

DIN EN ISO 11819-1



ICS 17.140.30

Ersatz für
DIN EN ISO 11819-1:2002-05

**Akustik –
Messung des Einflusses von Deckschichten auf Verkehrsgeräusche –
Teil 1: Statistisches Vorbeifahrtverfahren (ISO 11819-1:2023);
Deutsche Fassung EN ISO 11819-1:2023**

Acoustics –
Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise –
Part 1: Statistical Pass-By method (ISO 11819-1:2023);
German version EN ISO 11819-1:2023

Acoustique –
Mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation –
Partie 1: Méthode statistique au passage (ISO 11819-1:2023);
Version allemande EN ISO 11819-1:2023

Gesamtumfang 64 Seiten

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

Nationales Vorwort

Das Dokument EN ISO 11819-1:2023 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 227 „Straßenbaustoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 001-01-05 AA „Geräuschemissionenmessungen an Straßenfahrzeugen einschließlich Messungen im Fahrgastraum und am Arbeitsplatz“ im DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS).

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

IEC 60942:2017	siehe	DIN EN IEC 60942:2018-07
IEC 61183	siehe	DIN EN 61183
IEC 61260-1	siehe	DIN EN 61260-1
IEC 61260-3	siehe	DIN EN 61260-3
IEC 61672-1	siehe	DIN EN 61672-1
IEC 61672-2	siehe	DIN EN 61672-2
IEC 61672-3	siehe	DIN EN 61672-3
ISO 11819-2	siehe	DIN EN ISO 11819-2
ISO 13473-1	siehe	DIN EN ISO 13473-1
ISO 13473-2	siehe	DIN ISO 13473-2
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025
ISO/TS 11819-3	siehe	DIN ISO/TS 11819-3

Dieses Dokument enthält im Vorwort, in 6.2.1, in Bild 1, in 8.2, in 14.3 und Anhang E Nationale Fußnoten, die ergänzende oder erläuternde Hinweise zur Anwendung des Dokuments geben.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 11819-1:2002-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) ISO/PAS 11819-4 ist nun als Anhang C integriert;
- b) das Verfahren mit Abschirmplatte ermöglicht eine breitere Anwendung des Verfahrens, wenn das alte Verfahren den akustischen Freifeldbedingungen nicht entsprechen würde;
- c) Änderungen der Nomenklatur für Fahrzeugkategorien unter 3.1, einschließlich der Aufnahme einer „generischen“ Fahrzeugkategorie und der Aufnahme einer Mindest-Gesamtmasse des Fahrzeugs (8 t) für zweiachsige Lkw;
- d) Änderungen einiger wichtiger Symbole und Abkürzungen in Abschnitt 4;
- e) Verwendung eines generischen Geschwindigkeitsexponenten für schwere Fahrzeuge anstelle der Berechnung eines Geschwindigkeitsexponenten anhand jeder Messung;
- f) Anwendung einer Korrektur für zweiachsige mittlere Fahrzeuge, um sie auf ein für dreiachsige schwere Fahrzeuge typisches Niveau zu korrigieren;

- g) eine liberalere Anforderung in Bezug auf die Anzahl der zu messenden schweren Fahrzeuge;
- h) in Fällen, in denen reflektierende Objekte die Ergebnisse beeinflussen könnten, kann eine zusätzliche Mikrofonposition (in einer Höhe von 3,0 m) genutzt werden;
- i) Diese Änderungen und Ergänzungen sollen die statistischen Vorbeifahrtmessungen (SPB, en: statistical pass-by) praktikabler machen und gleichzeitig die Messunsicherheiten beibehalten oder verringern.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 11819-1: 2002-02, 2002-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61183, *Elektroakustik — Kalibrierung von Schallpegelmessern in einem Schallfeld mit stochastischem Schalleinfall und im diffusen Schallfeld*

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

DIN EN 61260-3, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven — Teil 3: Periodische Einzelprüfung*

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

DIN EN 61672-2, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 2: Baumusterprüfung*

DIN EN 61672-3, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 3: Periodische Einzelprüfung*

DIN EN IEC 60942:2018-07, *Elektroakustik — Schallkalibratoren (IEC 60942:2017); Deutsche Fassung EN IEC 60942:2018*

DIN EN ISO 11819-2, *Akustik — Messung des Einflusses von Straßenoberflächen auf Verkehrsgeräusche — Teil 2: Nahfeldmessverfahren*

DIN EN ISO 13473-1, *Charakterisierung der Textur von Deckschichten unter Verwendung von Oberflächenprofilen — Teil 1: Bestimmung der mittleren Profiltiefe*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

DIN ISO 13473-2, *Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen — Teil 2: Begriffe und grundlegende Anforderungen für die Analyse von Fahrbahntexturprofilen*

DIN ISO/TS 11819-3, *Akustik — Messung des Einflusses von Deckschichten auf Verkehrsgeräusche — Teil 3: Referenzreifen*

Deutsche Fassung

Akustik —
Messung des Einflusses von Deckschichten auf
Verkehrsgeräusche —
Teil 1: Statistisches Vorbeifahrtverfahren (ISO 11819-1:2023)

Acoustics —
Measurement of the influence of road surfaces on traffic
noise —
Part 1: Statistical Pass-By method (ISO 11819-1:2023)

