

DIN ISO 362-2



ICS 17.140.30; 43.140

Mit DIN ISO 362-1:2009-07
Ersatz für
DIN ISO 362:2003-08

**Messverfahren für das von beschleunigten Straßenfahrzeugen
abgestrahlte Geräusch –
Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 –
Teil 2: Fahrzeuge der Klasse L (ISO 362-2:2009)**

Measurement of noise emitted by accelerating road vehicles –
Engineering method –
Part 2: L category (ISO 362-2:2009)

Mesurage du bruit émis par les véhicules routiers en accélération –
Méthode d'expertise –
Partie 2: Catégorie L (ISO 362-2:2009)

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI
Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil) im DIN

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort	3
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	10
5 Spezifikation der Beschleunigung für Fahrzeuge der Klasse L3 mit PMR ➤ 25	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Berechnung der Beschleunigung	12
5.3 Berechnung der Standardbeschleunigung	13
5.4 Berechnung der Referenzbeschleunigung	13
5.5 Teilleistungsfaktor k_p	14
6 Messgeräte	14
6.1 Geräte zur Messung des Schallpegels	14
6.2 Geräte zur Messung von Drehzahl und Geschwindigkeit	14
6.3 Messgeräte zur Erfassung der meteorologischen Bedingungen	15
7 Akustische Umgebung, meteorologische Bedingungen und Fremdgeräusch	15
7.1 Prüfgelände	15
7.2 Meteorologische Bedingungen	16
7.3 Fremdgeräusch	17
8 Prüfverfahren	17
8.1 Mikrofonpositionen	17
8.2 Zustand des Fahrzeugs	17
8.3 Betriebsbedingungen	18
8.4 Messwerte und Werte für den Prüfbericht	21
8.5 Messunsicherheit	23
9 Prüfbericht	24
Anhang A (informativ) Fachliche Erläuterungen zur Entwicklung eines Prüfverfahrens für Fahrgeräusch im Verkehrsbetrieb unter in städtischen Bedingungen	25
Anhang B (informativ) Messunsicherheit — Rahmen zur Analyse nach ISO/IEC Guide 98-3	31
Anhang C (informativ) Flussdiagramm des Messverfahrens für die Fahrzeugklasse L3 mit PMR ➤ 25	34
Anhang D (informativ) Flussdiagramm für die Fahrzeugklasse L3 mit PMR ⚡ 25	35
Anhang E (informativ) Flussdiagramm für die Fahrzeugklassen L4 und L5	36
Anhang F (informativ) Prüfung in geschlossenen Räumen	37
Literaturhinweise	40

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 362-2:2009, 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 Unterausschuss NA 001-01-05-03 UA „Straßenfahrzeuge — Kenngrößen“ im Arbeitsausschuss NA 001-01-05 AA „Geräuschemissionsmessungen an Fahrzeugen einschließlich Messungen im Fahrgastraum und am Arbeitsplatz“ zuständig.

DIN ISO 362 besteht unter dem Titel *Messverfahren für das von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2* aus den folgenden Teilen:

— Teil 1: *Fahrzeuge der Klassen M und N*

— Teil 2: *Fahrzeuge der Klasse L*

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

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen und Schriftstücken wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

IEC 60942	siehe DIN EN 60942
IEC 61672-1	siehe DIN EN 61672-1
ISO 5725 (alle Teile)	siehe DIN ISO 5725 (alle Teile)
ISO 10844	siehe DIN ISO 10844
ISO/IEC Guide 98-3	siehe DIN V ENV 13005

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 362:2003-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm aufgeteilt in Teil 1 (Pkw, Busse, Lkw) und Teil 2 (Motorräder);
- b) Verfahren geändert, um realitätsnahe stadtverkehrstypische Messwerte für das Fahrgeräusch zu erzielen;
- c) Ausrichtung des Verfahrens auf das Fahrverhalten und nicht auf die Fahrzeugkonstruktion;
- d) Fremdgeräuschkorrektur eingeführt;
- e) ausführliche Messunsicherheitsbetrachtungen aufgenommen;
- f) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- g) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 45636: 1967-06

DIN ISO 362: 1984-12, 2003-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren*

