

Geräuschmessung an Maschinen

Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren

Kameras für bewegte Vorgänge

DIN
45 635
 Teil 51

Measurement of airborne noise emitted by machines; enveloping surface method; motion picture cameras

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	1	6.3 Messen des Fremdgeräuschpegels	3
2 Bezeichnung	1	6.4 Ermittlung des Meßflächeninhaltes S und des Meßflächenmaßes L_S	3
3 Begriffe, Größen	2	7 Auswertung	3
4 Meßgeräte	2	8 Präzision des Verfahrens und Unsicherheit der Meßergebnisse	3
5 Meßgegenstand und Meßbedingungen	2	9 Meßbericht (Meßprotokoll)	3
5.1 Meßgegenstand	2	10 Ergebnisbericht	3
5.2 Betriebszustand der Kamera	2	Anhang A	
5.3 Aufstellung der Kamera	2	Meßbericht (Meßprotokoll) und Meßergebnisse	4
5.4 Meßfläche, Meßabstand, Meßpunkte	2	Anhang B	
5.5 Meßumgebung	3	Nachprüfbare Geräuschemissionsangaben für einzeln oder in Kleinserien gefertigte Kameras	7
5.5.1 Kriterium für die Reflexionseigenschaften der Meßumgebung	3	Anhang C	
5.5.2 Kriterium für das Fremdgeräusch	3	Nachprüfbare Geräuschemissionsangaben für massen- gefertigte Kameras	7
5.5.3 Atmosphärische Bedingungen	3	Zitierte Normen und andere Unterlagen	8
6 Durchführung der Messung	3		
6.1 Messung des A-Schalldruckpegels	3		
6.2 Messen des Schalldruckspektrums	3		

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm schafft mit DIN 45 635 Teil 1/04.84 die Voraussetzung dafür, daß von Kameras für bewegte Bilder und Einzelbildkameras an die umgebende Luft abgestrahlte Geräusche (Kenngröße: Schalleistungspegel) nach einheitlichen Verfahren ermittelt werden, so daß die Ergebnisse vergleichbar sind (Erläuterungen zu den Geräuschemissions-Kenngrößen siehe Beiblatt 2 zu DIN 45 635). Die Norm gilt

- für Laufbildkameras aller üblichen Filmbreiten für berufliche und private Zwecke,
- für Videokameras mit und ohne integriertem Recorder für berufliche und private Zwecke (z. B. Studio-Fernsehkameras, Hobby-Videokameras) und
- für Einzelbildkameras zur optischen Raumüberwachung (z. B. in Kassenräumen), im folgenden kurz Einzelbildkameras genannt.

Anmerkung: Die Geräuschabstrahlung von solchen Kameras kann sich z. B. störend auf gleichzeitig durchgeführte Tonaufnahmen oder auf Personen in der Umgebung auswirken.

Das Meßverfahren der Genauigkeitsklasse 1 dieser Norm (zur Anwendung z. B. im Rahmen von Typprüfungen oder zum Vergleich mit vorgegebenen oder vereinbarten Werten) bedingt die Messung in einem speziellen reflexionsarmen

Meßraum und muß allen Anforderungen für die Genauigkeitsklasse 1 nach DIN 45 635 Teil 1/04.84, Tabelle 1, genügen.

Das Meßverfahren der Genauigkeitsklasse 2 dieser Norm (zur Anwendung z. B. im Rahmen der innerbetrieblichen Qualitätsprüfung, zur Ermittlung von Produktionsstreuungen im Fertigungslos oder zum näherungsweisen Vergleich mit vorgegebenen oder vereinbarten Werten) ermöglicht üblicherweise die Messung in Betriebsräumen oder Tonstudios und muß alle Anforderungen für die Genauigkeitsklasse 2 nach DIN 45 635 Teil 1 erfüllen.

Soll eine Geräuschemissionskennzeichnung von Kameras erfolgen, ist diese nach Anhang B oder Anhang C vorzunehmen. Dieser enthält auch das anzuwendende Nachprüfverfahren.

2 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens einer Geräuschmessung nach dieser Norm (51) der Genauigkeitsklasse 1 (KL1):

Geräuschmessung DIN 45 635 – 51 – KL1

Bezeichnung des Verfahrens einer Geräuschmessung nach dieser Norm (51) der Genauigkeitsklasse 2 (KL2):

Geräuschmessung DIN 45 635 – 51 – KL2

Fortsetzung Seite 2 bis 8

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

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

3 Begriffe, Größen

Nach DIN 45 635 Teil 1.