Acoustique —
Mesurage de l'influence des revêtements de chaussées
sur le bruit émis par la circulation —
Partie 1: Méthode statistique au passage
(ISO 11819-1:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 25. Juli 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Vorwort	6
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Symbole und Abkürzungen	13
5 Messprinzip	13
6 Messgeräte	14
6.1 Geräte für akustische Messungen	14
6.1.1 Allgemeines	14
6.1.2 Verifizierung	14
6.2 Messgeräte für Fahrzeuggeschwindigkeiten	14
6.2.1 Allgemeines	14
6.2.2 Verifizierung	15
6.3 Geräte für Temperaturmessungen	15
6.3.1 Allgemeines	15
6.3.2 Verifizierung	15
7 Messorte	15
7.1 Auswahl des Messortes	15
7.2 Abweichungen von den Freifeldbedingungen	16
7.3 Erwägungen über Schutzplanken und andere Schutzeinrichtungen, die Schall reflektieren oder abschirmen können	16
7.4 Fläche zwischen der geprüften Deckschicht und dem Mikrofon	16
7.5 Abschirmplatte	19
8 Verkehrsbedingungen	19
8.1 Fahrzeugklassifikation	19
8.2 Auswahl der Fahrzeuge für die Messung	20
8.3 Mindestanzahl an Fahrzeugen	21
8.4 Geschwindigkeitsklassen der Straße	21
9 Messverfahren	21
9.1 Mikrofonposition	21
9.2 Kalibrierung	23
9.3 Messung des Geräuschpegels	23
9.4 Messung des Frequenzspektrums	23
9.5 Messung der Geschwindigkeit	23
9.6 Temperaturmessung	24
10 Meteorologische Bedingungen	24
10.1 Wind	24
10.2 Temperatur	24
10.3 Empfehlungen zur Feuchte der Deckschichten	24
11 Fremdgeräusch	25
12 Normierung der Daten	25
12.1 Kompensation der Auswirkungen der zusätzlichen (höheren) Mikrofonposition	25
12.2 Kombination der Fahrzeugkategorien H2 und H3+ zu einer gemeinsamen Kategorie für schwere Fahrzeuge H	25
12.3 Geräusch in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit — Regressionsanalyse (für Pkw)	26
12.4 Geräusch in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit — Normierung auf die Referenzgeschwindigkeit (für schwere Fahrzeuge)	26
12.5 Geräusch in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit — Normierung der Frequenzspektren für Fahrzeuge der Kategorien P und H	28

12.6	Bestimmung des SPB-Schallpegels bei den Referenzgeschwindigkeiten	28
12.7	Zweckdienlicher Geschwindigkeitsbereich für die Normierung der Geschwindigkeit . . .	28
12.8	Temperaturkorrektur der Schallpegel	29
13	Messunsicherheit	29
14	Messbericht	31
14.1	Allgemeine Angaben	31
14.2	Angaben zur Lage und zum Aussehen des Messortes	31
14.3	Angaben zur Art und zum Aufbau der geprüften Deckschicht	31
14.4	Angaben zum Zustand der geprüften Deckschicht und zu Umweltfaktoren	32
14.5	Angaben zur Geschwindigkeitsklasse der Straße und zu den Fahrzeugen	32
14.6	Werte des gemessenen und des berechneten Schallpegels und der Geschwindigkeit . . .	32
14.7	Sonstiges	33
	Anhang A (normativ) Fahrzeugkategorien	34
A.1	Weltweite Fahrzeugkategorien	34
A.2	Grundsätze	34
A.3	Zwei Hauptkategorien	34
A.3.1	Allgemeines	34
A.3.2	Leichte Fahrzeuge (P für Personenkraftwagen)	35
A.3.3	Zweiachsige schwere Fahrzeuge (H2), auch als „mittelschwere Fahrzeuge“ bezeichnet . .	35
A.3.4	Mehrachsige schwere Fahrzeuge (H3+)	36
A.3.5	Besondere Bedingungen in bestimmten Ländern	36
	Anhang B (informativ) Ermittlung des statistischen Vorbeifahrtindex (SPBI)	38
	Anhang C (informativ) Die Variante mit Abschirmplatte	40
C.1	Allgemeines	40
C.2	Messprinzip mit Abschirmplatte	40
C.3	Prüfeinrichtung	40
C.3.1	Allgemeines	40
C.3.2	Abschirmplatte	40
C.4	Prüferte	43
C.4.1	Auswahl des Messortes	43
C.4.2	Abweichungen von den Freifeldbedingungen	43
C.4.3	Schutzplanken und andere Schutzeinrichtungen, die Schall reflektieren oder abschirmen können	43
C.4.4	Oberfläche zwischen geprüfter Deckschicht und Mikrofon	43
C.5	Verkehrsbedingungen	43
C.6	Messverfahren	43
C.7	Normierung und Korrektur der Daten	43
C.7.1	Korrektur des Einflusses der Abschirmplatte	43
C.7.2	Weitere Normierungen und Korrekturen	44
C.8	Ermittlung des statistischen Vorbeifahrtindex (SPBI)	44
C.9	Frequenzspektren	44
C.10	Messunsicherheit	44
C.11	Meteorologische Bedingungen	44
C.12	Fremdgeräusch	44
C.13	Messbericht	44
	Anhang D (informativ) Ergänzung von 95%-Vertrauensbereichen	46
	Anhang E (informativ) Gültigkeit und Stabilität des Verfahrens	48
	Anhang F (informativ) Referenzdeckschicht	49
F.1	Allgemeines	49
F.2	Virtuelle Referenzdeckschicht	49
F.3	Normierter Referenzfall	50
F.4	Willkürlicher Referenzfall	50
F.5	Schlussfolgerung	50
	Anhang G (informativ) Überwachung der Stabilität von Schallpegeln von bestimmten Fahrzeugflotten	51
	Anhang H (informativ) Messunsicherheit	53
H.1	Allgemeines	53