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

DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*

DIN ISO 5725-1, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe*

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

DIN ISO 5725-3, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 3: Präzisionsmaße eines vereinheitlichten Messverfahrens unter Zwischenbedingungen*

DIN ISO 5725-4, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 4: Grundlegende Methoden für die Ermittlung der Richtigkeit eines vereinheitlichten Messverfahrens*

DIN ISO 5725-5, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 5: Alternative Methoden für die Ermittlung der Präzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

DIN ISO 5725-6, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 6: Anwendung von Genauigkeitswerten in der Praxis*

DIN ISO 10844, *Akustik — Anforderungen an Prüfstrecken zur Geräuschmessung an Straßenfahrzeugen*

Messverfahren für das von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch —

Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 —

Teil 2: Fahrzeuge der Klasse L

Einleitung

Die International Motorcycle Manufacturers Association (IMMA) erhob bereits seit 1994 Daten zur Fahrweise von Fahrzeugen der Klasse L3 (2-rädrige Motorräder), um Fahrzeugdynamik, Fahrereinstellung und Fahrerverhalten zu untersuchen. Weitere Daten zur Fahrweise wurden 1999 und 2000 im Rahmen eines Projekts gewonnen, das das niederländische Umweltministerium (VROM), das niederländische Forschungsinstitut TNO Automotive und die IMMA gemeinsam durchgeführt haben. Dieses Projekt führte schließlich zur Übernahme des Worldwide Motorcycle Exhaust Emission Test Cycle (WMTC) als UNECE Global Technical Regulation im Rahmen der Vereinbarung von 1998 (*Agreement concerning the establishing of global technical regulations for wheeled vehicles, equipment and parts which can be fitted and/or be used on wheeled vehicles*).

Obwohl das Ziel dieses Projekts in der Erhebung von Daten bestand, mit denen ein für Motorräder spezifischer Prüfzyklus für die Abgasemission entwickelt werden sollte, erwiesen sich die Daten auch als Grundlage für die Festlegung eines für den Stadtverkehr repräsentativeren Geräusch-Messverfahrens als geeignet. In den Jahren 2002 bis 2004 wurden dem Datenbestand Daten zur Fahrweise leistungsschwacher Motorräder hinzugefügt, um den Gültigkeitsbereich der Datensammlung zu erweitern. Weitere Daten zu leistungsstarken Motorrädern bei Vollgasbeschleunigung wurden im Laufe von 2005 gesammelt, um die Beschleunigungsgleichungen zu erweitern. Der Entwicklung dieses Teils von ISO 362 war ein umfassendes Prüfprogramm vorausgegangen, um praktische Durchführbarkeit und technische Genauigkeit dieses Geräusch-Messverfahrens zu verifizieren.

Dieses Geräusch-Messverfahren wurde in Übereinstimmung mit den folgenden Anforderungen entwickelt:

- leistungsbasiertes Konzept mit vorgeschriebener Beschleunigungsrate in Bezug auf die Beschleunigungsfähigkeit des Fahrzeugs und Motordrehzahlen, die dem typischen Motorradeinsatz in Städten und Ballungsgebieten entsprechen (d. h. dort wo Motorräder in nächster Nähe zum größeren Teil der Bevölkerung sind) — dies entspricht typischerweise dem Motorradeinsatz auf Straßen mit Geschwindigkeitsbegrenzungen von 50 km/h und 70 km/h;
- genaue Simulation der Geräuschquellen-Verteilung (Ansaugung, Auspuff, Motor/Getriebe etc.) in Bezug auf die relevantesten Betriebsbedingungen des Motorrads;
- Vergleichbarkeit mit anderen Fahrzeugarten in derselben Betriebsumgebung;
- Unabhängigkeit von der Fahrzeugkonstruktion, um die Prüfung zukünftiger Antriebstechnologien zu ermöglichen.

Um die tatsächliche Fahrweise mit Teillast im alltäglichen Stadtverkehr zu simulieren, beinhaltet das Verfahren zwei Betriebsbedingungen, d. h. eine Phase mit Vollgasbeschleunigung sowie eine Phase mit konstanter Geschwindigkeit. Die Verknüpfung dieser beiden grundlegenden Betriebsbedingungen erwies sich hinsichtlich der Geräuschemission als äquivalent zur Beschleunigung mit Teilgas und Teilleistung (Motorlast). Beide grundlegenden Betriebsbedingungen sind zudem besser wiederholbar und vergleichbar als die Beschleunigung mit Teilgas/Teillast.

