

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                     |       |                 |                 |       |                   |         |       |              |         |       |             |          |       |                     |                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-------------------|---------|-------|--------------|---------|-------|-------------|----------|-------|---------------------|--------------------------------------------------------------|
|                 | <p style="text-align: center;">Akustik</p> <p style="text-align: center;"><b>Verfahren zur Messung des Einflusses von<br/>Straßenoberflächen und Verkehrsgeräusche</b></p> <p style="text-align: center;">Teil 1: Statistisches Vorbeifahrtverfahren<br/>(ISO/DIS 11819-1 : 1995)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p style="text-align: center;"><b>DIN</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ISO 11819-1</b></p> |       |                 |                 |       |                   |         |       |              |         |       |             |          |       |                     |                                                              |
|                 | <p style="text-align: right;">Einsprüche bis 30. Nov 1995</p> <p>ICS 17.140.30</p> <p>Acoustics – Method for measuring the influence of road surfaces on traffic noise – Part 1: Statistical pass-by method (ISO/DIS 11819-1:1995)</p> <p>Acoustique – Méthode de mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation – Partie 1: Méthode statistique au passage (ISO/DIS 11819-1:1995)</p> <p>Das internationale Schriftstück ISO/DIS 11819-1:1995-06-29 "Acoustics – Method for measuring the influence of road surfaces on traffic noise – Part 1: Statistical pass-by method" ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.</p> <p><b>Nationales Vorwort</b></p> <p>Dieser Norm-Entwurf enthält die deutsche Übersetzung des internationalen Norm-Entwurfs ISO/DIS 11819-1. Der ISO/DIS 11819-1 wurde in der Arbeitsgruppe 33 "Measuring method for comparing noise on different road surfaces" des ISO/TC 43/SC 1 "Noise" unter deutscher Mitarbeit erarbeitet. Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuß NALS A5 "Geräusch-emissionsmessungen an Fahrzeugen inkl. Messungen im Fahrgastraum und am Arbeitsplatz" verantwortlich.</p> <p>Zu den im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:</p> <table><tr><td>ISO 10844</td><td>siehe</td><td>E DIN ISO 10844</td></tr><tr><td>ISO/DIS 13473-1</td><td>siehe</td><td>E DIN ISO 13473-1</td></tr><tr><td>IEC 651</td><td>siehe</td><td>DIN EN 60651</td></tr><tr><td>IEC 942</td><td>siehe</td><td>DIN IEC 942</td></tr><tr><td>IEC 1260</td><td>siehe</td><td>E DIN IEC 29(CO)186</td></tr></table> <p>Die Deutschen Normen sind in Anhang NA aufgeführt.</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seite 2 bis 30</p> <p style="text-align: center;">Normenausschuß Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI</p> | ISO 10844                                                                                           | siehe | E DIN ISO 10844 | ISO/DIS 13473-1 | siehe | E DIN ISO 13473-1 | IEC 651 | siehe | DIN EN 60651 | IEC 942 | siehe | DIN IEC 942 | IEC 1260 | siehe | E DIN IEC 29(CO)186 | <p>Anwendungswarnvermerk auf der letzten Seite beachten!</p> |
| ISO 10844       | siehe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | E DIN ISO 10844                                                                                     |       |                 |                 |       |                   |         |       |              |         |       |             |          |       |                     |                                                              |
| ISO/DIS 13473-1 | siehe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | E DIN ISO 13473-1                                                                                   |       |                 |                 |       |                   |         |       |              |         |       |             |          |       |                     |                                                              |
| IEC 651         | siehe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DIN EN 60651                                                                                        |       |                 |                 |       |                   |         |       |              |         |       |             |          |       |                     |                                                              |
| IEC 942         | siehe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DIN IEC 942                                                                                         |       |                 |                 |       |                   |         |       |              |         |       |             |          |       |                     |                                                              |
| IEC 1260        | siehe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | E DIN IEC 29(CO)186                                                                                 |       |                 |                 |       |                   |         |       |              |         |       |             |          |       |                     |                                                              |

