E DIN EN ISO 3744:2023-02 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-01-13

Akustik - Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO/DIS 3744:2023); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 3744:2023

Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane (ISO/DIS 3744:2023); German and English version prEN ISO 3744:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 12

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG ... 13

Vorwort ... 14

Einleitung ... 15

1 Anwendungsbereich ... 17
1.1 Allgemeines ... 17
1.2 Arten des Geräusches und der Geräuschquellen ... 17
1.3 Messumgebung ... 17
1.4 Messunsicherheit ... 17

2 Normative Verweisungen ... 18

3 Begriffe ... 18

4 Messumgebung ... 22
4.1 Allgemeines ... 22
4.2 Kriterien für die schalltechnische Eignung der Messumgebung ... 23
4.3 Kriterium für die Umgebungskorrektur ... 24
4.4 Kriterien für das Fremdgeräusch ... 24
4.4.1 Allgemeines ... 24
4.4.2 Relative Fremdgeräuschkriterien für A-bewertete Messungen ... 24
4.4.3 Übereinstimmung des Fremdgeräuschs zur Bestimmung der Übereinstimmung mit den Kriterien ... 25

5 Messgeräte ... 25
5.1 Allgemeines ... 25
5.2 Funktionsprüfung ... 25
5.3 Verifizierung ... 26

6 Definition, Anordnung, Aufstellung und Betrieb der zu untersuchenden Geräuschquelle ... 26
6.1 Allgemeines ... 26
6.2 Hilfseinrichtungen ... 27
6.3 Anordnung der Geräuschquelle ... 27
6.4 Aufstellung und Befestigung der Geräuschquelle ... 27
6.4.1 Allgemeines ... 27
6.4.2 Handgehaltene Maschinen und Geräte ... 28
6.4.3 Auf dem Boden oder einem Tisch aufgestellte oder an der Wand angebrachte Maschinen und Geräte ... 28
6.5 Aufstellungs- und Befestigungsbedingungen für bewegte Geräuschquellen ... 28

6.6 Betriebszustand der Geräuschquelle während der Messung ... 28

7 Bezugsquader und Messfläche ... 29
7.1 Bezugsquader ... 29
7.2 Messfläche ... 30
7.2.1 Allgemeines ... 30
7.2.2 Mikrofonausrichtung ... 30
7.2.3 Halbkugelförmige Messfläche ... 31
7.2.4 Quaderförmige Messfläche ... 31
7.2.5 Zylinderförmige Messfläche ... 32
7.2.6 Zusammengesetzte Messfläche ... 33

8 Bestimmung der Schallleistungspegel ... 33
8.1 Mikrofonpositionen auf der Messfläche ... 33
8.1.1 Halbkugelförmige Messfläche ... 33
8.1.2 Quaderförmige Messfläche ... 34
8.1.3 Zylinderförmige Messfläche ... 34
8.1.4 Zusammengesetzte Messfläche ... 35
8.2 Bestimmung der Schallleistungspegel ... 35
8.2.1 Messung der Schalldruckpegel ... 35
8.2.2 Berechnung des Schalldruckpegel-Mittelwerts ... 35
8.2.3 Korrektur des Fremdgeräuscheinflusses ... 36
8.2.4 Berechnung der Messflächen-Schalldruckpegel ... 36
8.2.5 Berechnung der Schallleistungspegel ... 37

9 Messunsicherheit ... 37
9.1 Methodik ... 37
9.2 Typische Werte für σ_{R0} ... 38
9.3 Bestimmung von σ_{omc} ... 38
9.4 Gesamtstandardabweichung σtot und erweiterte Messunsicherheit U ... 39

10 Angaben im Messbericht ... 39
10.1 Allgemeines ... 39
10.2 Untersuchte Geräuschquelle ... 39
10.3 Messumgebung ... 39
10.4 Messgeräte ... 40
10.5 Akustische Daten ... 40

11 Angaben im Ergebnisbericht ... 41

Anhang A (normativ) Verfahren zum Nachweis der Eignung der akustischen Umgebung und der Messfläche ... 42
A.1 Allgemeines ... 42
A.2 Absolutvergleichsmessung ... 42
A.2.1 Allgemeines ... 42
A.2.2 Aufstellungsorte der Vergleichsschallquelle in der Messumgebung ... 43