4 Meßgeräte

Nach DIN 45 635 Teil 1.

Es ist bei der Auswahl der verwendeten Meßgeräte und Mikrophone darauf zu achten, daß der Meßbereich niedrige Pegel mit einer genügenden Meßgenauigkeit erfaßt.

Anmerkung: Da in Frequenzbändern oft Schalldruckpegel unter 20 dB zu messen sind (z.B. auch zur Erfassung des Fremdgeräusches, siehe Abschnitt 5.5.2), ist es notwendig, daß der Störabstand zum Eigenrauschen ausreichend groß ist.

5 Meßgegenstand und Meßbedingungen

5.1 Meßgegenstand

Meßgegenstand ist die aufnahmefertige Apparatur bestehend aus der Kamera und allen zur Standardausrüstung gehörenden Hilfsgeräten (Kassette mit Film bzw. Band, Objektiv, usw.). Falls andere, nicht zur Standardausrüstung gehörende Hilfsgeräte bei der Messung angeschlossen sind, ist das im Meßbericht anzugeben. Ein Zoomantrieb gehört bei Laufbildkameras nicht zum Meßgegenstand, bei Videokameras gehört er dazu.

Ist bei Videokameras der Recorder nicht in die Kamera integriert, bildet lediglich der Kamerateil den Meßgegenstand, und das Geräusch des Recorders wird als Fremdgeräusch betrachtet (siehe Abschnitt 5.5.2). Das Geräusch des Recorders ist gegebenenfalls zusätzlich zu ermitteln.

Das verwendete Film- bzw. Bandmaterial und der Lagerzustand sind genau zu bezeichnen.

5.2 Betriebszustand der Kamera

Hauptbetriebszustand:

- Laufbildkamera: Betrieb aufnahmefähig bei Nennbildfrequenz mit Film (z.B. 24 bzw. 25 oder 16 Bilder je Sekunde).
- Videokamera: Betrieb mit laufendem Lüfter (falls vorhanden), mit eingelegter Kassette und laufendem Band (bei Kameras mit integriertem Recorder) und mit betrieblichem Zoom (mittlere Zoomgeschwindigkeit)

- Einzelbildkamera: Betrieb mit Aufnahmegeschwindigkeit von 1 Bild je Sekunde mit Film.

Zusatzmessungen können bei abweichendem Betriebszustand vereinbart werden (z.B. zur Erfassung des Geräusches des Zoomantriebs bei einer Laufbildkamera, Erfassung des Geräusches eines getrennten Recorders einer Videokamera, zur Erfassung des Geräusches bei Filterrad-Umschaltung, bei der Bedienung der Suchermechanik, der Zeilen- und Bildsequenz).

5.3 Aufstellung der Kamera

Die Kamera soll für die Messung vorzugsweise auf einem Stativ in 1,5 m Höhe betriebsmäßig montiert werden. Es ist ein Stativ ohne zusätzliche Schallabstrahlung zu verwenden. Ist das nicht möglich, ist die Kamera mit einer dem Stativ entsprechenden Ersatzmasse zu versehen und aufzuhängen; die Aufhängung ist an der Ersatzmasse zu befestigen. Diese Aufstellung gilt auch für Einzelbildkameras, die im praktischen Betrieb z.B. an einer Wand angebracht werden.

Bei Zusatzmessungen (siehe Abschnitt 5.2) erfolgt die Aufstellung des jeweiligen Geräts in entsprechender Weise.

5.4 Meßfläche, Meßabstand, Meßpunkte

Um die eindeutige Festlegung der Meßpunkte zu ermöglichen, wird ein Bezugspunkt als Schnittpunkt der Objektivachse mit der Bildebene der Kamera festgelegt.

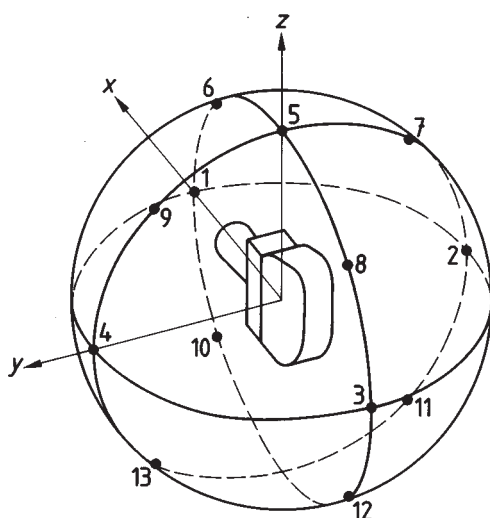
Als Meßfläche wird eine Kugel-Meßfläche mit dem Radius $r = 1$ m festgelegt. Der Kugel-Mittelpunkt ist der Bezugspunkt, der gleichzeitig der Koordinatenursprung ist.

