

DIN ISO 16254



ICS 17.140.30

Akustik –**Messungen für das von Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch der Klassen M und N im Stillstand und bei niedriger Fahrgeschwindigkeit – Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2 (ISO 16254:2016)**

Acoustics –

Measurement of sound emitted by road vehicles of category M and N at standstill and low speed operation –

Engineering method (ISO 16254:2016)

Acoustique –

Mesurage du bruit émis par les véhicules routiers de catégories M et N à l'arrêt et en fonctionnement à basse vitesse –

Méthode d'expertise (ISO 16254:2016)

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	5
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	6
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Symbole und Abkürzungen	11
5 Messgeräte	13
5.1 Geräte für akustische Messungen	13
5.1.1 Allgemeines	13
5.1.2 Kalibrierung	14
5.1.3 Übereinstimmung mit den Anforderungen	14
5.2 Geräte zur Messung von Drehzahl und Geschwindigkeit	14
5.3 Meteorologische Geräte	14
6 Akustische Umgebung, meteorologische Bedingungen und Hintergrundgeräusch	14
6.1 Prüfgelände	14
6.1.1 Allgemeines	14
6.1.2 Prüfung im Freien	14
6.1.3 Prüfungen in reflexionsarmen Halbräumen oder reflexionsfreien Räumen	16
6.1.4 Prüfungen externer Schallerzeugungssysteme in Gebäuden	18
6.2 Meteorologische Bedingungen	18
6.2.1 Allgemeines	18
6.2.2 Messungen im Freien	18
6.2.3 Messungen in Gebäuden	18
6.3 Hintergrundgeräusch	19
6.3.1 Kriterien für die Messung des A-bewerteten Schalldruckpegels	19
6.3.2 Korrekturkriterien für die Messung des A-bewerteten Schalldruckpegels des Fahrzeugs	20
6.3.3 Anforderungen zum Hintergrundgeräusch bei Analyse in Terzbändern	21
6.3.4 Messungen des Hintergrundgeräusches bei Komponentenprüfungen	21
7 Prüfverfahren	22
7.1 Prüfung des Gesamtfahrzeugs	22
7.1.1 Mikrofonpositionen	22
7.1.2 Zustand des Fahrzeugs	22
7.1.3 Prüfmasse des Fahrzeugs	23
7.1.4 Auswahl und Zustand der Reifen	23
7.1.5 Betriebsbedingungen	23
7.1.6 Ablesewerte der Messungen und angegebene Werte	25
7.1.7 Zusammenstellung von Daten	26
7.1.8 Ergebnisse Stillstand	26
7.1.9 Ergebnisse geringe Fahrgeschwindigkeit bei 10 km/h	26
7.1.10 Angegebener Wert	26
7.2 Schallmessung zur Bestimmung der Frequenzverschiebung	26
7.2.1 Allgemeines	26
7.2.2 Messgeräte	27
7.2.3 Anforderungen an die Signalverarbeitung	27
7.2.4 Prüfanlagen	27
7.2.5 Verfahren zur Messung von Frequenzverschiebungen	28
7.3 Messunsicherheit	30
8 Prüfbericht	31
Anhang A (informativ) Informationen zur Entwicklung von ISO 16254	33

Anhang B (informativ) Entwicklung von Frequenzverschiebungsinformationen	35
Anhang C (informativ) Relevanz objektiver akustischer Daten für die Sicherheit von Fußgängern	37
Anhang D (informativ) Messunsicherheit — Rahmen für die Analyse nach ISO/IEC Guide 98-3 (GUM)	39
D.1 Allgemeines	39
D.2 Ausdruck für die Berechnung des A-bewerteten Schalldruckpegels bei niedriger Fahrgeschwindigkeit	40
D.3 Ausdruck für die Berechnung des Terzband-Schalldruckpegels bei niedriger Fahrgeschwindigkeit	41
D.4 Ausdruck für die Berechnung der Frequenzverschiebung bei niedriger Fahrgeschwindigkeit	41
D.5 Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des A-bewerteten Schalldruckpegels	43
D.6 Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des Terzband-Schalldruckpegels	43
D.7 Unsicherheitsbudget für die Ermittlung der Frequenzverschiebung	44
D.8 Erweiterte Messunsicherheit	45
Anhang E (normativ) Prüfanforderungen für verringerte Unsicherheit	46
Anhang F (informativ) Identifikation von Tonfrequenzen mit der schnellen Fourier	47
F.1 Allgemeines	47
F.2 Konzept	47
F.3 Implementierung	47
F.4 Beispiel	48
Anhang G (informativ) Flussdiagramm des Verfahrens zur Messung und Angabe von Hintergrundgeräuschen	49
Anhang H (informativ) Flussdiagramm des Verfahrens zur Korrektur von A-bewerteten Schalldruckpegeln	50
Anhang I (informativ) Flussdiagramm des Verfahrens zur Angabe von A-bewerteten Terzband-Schalldruckpegeln	51
Literaturhinweise	52

