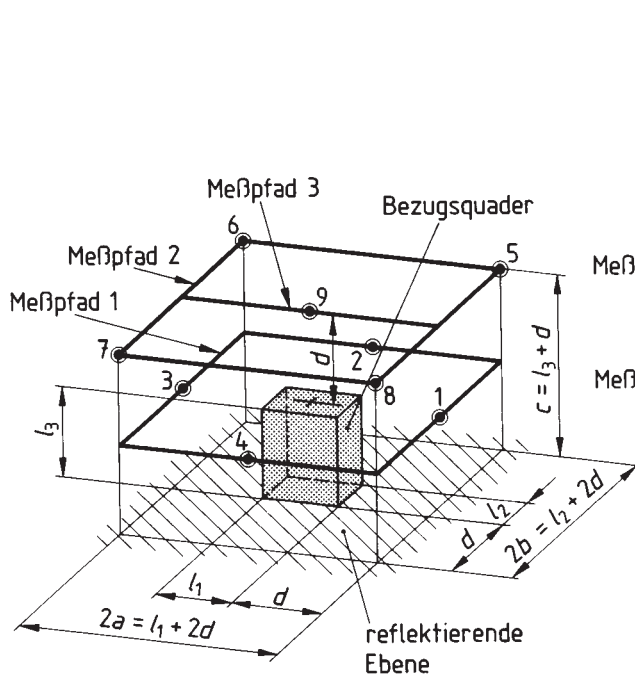
5.4.3.2 Vereinfachte Anordnung der Meßpunkte

Auf die Festlegung von Meßpunkten auf den Meßpfaden darf verzichtet werden, wenn das integrale Meßverfahren angewandt wird (siehe DIN 45 635 Teil 1, Abschnitte 5.4.4.4 und 7.1.2).

Die Meßpunkte sind möglichst gleichmäßig auf dem (den) Meßpfad(en) zu verteilen (siehe Bilder 1 bis 3). Der horizontale Abstand der Meßpunkte auf einem Meßpfad sollte $3 d$ betragen. Ein geringerer Abstand als $3 d$ ist erforderlich, wenn sich benachbarte Meßpunkte um mehr als 5 dB(A) unterscheiden. Auf jede freie Seitenfläche der quaderförmigen Meßfläche muß mindestens ein Meßpunkt fallen. Gegebenenfalls ist ein zusätzlicher Meßpunkt erforderlich. Dadurch können sich bei kleineren Maschinen oder Maschinen mit schmalen Stirnseiten zwischen einzelnen Punkten kleinere Abstände als $3 d$ ergeben. Punkte auf benachbarten Meßpfaden sollten möglichst gegeneinander versetzt gewählt werden.

Zur Festlegung der Meßpunkte kann man folgendermaßen vorgehen:

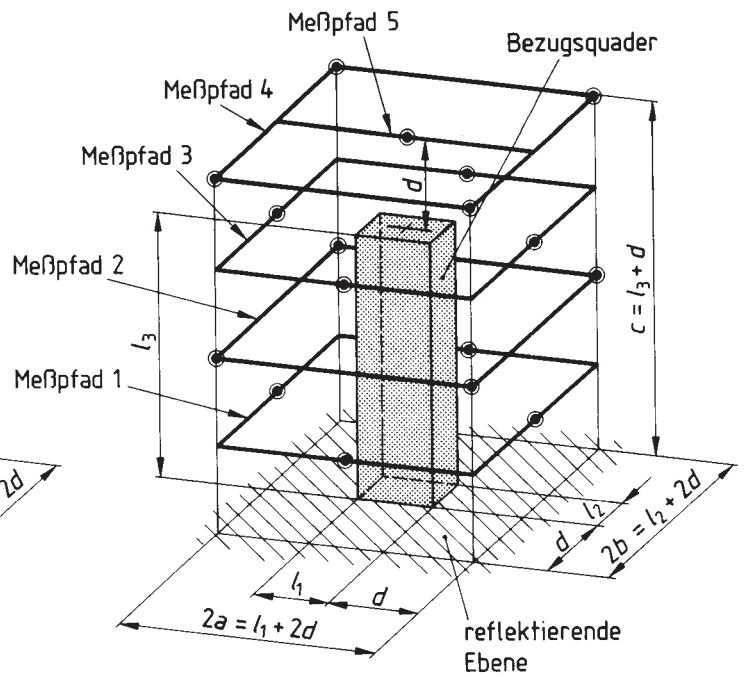
- Man legt den ersten Meßpunkt in eine Ecke der Quader-Meßfläche, durch die ein Meßpfad läuft.
- Den Meßpfad abschreitend legt man dann jeweils alle $3 d$ Meßpfadlängen die weiteren Meßpunkte fest.
- Auf dem darüberliegenden Meßpfad wählt man den ersten Meßpunkt um $1,5 d$ versetzt gegenüber den Meßpunkten auf dem ersten Meßpfad oder man beginnt in einer anderen Ecke des Meßquaders, wodurch sich im allgemeinen ebenfalls ein Versatz der Meßpunkte ergibt.
- Die weiteren Meßpunkte auf dem Meßpfad werden davon ausgehend wie schon auf dem ersten Meßpfad festgelegt.
- Bei der Anordnung aller weiteren Meßpunkte ist analog zu dem oben beschriebenen Verfahren vorzugehen.
- Wenn nach diesem Verfahren auf eine Seitenfläche des Quaders (z. B. an der Stirnseite der Maschine) kein Meßpunkt fällt, so ist dort ein zusätzlicher Meßpunkt anzuordnen.

**Genauigkeitsklasse 2:**

Meßpfade 1 bis 3 (alle Meßpunkte)

Genauigkeitsklasse 3:

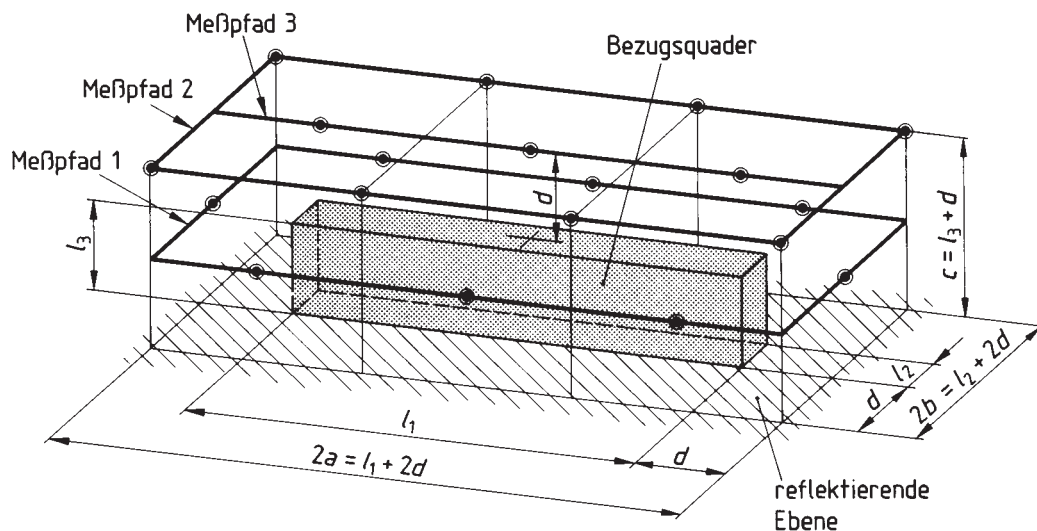
Meßpfade 1 und 3 (Meßpunkte 1, 2, 3, 4, 9)