Das in ISO 362:1998 enthaltene Messverfahren für die Klassen L4 und L5 hat weiterhin so lange Bestand, bis für diese Klassen neue Daten zur Verfügung stehen, die eine Änderung nahe legen.

Die in ISO 362:1998 nichtbehandelten Klassen L6 und L7 werden weiterhin ausgeschlossen bis Daten aus dem Verkehrsbetrieb verfügbar sind, die Überlegungen zu einem gültigen Prüfverfahren ermöglichen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 362 legt ein Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 zur Messung des Geräusches fest, das von Straßenfahrzeugen der Klassen L3, L4 und L5 unter typischen Stadtverkehrsbedingungen abgestrahlt wird. Er gilt nicht für Fahrzeuge der Klassen L1 und L2, die in ISO 9645 behandelt werden, nicht für Fahrzeuge der Klassen M und N, die in ISO 362-1 behandelt werden und nicht für Fahrzeuge der Klassen L6 und L7.

Die Festlegungen zielen darauf ab, die auftretenden Geräuschpegel zu reproduzieren, die von den hauptsächlichsten Schallquellen bei gewöhnlicher Fahrweise im Stadtverkehr, typischerweise auf Straßen mit Geschwindigkeitsbegrenzungen von 50 km/h und 70 km/h, hervorgerufen werden (siehe Anhang A).

Das Verfahren ist so ausgelegt, dass es von hinreichender Einfachheit ist — sofern diese mit der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse unter den Betriebsbedingungen des Fahrzeugs vereinbar ist.

Die für dieses Verfahren erforderliche Prüfumgebung lässt sich ausschließlich in großräumigen offenen Bereichen erzielen. Solche Bedingungen sind üblicherweise gegeben bei

- Messungen zum Zweck der Typzulassung von Fahrzeugen,
- Messungen während der Fertigung und
- Messungen bei offiziellen Prüfstellen.

ANMERKUNG 1 Die nach diesem Verfahren ermittelten Ergebnisse stellen ein objektives Maß der Geräuschemission unter den festgelegten Prüfbedingungen dar. Es gilt die Tatsache zu beachten, dass die subjektive Einschätzung der Lästigkeit des Geräusches der verschiedenen Fahrzeugklassen keinen einfachen Bezug zur Anzeige auf einem Schallmesssystem hat. Da das Lästigkeitsempfinden in starkem Maße von der persönlichen Wahrnehmung eines Menschen, seiner körperlichen Verfassung, seinem kulturellen Umfeld und den Umgebungsbedingungen abhängt, ist dieser Parameter einer breiten Streuung unterworfen und daher zur Beschreibung eines bestimmten Fahrzeugzustands nicht geeignet.

ANMERKUNG 2 Stichprobenartige Kontrollmessungen an zufällig ausgewählten Fahrzeugen lassen sich vor Ort selten unter idealen akustischen Bedingungen durchführen. Werden Messungen auf der Straße unter Bedingungen durchgeführt, die den in dieser Internationalen Norm gestellten Anforderungen nicht genügen, können die Ergebnisse beträchtlich von den unter den festgelegten Bedingungen gemessenen abweichen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 4106, *Motorcycles — Engine test code — Net power*

ISO 6726, *Mopeds and motorcycles with two wheels — Masses — Vocabulary*

ISO 7117, *Motorcycles — Measurement of maximum speed*

ISO 10844, *Acoustics — Specification of test tracks for the purpose of measuring noise emitted by road vehicles*

IEC 60942, *Electroacoustics — Sound calibrators*

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

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 6726 und die folgenden Begriffe.

3.1 Fahrzeugmasse

3.1.1

Masse des Fahrzeugs in fahrfertigem Zustand Leergewicht

Masse des Fahrzeugs im Auslieferungszustand einschließlich aller Massen der für den normalen Betrieb erforderlichen Ausstattung:

- Schmierstoffe, Kühlmittel (sofern erforderlich), Scheibenwasser;
- Kraftstoff (Tankfüllstand mindestens 90 % des vom Hersteller angegebenen Fassungsvermögens);
- Zusatzausstattung, sofern diese zur Grundausstattung des Fahrzeugs gehört, wie z. B. Ersatzrad oder -räder, Bremskeile, ein oder mehrere Feuerlöscher, Ersatzteile und Werkzeugsatz

ANMERKUNG 1 In Anlehnung an ISO 362-1:2007.