Deutsche Übersetzung

**Akustik**  
**Verfahren zur Messung des Einflusses**  
**von Straßenoberflächen auf Verkehrsgeräusche**  
**Teil 1: Statistisches Vorbeifahrtverfahren**

**Inhalt**

|          |                                                                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Einleitung                                                                                                  |
| <b>1</b> | <b>Anwendungsbereich</b>                                                                                    |
| <b>2</b> | <b>Normative Verweisungen</b>                                                                               |
| <b>3</b> | <b>Definitionen</b>                                                                                         |
| 3.1      | Verkehrsgeräusch, Fahrzeuggeräusch, Reifen/Fahrbahn-Geräusch und Antriebsgeräusch                           |
| 3.2      | Statistisches Vorbeifahrtverfahren                                                                          |
| 3.3      | Geschwindigkeitsklasse der Straße                                                                           |
| 3.4      | Fahrzeugkategorien                                                                                          |
| 3.5      | Maximaler Geräuschpegel                                                                                     |
| 3.6      | Fahrzeuggeräuschpegel                                                                                       |
| 3.7      | Statistischer Vorbeifahrt-Index                                                                             |
| 3.8      | Referenzoberfläche                                                                                          |
| 3.9      | Schutzwand                                                                                                  |
| 3.10     | Leitplanke                                                                                                  |
| 3.11     | Schutzzaun                                                                                                  |
| 3.12     | Absorbierende Oberflächen                                                                                   |
| <b>4</b> | <b>Meßprinzip</b>                                                                                           |
| <b>5</b> | <b>Meßgeräte</b>                                                                                            |
| 5.1      | Schallpegelmesser                                                                                           |
| 5.2      | Frequenzanalysator                                                                                          |
| 5.3      | Kalibrierung                                                                                                |
| 5.4      | Geräte zur Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit                                                              |
| 5.5      | Geräte zur Messung der Temperatur                                                                           |
| <b>6</b> | <b>Meßorte</b>                                                                                              |
| 6.1      | Auswahl des Meßortes                                                                                        |
| 6.2      | Messungen an einem Ort und Parallelmessungen                                                                |
| 6.3      | Abweichungen von den Freifeldbedingungen                                                                    |
| 6.4      | Bemerkungen zu Leitplanken und anderen Schutzeinrichtungen, die Schall reflektieren oder abschirmen könnten |
| 6.5      | Fläche zwischen der vermessenen Straßenoberfläche und dem Mikrofon                                          |
| 6.6      | Besondere Meßortbedingungen                                                                                 |
| <b>7</b> | <b>Verkehrsbedingungen</b>                                                                                  |
| 7.1      | Fahrzeugklassifikation                                                                                      |
| 7.2      | Auswahl der Fahrzeuge für die Messung                                                                       |
| 7.3      | Mindestanzahl von Fahrzeugen                                                                                |
| 7.4      | Geschwindigkeitsklassen der Straße                                                                          |

**8 Meßverfahren**

- 8.1 Mikrofonposition
- 8.2 Messung des Geräuschpegels
- 8.3 Messung des Frequenzspektrums (empfohlen)
- 8.4 Messung der Geschwindigkeit
- 8.5 Messung der Temperatur

**9 Normierung der Daten**

- 9.1 Regressionsanalyse
- 9.2 Bestimmung des Fahrzeuggeräuschpegels bei den Referenzgeschwindigkeiten
- 9.3 Für die Regressionsgerade notwendiger Geschwindigkeitsbereich
- 9.4 Temperaturkorrektur der Geräuschpegel
- 9.5 Ermittlung des statistischen Vorbeifahrt-Indexes SVI
- 9.6 Zu erwartende und tatsächliche Meßabweichungen

**10 Referenzoberfläche**

**11 Meteorologische Bedingungen**

- 11.1 Wind
- 11.2 Temperatur
- 11.3 Zustand der Straßenoberfläche
- 11.4 Nachweis von Feuchte in offenporigen Oberflächen