Bilder

Bild 1 — Maße des Prüfgeländes	16
Bild 2 — Raummaße des als reflexionsarmer Halbraum definierten akustischen Raums	17
Bild 3 — Bestimmung des Bereichs des Hintergrundgeräusches	20
Bild B.1 — Beispiel für Frequenzmessung im Vergleich zur Fahrzeuggeschwindigkeit	36
Bild G.1 — Messung und Angabe von Hintergrundgeräuschen	49
Bild H.1 — Korrekturkriterien für die Messung des A-bewerteten Schalldruckpegels des Fahrzeugs	50
Bild I.1 — Anforderungen an das Hintergrundgeräusch für die Analyse in Terzbändern	51

Tabellen

Tabelle 1 — Zeichen und Abkürzungen und Absatz, in dem sie erstmals verwendet werden	11
Tabelle 2 — Korrektur des Hintergrundgeräuschpegels bei der Messung des A-bewerteten Schalldruckpegels des gesamten Fahrzeugs	20
Tabelle 3 — Fahrzeuggeschwindigkeit für Messungen zur Bestimmung der Frequenzverschiebung	30
Tabelle 4 — Variabilität von Messergebnissen für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 80 %	31
Tabelle D.1 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des A-bewerteten Schalldruckpegels bei niedriger Fahrgeschwindigkeit	43
Tabelle D.2 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des Terzband-Schalldruckpegels bei niedriger Fahrgeschwindigkeit	43

Tabelle D.3 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung der Frequenzverschiebung bei niedriger Fahrgeschwindigkeit 44

Nationales Vorwort

Diesem Dokument liegt die Internationale Norm ISO 16254:2016 zugrunde, die in der Arbeitsgruppe WG 42 „Measurement of noise emission (external) from road vehicles“ unter deutscher Mitarbeit erstellt wurde. Die WG 42 ist eine gemeinsame Arbeitsgruppe der Technischen Komitees ISO/TC 22 „Road vehicles“ und ISO/TC 43/SC 1 „Noise“.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 001-01-05 AA „Geräuschemissionsmessungen an Straßenfahrzeugen einschließlich Messungen im Fahrgastraum und am Arbeitsplatz“ im DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) zuständig.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 362-1	siehe	DIN ISO 362-1
ISO 362-3	siehe	DIN ISO 362-3
ISO 2416	siehe	DIN ISO 2416
ISO 5725 (all parts)	siehe	DIN ISO 5725 (alle Teile)
ISO 10844	siehe	DIN ISO 10844
IEC 60942	siehe	DIN EN IEC 60942
IEC 61260-1	siehe	DIN EN 61260-1
IEC 61672-1	siehe	DIN EN 61672-1

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*^{*)}

DIN EN 61260-1, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN IEC 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren*

DIN ISO 362-1, *Messverfahren für das von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 — Teil 1: Fahrzeuge der Klassen M und N*

DIN ISO 362-3, *Messverfahren für das von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 — Teil 3: Indoor-Prüfung der Klassen M und N*

DIN ISO 2416, *Lastverteilung in Personenkraftwagen*

DIN ISO 5725 (alle Teile), *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen*

DIN ISO 10844, *Akustik — Anforderungen an Prüfstrecken zur Messung der Geräuschemission von Straßenfahrzeugen und ihren Reifen*

^{*)} Zwar zurückgezogen, aber als deutsche Ausgabe sehr hilfreich und über den Beuth-Verlag weiterhin erhältlich.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/forward.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 43, *Acoustics*, Unterkomitee SC 1, *Noise*, in Zusammenarbeit mit ISO/TC 22, *Road vehicles*.