ANMERKUNG 2 Die Definition der Masse in fahrfertigem Zustand (Leergewicht) kann von Land zu Land unterschiedlich sein, aber in diesem Teil von ISO 362 gilt die Definition nach ISO 6726.

3.1.2

Prüfgewicht

Fahrzeugmasse, nach Tabelle 1 ermittelt

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 362-1:2007.

3.1.3

Fahrergewicht

Nennmasse eines Fahrers

[ISO 362-1:2007, 3.1.6]

3.2

spezifischer Leistungsindex

PMR (en: power-to-mass ratio)

dimensionslose Größe zur Berechnung der Beschleunigung nach folgender Gleichung

$$\text{PMR} = \frac{P_n}{m_t} \cdot 1000 \quad (1)$$

Dabei ist

P_n numerischer Wert der Motorleistung nach ISO 4106, in Kilowatt (kW);

m_t numerischer Wert des Prüfgewichts, in Kilogramm (kg).

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 362-1:2007.

3.3

Nenndrehzahl des Motors

S

Drehzahl, bei der der Motor seine vom Hersteller angegebene Nenn-Maximalleistung entwickelt

ANMERKUNG 1 Wird die Nenn-Maximalleistung bei mehreren Drehzahlen erreicht, ist *S* in diesem Teil von ISO 362 die höchste Drehzahl, bei der die Nenn-Maximalleistung erreicht wird.

ANMERKUNG 2 ISO 80000-3 legt diesen Ausdruck als „Nenn-Umdrehungsfrequenz des Motors“ fest. Der Ausdruck „Nenndrehzahl des Motors“ wurde wegen seiner Allgemeinverständlichkeit für Anwender und seiner Verwendung in Regierungsrichtlinien beibehalten.

[ISO 362-1:2007, 3.3]

3.4 Fahrzeugklassen

3.4.1

Fahrzeugklasse L

Kraftfahrzeuge mit weniger als vier Rädern

[ISO 362-1:2007, 3.4.1]

3.4.1.1

Fahrzeugklassen L1 und L2

Mopeds

[ISO 362-1:2007, 3.4.1.1]

ANMERKUNG Weitere Einzelheiten siehe ISO 9645.

3.4.1.2

Fahrzeugklasse L3

zweirädrige Kraftfahrzeuge mit einem Hubraum über 50 cm³ oder einer Höchstgeschwindigkeit über 50 km/h

[ISO 362-1:2007, 3.4.1.2]

3.4.1.3

Fahrzeugklasse L4

dreirädrige Kraftfahrzeuge mit einem Hubraum über 50 cm³ oder einer Höchstgeschwindigkeit über 50 km/h, bei denen die Räder asymmetrisch zur Fahrzeuglängsachse angeordnet sind

[ISO 362-1:2007, 3.4.1.3]

3.4.1.4

Fahrzeugklasse L5

dreirädrige Kraftfahrzeuge mit einem Hubraum über 50 cm³ oder einer Höchstgeschwindigkeit über 50 km/h, mit einer Gesamtmasse von höchstens 1 000 kg und Rädern, die symmetrisch zur Fahrzeuglängsachse angeordnet sind

[ISO 362-1:2007, 3.4.1.4]

3.4.1.5

Fahrzeugklasse L6

vierrädrige Kraftfahrzeuge deren Betriebsgewicht ohne die Batteriemasse bei elektrischen Fahrzeugen nicht mehr als 350 kg beträgt, deren maximale Konstruktionsgeschwindigkeit nicht mehr als 45 km/h beträgt und deren Hubraum bei Ottomotoren 50 cm³ nicht übersteigt bzw. deren maximale Nennleistung bei anderen Verbrennungsmotoren oder elektrischen Fahrzeugen 4 kW nicht übersteigt

[ISO 362-1:2007, 3.4.1.5]

3.4.1.6**Fahrzeugklasse L7**

vierrädrige Kraftfahrzeuge, neben den in Klasse L6 eingeordneten, deren Betriebsgewicht bei elektrischen Fahrzeugen ohne Batterien nicht mehr als 400 kg (550 kg bei Fahrzeugen zum Gütertransport) beträgt und deren maximale Nennleistung 15 kW nicht übersteigt

[ISO 362-1:2007, 3.4.1.6]

3.5**Referenzpunkt**

Fahrzeugfront

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 362-1:2007.