**12 Hintergrundgeräusch**

**13 Angaben im Bericht**

**14 Kalibrierung der Fahrzeuggeräuschemission**

**Anhang A** (informativ)  
Literaturhinweise

**Anhang B** (informativ)  
Fahrzeugkategorien

**Anhang C** (informativ)  
Anwendbarkeit und Gültigkeit des Verfahrens

**Anhang D** (informativ)  
Beispiel für eine normierte Referenzoberfläche

**Anhang E** (informativ)  
Beispiel für einen Meßbericht

## Einleitung

Die Emission und Ausbreitung von Straßenverkehrsgläuschen hängt hauptsächlich von den Eigenschaften der Straßenoberfläche ab, insbesondere von der Textur und der Porosität. Diese beiden Eigenschaften beeinflussen die Erzeugung des Reifen/Fahrbahn-Gläusches. Außerdem kann die Porosität die Schallausbreitung beeinflussen, besonders dann, wenn die Ausbreitung dicht über der Oberfläche verläuft. Auch das Antriebsgläusch, das üblicherweise in größerer Höhe über der Straßenoberfläche erzeugt wird als das Reifen/Fahrbahn-Gläusch, kann bis zu einem bestimmten Grad durch die Porosität der Straßenoberfläche beeinflusst werden. Diese Effekte führen bei selber Verkehrsdichte und -zusammensetzung zu Unterschieden im Gläuschpegel von verschiedenen Straßenoberflächen von bis zu 10 dB, was eine beträchtliche Auswirkung auf das Straßenumfeld haben kann.

Es ist daher wichtig, diesen Einfluß durch ein genormtes Verfahren messen zu können und zu einer Abstufung der Straßenoberflächen hinsichtlich des Verkehrsgläusches zu kommen. Diese Norm bietet ein solches Verfahren an, dessen Ziel es ist, Forderungen zu befriedigen, die von der Straßenplanung, der Straßenverwaltung, Bauunternehmern, Herstellern sogenannter lärmarmen Oberflächen und anderen mit der Voraussage und der Kontrolle der Straßenverkehrsgläusche befaßter Stellen erhoben worden sind.

## 1 Anwendungsbereich

Der Zweck dieser Norm besteht darin, einen Vergleich des Verkehrsgläusches auf unterschiedlichen Straßenoberflächen bei verschiedenen Verkehrszusammensetzungen zu ermöglichen, um die einzelnen Arten von Straßenoberflächen zu bewerten. Gläuschpegel, die leichte oder schwere Fahrzeuge bei bestimmten Geschwindigkeiten repräsentieren, werden bestimmten Straßenoberflächen zugeschrieben. Das Verfahren gilt für frei fließenden Verkehr bei konstanten zulässigen Geschwindigkeiten von 50 km/h oder mehr. Unter anderen Bedingungen, wenn der Verkehr nicht frei fließt, wie an Kreuzungen oder bei verstopften Straßen, ist der Einfluß der Straßenoberfläche von untergeordneter Bedeutung.

Ein genormtes Verfahren zum Vergleich der akustischen Eigenschaften von Straßenoberflächen gibt Straßen- und Umweltbehörden ein Instrument an die Hand, Straßenoberflächen im Hinblick auf die Einhaltung bestimmter Lärmgrenzwerte auszuwählen. Diese Norm hat jedoch nicht zum Ziel, solche Grenzwerte vorzuschlagen.

Das hier vorgestellte Verfahren beabsichtigt im wesentlichen zweierlei. Erstens kann es zur Klassifizierung von Oberflächen in typischem und üblichem Zustand hinsichtlich ihrer Einflüsse auf das Verkehrsgläusch benutzt werden (Klassifizierung der Oberflächen), und zweitens kann es zur Bewertung des Einflusses verschiedener Oberflächen auf das Verkehrsgläusch an bestimmten Orten benutzt werden, unabhängig von ihrem Zustand und Alter. Ein Beispiel für die zweite Anwendung ist das Repaving, wenn "Vorher"- und "Nachher"-Messungen gefordert werden, um den Einfluß des Repavings auf das Verkehrsgläusch zu beurteilen. Wegen strenger Anforderungen an die akustischen Umgebungsbedingungen am Meßort kann das Verfahren jedoch nicht zur Abnahme der Arbeiten an jedem beliebigen Ort verwendet werden. Das könnte Gegenstand einer eigenen Norm mit einem anderen Meßprinzip sein.