Einleitung

Die Einführung von Straßenfahrzeugen, die vollständig oder teilweise auf alternativen Antriebssträngen (z. B. elektrischer Antrieb) basieren, dient sowohl der Verringerung der Luftverschmutzung als auch der Lärmbelastung und deren negativen Auswirkungen auf Menschen weltweit. Die Umweltvorteile, die bisher mit diesen „hybriden oder rein elektrischen“ Straßenfahrzeugen erreicht wurden, haben jedoch unabsichtlich zum Fehlen einer akustischen Signalquelle geführt, die von verschiedenen Fußgängergruppen genutzt wird (z. B. insbesondere blinde und sehbehinderte Personen), um sich nähernde, vorhandene und/oder sich entfernende Straßenfahrzeuge zu erkennen.

Daher wurde diese Internationale Norm entwickelt, um ein Verfahren zur Messung der Schallemissionen von Straßenfahrzeugen im Stillstand und bei niedriger Fahrgeschwindigkeit zur Verfügung zu stellen sowie um die Eigenschaften von extern installierten Systemen zur Förderung der Schallerzeugung zum Zweck der akustischen Information von Fußgängern über sich nähernde, vorhandene und/oder sich entfernende Straßenfahrzeuge zu quantifizieren.

Diese Internationale Norm wurde in Kooperation mit dem Unterkomitee „Vehicle Sound for Pedestrians“ (Fahrzeuggeräusche für Fußgänger) der Society of Automotive Engineers (SAE) entwickelt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm ist von ISO 362-1 abgeleitet und legt ein Verfahren zur Messung für das von Straßenfahrzeugen der Klassen M und N abgestrahlte Geräusch im Stillstand und bei niedriger Fahrgeschwindigkeit fest. Die Spezifikationen bilden den Schallpegel ab, der durch die Hauptschallquellen des Fahrzeugs erzeugt wird, in Übereinstimmung mit stationären und Betriebsbedingungen bei niedriger Geschwindigkeit, welche für die Sicherheit der Fußgänger relevant sind. Das Verfahren ist auf Einfachheit ausgelegt, soweit dies mit der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse unter den Betriebsbedingungen des Fahrzeugs vereinbar ist.

Das Prüfverfahren erfordert eine akustische Umgebung, die nur in einem großen Freifeld verfügbar ist. Solche Bedingungen existieren in der Regel unter folgenden Umständen:

- Messungen von Fahrzeugen für behördliche Zulassungen;
- Messungen in der Herstellungsphase;
- Messungen an offiziellen Prüfständen.

Die durch dieses Verfahren ermittelten Ergebnisse ergeben ein objektives Maß für das emittierte Geräusch unter den beschriebenen Prüfbedingungen. Es muss beachtet werden, dass die subjektive Beurteilung der Lärmbelästigung, Wahrnehmbarkeit und/oder Erkennbarkeit verschiedener Fahrzeuge oder Fahrzeugklassen aufgrund ihrer Schallemission nicht einfach in Bezug zu den ermittelten Werten eines Schallmesssystems gesetzt werden können. Da Lärmbelästigung, Wahrnehmbarkeit und/oder Erkennbarkeit eng mit der persönlichen menschlichen Wahrnehmung, dem menschlichen physiologischen Zustand, der Kultur und den Umgebungsbedingungen in Zusammenhang stehen, treten große Variationen auf, weshalb diese Begriffe als Parameter zur Beschreibung eines spezifischen Fahrzeugzustands nicht nützlich sind.

Stichproben an zufällig ausgewählten Fahrzeugen werden nur selten in idealen akustischen Umgebungen durchgeführt. Wenn Messungen auf der Straße in einer akustischen Umgebung durchgeführt werden, die nicht die in dieser Internationalen Norm aufgeführten Anforderungen erfüllt, können die Ergebnisse erheblich von Ergebnissen abweichen, die unter den spezifizierten Bedingungen ermittelt wurden.

