

DIN ISO 362-3:2025-12 (D)

Akustik - Messungen für das von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch - Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 - Teil 3: Indoor-Prüfung der Klassen M und N (ISO 362-3:2022)

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort	6
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Symbole und Abkürzungen	10
5 Beschleunigung für Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie Fahrzeuge der Klasse N1	13
5.1 Anwendbarkeit und Bedingungen	13
5.2 Berechnung der Beschleunigung	14
5.2.1 Berechnungsverfahren für Fahrzeuge mit Schaltgetriebe, Automatikgetriebe, adaptivem Getriebe und stufenlosem Getriebe, deren Übersetzungsverhältnis bei der Prüfung fixiert ist	14
5.2.2 Berechnungsverfahren für Fahrzeuge mit Automatikgetriebe, adaptivem Getriebe und stufenlosem Getriebe, deren Übersetzungsverhältnis bei der Prüfung nicht fixiert ist	14
5.3 Berechnung der Sollbeschleunigung	14
5.4 Berechnung der Referenzbeschleunigung	14
5.5 Teillastfaktor, k_p	14
6 Messgeräte	14
6.1 Geräte für akustische Messungen	14
6.1.1 Allgemeines	14
6.1.2 Kalibrierung	15
6.2 Konformität mit den Anforderungen	15
6.3 Geräte für die Geschwindigkeitsmessung	15
6.4 Meteorologische Messgeräte	16
7 Anforderungen an den Prüfraum	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Prüfraummaße	17
7.2.1 Prüfraummaße für Messungen, bei denen die Länge der Prüfstrecke mehr als 20 m beträgt	19
7.3 Akustische Qualifizierung des Raums	20
7.3.1 Allgemeines	20
7.3.2 Validierung der Freifeldbedingungen des Mikrofon-Arrays	20
7.3.3 Qualifikationsverfahren	23
7.4 Bodenbeschaffenheit	24
7.5 Kühlung, Belüftung, Lufttemperatur, Abgasmanagement	24
7.6 Fremdgeräusch	24
8 Anforderungen an den Rollenprüfstand	25
8.1 Texturbeschaffenheit der Rollen	25
8.2 Rollendurchmesser	25
8.3 Vergleichbarkeit der Vorbeifahrtdynamik	26
8.4 Einachsen- oder Mehrachsenbetrieb	26
8.5 Grenzwert der von den Rollenprüfstandsrollen unter Betriebsbedingungen produzierten Geräuschemissionen	26
9 Prüfverfahren	27
9.1 Allgemeines	27
9.2 Mikrofon-Array – Hardware und Software	27
9.3 Fahrzeugbefestigungssystem	27
9.4 Zustand des Fahrzeugs	28
9.4.1 Allgemeine Bedingungen	28