H.2	Ausdruck für die Berechnung des SPB-Pegels	53
H.3	Quellen für Messunsicherheiten	53
H.4	Schätzung der Messunsicherheiten	54
Anhang I (informativ)	Beispiel für einen Messbericht	56
Literaturhinweise		59

Bilder

Bild 1 — Anforderungen bezüglich der Freiheit von reflektierenden oder abschirmenden Schutzwänden, großen Schildern oder Schutzplanken und bezüglich der Mindestfläche mit einer akustisch geeigneten Oberfläche zwischen Messfahrstreifen und Mikrofon . .	18
Bild 2 — Darstellung des erforderlichen Signal-Rausch-Verhältnisses für Vorbeifahrten einzelner Fahrzeuge	20
Bild 3 — Typische Straßenformen und Mikrofonpositionen	23
Bild A.1 — Beispiele für zweiachsige schwere Fahrzeuge (H2), von denen einige in den Datensatz aufgenommen sind und einige, die nicht aufgenommen wurden (Bilder nicht im gleichen Maßstab)	37
Bild C.1 — Maße der Abschirmplatte und Mikrofonposition von der Schallquelle aus gesehen (unabhängig von der Richtung des Verkehrs)	41
Bild C.2 — Beispiele für die Befestigung des Mikrofons [13] [14] [15]	42
Bild D.1 — Beispiel (für Pkw) der Regression des Geräusches über der Geschwindigkeit mit 95-%-Vertrauensgrenzen, dargestellt als gestrichelte Linien	47
Bild I.1 — Beispiel für Terzband-Frequenzspektren bei SPB-Messungen an einer offenen Deckschicht	58

Tabellen

Tabelle 1 — In dieser Norm verwendete Symbole und Abkürzungen mit Wert oder Einheit	13
Tabelle 2 — Geschätzte Auswirkungen verschiedener schallreflektierender oder schallabsorbierender Objekte auf die A-bewerteten Schallpegel an der Mikrofonposition	19
Tabelle 3 — Empfohlene Mindestzeiten zwischen Niederschlag und Messung	25
Tabelle 4 — Generischer Geschwindigkeitskoeffizient <i>B</i> für drei Kategorien von Deckschichten, der für schwere Fahrzeuge anzuwenden ist	27
Tabelle 5 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des SPB-Pegels (gesondert für Pkw und schwere Fahrzeuge)	30
Tabelle 6 — Geschätzte erweiterte Messunsicherheit für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit (auf Tabelle H.1 beruhend)	31
Tabelle B.1 — Referenzgeschwindigkeiten, <i>v_{ref}</i> , und Gewichtungsfaktoren (wobei <i>W</i> entweder <i>W_P</i> oder <i>W_H</i> ist) in den verschiedenen Geschwindigkeitsklassen der Straße	38
Tabelle H.1 — Typische Werte für Standardunsicherheiten aufgrund von Schwankungen bei Messgeräten, Betriebsbedingungen und Umweltbedingungen	55
Tabelle H.2 — Typische Werte der erweiterten Messunsicherheit in dem SPB-Verfahren	55

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11819-1:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 227 „Straßenbaustoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 11819-1:2001.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 11819-1:2023 wurde von CEN als EN ISO 11819-1:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) 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. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten 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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43, *Acoustics*, Unterkomitee SC 1, *Noise*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 227, *Straßenbaustoffe*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe von ISO 11819-1:1997 und ISO/PAS 11819-4:2013, die technisch überarbeitet wurden.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- ISO/PAS 11819-4 ist nun als Anhang C integriert;
- das Verfahren mit Abschirmplatte ermöglicht eine breitere Anwendung des Verfahrens, wenn das alte Verfahren den akustischen Freifeldbedingungen nicht entsprechen würde;
- Änderungen der Nomenklatur für Fahrzeugkategorien unter 3.1, einschließlich der Aufnahme einer „generischen“ Fahrzeugkategorie und der Aufnahme einer Mindest-Gesamtmasse des Fahrzeugs (8 t) für zweischsige schwere Fahrzeuge;
- Änderungen einiger wichtiger Symbole und Abkürzungen in Abschnitt 4;
- Verwendung eines generischen Geschwindigkeitsexponenten für schwere Fahrzeuge anstelle der Berechnung eines Geschwindigkeitsexponenten anhand jeder Messung;

- Anwendung einer Korrektur für zweiachsige mittlere Fahrzeuge^{N1}, um sie auf ein für dreiachsige schwere Fahrzeuge typisches Niveau zu korrigieren;
- eine liberalere Anforderung in Bezug auf die Anzahl der zu messenden schweren Fahrzeuge;
- in Fällen, in denen reflektierende Objekte die Ergebnisse beeinflussen könnten, kann eine zusätzliche Mikrofonposition (in einer Höhe von 3,0 m) genutzt werden.

Diese Änderungen und Ergänzungen sollen die statistischen Vorbeifahrtmessungen (SPB, en: statistical pass-by) praktikabler machen und gleichzeitig die Messunsicherheiten beibehalten oder verringern.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 11819 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

N1 Nationale Fußnote: Die Schwierigkeiten der einheitlichen Benennung von Lastkraftwagen auf Grund der weltweit unterschiedlichen Größen wird in Anhang A ausführlich erläutert. Hier ist die Kategorie H2 „Zweiachsige schwere Fahrzeuge“, die auch als „mittelschwer“ bezeichnet wird.