Meßflächeninhalt: $S = 4 (ab + ac + bc)$ Bild 1. Beispiel für Quader-Meßfläche (bei einer reflektierenden Ebene), Meßpunkte und Meßpfade bei kleinen Maschinen ($l_1 \leq d$; $l_2 \leq d$; $l_3 \leq 2d$)**Genauigkeitsklasse 2:**

Meßpfade 1 bis 5 (alle Meßpunkte)

Genauigkeitsklasse 3:

Meßpfade 1, 3 und 5 mit ihren Meßpunkten

Meßflächeninhalt: $S = 4 (ab + ac + bc)$ Bild 2. Beispiel für Quader-Meßfläche (bei einer reflektierenden Ebene), Meßpunkte und Meßpfade bei hohen Maschinen kleiner Grundfläche ($l_1 \leq d$; $l_2 \leq d$; $2d < l_3 \leq 5d$)**Genauigkeitsklasse 2:**

Meßpfade 1 bis 3 (alle Meßpunkte)

Genauigkeitsklasse 3:

Meßpfade 1 und 3 mit ihren Meßpunkten

Meßflächeninhalt: $S = 4 (ab + ac + bc)$ Bild 3. Beispiel für Quader-Meßfläche (bei einer reflektierenden Ebene), Meßpunkte und Meßpfade bei niedrigen langen schmalen Maschinen ($4d < l_1 \leq 7d$; $l_2 \leq d$; $l_3 \leq 2d$)

5.4.4 Meßpunkt am festen Arbeitsplatz

Wenn im Bereich der Maschine ein Arbeitsplatz für die Betätigung der Maschine vorhanden ist, soll ein zusätzlicher Meßpunkt in Ohrhöhe des Bedieners (seitlich in 0,1 m Abstand vom Gehöreingang des rechten Ohrs) vorgesehen werden. Diesen Messungen sollen die im Abschnitt 5.2 beschriebenen Betriebszustände zugrunde gelegt werden. Gegebenenfalls kann an diesem Meßpunkt der zeitliche Verlauf des A-Schalldruckpegels ermittelt und im Meßbericht angegeben werden. Ist ein Bedienungsstand vorhanden, so ist an dieser Stelle der arbeitsplatzbezogene Emissionswert zu ermitteln (siehe Anhänge).

Der nach dieser Norm ermittelte Schalldruckpegel am Arbeitsplatz (arbeitsplatzbezogener Emissionswert der Maschine) ist kein Beurteilungspegel nach DIN 45 645 Teil 2.

5.5 Meßumgebung

Bei der Beschreibung der Meßumgebung ist insbesondere einzugehen auf:

- Abmessungen des Raumes
- Raumvolumen
- Raumbegrenzungsflächen
 - a) Ausführungsart der Wände
 - b) Ausführungsart der Decke

Siehe auch DIN 45 635 Teil 1, Abschnitt 5.5.

5.5.1 Kriterium für die Reflexions- bzw. Absorptionseigenschaften der Meßumgebung

Für die Anwendung des Hüllflächen-Verfahrens sollten im Idealfall die Messungen auf einem Meßplatz unter Freifeldbedingungen bzw. über einer vollständig reflektierenden Ebene durchgeführt werden. Die Meßumgebung sollte frei von reflektierenden Gegenständen sein, von der (den) Ebene(n) abgesehen, an der (denen) die Meßfläche endet.

Für die in dieser Norm beschriebenen Maschinen und Einrichtungen treffen diese Voraussetzungen nur in den seltensten Fällen zu. Deshalb wird es bei üblichen Messungen erforderlich sein, die Umgebungseinflüsse zu erfassen und eine Umgebungskorrektur K_2 vorzunehmen. Dadurch wird der Einfluß von Reflexionen des von der Maschine abgestrahlten Schalls aus der Umgebung außerhalb der Meßfläche bzw. von Absorptionen des abgestrahlten Schalls innerhalb der Meßfläche bei der Ermittlung des von der Maschine abgestrahlten Geräusches berücksichtigt.