9.4.2	Prüfmasse des Fahrzeugs	28
9.4.3	Auswahl und Zustand der Reifen	29
9.4.4	Berechnung der Gesamt-Motorleistung	29
9.4.5	Batterieladezustand	29
9.4.6	Zusätzliche schallabstrahlende Geräte	29
9.4.7	Kühllüfter oder Kühlsysteme von Fahrzeugen	29
9.5	Betriebsbedingungen	30
9.5.1	Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie der Klasse N1	30
9.5.2	Fahrzeuge der Klassen M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg, M3, N2 und N3	31
9.6	Messwerte und ausgewiesene Werte	31
9.6.1	Allgemeines	31
9.6.2	Datenerfassung	32
9.6.3	Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie der Klasse N1	32
9.6.4	Fahrzeuge der Klassen M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg, M3, N2 und N3	32
9.7	Messunsicherheit	32
10	Prüfverfahren und Prüfbericht	33
10.1	Allgemeines	33
10.2	Variante A	34
10.2.1	Allgemeines	34
10.2.2	Antriebsstranggeräusch	34
10.2.3	Reifen-Fahrbahn-Geräusch	34
10.2.4	Berechnung des Gesamtfahrzeuggeräusches nach Variante A	34
10.3	Prüfbericht	34
Anhang A (normativ) Verfahrensvalidierung		36
A.1	Allgemeines	36
A.2	Validierungsprozess	36
A.2.1	Allgemeines	36
A.2.2	Mastermessung zur Validierung (Outdoor-Messung nach ISO 362-1)	36
A.2.3	Validierungsmessung (Indoor-Messung entsprechend Variante A)	37
A.2.4	Bewertung der Ergebnisse	37
A.3	Beispiel für eine Validierung (Variante A)	37
Anhang B (normativ) Verfahren zur Messung, Bewertung und Berechnung des Reifen-Fahrbahn-Geräusches bei Anwendung von Variante A		40
B.1	Allgemeines	40
B.2	Allgemeine Bedingungen	40
B.2.1	Reifenprüffahrzeug	40
B.2.2	Zustand des Antriebsstrangs für die Reifenmessungen	40
B.2.3	Anforderungen an die Reifen	41
B.3	Messverfahren zur Bewertung des Reifen-Fahrbahn-Geräusches	42
B.3.1	Allgemeine Bedingungen	42
B.3.2	Fahrzeuggestellungsbedingungen für die Komponente „reines Rollgeräusch“	42
B.3.3	Fahrzeuggestellungsbedingungen für die Komponente Drehmomenteinfluss	43
B.4	Berechnung der Koeffizienten des Reifen-Fahrbahn-Geräusches	44
B.4.1	Allgemeines	44
B.4.2	Berechnung der Koeffizienten des reinen Rollgeräusches	44
B.4.3	Berechnung der Koeffizienten des Drehmomenteinflusses	46
B.4.4	Vereinfachtes Verfahren für die Komponente Drehmomenteinfluss	49
B.5	Temperaturkorrektur	51
B.6	Berechnung des Reifen-Fahrbahn-Geräusches $L_{TRN indoor}$ im Zusammenhang mit der Geräuschmessung des Antriebsstrangs indoor	52
B.7	Störgeräuschkorrektur der Geräuschmessung des Antriebsstrangs	55
B.8	Format für den Datenaustausch	56

Anhang C (informativ) Verfahren zur Beschreibung des Einflusses des Reifendrehmoments durch ein energetisches Modell	59
C.1 Allgemeines	59
C.2 Berechnung der Koeffizienten des Drehmomenteinflusses	59
C.3 Berechnung des Reifen-Fahrbahn-Geräusches im Zusammenhang mit der Geräuschmessung des Antriebsstrangs	62
Anhang D (informativ) Verfahren zur Messung, Bewertung und Berechnung des Reifen-Fahrbahn-Geräusches bei Verwendung von Variante B	65
D.1 Allgemeines	65
D.2 Kurzbeschreibung	65
D.3 Zerlegung von L_{TVNi}	65
D.4 Korrektur von L_{TRNi}	66
D.5 Berechnung von L_{TVNo}	66
Anhang E (informativ) Messunsicherheit — Rahmenplan für die Analyse nach ISO/IEC Guide 98-3	67
E.1 Allgemeines	67
E.2 Ausdruck für die Berechnung von Messunsicherheiten für gemessene Schalldruckpegel von Fahrzeugen im Stadtverkehr	68
E.2.1 Bestimmung der maximalen Abweichung des Endergebnisses	68
E.2.2 Bestimmung der Unsicherheit nach dem Prinzip der Spitze-Spitze-Schätzung (Drei-Sigma-Regel)	68
E.2.3 Berechnung der kombinierten Unsicherheit, u_C	70
E.2.4 Berechnung der erweiterten Unsicherheit und des Vertrauensintervalls	71
E.3 Flussdiagramm	72
E.4 Unsicherheitsbudget	73
Anhang F (informativ) Abweichung der Raumlänge von der Empfehlung	79
Literaturhinweise	81