Auf der Meßfläche werden 13 Meßpunkte festgelegt. Die Punkte 1 bis 5 liegen an den Achs-Durchtrittspunkten des Koordinatensystems durch die Hüllfläche. Die Punkte 6 bis 13 liegen im 45°-Winkel zwischen der x - bzw. y -Achse und der z -Achse nach Bild 1.

Für das Meßverfahren der Genauigkeitsklasse 1 gelten alle 13 Meßpunkte (siehe Bild 1).

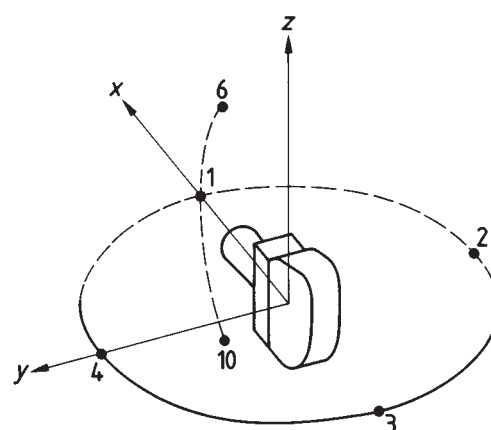
Für das Meßverfahren der Genauigkeitsklasse 2 gelten die Meßpunkte 1, 2, 3, 4, 6 und 10 (siehe Bild 2).

Anmerkung 1: Durch Voruntersuchungen an Laufbildkameras wurde gezeigt, daß die gegenüber DIN 45 635 Teil 1/04.84, Anhang A, Bild A.6, modifizierte Meßpunktanordnung nach Bild 1 zu vernachlässigbaren Abweichungen im Schalleistungspegelergebnis führt.



$r = 1$ m

Bild 1. Meßpunktanordnung für Messungen nach Genauigkeitsklasse 1



$r = 1$ m

Bild 2. Meßpunktanordnung für Messungen nach Genauigkeitsklasse 2

Diese Voruntersuchungen haben auch gezeigt, daß die Vereinfachung der Meßpunktanordnung nach Bild 2 das Schalleistungsergebnis nur wenig beeinflußt (Abweichungen ± 1 dB) und damit gerechtfertigt ist.

Anmerkung 2: Die Meßpunkte können auch realisiert werden, indem bei feststehenden Mikrofonen die Kamera um den Bezugspunkt gedreht wird. Neigen der Kamera ist nur zulässig, wenn dadurch die Geräuschabstrahlung unverändert bleibt, sofern nicht für den Originalbetrieb eine bestimmte Neigung fixiert ist.

Bei Zusatzmessungen (siehe Abschnitt 5.2) erfolgt die Festlegung der Meßpunktanordnung in entsprechender Weise.

5.5 Meßumgebung

5.5.1 Kriterium für die Reflexionseigenschaften der Meßumgebung

Für die Anwendung des Labor-Meßverfahrens (Genauigkeitsklasse 1) ist ein Meßraum mit einem Freifeld (reflexionsarmer Raum), der die Bedingungen nach DIN 45 635 Teil 1/04.84, Anhang B, Abschnitt B.1, erfüllt, erforderlich (alle Begrenzungsflächen des Raumes, auch der Boden, absorbierend). Die Anwendung einer Umgebungskorrektur K_2 erfolgt nicht.

Für die Anwendung des Betriebs-Meßverfahrens (Genauigkeitsklasse 2) ist eine Meßumgebung erforderlich, für die die Umgebungskorrektur $K_{2A} \leq 2$ dB beträgt. Der Boden der Meßumgebung ist mit Absorptionsmaterial zu belegen. Die Umgebungskorrektur ist nach DIN 45 635 Teil 1/04.84, Anhang B, Abschnitt B.2, zu ermitteln.

5.5.2 Kriterium für das Fremdgeräusch

Der A-Schalldruckpegel des Fremdgeräusches ist wegen des geringen Kamerageräusches in jedem Falle zu erfassen. Die Fremdgeräuschkorrektur K_{1A} darf höchstens 1,3 dB betragen (entsprechend einer Pegeldifferenz ≥ 6 dB) (Der interessierende Frequenzbereich liegt zwischen 100 Hz und 10 kHz, bei Videokameras zwischen 100 Hz und 16 kHz).