Einleitung

Die Emission von Straßenverkehrsgeräuschen hängt hauptsächlich von den Eigenschaften der Deckschicht ab, insbesondere von ihrer Textur und ihrem Hohlraumanteil, wobei Letzteres auf den Strömungswiderstand der Hohlräume zurückzuführen ist. Diese beiden Eigenschaften beeinflussen die Erzeugung des Reifen-Fahrbahn-Geräusches. Darüber hinaus kann der Hohlraumanteil die Schallemission beeinflussen, besonders dann, wenn die Emission dicht über der Oberfläche erfolgt. Auch das Antriebsgeräusch, das üblicherweise in größerer Höhe über der Deckschicht als das Reifen/Fahrbahn-Geräusch erzeugt wird, kann bei der Emission bis zu einem bestimmten Grad durch den Hohlraumanteil der Deckschicht beeinflusst werden. Diese Effekte führen bei identischer Verkehrsdichte und -zusammensetzung zu Unterschieden im Geräuschpegel von verschiedenen Deckschichten von bis zu 15 dB, was beträchtliche Auswirkungen auf die akustische Qualität des Straßenumfeldes haben kann.

Es ist daher wichtig, diesen Einfluss durch ein genormtes Verfahren zu messen und eine quantitative Einstufung der Deckschichten hinsichtlich der Verkehrsgeräusche vorzunehmen zu können. Dieses Dokument enthält ein solches Verfahren, dessen Ziel es ist, einem Bedarf nachzukommen, der seitens der Straßenplanung, der Straßenverwaltung, der Bauunternehmer, der Hersteller sogenannter lärmarmer Deckschichten und anderer mit der Voraussage und der Kontrolle der Straßenverkehrsgeräusche befasster Stellen besteht.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zum Vergleich von Verkehrsräuschen auf unterschiedlichen Deckschichten bei verschiedenen Verkehrszusammensetzungen fest, um die einzelnen Deckschichtarten zu bewerten. Schallpegel, die leichte oder schwere Fahrzeuge bei bestimmten Geschwindigkeiten repräsentieren, werden bestimmten Deckschichten zugeschrieben. Das Verfahren ist für Verkehr mit einer konstanten Geschwindigkeit, d. h. frei fließend, von mindestens 50 km/h anwendbar. Für den Fall, dass der Verkehr nicht frei fließt, wie an Kreuzungen oder bei Stau, ist das Verfahren nicht anwendbar.

Ein genormtes Verfahren zum Vergleich der akustischen Eigenschaften von Deckschichten gibt Straßen- und Umweltbehörden ein Hilfsmittel zur Auswahl von gängigen Verfahren oder Grenzwerten im Hinblick auf die Nutzung von Deckschichten, die bestimmten Geräuschkriterien entsprechen, an die Hand. Die Empfehlung solcher Kriterien liegt jedoch nicht im Anwendungsbereich von ISO 11819 (alle Teile).

Das statistische Vorbeifahrtverfahren (SPB-Verfahren) ist zur Anwendung für die folgenden Hauptzwecke geeignet:

- Klassifizierung von Deckschichten entsprechend ihrem Einfluss auf Verkehrsräusche (Klassifizierung von Deckschichten);
- Unterstützung der Überprüfung der konformen Herstellung von Deckschichten;
- Bewertung der akustischen Qualität von Deckschichten über ihre Lebensdauer im Vergleich zum neuen Zustand;
- Bewertung des Einflusses verschiedener Deckschichten auf Verkehrsräusche an verschiedenen Orten, unabhängig von ihrem Zustand und ihrer Betriebsdauer;
- Bewertung der akustischen Qualität von Deckschichten gegenüber einer Referenzdeckschicht.

Aufgrund praktischer Beschränkungen kann das Verfahren nicht an allen möglichen Standorten angewendet werden. Das Verfahren mit Abschirmplatte kann jedoch die Prüfung an einigen Standorten ermöglichen, die zuvor nicht annehmbar waren.

Abschnitt 5 enthält eine allgemeine Beschreibung des SPB-Verfahrens.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 1996-2, *Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of sound pressure levels*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

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

IEC 60942:2017, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 61183, *Electroacoustics — Random-incidence and diffuse-field calibration of sound level meters*

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

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1 Geräuscharten

3.1.1

Fahrzeuggeräusch

Geräusch eines einzelnen Fahrzeugs, einschließlich den zwei Hauptkomponenten *Antriebsgeräusch* (3.1.3) und *Reifen/Fahrbahn-Geräusch* (3.1.2) besteht

3.1.2

Reifen-Fahrbahn-Geräusch

Geräusch, das durch Reifen-Fahrbahn-Wechselwirkung entsteht

3.1.3

Antriebsgeräusch

Geräusch, das durch Motor, Auspuffanlage, Luftansaugung, Lüfter, Kraftübertragung usw. entsteht

3.1.4

Fremdgeräusch

unerwünschtes Geräusch, das das zu messende Geräusch stört

3.2 Messverfahren

3.2.1

statistisches Vorbeifahrtverfahren

SPB-Verfahren, en: statistical pass-by method

Messverfahren zur Bewertung von Fahrzeug- und Verkehrsgeräuschen, die auf unterschiedlichen Abschnitten der Deckschicht unter bestimmten Verkehrsbedingungen erzeugt wurden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Messungen werden an einer großen Anzahl von Fahrzeugen vorgenommen, die in ihrer üblichen Weise auf der Straße betrieben werden. Die mit diesem Verfahren erzielten Ergebnisse werden in Abhängigkeit von der Kategorie oder der Art der betrachteten Straße auf Standardgeschwindigkeiten normiert.