Bilder

Bild 1 — Beispiel eines Prüfraums, Konfiguration für Fahrzeuge mit Hinterradantrieb	17
Bild 2 — Prüfaufbau für die Erweiterung der Indoor-Prüfstrecke	19
Bild 3 — Vereinfachter Prüfaufbau für die Erweiterung der Prüfstrecke	20
Bild 4 — Beispiel für Validierung nach 7.3.2.2	21
Bild 5 — Beispiel für Validierung nach 7.3.2.3	22
Bild 6 — Beispiel für Validierung nach 7.3.2.4	23
Bild 7 — Abmessungen des Rollenprüfstandes	26
Bild A.1 — Diagramm für den Validierungsprozess	36
Bild A.2 — Beispiele für die wichtigsten Parameter	38
Bild A.3 — Beispiel einer Indoor-/Outdoor-Validierung mit Angabe der zulässigen Höchstabweichung	39
Bild B.1 — Beispiel für einen Prüfvorgang eines Reifenprüffahrzeugs	41
Bild B.2 — Beispiel für Fahrzeuggeschwindigkeitsprofile zur Bestimmung der Komponente „reines Rollgeräusch“	43
Bild B.3 — Beispiel für Fahrzeuggeschwindigkeitsprofile eines Fahrzeugs der Klasse M1 zur Bestimmung der Drehmomenteinflusskomponente	44
Bild B.4 — Beispiel für Kurvenanpassung an den x-Positionen $-7,2$ m bis zu $-6,8$ m	46
Bild B.5 — Beispiel für ein Reifen-Fahrbahn-Geräusch und das dazugehörige reine Rollgeräusch unter Verwendung des Drehmomenteinflusses TI	48
Bild B.6 — Beispiel für die Standardfunktion des Drehmomenteinflusses	50
Bild B.7 — Beispiel für ein Verfahren zur Prüfung des anzuwendenden Verfahrens	50
Bild B.8 — Verfahren zur Korrektur der Reifentemperatur	52
Bild B.9 — Fahrzeuggeschwindigkeitsprofil der Geräuschmessung des Antriebsstrangs indoor	53
Bild B.10 — Beispiel für ein berechnetes Reifen-Fahrbahn-Geräusch und das dazugehörige reine Rollgeräusch	55

Bild B.11 — Beispiel für ein Verfahren zur Überprüfung der Notwendigkeit einer Störgeräuschkorrektur	56
Bild B.12 — Beispiel für die Blätter der EXCEL®-Datei	56
Bild C.1 — Beispiel für ein Reifen-Fahrbahn-Geräusch TRN bei 2m/s^2 und das dazugehörige reine Rollgeräusch FRN und den Drehmomenteinfluss TI	60
Bild C.2 — Beispiel für die Koeffizienten des Einflusses des Reifendrehmoments TI und die typischen Werte im Bereich des Maximalpegels (~ bei 10 m, gestrichelte Linien)	62
Bild C.3 — Fahrzeuggeschwindigkeitsprofil der Geräuschemessung des Antriebsstrangs indoor	63
Bild D.1 — Kurzbeschreibung der Variante B	65
Bild E.1 — Beispiel für eine normalverteilte Größe mit Schätzung von Spitze zu Spitze für 95 % (Faktor 2) und 99,7 % (Faktor 3)	69
Bild E.2 — Beispiel für eine rechteckig verteilte Größe	70
Bild E.3 — Flussdiagramm	72
Bild F.1 — Beispiel von zwei typischen Vorbeifahrten für zwei unterschiedliche Positionen der maximalen Schalldruckpegel	80

Tabellen

Tabelle 1 — Verwendete Symbole und entsprechende Abschnitte	10
Tabelle 2 — Höchstzulässige Abweichung der gemessenen Schalldruckpegel von den theoretischen Pegeln unter Anwendung des Abstandsquadratgesetzes	24
Tabelle 3 — Korrektur für das Fremdgeräusch	25
Tabelle 4 — Virtuelle oder tatsächliche physikalische Prüfmasse	28
Tabelle 5 — Schwankung der Messergebnisse für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 %	33
Tabelle B.1 — Beispiel für einen Koeffizientendatensatz	46
Tabelle B.2 — Reifenkoeffizientensatz	52
Tabelle B.3 — Aufbau des Blattes „General“ mit Aufzeichnungswerten	57
Tabelle B.4 — Aufbau der Koeffizientenblätter (Beispiel „A-FactorRight“)	57
Tabelle B.5 — Aufbau der Koeffizientenblätter in Terzabschnitten (Beispiel „A-FactorRight“)	58
Tabelle C.1 — Reifenkoeffizientensatz	62
Tabelle E.1 — Unsicherheitsbudget zur Bestimmung einer Unsicherheit für den Schalldruckpegel im Stadtverkehr	73
Tabelle E.2 — Unsicherheitsbudget für die Bestimmung des Schalldruckpegels im Stadtverkehr für Fahrzeuge N2, N3, M2 mit mehr als 3 500 kg und Fahrzeuge der Klasse M3	76