Das Meßverfahren in dieser Norm ist das sogenannte statistische Vorbeifahrtverfahren (SV-Verfahren). Eine allgemeine Beschreibung dieses Verfahrens enthält Abschnitt 4.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

|                      |                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ISO 5725             | Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results <sup>1)</sup>                                    |
| ISO 10844:1994       | Acoustics – Specification of test tracks for the purpose of measuring noise emitted by road vehicles                  |
| ISO/CD 13471-1       | (z. Z. in Erarbeitung in der Arbeitsgruppe ISO/TC 43/SC 1/WG 27)                                                      |
| ISO/DIS 13473-1:1995 | Acoustics – Characterization of pavement texture using surface profiles – Part 1: Determination of mean profile depth |
| IEC 651:1979         | Sound level meters                                                                                                    |
| IEC 942:1988         | Sound calibrators                                                                                                     |
| IEC 1260:1995        | Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters                                                     |

## 3 Definitionen

### 3.1 Verkehrsgeräusch, Fahrzeuggeräusch, Reifen/Fahrbahn-Geräusch und Antriebsgeräusch

Das *Verkehrsgeräusch* ist das Geräusch, das der Verkehr insgesamt auf der zu untersuchenden Straße emittiert. Das *Fahrzeuggeräusch* ist das Gesamtgeräusch jedes einzelnen Fahrzeugs. Es besteht aus dem *Reifen/Fahrbahn-Geräusch*, das durch die Reifen-Fahrbahn-Wechselwirkung entsteht, und dem *Antriebsgeräusch* als Summe der Geräusche von Motor, Abgasanlage, Luftansaugung, Lüfter, Kraftübertragung usw.

### 3.2 Statistisches Vorbeifahrtverfahren

Das *statistische Vorbeifahrtverfahren* (SV-Verfahren) ist ein Meßverfahren zur Bewertung des Fahrzeug- und Verkehrsgeräuschs auf unterschiedlichen Abschnitten einer Straßenoberfläche unter spezifischen Verkehrsbedingungen. Vermessen wird eine große Anzahl von Fahrzeugen des üblichen Straßenverkehrs. Ergebnisse nach diesem Verfahren werden auf Standardgeschwindigkeiten je nach Kategorie oder Art der untersuchten Straße bezogen.

1) Nationale Fußnote: In ISO/DIS 11819-1:1995 wird diese Normenreihe an dieser Stelle nicht aufgeführt.

### 3.3 Geschwindigkeitsklassen der Straße

In dieser Norm werden drei Straßenklassen betrachtet. Diese sind nach dem Bereich der Geschwindigkeit festgelegt, mit der der Verkehr fließt; sie sind gewöhnlich bestimmten Gebieten zuzuordnen (Stadt, Einzugsbereich einer Stadt, über Land usw.). Die folgenden Definitionen für *Geschwindigkeitsklassen der Straße* gelten für diese Norm:

*Niedrig:* Bedingungen, die mit durchschnittlichen Verkehrsgeschwindigkeiten von 45 bis 65 km/h verbunden sind. Diese Bedingungen gelten üblicherweise für Stadtverkehr.

*Mittel:* Bedingungen, die mit durchschnittlichen Verkehrsgeschwindigkeiten von 65 bis 99 km/h verbunden sind. Diese Bedingungen gelten häufig im Einzugsbereich der Städte oder auf Landstraßen.

*Hoch:* Bedingungen, unter denen durchschnittliche Pkw-Geschwindigkeiten von 100 km/h oder mehr vorherrschen (wegen Geschwindigkeitsbeschränkungen können Lkw langsamer fahren). Diese Bedingungen gelten üblicherweise für Autobahnen über Land oder im Einzugsbereich der Städte.