Darüber hinaus bietet diese Internationale Norm ein technisches Verfahren, um die Leistungsfähigkeit externer Klangerzeugungssysteme zum Zweck der Bereitstellung von akustischen Informationen des Fahrzeugbetriebszustandes für Fußgänger zu messen. Diese Informationen liefern objektive Kriterien bezüglich des Schalldruckpegels der externen Schallerzeugung, des Frequenzbereichs und der Veränderungen des Schalldruckpegels sowie des Frequenzbereichs als Funktion der Fahrzeuggeschwindigkeit. Als solche können diese Maßnahmen Fußgängern Informationen über die Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und das Bremsverhalten eines Fahrzeugs liefern. Anhang A enthält relevante Hintergrundinformationen bezüglich der Entwicklung dieser Internationalen Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 362-1, *Measurement of noise emitted by accelerating road vehicles — Engineering method — Part 1: M and N categories*

ISO 10844, *Acoustics — Specification of test tracks for measuring noise emitted by road vehicles and their tyres*

ISO 26101, *Acoustics — Test methods for the qualification of free-field environments*

IEC 60942, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 61260-1, *Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters — Part 1: Specifications*

IEC 61672-1, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*

SAE J2889-1, *Measurement of Minimum Noise Emitted by Road Vehicles*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 362-1 und SAE J2889-1 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

vordere Bezugsebene

senkrechte Ebene, die tangential durch die Vorderkante des Fahrzeugs verläuft

3.2

hintere Bezugsebene

senkrechte Ebene, die tangential durch die Hinterkante des Fahrzeugs verläuft

3.3

externes Schallerzeugungssystem

System zur Abgabe eines akustischen Signals an die Umgebung des Fahrzeugs zum Zweck der Bereitstellung von Informationen für Fußgänger

3.4

Komponente

externes Schallerzeugungssystem (3.3) zum Zweck der Abgabe akustischer Informationen, das separat vom Fahrzeug geprüft werden kann

3.5

Leermasse

Gesamtmasse eines Fahrzeugs im Auslieferungszustand, das über sämtliche für den Normalbetrieb erforderliche Ausrüstung verfügt, zuzüglich der Masse der folgenden Elemente für M1, N1 und M2, mit einer zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 3 500 kg:

- Schmiermittel, Kühlmittel (sofern erforderlich), Reinigungsflüssigkeit;
- Kraftstoff (Tank zu mindestens 90 % des vom Hersteller angegebenen Fassungsvermögens gefüllt);
- andere Ausrüstung, sofern diese zur Grundausstattung des Fahrzeugs gehört, z. B. Ersatzrad/Ersatzräder, Unterlegkeile, Feuerlöscher, Ersatzteile und Werkzeuge

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition der Leermasse kann von Land zu Land unterschiedlich sein, bezieht sich in dieser Internationalen Norm jedoch auf die Definition in ISO 1176.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Fahrzeugkategorien M und N sind in SAE J2889-1 und ISO 362-1 definiert.

3.6

Fahrmasse

Nennmasse eines Fahrzeugs der Klasse N2, N3 oder M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von über 3 500 kg oder eines Fahrzeugs der Klasse M3, das die folgenden Bedingungen erfüllt:

- a) die Fahrmasse entspricht der Summe der Betriebsmasse des Fahrzeugs und des Fahrergewichts;

- b) bei Fahrzeugen der Klasse M2 und M3, die über Sitze für weitere Insassen verfügen, wird deren Gewicht wie das Fahrergewicht berücksichtigt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Fahrergewicht wird nach ISO 2416 berechnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Betriebsmasse eines Fahrzeugs ist in ISO 362-1 definiert.

