

DIN EN ISO 3741:2026-08 (D)

Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 3741:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3741:2010

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort	8
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	9
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich	11
1.1 Allgemeines	11
1.2 Art der Geräusche und Geräuschquellen	11
1.3 Hallraum	11
1.4 Messunsicherheit	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	12
4 Meteorologische Bezugsbedingungen	16
5 Hallraum	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Volumen und Form des Prüfraums	17
5.3 Schallabsorption des Prüfraums	17
5.4 Kriterien für das Fremdgeräusch	18
5.4.1 Relativkriterien für das Fremdgeräusch	18
5.4.2 Absolutkriterien für das Fremdgeräusch	19
5.4.3 Angabe der Nichteinhaltung der Fremdgeräuschkriterien	19
5.5 Lufttemperatur, Luftfeuchte und statischer Luftdruck	20
6 Messgeräte und Messeinrichtung	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Kalibrierung	21
7 Definition, Anordnung, Aufstellung und Betrieb der zu untersuchenden Geräuschquelle	21
7.1 Allgemeines	21
7.2 Hilfseinrichtungen	21
7.3 Anordnung der Geräuschquelle	22
7.4 Aufstellung und Befestigung der Geräuschquelle	22
7.5 Betriebszustand der Quelle während der Messung	23
8 Messungen im Hallraum	23
8.1 Allgemeines	23
8.2 Ausgangsposition für die zu untersuchende Geräuschquelle	24
8.3 Mikrofonpositionen	24
8.4 Messung der Schalldruckpegel	25
8.4.1 Allgemeines	25
8.4.2 Zusätzliche Auswertung in einem Prüfraum, dessen Eignung für die Messung tonaler Komponenten nicht nachgewiesen wurde (siehe Anhang D)	26
8.5 Messung der zeitlich integrierten Einzelereignis-Schalldruckpegel	28
8.5.1 Allgemeines	28
8.5.2 Weitere Auswertung in einem Hallraum, dessen Eignung für die Messung tonaler Komponenten nicht nachgewiesen wurde (siehe Anhang D)	29

8.6	Messung von Schalldruckpegeln von der Referenzschallquelle beim Vergleichsverfahren.....	30
8.6.1	Position der Referenzschallquelle	30
8.6.2	Schalldruckpegel von der Referenzschallquelle	30
8.7	Messung der Nachhallzeit.....	30
8.8	Messung der meteorologischen Bedingungen.....	30
9	Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel	30
9.1	Bestimmung der Schalleistungspegel.....	30
9.1.1	Berechnung der zeitlich gemittelten Schalldruckpegel für mehrere Quellenpositionen	30
9.1.2	Korrektur des Fremdgeräuscheinflusses.....	31
9.1.3	Berechnung von Mittelwerten zeitlich gemittelter Schalldruckpegel im Prüfraum	32
9.1.4	Berechnung der Schalleistungspegel anhand der äquivalenten Absorptionsfläche des Raums (Direktverfahren).....	33
9.1.5	Berechnung der Schalleistungspegel bei Verwendung einer Referenzschallquelle..... (Vergleichsverfahren)	35
9.2	Bestimmung der Schallenergiepegel.....	35
9.2.1	Berechnung des Mittelwertes der gemessenen zeitlich integrierten Einzelereignis-Schalldruckpegel für Mehrfach-Schallemissionsereignisse und für mehrere Quellenpositionen.....	35
9.2.2	Korrekturen des Fremdgeräuscheinflusses	36
9.2.3	Berechnung von mittleren zeitlich integrierten Einzelereignis-Schalldruckpegeln im Prüfraum	37
9.2.4	Berechnung der Schallenergiepegel anhand der äquivalenten Absorptionsfläche des Raums (Direktverfahren).....	38
9.2.5	Berechnung der Schallenergiepegel bei Verwendung einer Referenzschallquelle (Vergleichsverfahren)	39
9.3	A-bewertete Schalleistungs- und Schallenergiepegel.....	39
10	Messunsicherheit	39
10.1	Methodik.....	39
10.2	Bestimmung von σ_{omc}	40
10.3	Ermittlung von σ_{R0}	41
10.3.1	Allgemeines	41
10.3.2	Ringversuche.....	41
10.3.3	Modellansatz für σ_{R0}	42
10.4	Typische obere Grenzwerte von σ_{R0}	42
10.5	Gesamtstandardabweichung σ_{tot} und erweiterte Messunsicherheit, U	43
11	Aufzuzeichnende Angaben.....	43
11.1	Allgemeines	43
11.2	Untersuchte Geräuschquelle	43
11.3	Prüfumgebung	44
11.4	Messgeräte	44
11.5	Akustische Daten	44
12	Ergebnisbericht.....	45
Anhang A (informativ) Leitlinien für die Gestaltung von Hallräumen		46
A.1	Allgemeines	46
A.2	Volumen des Hallraums	46
A.3	Form des Hallraums	46
A.4	Absorption des Hallraums	47
Anhang B (informativ) Leitlinien für die Gestaltung rotierender Diffusoren.....		48
Anhang C (normativ) Eignungsprüfverfahren für Hallräume zur Messung von Breitbandgeräuschen		49
C.1	Einleitung	49
C.2	Messgeräte und Ausrüstung	49
C.3	Prüfverfahren	49