### 3.4 Fahrzeugkategorien

Eine *Fahrzeugkategorie* besteht aus Fahrzeugen mit bestimmten gemeinsamen Merkmalen, die im fließenden Verkehr leicht auszumachen sind, wie z. B. Anzahl der Achsen und Größe. Es wird davon ausgegangen, daß diese gemeinsamen Merkmale unter denselben Betriebsbedingungen ein Kennzeichen für Ähnlichkeiten in der Geräuschemission sind.

Die folgenden Fahrzeugkategorien werden für ausreichend erachtet, die akustischen Eigenschaften von Straßenoberflächen zu beschreiben, und in dieser Norm benutzt:

#### *Kategorie 1 Pkw:*

Personenkraftwagen (andere leichte Fahrzeuge sind ausgeschlossen, siehe Anhang B)

#### *Kategorie 2 Lkw:*

Alle Lkw, Linien- und Reisebusse mit mindestens 2 Achsen und mehr als 4 Rädern. Diese Kategorie umfaßt die Kategorien 2a und 2b.

#### *Kategorie 2a zweiachsige Lkw:*

Lkw, Linien- und Reisebusse mit 2 Achsen und mehr als 4 Rädern

#### *Kategorie 2b Mehrachsige Lkw:*

Lkw mit 3 oder mehr Achsen.

### 3.5 Maximaler Geräuschpegel

Der *maximale Geräuschpegel* während der Vorbeifahrt eines Fahrzeugs ist der höchste vom Meßgerät aufgenommene Schalldruckpegel unter Verwendung der vorgeschriebenen Frequenz- und Zeitbewertung. Die Fahrzeuge müssen akustisch trennbar sein, d. h. die Schallpegel werden durch andere Fahrzeuge nicht signifikant beeinträchtigt (siehe dazu 7.2).

### 3.6 Fahrzeuggeräuschpegel

Für jede Fahrzeugkategorie wird eine Regressionsgerade des maximalen A-bewerteten Geräuschpegels über dem Logarithmus der Geschwindigkeit berechnet. Daraus wird der maximale A-bewertete Geräuschpegel für eine Referenzgeschwindigkeit bestimmt. Dieser Pegel ist der Fahrzeuggeräuschpegel  $L_{veh}$ , und zwar für jede Fahrzeugkategorie einer.

### 3.7 Statistischer Vorbeifahrt-Index

Der statistische Vorbeifahrt-Index SVI ist ein Geräuschindex zum Vergleich von Straßenoberflächen, der auf den Fahrzeuggeräuschpegeln basiert sowie die Verkehrszusammensetzung und die Geschwindigkeit der Fahrzeuge berücksichtigt.

### 3.8 Referenzoberfläche

Der hauptsächliche Zweck des Verfahrens besteht darin, Straßenoberflächen hinsichtlich der Verkehrsgeräuschemission zu vergleichen. Die bei einer bestimmten Oberfläche gemessenen Geräuschpegel können daher auch im Vergleich zu den bei einer anderen Oberfläche gemessenen Geräuschpegeln angegeben werden; diese Oberfläche heißt *Referenzoberfläche*. Dem Zweck der Messung entsprechend wird eine solche Oberfläche nach den Regeln ausgewählt, die weiter unten in dieser Norm aufgeführt sind. Die Pegel bei der Referenzoberfläche werden auf 0 dB normiert und die Pegel bei allen anderen Oberflächen als Differenz zu diesem Referenzpegel angegeben.

### 3.9 Schutzwand

Eine Betonwand, die die Fahrzeuge am Verlassen der Straße oder am Überqueren der Straßenmitte hindert. Eine solche Schutzwand wird im Englischen manchmal "Jersey Barrier" genannt.

### 3.10 Leitplanke

Eine Konstruktion aus einem Metallprofil oder einer Metallplatte, an starren Pfosten befestigt und dazu bestimmt, Fahrzeuge am Verlassen der Straße oder am Überqueren der Straßenmitte zu hindern. Eine solche Leitplanke wird im Englischen manchmal "Beam Guard Rail" oder "Great<sup>TM</sup> Guard Rail" genannt. Es gibt auch Leitplanken, die aus gespannten, an starren Pfosten befestigten Stahldrähten bestehen.