5.5.3 Atmosphärische Bedingungen

Für Messungen der Genauigkeitsklasse 1 ist eine Luftdruck- und Lufttemperatur-Korrektur K_0 zu ermitteln (siehe DIN 45 635 Teil 1/04.84, Abschnitt 7.1.4).

6 Durchführung der Messung

Es sind die festgelegten Meß- und Betriebsbedingungen einzuhalten. Vor jeder Meßreihe ist die Meßkette zu kalibrieren. Die vom Hersteller angegebene Schalleinfallrichtung des Mikrophons weist senkrecht von der Hüllfläche auf den Bezugspunkt.

6.1 Messung des A-Schalldruckpegels

Für jeden Meßpunkt i (entsprechend der Genauigkeitsklasse siehe Bild 1 und Bild 2) wird bei betriebener Kamera der zeitlich gemittelte A-Schalldruckpegel L'_{pAeqi} gebildet.

Bei Videokameras mit Zoom (oder im Falle von Zusatzmessungen an Laufbildkameras mit Zoom) ist darauf zu achten, daß die zeitliche Mittelung auch nur während des Zoombetriebs erfolgt. Bei Einzelbildkameras erfolgt die zeitliche Mittelung über mindestens 5 s.

6.2 Messen des Schalldruckspektrums

Außer für Einzelbildkameras wird an den Meßpunkten 1, 2, 3, 4 und 6 für Messungen nach Genauigkeitsklasse 1 zusätzlich der zeitlich gemittelte Terz- oder Oktav-Schalldruckpegel in jedem Frequenzband im interessierenden Frequenzbereich ermittelt.

6.3 Messen des Fremdgeräuschpegels

Für einen Meßpunkt, vorzugsweise Meßpunkt 1, wird der Fremdgeräusch-Schalldruckpegel L'_{pAeqi} bei nicht laufender Kamera ermittelt. Bei Genauigkeitsklasse 1 wird das Spektrum des Fremdgeräusches an Meßpunkt 1 gemessen.

Anmerkung: Begründung für die Wahl nur eines Meßpunktes siehe auch Abschnitt 5.4, Anmerkung 2.

6.4 Ermittlung des Meßflächeninhaltes S und des Meßflächenmaßes L_S

Der Meßflächeninhalt der Kugel-Meßfläche vom Radius $r = 1$ m beträgt $S = 12,6 \text{ m}^2$, das Meßflächenmaß beträgt

$$L_S = 10 \lg \left(\frac{S}{1 \text{ m}^2} \right) \text{ dB} = 11 \text{ dB} \quad (1)$$

7 Auswertung

Nach DIN 45 635 Teil 1 wird der über die Meßfläche energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel $\bar{L}'_{pA}$ berechnet, die Korrekturen K_0 und K_{1A} (bei Genauigkeitsklasse 1) bzw. K_{1A} und K_{2A} (bei Genauigkeitsklasse 2) ermittelt und der A-Meßflächen-Schalldruckpegel bestimmt:

$$\bar{L}_{pA} = \bar{L}'_{pA} - K_0 - K_{1A} - K_{2A} \quad (2)$$

wobei $K_{2A} = 0$ bei Genauigkeitsklasse 1

$K_0 = 0$ bei Genauigkeitsklasse 2

Anmerkung 1: Zur Kenntlichmachung des Meßabstandes bzw. des Radius $r = 1$ m der Kugel-Meßfläche kann $\bar{L}_{pA}$ auch mit $\bar{L}_{pA,1m}$ gekennzeichnet werden.

Anmerkung 2: Bei Genauigkeitsklasse 2 ist die arithmetische Mittelung nach der Gleichung

$$\bar{L}'_{pA} = \frac{1}{6} \sum_i L'_{pAeqi}; \quad i = 1, 2, 3, 4, 6, 10 \quad (3)$$

zulässig, sofern die maximale Pegeldifferenz kleiner als 5 dB beträgt.

Der A-Schalleistungspegel beträgt:

$$L_{WA} = \bar{L}_{pA} + L_S \quad (4)$$

8 Präzision des Verfahrens und Unsicherheit der Meßergebnisse

Siehe DIN 45 635 Teil 1

9 Meßbericht (Meßprotokoll)

Siehe Anhang A

10 Ergebnisbericht

Siehe Anhang A, Tabelle A.1, zumindest bis einschließlich „Ergebnisse“.