3.7

Gesamtfahrzeugbetrieb

Betrieb eines Fahrzeugs mit Betrieb aller Systeme und Komponenten, die nach Herstellerangaben für den normalen Straßenbetrieb vorgesehen sind

3.8

simulierter Fahrzeugbetrieb

Betrieb eines Fahrzeugs, während einige Systeme oder Komponenten deaktiviert sind, um Störgeräusche während der Prüfung zu verringern, einschließlich externer Signale, die an das Fahrzeug angelegt werden können, um die tatsächlichen Signale während des Betriebs zu simulieren

3.9

niedrigste betrachtete Frequenz

Frequenz, unter der für die Messung der Schallemissionen des geprüften Fahrzeugs kein relevantes Signal mehr vorhanden ist

4 Symbole und Abkürzungen

Tabelle 1 — Zeichen und Abkürzungen und Absatz, in dem sie erstmals verwendet werden

Zeichen	Einheit	Unterabschnitt	Erklärung
AA'	—	7.1.5.1	Linie senkrecht zur Fahrzeugbewegung, die den Beginn des Bereichs markiert, in dem während der Prüfung der Schalldruckpegel aufgezeichnet wird.
BB'	—	7.1.5.1	Linie senkrecht zur Fahrzeugbewegung, die das Ende des Bereichs markiert, in dem während der Prüfung der Schalldruckpegel aufgezeichnet wird.
$\delta_1 - \delta_7$	dB	D.2	Eingangsgrößen zur Berücksichtigung jeglicher Unsicherheit im A-bewerteten Schalldruckpegel.
$\delta_8 - \delta_{14}$	dB	D.3	Eingangsgrößen zur Berücksichtigung jeglicher Unsicherheit im A-bewerteten Schalldruckpegel im Terzband.
$\delta_{15} - \delta_{21}$	Hz	D.4	Eingangsgrößen zur Berücksichtigung jeglicher Unsicherheit in Frequenzmessungen zur Bestimmung der Frequenzverschiebung.
CC'	—	6.1.3	Mittellinie der Fahrzeugbewegung.
$f_{i,\text{speed}}$	Hz	7.2.5.2	einzelne Frequenzkomponente ^{N1)} des externen Schallerzeugungssystems bei einer bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit.
$f_{i,\text{ref}}$	Hz	7.2.5.2	einzelne Frequenzkomponente des externen Schallerzeugungssystems bei einer Fahrzeugbezugsgeschwindigkeit.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Zeichen	Einheit	Unter- abschnitt	Erklärung
Δf	%	7.2.5.2	Frequenzverschiebung in Prozent einer Bezugsfrequenz.
Δf	Hz	7.2.3	Frequenzauflösung der Schmalbandanalyse zur Messung von Frequenzspektren zum Zweck der Ermittlung von Frequenzverschiebungen.
F_s	Hz	5.1.1	von digitalen Signalverarbeitungssystemen verwendete Abtastfrequenz
j	—	6.3.2	Index für den einzelnen Prüflauf bei Stillstand oder geringer Geschwindigkeit des Fahrzeugs
l_{vehicle}	m	6.1.3	Fahrzeuglänge, die zur Bestimmung des minimal erforderlichen Raumes zur Erfüllung der Anforderungen eines reflexionsarmen Halbraumes erforderlich ist.
$L_{\text{st,fwd}}$	dB	7.1.8	A-bewerteter Schalldruckpegel des Fahrzeugs bei stationärer Vorwärtsfahrprüfung
$L_{\text{st,rev}}$	dB	7.1.8	A-bewerteter Schalldruckpegel des Fahrzeugs bei stationärer Rückfahrprüfung
$L_{\text{crs},10}$	dB	7.1.9	A-bewerteter Schalldruckpegel des Fahrzeugs bei Prüfung mit einer konstanten Geschwindigkeit von 10 km/h.
L_{corr}	dB	6.3.2	Korrektur von Hintergrundgeräuschen.
$L_{\text{test},j}$	dB	6.3.2	Bei Prüflauf j gemessener A-bewerteter Schalldruckpegel.
$L_{\text{testcorr},j}$	dB	6.3.2	Bei Prüflauf j gemessener A-bewerteter Schalldruckpegel, korrigiert um das Hintergrundgeräusch.
L_{bgn}	dB	6.3.1	A-bewerteter Schalldruckpegel des Hintergrundgeräusches.
$\Delta L_{\text{bgn,p-p}}$	dB	6.3.1	Spanne vom höchsten bis zum niedrigsten Wert des repräsentativen A-bewerteten Schalldruckpegels des Hintergrundgeräusches in einem festgelegten Zeitraum.
L_x	dB	D.2	A-bewerteter Schalldruckpegel für die Bewertung der Messunsicherheit bei Stillstand oder während der Fahrt.
$L_{x,\text{band}}$	dB	D.3	A-bewerteter Schalldruckpegel je Terzband für die Bewertung der Messunsicherheit bei Stillstand oder während der Fahrt.
$L_{x,\text{meas}}$	dB	D.2	A-bewerteter Schalldruckpegel für die Bewertung der Messunsicherheit bei Stillstand oder während der Fahrt.
ΔL	dB	6.3.2	Bei Prüfung j gemessener A-bewerteter Schalldruckpegel abzüglich des A-bewerteten Hintergrundgeräuschpegels ($\Delta L = L_{\text{test},j} - L_{\text{bgn}}$).
N	—	7.2.3	Blockgröße der digitalen Probe für die diskrete Fourier-Transformation oder automatische Leistungs-Spektralanalyse.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Zeichen	Einheit	Unterabschnitt	Erklärung
PP'	—	7.1.1	Linie senkrecht zur Fahrzeugbewegung, die den Standort der Mikrophone anzeigt.
$v_{AA'}$	km/h	5.2	Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der die Bezugsebene der Fahrzeugfront in Vorwärtsbewegung die Linie AA' passiert. Siehe Definition der vorderen Bezugsebene in 3.1.
$v_{BB'}$	km/h	5.2	Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der die Bezugsebene der Fahrzeugfront oder das Fahrzeugheck in Vorwärtsbewegung die Linie BB' passiert. Siehe Definition der vorderen Bezugsebene in 3.1.
$v_{PP'}$	km/h	5.2	Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der die Bezugsebene der Fahrzeugfront in Vorwärtsbewegung die Linie PP' passiert. Siehe Definition der vorderen Bezugsebene in 3.1.
v_{ref}	km/h	7.2.5.2	Bezugsgeschwindigkeit des Fahrzeugs für die Berechnung der Frequenzverschiebung in Prozent.
v_{test}	km/h	7.1.5.2	Zielgeschwindigkeit des Fahrzeugs für die Prüfung.