### 3.11 Schutzzaun

Ein Schutzzaun besteht aus Maschendraht, der an Stützpfeilen befestigt ist und dazu dient, Tiere oder Menschen am Betreten der Straße zu hindern.

### 3.12 Absorbierende Oberflächen

Auf der Straße oder dem Erdboden: In dieser Norm wird unter einer absorbierenden Oberfläche eine Oberfläche verstanden, die einen wesentlichen Teil der auf sie auftreffenden Schallenergie absorbiert. Typische absorbierende Oberflächen sind loser Kies, Sand und einige poröse Deckschichten sowie Bodenabdeckungen durch Gras, Efeu oder anderes niederes Gewächs.

Lärmschutzwände: In dieser Norm wird unter einer absorbierenden Oberfläche auch eine solche Oberfläche verstanden, mit der einige Lärmschutzwände auf der Straßenseite ausgestattet sind, um Schallreflexionen zu verringern.

## 4 Meßprinzip

Bei dem statistischen Vorbeifahrtverfahren (SV-Verfahren) wird der maximale A-bewertete Schalldruckpegel und die Geschwindigkeit einer statistisch signifikanten Anzahl einzelner Fahrzeuge während ihrer Vorbeifahrt an einem festgelegten Ort in Straßennähe gemessen. Jedes vermessene Fahrzeug wird einer der drei Kategorien "Pkw", "zweiachsige Lkw" und "mehrachsige Lkw" zugeordnet. Weitere Fahrzeugkategorien werden hier nicht verwendet, da sie keine zusätzlichen Informationen zum Einfluß der Straßenoberfläche liefern.

Für jede der drei in 3.3 definierten Geschwindigkeitsbereiche und jede der drei Fahrzeugkategorien ist eine Referenzgeschwindigkeit festgelegt. Jeder einzelne Vorbeifahrtpegel wird zusammen mit der Fahrzeuggeschwindigkeit aufgezeichnet. Für jede Fahrzeugkategorie wird eine Regressionsgerade des maximalen Geräuschpegels über dem Logarithmus der Geschwindigkeit berechnet. Daraus wird der A-bewertete Schalldruckpegel für die Referenzgeschwindigkeit bestimmt. Dieser Pegel ist der Fahrzeuggeräuschpegel  $L_{veh}$ .

Für den Bericht über die akustischen Eigenschaften der Straßenoberfläche werden die Fahrzeuggeräuschpegel der Pkw, der zwei- und der mehrachsigen Lkw energetisch addiert, wobei ein bestimmtes Verhältnis zwischen diesen Fahrzeugkategorien angenommen wird. Dadurch ergibt sich ein einziger Kennwert, der das Endergebnis darstellt. Das kann für den Vergleich von Straßenoberflächen verwendet werden, so daß ihr Einfluß auf den Geräuschpegel von Verkehr gemischter Zusammensetzung bestimmt werden kann, jedoch kann daraus nicht das tatsächliche Verkehrsgeräusch ermittelt werden.

## 5 Meßgeräte

### 5.1 Schallpegelmesser

Der Schallpegelmesser (oder ein äquivalentes Meßsystem) muß die Anforderungen der Klasse 1 nach IEC 651 erfüllen.

Ein Windschirm, der nach den Angaben des Mikrofonherstellers für das jeweilige Mikrofon geeignet ist, ist zu benutzen. Es sollte vom Hersteller zugesichert sein, daß der Windschirm unter den Umgebungsbedingungen während der Messungen die Genauigkeit des Schallpegelmessers nicht signifikant beeinflusst.

### 5.2 Frequenzanalysator

Terzfrequenzanalysen der Schallmessungen werden empfohlen, sind aber nicht obligatorisch. Der Frequenzbereich von 50 bis 10000 Hz (Terzmittenfrequenzen) sollte abgedeckt werden. Die Terzfilter sollten IEC 225 entsprechen<sup>2)</sup>.