Anhang B (normativ) Mikrofonanordnungen auf einer halbkugelförmigen Messfläche ... 44
B.1 Mikrofonpositionen und zusätzliche Mikrofonpositionen ... 44
B.2 Mikrofonpositionen für Quellen, die an zwei reflektierende Ebenen angrenzen ... 46
B.3 Mikrofonpositionen für Quellen, die an drei reflektierende Ebenen angrenzen ... 46
B.4 Messbahnen ... 46

Anhang C (normativ) Mikrofonanordnungen auf einer quaderförmigen Messfläche ... 53
C.1 Mikrofonpositionen für Quellen, die an zwei oder drei reflektierende Ebenen angrenzen ... 53
C.2 Mikrofonpositionen für Quellen, die auf einer reflektierenden Ebene aufgestellt sind ... 56

Anhang D (normativ) Mikrofonanordnungen auf einer zylinderförmigen Messfläche ... 65

Anhang E (normativ) Messfläche mit unterschiedlich großen Teilflächen ... 70

Anhang F (normativ) Alternative Mikrofonanordnung auf einer halbkugelförmigen Messfläche zur direkten Messung A-bewerteter Schalldruckpegel ... 71

F.1 Allgemeines ... 71
F.2 Mikrofonpositionen auf der Messfläche ... 71

Anhang G (normativ) Berechnung der A-bewerteten Schallleistungspegel aus Pegeln in Frequenzbändern ... 74
G.1 A-bewertete Schallleistungspegel ... 74
G.2 Werte von k und C_k für die Berechnungen ... 74

Anhang H (normativ) Schallleistungspegel unter meteorologischen Bezugsbedingungen ... 76

Anhang I (normativ) Laborverfahren zur Verringerung von Unsicherheiten bei der Bestimmung des Schallleistungspegels ... 78
I.1 Allgemeines ... 78
I.2 Anforderungen an die Kompetenz des Laboratoriums ... 78
I.3 Anforderungen an die Messumgebung ... 78
I.4 Anforderungen an Fremdgeräusche ... 78
I.5 Anforderungen an die Messfläche ... 79
I.6 Anforderungen an die Messgeräte ... 79
I.7 Bestimmung der Schallleistungspegel ... 79
I.8 Messunsicherheit ... 79

Literaturhinweise ... 80

Bilder

Bild 1 — Bezugsquader und Koordinatenursprung bei einer reflektierenden Ebene ... 29

Bild 2 — Anordnung der Messfläche und des Bezugsquaders ... 32

Bild B.1 — Bevorzugte Mikrofonpositionen auf einer halbkugelförmigen Messfläche, geeignet für alle Geräuschquellen (die Koordinaten der Positionen sind in Tabelle B.1 angegeben) ... 47

Bild B.2 — Mikrofonpositionen auf einer halbkugelförmigen Messfläche, geeignet für breitbandige Geräuschquellen (die Koordinaten der Positionen sind in Tabelle B.2 angegeben) ... 49

Bild B.3 — Mikrofonpositionen auf einer Messfläche in Form einer Viertelkugel (Hälfte einer Halbkugel), die von zwei reflektierenden Ebenen begrenzt wird (Bild oben: Seitenansicht, Bild unten: Draufsicht) (die Koordinaten der Positionen sind in Tabelle B.2 angegeben) ... 51

Bild B.4 — Mikrofonpositionen auf einer Messfläche in Form einer Achtelkugel (Viertel einer Halbkugel), die von drei reflektierenden Ebenen begrenzt wird (die Koordinaten der Positionen sind in Tabelle B.3 angegeben) ... 52

Bild B.5 — Konzentrische Kreisbahnen für ein bewegtes Mikrofon ... 52

Bild C.1 — An zwei reflektierende Ebenen angrenzender Bezugsquader ... 53

Bild C.2 — An drei reflektierende Ebenen angrenzender Bezugsquader ... 53

Bild C.3 — Quaderförmige Messfläche mit sechs Mikrofonpositionen für auf dem Boden stehende Geräuschquellen, die an zwei reflektierende Ebenen angrenzen ... 55

Bild C.4 — Quaderförmige Messfläche mit vier Mikrofonpositionen für auf dem Boden stehende Geräuschquellen, die an drei reflektierende Ebenen angrenzen ... 56