5 Messgeräte

5.1 Geräte für akustische Messungen

5.1.1 Allgemeines

Bei dem Messgerät für den Schalldruckpegel muss es sich um einen Schallpegelmesser oder ein gleichwertiges Messsystem handeln, das den Anforderungen für Messgeräte der Klasse 1 (einschließlich des vom Hersteller empfohlenen Windschutzes, falls vorhanden) entspricht. Diese Anforderungen sind in IEC 61672-1 beschrieben.

Das gesamte Messsystem muss mithilfe eines Kalibriergeräts für Schallpegelmessgeräte überprüft werden, das die Anforderungen an Kalibriergeräte für Schallpegelmessgeräte der Klasse 1 nach IEC 60942 erfüllt.

Der Schallpegelmesser muss mit der Zeitbewertung „F“ betrieben werden; für die Frequenzbewertung ist die in IEC 61672-1 beschriebene Bewertung „A“ zu verwenden. Bei der Verwendung eines Systems mit regelmäßiger Überprüfung des A-bewerteten Schalldruckpegels sollten die Messungen in Abständen von nicht mehr als 30 ms erfolgen.

Bei der Durchführung der Messungen für Terzbänder müssen die Instrumente alle Anforderungen der Norm IEC 61260-1, Klasse 1 erfüllen.

Bei der Durchführung der Messungen für die Frequenzverschiebung muss das digitale Schallaufzeichnungssystem eine Quantisierung von mindestens 16 Bit aufweisen. Die Abtastfrequenz F_s und der dynamische Bereich müssen dem Signal, dem die Messung gilt, angemessen sein.

Die Messgeräte müssen nach den Anweisungen des Herstellers gewartet und kalibriert werden.

N1) Nationale Fußnote: Anstatt der Frequenzkomponente ist hier die Frequenz gemeint.

5.1.2 Kalibrierung

Zu Beginn und am Ende jeder Messreihe muss das gesamte Messsystem mit einem Kalibriergerät für Schallpegelmessgeräte nach 5.1.1 überprüft werden. Die Differenz der Messwerte der beiden Prüfungen muss ohne weiteres Nachstellen kleiner als oder gleich 0,5 dB sein. Wird dieser Wert überschritten, müssen die nach der letzten zufriedenstellenden Überprüfung ermittelten Messergebnisse verworfen werden.