3.3 Geschwindigkeitsklassen der Straße

ANMERKUNG Es werden drei Straßenklassen nach dem Bereich der Geschwindigkeit festgelegt, mit der der Verkehr fließt und die in der Regel bestimmten Gebieten zugeordnet sind (Stadt, Einzugsbereich einer Stadt, ländlich usw.).

3.3.1

Straße für niedrige Geschwindigkeiten

Straßenklasse, bei der der Verkehr mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 45 km/h bis 64 km/h fließt

3.3.2

Straße für mittlere Geschwindigkeiten

Straßenklasse, bei der der Verkehr mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 65 km/h bis 99 km/h fließt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Bedingungen werden häufig im Einzugsbereich der Städte oder auf Landstraßen gefunden.

3.3.3

Straße für hohe Geschwindigkeiten

Straßenklasse, bei der sich Fahrzeuge mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 100 km/h oder mehr fortbewegen, schwere Fahrzeuge sich jedoch aufgrund von Geschwindigkeitsbeschränkungen mit einer geringeren durchschnittlichen Geschwindigkeit fortbewegen dürfen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Bedingungen gelten üblicherweise für Autobahnen über Land oder im Einzugsbereich der Städte.

3.3.4

Referenzgeschwindigkeit

v_{ref}

für eine einheitliche Angabe gemessener Daten bevorzugte Geschwindigkeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Referenzgeschwindigkeit wird in Kilometer je Stunde angegeben. Die am häufigsten genutzten Referenzgeschwindigkeiten sind 50 km/h, 80 km/h und 110 km/h (auch in ISO 11819-2), es dürfen jedoch auch andere Geschwindigkeiten genutzt werden, wenn es aus technischen, sicherheitsrelevanten oder rechtlichen Gründen notwendig ist

3.4 Fahrzeugkategorien

3.4.1

Fahrzeugkategorie

Kategorie von Fahrzeugen, die bestimmte gemeinsame Merkmale aufweisen, die im Verkehrsfluss leicht zu erkennen sind, wie etwa die Anzahl der Achsen und die Größe, und von denen angenommen wird, dass sie Ähnlichkeiten in der Geräuschemission aufweisen, wenn sie unter denselben Betriebsbedingungen fortbewegt werden

3.4.2

Kategorie P — Personenkraftwagen (Pkw)

zum Transport von Passagieren genutzte Fahrzeuge mit zwei Achsen und üblicherweise 4 bis 5 Sitzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe außerdem Anhang A.

3.4.3

Kategorie H — schwere Fahrzeuge

Kategorie H2 (3.4.3.1) und *Kategorie H3+* (3.4.3.2) zusammen

3.4.3.1

Kategorie H2 — zweiachsige schwere Fahrzeuge

Lastkraftwagen, Linien- und Reisebusse mit zwei Achsen, vier oder sechs Rädern und einer Gesamtfahrzeugmasse von mindestens 8 t

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang A.

3.4.3.2

Kategorie H3+ — mehrachsige schwere Fahrzeuge

Lastkraftwagen, Linien- und Reisebusse mit mehr als zwei Achsen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang A.

3.5 Gemessene Geräuschpegel

3.5.1

maximaler Schallpegel

$L_{A,max}$

höchster vom Messgerät während einer Fahrzeugvorbeifahrt aufgenommener A-bewerteter Schalldruckpegel unter Anwendung der Zeitbewertung F

3.5.2

SPB-Schallpegel

$L_{SPB:P,vref}$ oder $L_{SPB:H,vref}$

maximaler A-bewerteter Schalldruckpegel, der bei einer Referenzgeschwindigkeit, v_{ref} , entweder für Fahrzeugkategorie P (3.4.2) oder -kategorie H (3.4.3) bestimmt wird

3.5.3

statistischer Vorbeifahrtindex

SPBI, en: statistical pass-by index

Geräuschindex zum Vergleich von Deckschichten, der auf den *SPB-Schallpegeln* (3.5.2) $L_{SPB:P,vref}$ und $L_{SPB:H,vref}$ beruht und die Verkehrszusammensetzung und Geschwindigkeiten der Fahrzeuge berücksichtigt

3.6 Bei diesem Verfahren anwendbare, auf die Deckschicht bezogene Begriffe

3.6.1

dichte Deckschicht

Deckschicht, deren oberer Teil einen Hohlraumanteil von höchstens 10 % (Volumenanteil) aufweist

3.6.2

offenporige Deckschicht

Deckschicht, deren oberer Teil einen Hohlraumanteil mindestens 18 % (Volumenanteil) aufweist

3.6.3

negativ texturierte Deckschicht

Deckschicht mit einem verhältnismäßig ebenen oberen Teil und verhältnismäßig schmalen Vertiefungen zwischen den Haupt-Gesteinskörnern

Anmerkung 1 zum Begriff: Ihre Profilschiefe nach ISO 13473-2 ist negativ.

3.6.4

Referenzdeckschicht

virtuelle Referenzdeckschicht

Deckschicht, die nicht wirklich vorhanden ist, die aber als „Mittelwert“ aus einem dichten Asphaltbeton und einer Splittmastixasphalt-Deckschicht mit einer maximalen Korngröße von 11 mm berücksichtigt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die oben angegebene Definition ist unvollständig. Für weitere Einzelheiten siehe Anhang F.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Definition ist nur in ISO 11819 (alle Teile) gültig.