Bild C.5 — Hauptmikrofonpositionen auf einer quaderförmigen Messfläche, die aus rechteckigen Teilflächen besteht; a) Draufsicht Teilmessfläche, b) Seitenansicht Teilmessfläche auf dem Boden, c) Seitenansicht mehrerer Teilmessflächen 57

Bild C.6 — Zusätzliche Mikrofonpositionen auf der gesamten quaderförmigen Messfläche, die aus rechteckigen Teilflächen besteht 58

Bild C.7 — Beispiel für örtlich begrenze zusätzliche Mikrofonpositionen auf einer rechteckigen Teilfläche 58

Bild C.8 — Hauptmikrofonpositionen auf einer quaderförmigen Messfläche, die aus dreieckigen Teilflächen besteht 59

Bild C.9 — Zusätzliche Mikrofonpositionen auf der gesamten quaderförmigen Messfläche, die aus dreieckigen Teilflächen besteht 59

Bild C.10 — Beispiel für örtlich begrenzte zusätzliche Mikrofonpositionen auf einem Paar aus zwei dreieckigen Teilflächen 59

Bild C.11 — Beispiel für eine Messfläche mit Mikrofonpositionen und -bahnen bei einer kleinen Maschine (mit den Abmessungen $l_1 \leq d$, $l_2 \leq d$, $l_3 \leq 2d$) 60

Bild C.12 — Beispiel für eine Messfläche mit Mikrofonpositionen und -bahnen bei einer hohen Maschine auf einer kleinen Grundfläche (mit den Abmessungen $l_1 \leq d$, $l_2 \leq d$, $2d < l_3 \leq 5d$) 61

Bild C.13 — Beispiel für eine Messfläche mit Mikrofonpositionen und -bahnen bei einer langen Maschine (mit den Abmessungen $4d < l_1 \leq 7d$, $l_2 \leq d$, $l_3 \leq 2d$) 62

Bild C.14 — Beispiel für eine Messfläche mit Mikrofonpositionen und -bahnen bei einer Maschine mittlerer Größe (mit den Abmessungen $d < l_1 \leq 4d$, $d < l_2 \leq 4d$, $2d < l_3 \leq 5d$) 63

Bild C.15 — Beispiel für eine Messfläche mit Mikrofonpositionen und -bahnen bei einer großen Maschine (mit den Abmessungen $4d < l_1 \leq 7d$, $d < l_2 \leq 4d$, $2d < l_3 \leq 5d$) 64

Bild D.1 — Beispiel für eine zylinderförmige Messfläche sowie für eine Mikrofonanordnung mit sechs Mikrofonbahnen auf der Seitenfläche und drei auf der oberen Fläche 67

Bild D.2 — Beispiel für eine Mikrofonanordnung mit fünf Mikrofonbahnen auf der Seitenfläche und vier auf der oberen Fläche 68

Bild D.3 — Beispiel für eine Mikrofonanordnung auf einer halbzylinderförmigen Messfläche, die an zwei reflektierende Ebenen angrenzt 69

Bild D.4 — Beispiel für eine Mikrofonanordnung auf einer viertelzylinderförmigen Messfläche, die an drei reflektierende Ebenen angrenzt 69

Bild F.1 — Alternative Mikrofonanordnung auf einer halbkugelförmigen Messfläche zur direkten Messung von A-bewerteten Schalldruckpegeln 73

Tabellen

Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG 13

Tabelle 1 — Typische Werte der Vergleichsstandardabweichung des Verfahrens, σ_{R0}, für Schallleistungspegel, die nach diesem Dokument ermittelt wurden 38

Tabelle B.1 — Bevorzugte Mikrofonpositionen für alle Geräuschquellen 44

Tabelle B.2 — Mikrofonpositionen für eine breitbandige Geräuschquelle 45

Tabelle B.3 — Mikrofonpositionen für eine Quelle, die an drei reflektierende Ebenen angrenzt 46

Tabelle F.1 — Koordinaten alternativer Mikrofonpositionen 72

Tabelle F.2 — Werte der Konstanten a 72

Tabelle G.1 — Werte von k and C_k in Abhängigkeit von der Mittenfrequenz der Terzbänder 74

Tabelle G.2 — Werte von k und C_k in Abhängigkeit von der Mittenfrequenz der Oktavbänder 75

Tabelle I.1 — Typische Werte der Vergleichsstandardabweichung des Verfahrens, σ_{R0}, für Schallleistungspegel, die in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Anhangs ermittelt wurden 79