

Amtsblatt der Europäischen Union

L 290



Ausgabe
in deutscher Sprache

Rechtsvorschriften

61. Jahrgang

16. November 2018

Inhalt

II *Rechtsakte ohne Gesetzescharakter*

RECHTSAKTE VON GREMIEN, DIE IM RAHMEN INTERNATIONALER ÜBEREINKÜNFTE EINGESETZT WURDEN

- ★ **Regelung Nr. 9 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen L₂, L₄ und L₅ hinsichtlich der Geräuschemissionen [2018/1704]** 1
- ★ **Regelung Nr. 63 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen der Klasse L₁ hinsichtlich der Geräuschemissionen [2018/1705]** 28
- ★ **Regelung Nr. 90 der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Ersatz-Bremsbelageinheiten, Ersatz-Trommelbremsbelägen sowie Ersatz-Bremsscheiben und Ersatz-Bremstrommeln für Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger [2018/1706]** 54
- ★ **Regelung Nr. 92 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von nicht originalen Austauschschalldämpferanlagen (NORESS) für Fahrzeuge der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅ hinsichtlich der Geräuschemissionen [2018/1707]** 162

DE

Bei Rechtsakten, deren Titel in magerer Schrift gedruckt sind, handelt es sich um Rechtsakte der laufenden Verwaltung im Bereich der Agrarpolitik, die normalerweise nur eine begrenzte Geltungsdauer haben.

Rechtsakte, deren Titel in fetter Schrift gedruckt sind und denen ein Sternchen vorangestellt ist, sind sonstige Rechtsakte.

II

(Rechtsakte ohne Gesetzescharakter)

RECHTSAKTE VON GREMIEN, DIE IM RAHMEN INTERNATIONALER ÜBEREINKÜNFTE EINGESETZT WURDEN

Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind der neuesten Fassung des UNECE-Statusdokuments TRANS/WP.29/343 zu entnehmen, das von folgender Website abgerufen werden kann:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

**Regelung Nr. 9 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) —
Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen L₂, L₄ und L₅
hinsichtlich der Geräuschemissionen [2018/1704]**

Einschließlich aller gültigen Texte bis:

Ergänzung 3 zur Änderungsserie 07 — Tag des Inkrafttretens: 10. Oktober 2017

INHALTSVERZEICHNIS

REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Kennzeichnungen
5. Genehmigung
6. Vorschriften
7. Änderung und Erweiterung der Genehmigung für einen Fahrzeugtyp oder einen Typ der Auspuff- oder Schalldämpferanlage
8. Übereinstimmung der Produktion
9. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
10. Endgültige Einstellung der Produktion
11. Übergangsbestimmungen
12. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

Anhänge

- 1 Mitteilung
- 2 Anordnungen des Genehmigungszeichens
- 3 Verfahren und Geräte zur Messung der Geräuschentwicklung von Kraftfahrzeugen
- 4 Grenzwerte für den Geräuschpegel (neue Fahrzeuge)
- 5 Vorschriften für das Prüfgelände

1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Regelung gilt für Fahrzeuge der Klassen L₂, L₄ und L₅ ⁽¹⁾ hinsichtlich der Geräuschemissionen.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Regelung bezeichnet der Begriff:

2.1. „Genehmigung eines Fahrzeuges“ die Genehmigung eines Fahrzeugtyps hinsichtlich der Geräuschemissionen und der Originalauspuffanlage als technische Einheit eines Fahrzeugtyps, der unter diese Regelung fällt;

2.2. „Fahrzeugtyp“ Kraftfahrzeuge, die sich in folgenden wesentlichen Punkten nicht voneinander unterscheiden:

2.2.1. Formen und Werkstoffe der Karosserie (insbesondere der Motorraum und seine Schalldämpfung),

2.2.2. Länge und Breite der Fahrzeuge,

2.2.3. Bauart des Motors (Fremdzündungs- oder Selbstzündungsmotor, Hub- oder Kreiskolbenmotor, Anzahl und Hubraum der Zylinder, Anzahl und Art der Vergaser bzw. Einspritzanlagen, Anordnung der Ventile, Nennleistung und Nenndrehzahl).

Bei Kreiskolbenmotoren entspricht der Hubraum dem Doppelten des Kammervolumens.

2.2.4. Elektromotor im Falle eines Hybridelektrofahrzeugs,

2.2.5. Antriebsstrang, insbesondere Zahl und Übersetzungsverhältnisse der Gänge und Gesamtübersetzung,

2.2.6. Anzahl, Art und Anordnung der Auspuffanlagen.

2.3. „Höchste Nennleistung“ des Verbrennungsmotors die Nennleistung des Motors gemäß ISO 4106:2012.

Das Zeichen P_n bezeichnet den numerischen Wert der höchsten Nennleistung in kW.

2.4. „Nenndrehzahl des Motors“ die Drehzahl des Verbrennungsmotors, bei der der Motor die vom Hersteller angegebene Nennleistung abgibt ⁽²⁾.

Das Symbol n_{rated} bezeichnet die Nenndrehzahl in min⁻¹.