3.7 Begriffe zur Abschirmplatte

3.7.1

Abschirmplatte

rechteckige, harte, reflektierende Platte, auf der ein Mikrofon angebracht ist

3.7.2

Oberflächenmikrofon

Mikrofon zur Messung des Schalldruckes, das bündig auf einer Oberfläche angebracht wird, in der keine Öffnung benötigt wird

4 Symbole und Abkürzungen

Tabelle 1 führt die in diesem Dokument verwendeten Symbole auf. Alle akustischen Variablen sind A-bewertet.

Tabelle 1 — In dieser Norm verwendete Symbole und Abkürzungen mit Wert oder Einheit

Symbol	Wert/Einheit	Erläuterung
$L_{A,max,i,v}$	dB	Maximaler A-bewerteter Schallpegel für Fahrzeug Nr. i bei seiner Vorbeifahrt mit Geschwindigkeit v
$L_{SPB: P,v_{ref}}$	dB	SPB-Schallpegel für Fahrzeugkategorie P (Personenkraftwagen) bei der Referenzgeschwindigkeit v_{ref}
$L_{SPB: H,v_{ref}}$	dB	SPB-Schallpegel für Fahrzeugkategorie H (schwere Fahrzeuge) bei der Referenzgeschwindigkeit v_{ref}
$L_{SPB: G,v_{ref}}$	dB	SPB-Schallpegel für Fahrzeugkategorie G (allgemein; d. h. Personenkraftwagen oder schwere Fahrzeuge) bei der Referenzgeschwindigkeit v_{ref}
$L_{A,E}$	dB	Energieäquivalenter A-bewerteter Schallleistungspegel
A	dimensionslos	Für das Geräusch-Geschwindigkeits-Verhältnis verwendete Konstante
B	dimensionslos	Geschwindigkeitskoeffizient, d. h. Zunahme des SPB-Pegels bei einer 10-fachen Geschwindigkeitszunahme, der angewendet wird, um Abweichungen von der Referenzgeschwindigkeit v_{ref} zu korrigieren
v_{meas}	km/h	Bei einer Vorbeifahrtmessung gemessene Geschwindigkeit eines einzelnen Fahrzeugs
v_{ref}	km/h	Referenzgeschwindigkeit, die zur Normierung der SPB-Schallpegel auf eine gemeinsame Geschwindigkeit genutzt wird

5 Messprinzip

Bei dem statistischen Vorbeifahrtverfahren (SPB-Verfahren) werden die maximalen A-bewerteten Schalldruckpegel zusammen mit den Geschwindigkeiten einer statistisch signifikanten Anzahl einzelner Fahrzeuge während ihrer Vorbeifahrt an einer festgelegten Stelle in Straßennähe gemessen. Jedes gemessene Fahrzeug wird der entsprechenden Fahrzeugkategorie zugeordnet.

Für jede Straßen- und Fahrzeugkategorie wird eine Referenzgeschwindigkeit ausgewählt. Jeder einzelne Vorbeifahrtpegel wird zusammen mit der Fahrzeuggeschwindigkeit aufgezeichnet. Für jede Fahrzeugkategorie wird eine Regressionsgerade der maximalen A-bewerteten Schalldruckpegel über dem Logarithmus der Geschwindigkeiten berechnet; wenn Letzterer eine zu hohe Unsicherheit aufzuweisen scheint, darf ein abweichendes Geräusch-Geschwindigkeits-Verhältnis angewendet werden. Aus diesem Verhältnis wird der durchschnittliche maximale A-bewertete Schalldruckpegel bei der Referenzgeschwindigkeit bestimmt. Dieser Pegel wird bei beiden Fahrzeugkategorien (P und H) SPB-Schallpegel ($L_{SPB: P,v_{ref}}$ und $L_{SPB: H,v_{ref}}$) genannt und ist das notwendige Ergebnis jeder SPB-Messung.

Für eine Einzahl-Angabe für die akustische Qualität von Deckschichten kann der statistische Vorbeifahrt-index (SPBI) berechnet werden. Dabei werden die entsprechenden SPB-Schallpegel auf energetischer Basis zusammengefasst, wobei von bestimmten Anteilen dieser Fahrzeugkategorien ausgegangen wird. Der SPBI kann für den Vergleich von Deckschichten verwendet werden, wodurch ihr Einfluss auf den Schallpegel des gemischten Verkehrsflusses bestimmt werden kann. Dieser Wert eignet sich jedoch nicht zur Berechnung tatsächlicher Verkehrsräuschpegel.

6 Messgeräte

6.1 Geräte für akustische Messungen

6.1.1 Allgemeines

Die Geräte zur Messung der Schalldruckpegel, einschließlich Mikrofon(e) sowie Kabel, Windschirm(e), Aufzeichnungsgerät(e) und sonstiges Zubehör, sofern eingesetzt, müssen die Anforderungen an Geräte der Klasse 1 nach IEC 61672-1 für entsprechende Anwendungen im Freifeld oder mit diffusem Schalleinfall erfüllen. Der Frequenzbereich von 50 Hz bis 10 000 Hz (Terzmittenfrequenzen) muss abgedeckt werden. Filter müssen den Anforderungen an Geräte der Klasse 1 nach IEC 61260-1 entsprechen.

ANMERKUNG Obwohl davon ausgegangen wird, dass Frequenzen unter 100 Hz keinen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis haben, werden sie in einigen Modellen und nationalen Vorschriften [20] gefordert.

Es muss ein geeigneter Windschirm mit einem Durchmesser von mindestens 90 mm verwendet werden.