3.6**Standardbeschleunigung**

Beschleunigung unter Teillastbedingungen im Stadtverkehr, die sich aus statistischen Untersuchungen ergibt

[ISO 362-1:2007, 3.6]

ANMERKUNG Für detaillierte Erläuterungen siehe Anhang A.

3.7**Referenzbeschleunigung**

erforderliche Beschleunigung bei der Prüfung bei beschleunigter Vorbeifahrt auf der Prüfstrecke

[ISO 362-1:2007, 3.7]

ANMERKUNG Für detaillierte Erläuterungen siehe Anhang A.

3.8**Getriebefaktor**

k

dimensionslose Größe, die verwendet wird, um die Prüfergebnisse der beschleunigten Vorbeifahrt und der konstanten Geschwindigkeit für zwei verschiedene Gänge zusammenzufassen

[ISO 362-1:2007, 3.8]

3.9**Teilleistungsfaktor**

k_p

dimensionslose Größe, die für die gewichtete Zusammenfassung der Prüfergebnisse der beschleunigten Vorbeifahrt und der Prüfung bei konstanter Geschwindigkeit

ANMERKUNG 1 In Anlehnung an ISO 362-1:2007.

ANMERKUNG 2 Für detaillierte Erläuterungen siehe Anhang A.

3.10**vorzeitige Beschleunigung**

Betätigung der Gasgebeeinheit vor der Linie AA', um zwischen den Linien AA' und BB' eine konstante Beschleunigung zu erzielen

[ISO 362-1:2007, 3.10]

ANMERKUNG Für zusätzliche Details siehe Bild 1.

3.11**fixiertes Übersetzungsverhältnis**

Einstellung des Getriebes, sodass sich das Übersetzungsverhältnis bei einer Prüfung nicht ändern kann

[ISO 362-1:2007, 3.11]

3.12**Motor**

Antriebsaggregat ohne demontierbare Anbauteile

[ISO 362-1:2007, 3.12]

3.13**Prüfstreckenlänge**

l_{10}

Länge der Prüfstrecke, die für die Berechnung der Beschleunigung vom Punkt PP' nach BB' verwendet wird

[ISO 362-1:2007, 3.13]

3.14**Prüfstreckenlänge**

l_{20}

Länge der Prüfstrecke, die für die Berechnung der Beschleunigung vom Punkt AA' nach BB' verwendet wird

[ISO 362-1:2007, 3.14]

4 Symbole und Abkürzungen

In Tabelle 1 sind die Symbole und diejenigen Abschnitte, in denen sie zum ersten Mal verwendet werden.

Tabelle 1 — Verwendete Symbole und entsprechende Abschnitte

Symbol	Einheit	Abschnitt	Erläuterung
AA'	—	3.10	zum Fahrzeugweg senkrechte Linie, die den Beginn der Zone kennzeichnet, in welcher der Schalldruckpegel während der Prüfung aufzuzeichnen ist
$a_{\text{wot } 50}$	m/s ²	A.4	Beschleunigung mit Vollgas beim 95-Perzentil des Drehzahlverhältnisses und der anzuwendenden Prüfgeschwindigkeit
$a_{\text{wot } i}$	m/s ²	5.1	Beschleunigung mit Vollgas im Gang i
$a_{\text{wot } (i + 1)}$	m/s ²	5.1	Beschleunigung mit Vollgas im Gang $(i + 1)$
$a_{\text{wot test}}$	m/s ²	5.1	Beschleunigung bei Prüfungen mit Vollgas ohne Gangwechsel
$a_{\text{wot ref}}$	m/s ²	5.4	Referenzbeschleunigung bei der Prüfung mit Vollgas
a_{urban}	m/s ²	5.3	Standardbeschleunigung, typische Beschleunigung im Stadtverkehr
BB'	—	3.10	zum Fahrzeugweg senkrechte Linie, die das Ende der Zone kennzeichnet, in welcher der Schalldruckpegel während der Prüfung aufzuzeichnen ist
CC'	—	8.1	Linie des Fahrzeugwegs über die Prüfoberfläche nach ISO 10844
$\delta_1 - \delta_7$	dB	B.2	Eingangsgrößen zur Berücksichtigung beliebiger Messunsicherheiten
Gang i	—	8.3.1.3.2	erster der beiden bei der Fahrzeugprüfung benutzten Gänge
Gang $(i + 1)$	—	8.3.1.3.2	zweiter der beiden Gänge mit geringerer Motordrehzahl als in Gang i