Für die Ermittlung der Umgebungskorrektur K_2 können die in DIN 45 635 Teil 1, Anhang B beschriebenen Verfahren herangezogen werden. Die Korrektur K_2 darf die in DIN 45 635 Teil 1, Tabelle 1 b, angegebenen Werte nicht überschreiten (z.B. $K_2 \leq 7$ dB bei Genauigkeitsklasse 3).

Unter folgenden Bedingungen kann bei einem Freifeld über einer reflektierenden Ebene angenommen werden, daß die Umgebungskorrektur K_2 vernachlässigbar ist und daher nicht bestimmt zu werden braucht:

- Harter, ebener Boden (z.B. Beton, Fliesen, Asphalt) innerhalb der Meßfläche und
- außer dem Boden sind keine schallreflektierenden Gegenstände vorhanden.

Anmerkung: Zum Beispiel kann ein Gegenstand in der Nähe der Maschine als schallreflektierend angesehen werden, wenn die Abmessungen seiner reflexionswirksamen Flächen, z. B. Durchmesser eines Pfeilers, $1/10$ seines Abstandes vom Bezugsquader übersteigt.

5.5.2 Kriterium für das Fremdgeräusch

Die Fremdgeräuschkorrektur K_1 darf die in DIN 45 635 Teil 1, Tabelle 1 b, angegebenen Werte nicht überschreiten (z.B. $K_1 \leq 3$ dB bei Genauigkeitsklasse 3).

Anmerkung: Wenn der Fremdgeräuschanteil an einem Meßpunkt bzw. mehreren Meßpunkten größer ist als es die angestrebte Genauigkeitsklasse zuläßt, kann nur dann die gesamte Messung in die gewünschte Genauigkeitsklasse eingestuft werden, wenn der dem energetischen Mittelwert aller an den Meßpunkten ermittelten ΔL -Werten entsprechende K_1 -Wert innerhalb des für diese Genauigkeitsklasse zulässigen Bereiches liegt.

6 Durchführung der Messung

Siehe DIN 45 635 Teil 1, Abschnitt 6.

6.1 Messen des A-Schalldruckpegels

6.1.1 Allgemeine Messungen

Zur Bildung des Mittelungspegels nach DIN 45 635 Teil 1 wird bei betriebener Maschine für jeden Meßpunkt $i = 1, 2, \dots, n$ (bzw. für alle Meßpfade) mit der Frequenzbewertung A unter der Zeitbewertung S oder F am Schallpegelmesser der Schalldruckpegel abgelesen und daraus nach DIN 45 641 (z.Z. Entwurf) der Mittelungspegel L'_{pAeqi} gebildet.

Steht ein Schallpegelmesser mit Mittelungseinrichtung zur Verfügung, kann der Mittelungspegel unmittelbar abgelesen werden. Die Meßzeit ist so zu wählen, daß sich der Mittelungspegel des Maschinengeräusches über eine Arbeitsspieldauer ergibt (siehe Angaben in dem entsprechenden Anhang).

6.1.2 Zusatzmessungen bei impulshaltigen Geräuschen

Für impulshaltige Geräusche ist zusätzlich zumindest am Meßpunkt für den Arbeitsplatz, falls dieser nicht definiert ist, am für den nach Abschnitt 6.1.1 ermittelten lautesten Meßpunkt, ein Mittelungspegel nach dem gleichen Verfahren wie in Abschnitt 6.1.1, aber mit der Zeitbewertung I, zu bestimmen (L_{pAIm}). Ist die Differenz $L_{pAIm} - L_{pAeq} > 2$ dB, so ist diese im Meßbericht anzugeben. Diese Differenz wird mit Impulshaltigkeit ΔL_I bezeichnet.