C.4	Berechnung.....	50
C.5	Eignung.....	50
Anhang D (normativ) Eignungsprüfung für Hallräume zur Messung von tonalen Komponenten		51
D.1	Einleitung	51
D.2	Allgemeines	52
D.3	Messgeräte und Ausrüstung	52
D.4	Lautsprecherprüfung.....	52
D.5	Raumprüfung	53
D.6	Berechnungsverfahren.....	53
D.7	Eignung.....	54
D.8	Mehrere Quellenpositionen.....	54
Anhang E (informativ) Erweiterung des Frequenzbereichs auf Frequenzen unterhalb 100 Hz.....		57
E.1	Zusätzlicher Frequenzbereich	57
E.2	Ergänzung zu Tabelle 6	57
E.3	Ergänzung zu Tabelle 1 (Mindestvolumen des Hallraums als Funktion des niedrigsten interessierenden Frequenzbandes)	57
E.4	Ergänzung zu Tabelle 4 (Mindestanzahl an Mikrofonpositionen für die Messung von Schalldruckpegeln) und 5 (Mindestanzahl an Quellenpositionen für die Messung von Schalldruckpegeln).....	57
E.5	Ergänzung zu Tabelle C.1	57
E.6	Ergänzung zu Tabelle D.1 und Tabelle D.2.....	58
Anhang F (normativ) Berechnung von Oktavband-Schalleistungs- und Schallenergiepegeln, A-bewerteten Schalleistungs- und Schallenergiepegeln aus Terzbandpegeln.....		60
F.1	Schalleistungspegel	60
F.1.1	Oktavbandpegel	60
F.1.2	A-bewerteter Pegel	60
F.1.3	Unbewerteter Pegel	60
F.2	Schallenergiepegel.....	61
F.2.1	Oktavbandpegel.....	61
F.2.2	A-bewerteter Pegel	61
F.2.3	Unbewerteter Pegel	61
F.3	Für die Berechnungen zu verwendende Werte k und C_k	62
Anhang G (informativ) Leitfaden zur Herleitung von Angaben über die Messunsicherheit		64
G.1	Allgemeines	64
G.2	Erörterungen zur Gesamtstandardabweichung σ_{tot}	64
G.3	Erörterungen zu σ_{omc}	65
G.4	Erörterungen zu σ_{R0}	67
G.4.1	Allgemeines	67
G.4.2	Beiträge zur Unsicherheit σ_{R0}	67
G.4.3	Direktverfahren	69
G.4.4	Vergleichsverfahren.....	75
G.5	Kombinierte Standardunsicherheit.....	76
G.6	Messunsicherheit auf der Grundlage von Daten zur Reproduzierbarkeit	77
Literaturhinweise.....		78

Tabellen

Tabelle 1 — Empfohlenes Mindestvolumen des Hallraums als Funktion des niedrigsten interessierenden Frequenzbandes	17
Tabelle 2 — Absolute Höchstwerte der Fremdgeräuschpegel im Prüfraum.....	19

Tabelle 3 — Zulässige Schwankungsbreiten für Lufttemperatur und relative Luftfeuchte während der Messungen im Hallraum.....	20
Tabelle 4 — Mindestanzahl an Mikrofonpositionen für die Messung von Schalldruckpegeln.....	27
Tabelle 5 — Mindestanzahl an Quellenpositionen und Wert von K_S für die Messung der Schalldruckpegel.....	29
Tabelle 6 — Typische obere Grenzwerte der Vergleichsstandardabweichung des Verfahrens σ_{R0} für A-bewertete Schalleistungspegel und Schallenergiepegel, die nach dieser Internationalen Norm ermittelt wurden	42
Tabelle A.1 — Empfohlene Verhältnisse der Raumabmessungen für rechtwinklige Räume	46
Tabelle C.1 — Maximal zulässige Standardabweichung von L_{pi}.....	50
Tabelle D.1 — Maximal zulässige Standardabweichungen einer Stichprobe s_f.....	51
Tabelle D.2 — Prüffrequenzen für die alternative Eignungsprüfung von Hallräumen zur Messung der Schalleistungspegel und der Schallenergiepegel von Geräuschquellen, die wesentliche tonale Komponenten abstrahlen.....	55
Tabelle E.1 — Vergleichsstandardabweichungen und typische Gesamtstandardabweichungen von Schalleistungspegeln und Schallenergiepegeln unter 100 Hz	57
Tabelle E.2 — Maximal zulässige Standardabweichung von L_{pi}.....	58
Tabelle E.3 — Maximal zulässige Standardabweichungen der Stichproben s_f.....	58
Tabelle E.4 — Prüffrequenzen für die alternative Eignungsprüfung von Hallräumen zur Messung der Schalleistungspegel und der Schallenergiepegel von Geräuschquellen, die wesentliche tonale Komponenten abstrahlen.....	58
Tabelle F.1 — Werte von k und C_k für Terzband-Mittenfrequenzen.....	62
Tabelle G.1 — Beispiele berechneter Gesamtstandardabweichungen σ_{tot} für 3 unterschiedliche Fälle	66
Tabelle G.2 — Unsicherheitsbudget für die Bestimmung des σ_{R0} von Schalleistungs- und Schallenergiepegeln mit dem Direktverfahren, gültig für A-bewertete Messungen an einer Quelle mit einem relativ flachen Frequenzspektrum.....	69