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol	Einheit	Abschnitt	Erläuterung
j	—	5.2.1	Index für einen einzelnen Lauf in den Prüfserien i oder $(i + 1)$ bei Gesamtbeschleunigung oder bei konstanter Geschwindigkeit
k_p	—	3.9	Teilleistungsfaktor
k	—	3.8	Getriebefaktor
k_n	—	A.4	Interpolationsfaktor zwischen den Gängen
l_{ref}	m	5.1	Referenzlänge
l_{veh}	m	5.1	Fahrzeuglänge
l_{10}	m	3.13	Prüfstreckenlänge von PP' bis BB' für die Berechnung der Beschleunigung von PP' nach BB'
l_{20}	m	3.14	Prüfstreckenlänge von AA' bis BB' für die Berechnung der Beschleunigung von AA' nach BB'
$L_{crs\ i}$	dB	8.4.3.2	Fahrzeuggeräusch-Schalldruckpegel bei konstanter Geschwindigkeit in Gang i
$L_{crs\ (i + 1)}$	dB	8.4.3.2	Fahrzeuggeräusch-Schalldruckpegel bei konstanter Geschwindigkeit in Gang $(i + 1)$
$L_{crs\ rep}$	dB	8.4.3.2	angegebener Fahrzeuggeräusch-Schalldruckpegel bei Prüfungen mit konstanter Geschwindigkeit
$L_{wot\ i}$	dB	8.4.3.2	Fahrzeuggeräusch-Schalldruckpegel bei Prüfungen mit Vollgas in Gang i
$L_{wot\ (i + 1)}$	dB	8.4.3.2	Fahrzeuggeräusch-Schalldruckpegel bei Prüfungen mit Vollgas in Gang $(i + 1)$
$L_{wot\ rep}$	dB	8.4.3.2	angegebener Fahrzeuggeräusch-Schalldruckpegel bei Vollgas
L_{urban}	dB	8.4.3.2	angegebener Fahrzeuggeräusch-Schalldruckpegel bei Betrieb unter Stadtverkehrsbedingungen
m_d	kg	8.2.2	Fahrgewicht
m_{kerb}	kg	8.2.2	Masse des Fahrzeugs in fahrfertigem Zustand (Leergewicht)
m_{ref}	kg	8.2.2	Leergewicht + (75 ± 5) kg für den Fahrer
m_t	kg	3.2	Prüfgewicht des Fahrzeugs
n	1/min	A.3	Motordrehzahl des Fahrzeugs
$n_{PP'}$	1/min	9	Motordrehzahl des Fahrzeugs wenn der Referenzpunkt PP' passiert
$n_{BB'}$	1/min	9	Motordrehzahl des Fahrzeugs wenn der Referenzpunkt BB' passiert
$(n/S)_{95}$	—	A.3	dimensionsloses Motordrehzahlverhältnis beim 95-Perzentil
PMR	—	3.2	spezifischer Leistungsindex für die Berechnungen
P_n	kW	3.2	Motornennleistung
PP'	—	3.13	zum Fahrzeugweg senkrechte Linie, die die Mikrofonaufstellung kennzeichnet
S	1/min	3.3	Nenndrehzahl des Motors in Umdrehungen pro Minute, gleichbedeutend mit der Motordrehzahl bei Maximalleistung
$v_{AA'}$	km/h	5.1	Geschwindigkeit des Fahrzeugs wenn die Fahrzeugfront die Linie AA' passiert
$v_{BB'}$	km/h	5.1	Geschwindigkeit des Fahrzeugs wenn das Fahrzeugheck die Linie BB' passiert
v_{max}	km/h	8.3.1.2	Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs nach ISO 7117
$v_{PP'}$	km/h	5.1	Geschwindigkeit des Fahrzeugs wenn die Fahrzeugfront die Linie PP' passiert
v_{test}	km/h	8.3.1.2	Sollgeschwindigkeit des Fahrzeugs bei der Prüfung