5.1.3 Übereinstimmung mit den Anforderungen

Die Übereinstimmung des Kalibriergeräts für Schallpegelmessgeräte mit den Anforderungen von IEC 60942 muss einmal jährlich nachgeprüft werden. Die Übereinstimmung des Messsystems mit den Anforderungen von IEC 61672-1 muss mindestens einmal alle 2 Jahre nachgeprüft werden. Die Prüfung auf Übereinstimmung muss von einem Labor durchgeführt werden, das für Kalibrierungen autorisiert ist, welche auf die einschlägigen Normen rückführbar sind.

5.2 Geräte zur Messung von Drehzahl und Geschwindigkeit

Werden zur Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit kontinuierlich messende Geräte verwendet, muss die Messgenauigkeit mindestens $\pm 0,5$ km/h betragen.

Werden zur Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit unabhängige Geräte verwendet, muss die Messgenauigkeit mindestens $\pm 0,2$ km/h betragen.

ANMERKUNG Bei unabhängigen Geschwindigkeitsmessungen bestimmen zwei oder mehr separate Messgeräte die Werte v_{AA}' , v_{BB}' und v_{PP}' . Ein kontinuierlich messendes einzelnes Gerät ermittelt alle erforderlichen Geschwindigkeitsinformationen.

5.3 Meteorologische Geräte

Die meteorologischen Geräte zur Überwachung der Umweltbedingungen während der Prüfung müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- ± 1 °C oder weniger für ein Temperaturmessgerät;
- $\pm 1,0$ m/s für ein Windgeschwindigkeitsmessgerät;
- ± 5 hPa für ein Luftdruckmessgerät;
- ± 5 % für ein Gerät zur Messung der relativen Luftfeuchtigkeit.

6 Akustische Umgebung, meteorologische Bedingungen und Hintergrundgeräusch

6.1 Prüfgelände

6.1.1 Allgemeines

Die Vorschriften für das Prüfgelände enthalten die Bestimmungen für die akustische Umgebung, die zur Durchführung der in dieser Internationalen Norm beschriebenen Prüfungen ganzer Fahrzeuge oder Komponenten notwendig ist. Akustische Umgebungen in Gebäuden und im Freien sind gleichwertig, wenn die Prüfumgebung den Bestimmungen dieser Internationalen Norm entspricht, und bringen gleichermaßen gültige Ergebnisse hervor.

6.1.2 Prüfung im Freien

Das Prüfgelände muss im Wesentlichen eben sein. Konstruktion und Oberfläche der Prüfstrecke müssen die Anforderungen von ISO 10844 erfüllen. Bild 1 enthält Informationen bezüglich der Maße des Prüfgeländes.

In einem Umkreis von 50 m um den Mittelpunkt der Prüfstrecke dürfen keine großen Schall reflektierenden Gegenstände wie Zäune, Felsen, Brücken oder Gebäude vorhanden sein. Die Prüfstrecke und die Oberfläche des Prüfgeländes^{N2)} müssen trocken und frei von Schall absorbierenden Materialien wie Pulverschnee, lockerer Erde oder Asche sein.

In der Nähe der Mikrofone darf kein Hindernis vorhanden sein, das das Schallfeld beeinflussen kann, und zwischen Schallquelle und Mikrofon darf sich keine Person aufhalten. Der messende Beobachter muss so stehen, dass eine Beeinflussung der Anzeige des Messgerätes ausgeschlossen ist.