6.2 Messen des Schalldruckspektrums

Im Falle der Bestimmung von Terz- oder Oktavspektren wird am Meßpunkt für den Arbeitsplatz, anderenfalls am für den nach Abschnitt 6.1.1 ermittelten lautesten Meßpunkt, der Schalldruckpegel für jedes Frequenzband im interessierenden Frequenzbereich analog zu Abschnitt 6.1 gemessen:

$$L'_{pTerz\ eqi} \text{ oder } L'_{pOkt\ eqi}$$

6.3 Messen des Fremdgeräusches

Sind Fremdgeräusche zu berücksichtigen, wird der Fremdgeräusch-Schalldruckpegel L''_{pAeqi} bestimmt (siehe DIN 45 635 Teil 1, Abschnitt 6.3).

6.4 Ermittlung des Meßflächeninhaltes S und des Meßflächenmaßes L_S

Nach DIN 45 635 Teil 1, Abschnitt 6.4 und DIN 45 635 Teil 1, Anhang A.

7 Auswertung

Die Auswertung der Messung zur Ermittlung des A-Schallleistungspegels und gegebenenfalls des arbeitsplatzbezogenen Emissionswertes erfolgt nach DIN 45 635 Teil 1, Abschnitt 7, wobei die Korrekturen A-bewertet zu ermitteln sind.

8 Präzision des Verfahrens und Unsicherheit der Meßergebnisse

Wegen fehlender Meßerfahrung können zur Zeit noch keine Angaben über die Unsicherheit der Meßergebnisse gemacht werden.

9 Meßbericht

Der Bericht über die nach dieser Norm durchgeführten Messungen soll neben der Bezeichnung nach Abschnitt 2, Angaben nach den Abschnitten 9.1 bis 9.6 enthalten.

9.1 Art, Abgrenzung und technische Daten der Maschine

Maße sowie Hersteller, Typ, Maschinen-Nr und Baujahr der untersuchten Maschine (siehe Abschnitt 5.1)

9.2 Angaben über Aufstellung und Betriebszustand der Maschine während der Messung

(Siehe Abschnitte 5.2 und 5.3)

9.3 Beschreibung der Meßumgebung, Anordnung der Maschine in der Meßumgebung, Lage der Meßpunkte und Meßfläche

Skizze (siehe Abschnitte 5.4 und 5.5)

9.4 Benutzte Meßgeräte

Siehe Abschnitt 4

9.5 Meßwerte und Meßergebnisse

- a) A-Schalldruckpegel L'_{pAeqi} an jedem Meßpunkt (siehe Abschnitt 6.1)

- b) A-Fremdgeräuschpegel L''_{pAeqi} an jedem Meßpunkt und Korrektur K_{1A}
 c) Verwendete Korrektur K_{2A} für den Umgebungseinfluß
 d) Meßflächen-Schalldruckpegel $\bar{L}_{pA}$
 e) Meßflächeninhalt S und Meßflächenmaß L_S
 f) A-Schalleistungspegel L_{WA}
 g) Gegebenenfalls Schalldruckspektren nur auf Vereinbarung korrigiert hinsichtlich Fremdgeräusch- und Umgebungseinfluß
 h) Gegebenenfalls arbeitsplatzbezogener Emissionswert (siehe Abschnitt 5.4.4)
 i) Gegebenenfalls Impulshaltigkeit nach Abschnitt 6.1.2
 k) Gegebenenfalls zeitlicher Verlauf des A-Schalldruckpegels am festgelegten Meßpunkt.

9.6 Ort, Datum und Verantwortlicher der Messung

Anmerkung: Als Formblatt für die Erstellung des Meßberichtes kann Beiblatt 1 zu DIN 45 635 Teil 1 verwendet werden.

10 Ergebnisbericht

- a) Bezeichnung nach Abschnitt 2
 b) Angaben der Abschnitte 9.1, 9.2, 9.5 f), gegebenenfalls 9.5 g) und 9.5 h) und 9.6.