6.1.2 Verifizierung

Die Konformität des Schalldruckpegel-Messgeräts einschließlich des Mikrofons, der Filter und des Schallkalibrators mit den maßgeblichen Anforderungen von IEC 61672-1, IEC 61260-1 bzw. IEC 60942 muss durch Vorliegen eines gültigen Konformitätszertifikats verifiziert werden. Für die Verifizierung sind Konformitätsprüfungen nach IEC 61672-3, IEC 61260-3 bzw. IEC 60942:2017, Anhang B, erforderlich. Sofern anwendbar, muss das Ansprechverhalten des Mikrofons auf stochastischen Schalleinfall nach einem der in IEC 61183 festgelegten Verfahren verifiziert werden.

Alle Konformitätsprüfungen müssen von einem Laboratorium durchgeführt werden, das nach ISO/IEC 17025 arbeitet und die in IEC 61672-1 und IEC 61260-1 bzw. IEC 60942 festgelegten Anforderungen an die maximal zulässige Unsicherheit erfüllt.

Sofern nationale Vorschriften nichts anderes festlegen, gilt die Empfehlung, dass der Schallkalibrator in zeitlichen Abständen von höchstens einem Jahr kalibriert werden sollte und die Konformität des Messgerätesystems mit den Anforderungen von IEC 61672-1 wie auch die Konformität von Analogfiltern mit den Anforderungen von IEC 61260-1 in zeitlichen Abständen von höchstens zwei Jahren verifiziert werden sollte.

ANMERKUNG Messungen nach IEC 61672-3 verifizieren die Konformität mit den Anforderungen von IEC 61672-1 nicht vollständig, es sei denn, sie wurden nach IEC 61672-2 typgeprüft.

6.2 Messgeräte für Fahrzeuggeschwindigkeiten

6.2.1 Allgemeines

Die maximal zulässigen Unsicherheiten bei Geräten, die zur Messung von Fahrzeuggeschwindigkeiten verwendet werden, müssen in dem Moment, in dem das Fahrzeug an dem Mikrofon vorbeifährt, $\pm 2,5\%$ betragen^{N2}.

Es sollten keine Messeinrichtungen verwendet werden, die ein erhebliches Geräusch verursachen können, wenn sich die Reifen eines Fahrzeugs an ihnen vorbeibewegen.

N2 Nationale Fußnote: Hier sind die genannten Grenzen in Sinne von „dürfen höchstens“ gemeint.

6.2.2 Verifizierung

Die Konformität des Gerätes zur Messung der Geschwindigkeit muss anhand eines gültigen Konformitätszertifikates nachgewiesen werden. Im Fall von selbstgebaute Systemen mit Photozellen in einem festen Abstand sind solche Nachweise unter präziser Messung des Abstands zu erbringen. Die Konformität des Gerätes zur Messung der Geschwindigkeit wird in zeitlichen Abständen von höchstens zwei Jahren verifiziert.

6.3 Geräte für Temperaturmessungen

6.3.1 Allgemeines

Die Geräte zur Messung der Temperatur der Luft und der Straße müssen eine maximal zulässige Messunsicherheit von $\pm 1^\circ\text{C}$ aufweisen, wie vom Hersteller festgelegt. Infrarotmessgeräte dürfen nicht für die Messung der Lufttemperatur verwendet werden.

Die verwendete Sensorart muss angegeben werden.

6.3.2 Verifizierung

Die Geräte müssen nach den Festlegungen des Herstellers kalibriert werden. In den meisten Fällen ist eine jährliche Kalibrierung durch ein Laboratorium erforderlich, das autorisiert ist, Kalibrierungen nach entsprechenden Normen durchzuführen.

7 Messorte

7.1 Auswahl des Messortes

Bei der Auswahl des Messortes wird Folgendes beachtet:

- Der Messort muss sich neben einem Straßenabschnitt befinden, dessen akustische Eigenschaften der Deckschicht repräsentativ für die Art der Deckschicht sind und dessen physikalische Bedingungen zwischen Fahrbahn und Mikrofon sowie Umgebung den akustischen Anforderungen entsprechen.
- Jeder zu prüfende Straßenabschnitt muss in beide Richtungen vom Mikrofon aus jeweils mindestens 30 m lang sein. Wenn eine erhebliche Anzahl von schweren Fahrzeugen eine Länge von mehr als 20 m aufweist, wird dieser Abstand auf 50 m vergrößert.
- Die Straße muss im Wesentlichen eben und gerade sein. Straßen mit leichten Kurven oder einer Steigung bzw. einem Gefälle von $\leq 2\%$ dürfen als gültige Messorte angesehen werden.
- Die Anforderungen von Abschnitt 11 an das Fremdgeräusch am Messort müssen erfüllt werden. Siehe auch 8.2 zur Auswahl der Fahrzeuge.
- Der Zustand der Deckschicht sollte über den gesamten Messabschnitt einheitlich sein. Eine geeignete Möglichkeit zur Überprüfung der Einheitlichkeit besteht darin, eine Messung nach dem Nahfeld-Verfahren (CPX, en: close-proximity level) (siehe ISO 11819-2) in dem Messabschnitt durchzuführen und aufzuzeichnen, wie typisch der CPX-Pegel an der vorgesehenen SPB-Messstelle ist. Bei dichten Deckschichten wäre eine Messung der mittleren Profiltiefe (MPD, en: mean profile depth) nach ISO 13473-1 ausreichend.
- Die Deckschicht sollte in einem guten Zustand sein, sofern die Absicht der Untersuchung nicht darin besteht, die Auswirkung des Zustandes der Straße auf die Fahrzeuggeräusche zu bestimmen. Deckschichten, die z. B. ungewöhnlich hohe Unebenheiten, Risse in der Oberfläche, Bitumenausstritte, übermäßige Kornausbrüche oder Dehnungsfugen aufweisen, würden für die Klassifizierung von Deckschichten in der Regel als ungeeignet anzusehen sein.