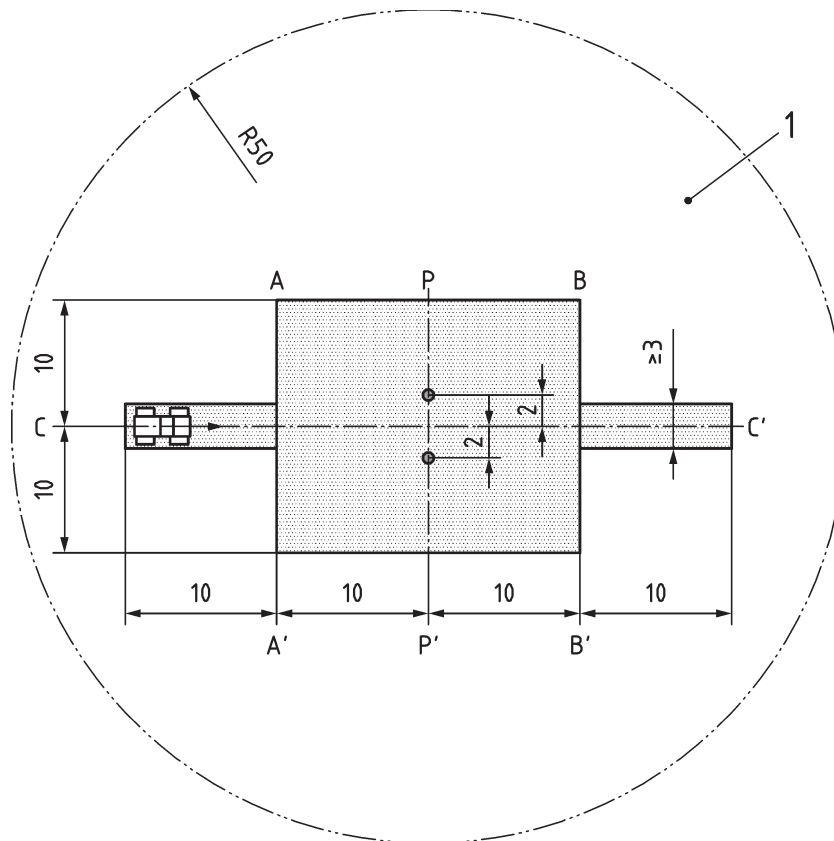
ANMERKUNG 1 Gebäude außerhalb eines Radius von 50 m können einen erheblichen Einfluss haben, wenn ihre Reflexionen auf die Prüfstrecke fokussiert sind.

Der Begriff „im Wesentlichen eben“ soll ausdrücken, dass das Prüfgelände keine Steigungen oder Inhomogenitäten aufweisen darf, die der Annahme einer akustischen Ausbreitung im Freifeld des Geländes entgegenstehen würden. Dies darf keine Einschränkung für Steigungen auf dem Prüfgelände darstellen, die zur Entwässerung etc. erforderlich sind. In diesem Zusammenhang ist technisches Ermessen bezüglich der Auswirkungen von Hindernissen anzuwenden. Die Prüfstrecke selbst unterliegt den angegebenen Anforderungen.

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm liefern Prüfstrecken und Oberflächen nach ISO 10844:2011 oder ISO 10844:1994 bei Fahrzeuggeschwindigkeiten bis zu 20 km/h ebenfalls zufriedenstellende Ergebnisse.

ANMERKUNG 2 Gesetzliche Vorschriften können spezifische Anforderungen an die Oberfläche enthalten.

N2) Nationale Fußnote: Gemeint sind hier die angrenzenden Anlaufstrecken.



Legende

1 von reflektierenden Objekten freier Bereich

● Mikrofon (Höhe 1,2 m)

ANMERKUNG Der dunkel hinterlegte Bereich ist die minimale Fläche, die mit einer Oberfläche nach ISO 10844 versehen werden muss.

Bild 1 — Maße des Prüfgeländes

6.1.3 Prüfungen in reflexionsarmen Halbräumen oder reflexionsfreien Räumen

In diesem Unterabschnitt sind die Bedingungen für die Prüfung von ganzen Fahrzeugen entweder im simulierten Straßenbetrieb, bei dem sämtliche Systeme einsatzbereit sind, oder in einem Betriebszustand, in dem nur das externe Schallerzeugungssystem einsatzbereit ist, festgelegt.

Die Prüfanlage muss die Anforderungen von ISO 26101 mit folgenden Qualifikationskriterien und für dieses Prüfverfahren geeigneten Messanforderungen erfüllen.

Als reflexionsarmer Halbraum gilt ein Raum wie in Bild 2 dargestellt. Die Punkte D, E, F und G sind Positionen, an denen bei der Durchführung von Prüfungen nach den in Abschnitt 7 beschriebenen Verfahren die Mikrofone positioniert werden.