### 5.3 Kalibrierung

Die Kalibrierung des Schallpegelmessers oder des äquivalenten Meßsystems (einschließlich Mikrofon) und des Frequenzanalysators (fakultativ) muß nach den Vorgaben des Herstellers oder mit einer Referenzschallquelle (z. B. einem Pistonfon) zu Beginn der Messungen nach einer angemessenen Anwärmdauer geprüft und eingestellt werden. Die Kalibrierung wird am Ende der Messungen wiederholt und aufgezeichnet. Alle Abweichungen müssen in den Meßbericht aufgenommen werden. Wenn die einzelnen Kalibrierungen des Schallpegelmessers während einer Meßreihe um mehr als 0,5 dB differieren, sind die Messungen ungültig.

2) Nationale Fußnote: IEC 225 ist durch IEC 1260 ersetzt, siehe Abschnitt 2.

Die Kalibratoren müssen den Anforderungen der Klasse 0 nach IEC 942 entsprechen.

Die Übereinstimmung des Kalibrators mit den Anforderungen nach IEC 942 ist jährlich nachzuprüfen, und die Übereinstimmung des Meßsystems mit den Anforderungen nach IEC 651 ist mindestens alle zwei Jahre nachzuprüfen. Diese Prüfungen muß ein Labor durchführen, das die Kalibrierungen auf geeignete Normale rückführen kann.

#### **5.4 Geräte zur Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit**

Die Fahrzeuggeschwindigkeit in dem Augenblick, da das Fahrzeug das Mikrofon passiert, ist mit einer Unsicherheit von höchstens 3 % zu messen. Es sollten keine Meßeinrichtungen verwendet werden, die auf die Straßenoberfläche gelegt werden und auf die Überfahrt durch die Reifen reagieren.

#### **5.5 Geräte zur Messung der Temperatur**

Das Gerät/die Geräte zur Messung der Temperatur müssen eine Gesamtunsicherheit von höchstens 1 °C haben. Infrarotmeßgeräte dürfen nicht für die Messung der Lufttemperatur verwendet werden.

### **6 Meßorte**

#### **6.1 Auswahl des Meßortes**

Bei der Auswahl des Meßortes ist folgendes zu beachten:

- Jedes zu vermessende Straßenstück muß mindestens 60 m lang sein, d. h.  $\pm 30$  m von der Mikrofonposition. Für die hohe Geschwindigkeitsklasse der Straße sind  $\pm 50$  m erforderlich.
- Die Straße muß im wesentlichen eben und gerade sein. Straßen mit leichten Kurven oder belanglosen Steigungen, d. h.  $\leq 1$  %, sind für die Zwecke dieser Norm als Meßobjekt geeignet.
- Die Fahrzeuge müssen mit konstanter Geschwindigkeit fahren. Die Anzahl der Fahrzeuge muß ausreichend groß sein, um eine vernünftige Gesamtmeßdauer zu ermöglichen.
- Die Anforderung nach Abschnitt 12 an das Hintergrundgeräusch am Meßort sind zu beachten. Siehe auch 7.2 zur Auswahl der Fahrzeuge.

Wenn diese Norm zur Klassifizierung von Oberflächen nach ihren akustischen Eigenschaften verwendet wird, sind weitere Anforderungen an den Meßort zu stellen.

Erstens sollte die Straßenoberfläche auf dem gesamten zu vermessenden Straßenabschnitt homogen und in gutem Zustand sein, es sei denn, daß die Auswirkung des Zustandes untersucht werden soll. Straßenoberflächen, die z. B. eine ungewöhnliche Unebenheit, Risse in der Oberfläche, Bitumenausstritte, übermäßige Kornausbrüche oder Dehnungsfugen aufweisen, sind in der Regel zur Klassifizierung von Oberflächen nicht geeignet. Zweitens sollte der auf dem interessierenden Straßenabschnitt fließende Verkehr eine genügende Anzahl von Fahrzeugen jeder Kategorie aufweisen, um eine vollständige Analyse jeder Fahrzeugkategorie zu ermöglichen.

**ANMERKUNG 1:** Da einige Arten von Straßenoberflächen ihre Geräuschcharakteristik ziemlich schnell nach der Verkehrsübergabe ändern, sind Messungen an frisch verlegten Straßendecken von begrenzter Gültigkeit.