5 Spezifikation der Beschleunigung für Fahrzeuge der Klasse L3 mit PMR 25

5.1 Allgemeines

Alle Beschleunigungen werden aus verschiedenen Geschwindigkeiten des Fahrzeugs auf der Prüfstrecke errechnet. In 5.2 sind die Formeln zur Berechnung von $a_{\text{wot } i}$, $a_{\text{wot } (i+1)}$ und $a_{\text{wot test}}$ gegeben. Die Geschwindigkeit an den Linien AA' ($v_{\text{AA}'}$) bzw. PP' ($v_{\text{PP}'}$) ist gleich der Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu dem Zeitpunkt, zu dem der Referenzpunkt AA' bzw. PP' passiert. Die Geschwindigkeit an der Linie BB' ($v_{\text{BB}'}$) ist gleich der Geschwindigkeit zu dem Zeitpunkt, zu dem das Fahrzeugheck BB' passiert. Das Verfahren zur Ermittlung der Beschleunigung ist im Prüfbericht anzugeben.

Mit der Fahrzeugfront als Referenzpunkt ist die Referenzlänge gleich der Fahrzeuglänge, $l_{\text{ref}} = l_{\text{veh}}$.

Für die Berechnung der Beschleunigung werden die Abmessungen der Prüfstrecke verwendet, die wie folgt definiert sind: $l_{20} = 20$ m, $l_{10} = 10$ m.

Wegen der großen Vielzahl an Technologien ist es notwendig, unterschiedliche Berechnungsverfahren zu betrachten. Neue Technologien (wie stufenlose Getriebe) und ältere Technologien ohne elektronische Regelung (wie Automatikgetriebe), erfordern eine besondere Behandlung zur exakten Ermittlung der Beschleunigung. Die gegebenen Verfahren zur Berechnung der Beschleunigung müssen diesen Erfordernissen Rechnung tragen.

5.2 Berechnung der Beschleunigung

5.2.1 Berechnungsweise bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe, Automatikgetriebe, adaptivem Getriebe und stufenlosem Getriebe (CVT), deren Übersetzungsverhältnis bei der Prüfung fixiert ist

Der für die Festlegung der Getriebeeinstellung eingesetzte Wert $a_{\text{wot test}}$ ist der Mittelwert aus den vier Werten $a_{\text{wot test},j}$ aus jedem der gültigen Messdurchläufe.

Die Berechnung von $a_{\text{wot test},j}$ erfolgt nach Gleichung (2):

$$a_{\text{wot test},j} = \frac{(v_{\text{BB}'}/3,6)^2 - (v_{\text{AA}'}/3,6)^2}{2(l_{20} + l_{\text{ref}})} \quad (2)$$

Dabei ist

- $a_{\text{wot test},j}$ numerischer Wert der Beschleunigung, in Meter je Quadratsekunde (m/s²);
- $v_{\text{BB}'}, v_{\text{AA}'}$ jeweils numerischer Wert der Geschwindigkeit, in Kilometer je Stunde (km/h);
- l_{20}, l_{ref} jeweils numerischer Wert der Länge, in Meter (m).

Mit dem Beschleunigungsvorgang darf früher begonnen werden.

5.2.2 Berechnungsweise bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe, adaptivem Getriebe und stufenlosem Getriebe (CVT), deren Übersetzungsverhältnis bei der Prüfung nicht fixiert ist

Der für die Festlegung der Getriebeeinstellung eingesetzte Wert $a_{\text{wot test}}$ ist der Mittelwert aus den vier Werten $a_{\text{wot test},j}$ aus jedem der gültigen Messdurchläufe.

Werden die in 8.3.1.3.3 beschriebenen Vorrichtungen oder Maßnahmen zur Getriebeeinstellung verwendet, um die Prüfbedingungen zu erfüllen, ist $a_{\text{wot test},j}$ nach Gleichung (2) zu berechnen.

Mit dem Beschleunigungsvorgang darf früher begonnen werden.