ANMERKUNG Da einige Arten von Deckschichten ihre akustischen Eigenschaften verhältnismäßig schnell nach der Verkehrsfreigabe ändern, sind Messungen an frisch aufgetragenen Deckschichten von begrenzter Gültigkeit.

7.2 Abweichungen von den Freifeldbedingungen

Für die Klassifizierung von Deckschichten sollte das Mikrofon im akustischen Freifeld aufgestellt sein. Schallreflexionen von Oberflächen wie etwa Gebäudefassaden, Schutzmauern, Lärmschutzwänden, Straßeneinschnitten und Böschungen müssen mindestens 10 dB unter dem Pegel des zu messenden Direktschalls liegen. In der Regel herrschen dann annähernd Freifeldbedingungen, wenn sich innerhalb eines Radius von 25 m um das Mikrofon herum, mit Ausnahme des Erdbodens, keine reflektierenden Objekte befinden.

7.3 Erwägungen über Schutzplanken und andere Schutzeinrichtungen, die Schall reflektieren oder abschirmen können

Innerhalb eines Rechtecks mit einer Größe von 30 m × 22 m, das in Bild 1 mit einer gestrichelten Linie dargestellt ist, dürfen keine großen reflektierenden Oberflächen wie solide Schutzwände, große Verkehrsschilder oder Böschungen vorhanden sein. Wenn sich innerhalb des Rechtecks Schutzwände, große Verkehrsschilder oder andere große Objekte befinden, müssen sie nach Möglichkeit vor den Messungen entfernt oder mit einem wirksamen schallabsorbierenden Material abgedeckt werden. Das Vorhandensein solcher Oberflächen und die Art der Abdeckung müssen im Bericht genau angegeben werden.

Schutzzäune beeinflussen die Messergebnisse üblicherweise nicht und können bei der Auswahl des Messortes und der Mikrofonposition außer Acht gelassen werden. An manchen Lärmschutzwänden führen die Maßnahmen zur Verringerung der Schallreflexionen nicht zu einer ausreichenden Schallabsorption, um solche Schutzeinrichtungen innerhalb des Rechtecks nach Bild 1 zuzulassen.

ANMERKUNG 1 In ISO 11819 (alle Teile) ist eine solide Schutzwand eine Betonwand zum Schutz der Fahrzeuge vor dem Abkommen von der Straße oder Überqueren des Mittelstreifens.

ANMERKUNG 2 In ISO 11819 (alle Teile) ist eine Schutzplanke eine an starren Pfosten angebrachte Metallplanke oder -platte zum Schutz der Fahrzeuge vor dem Abkommen von der Straße oder Überqueren des Mittelstreifens. Es gibt auch Schutzplanken, die aus an starren Pfosten gespannten Stahldrähten bestehen.

ANMERKUNG 3 In ISO 11819 (alle Teile) ist ein Schutzzaun ein an Stützpfehlen angebrachtes Gefüge aus Draht (üblicherweise Maschendraht), um Tiere oder Personen daran zu hindern, auf die Fahrbahn zu gelangen.

ANMERKUNG 4 Wenn es unmöglich ist, ein Problem zu umgehen, kann die in 9.1 beschriebene optionale Mikrofonposition (3 m) Abhilfe schaffen.

7.4 Fläche zwischen der geprüften Deckschicht und dem Mikrofon

Idealerweise sollte die Fläche zwischen der Mikrofonposition und dem Rand des Messfahrstreifens mit demselben Material bedeckt sein, aus dem die Deckschicht des Messfahrstreifens besteht. An manchen Standorten kann es jedoch unmöglich sein, diese Bedingung zu erfüllen. Wenn Messungen zur Klassifizierung von Deckschichten durchgeführt werden, ist es erforderlich, sicherzustellen, dass mindestens die Hälfte der Fläche zwischen der Mitte des Messfahrstreifens und dem Mikrofon ähnliche akustische Eigenschaften wie die zu prüfende Deckschicht aufweist und im Wesentlichen auf der gleichen Höhe wie die Deckschicht liegt (siehe Bild 1). Dies kann erreicht werden, indem Flächen, die nicht den Anforderungen entsprechen, mit einem geeigneten Material abgedeckt werden. Die Entscheidung über die Auswahl dieses Materials liegt bei der für die Messung verantwortlichen Person. Im Bild 1 sind die Winkel dargestellt, in denen die Abdeckung erfolgen sollte. Wenn dieses Vorgehen angewendet wird, müssen alle Einzelheiten im Bericht festgehalten werden.

Der Bereich bis zu 3,75 m zum Mikrofon darf Grasland oder eine andere Oberfläche mit signifikanter Absorption sein. Alle Pflanzen auf dieser Fläche müssen jedoch so kurz wie möglich gehalten werden.

Graben oder sonstige deutliche Vertiefungen am Straßenrand müssen mindestens 5 m von der Mitte des Messfahrstreifens entfernt sein.

Wenn diese Ausbreitungsbedingungen nicht erfüllt werden können, ist die Stelle ungeeignet für Messungen zur akustischen Klassifizierung. Tabelle 2 enthält eine informative Übersicht darüber, wie verschiedene schall-