2.5. „Auspuff- oder Schalldämpferanlage“ einen vollständigen Satz der Bauteile, die zur Dämpfung des vom Motor eines Kraftfahrzeugs und seiner Auspuffanlage verursachten Geräusches erforderlich sind;

2.6. „originale Auspuff- oder Schalldämpferanlage“ eine Anlage des Typs, mit der das Fahrzeug zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung oder der Erweiterung der Genehmigung ausgerüstet war; es kann auch ein Ersatzteil des Herstellers verwendet werden;

2.7. „Auspuff- oder Schalldämpferanlagen unterschiedlicher Typen“ Auspuff- oder Schalldämpferanlagen, die sich in folgenden wesentlichen Punkten voneinander unterscheiden:

2.7.1. Anlagen, deren Einzelteile unterschiedliche Fabrik- oder Handelsmarken tragen,

2.7.2. Anlagen, deren Werkstoffeigenschaften eines beliebigen Einzelteils unterschiedlich oder deren Einzelteile von unterschiedlicher Form oder Größe sind,

2.7.3. Anlagen, bei denen das Wirkungsprinzip mindestens eines Einzelteils unterschiedlich ist,

2.7.4. Anlagen, deren Einzelteile auf unterschiedliche Weise zusammengebaut sind;

2.8. „Bauteil einer Auspuff- oder Schalldämpferanlage“ eines der einzelnen Bauteile, die zusammen die Auspuff- oder Schalldämpferanlage bilden ⁽³⁾.

Ist der Motor mit einer Ansaugvorrichtung ausgestattet (Luftfilter und/oder Ansaugschalldämpfer, die für die Einhaltung der vorgeschriebenen Geräuschgrenzwerte unverzichtbar sind), so gilt diese Vorrichtung als ebenso wichtiges Bauteil wie die eigentliche Auspuffanlage und muss sie auf der in Absatz 3.2.2 genannten Liste verzeichnet sein sowie die gemäß Absatz 4.1 vorgeschriebenen Kennzeichnungen tragen.

⁽¹⁾ Entsprechend den Definitionen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, Absatz 2.

⁽²⁾ Wird die Nennleistung bei mehreren Drehzahlen erreicht, so wird in dieser Regelung die Nenndrehzahl des Motors als die höchste Motordrehzahl, bei der die Nennleistung erreicht wird, herangezogen.

⁽³⁾ Bei diesen Bauteilen handelt es sich insbesondere um den Auspuffkrümmer, die Abgasleitungen, die Expansionskammer, den eigentlichen Schalldämpfer usw. Ist der Ansaugstutzen des Motors mit einem Luftfilter ausgerüstet und ist dieser für die Einhaltung der vorgeschriebenen Geräuschgrenzwerte unverzichtbar, so muss der Filter als Bauteil der „Auspuff- oder Schalldämpferanlage(n)“ gelten und die gemäß den Absätzen 3.2.2 und 4.1 vorgeschriebene Kennzeichnung tragen.

- 2.9. „Bezugsmasse“ die Masse des zum normalen Betrieb bereiten Fahrzeugs mit nachstehender Ausrüstung:
- vollständige elektrische Anlage einschließlich der vom Hersteller gelieferten Beleuchtungs- und Signaleinrichtung,
 - alle Instrumente und Ausrüstungsteile, die aufgrund der gesetzlichen Vorschriften, gemäß denen die Messung der Fahrzeugtrockenmasse erfolgt, erforderlich sind,
 - vollständige Befüllung mit Flüssigkeiten, um das ordnungsgemäße Funktionieren jedes Fahrzeugteils zu gewährleisten, sowie Befüllung des Kraftstofftanks mit mindestens 90 % des vom Hersteller angegebenen Fassungsvermögens,
 - normalerweise vom Hersteller zusätzlich zu dem für das normale Funktionieren erforderlichen Zubehör mitgeliefertes Zubehör (Werkzeugtasche, Gepäckträger, Windschutzscheibe(n), Schutzausrüstung usw.),
 - gegebenenfalls die Masse der Antriebsbatterie.

Das Symbol m_{ref} bezeichnet die Bezugsmasse in kg.

Anmerkungen:

- Für Fahrzeuge, die mit einem Kraftstoff/Ölgemisch betrieben werden, gilt Folgendes:
 - Werden Kraftstoff und Öl als Gemisch zugeführt, ist die Bezeichnung „Kraftstoff“ so auszulegen, dass hierunter das Gemisch aus Benzin und Öl verstanden wird.
 - Werden Kraftstoff und Öl getrennt gemessen, ist die Bezeichnung „Kraftstoff“ so auszulegen, dass hierunter ausschließlich das Benzin verstanden wird. Das „Öl“ ist in diesem Fall bereits im Unterabsatz c dieses Absatzes inbegriffen.
- 2.10. „Prüfmasse“ die Bezugsmasse zuzüglich der Masse des Fahrers und der Prüfausrüstung.

Die Gesamtmasse des Fahrers und der am Fahrzeug benutzten Prüfausrüstung muss zwischen 70 kg und 90 kg liegen. Wenn die Mindestmasse von 70 kg nicht erreicht wird, sind Gewichte am Fahrzeug anzubringen.

Das Symbol m_t bezeichnet die Prüfmasse in kg;
- 2.11. „Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs“ die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs, gemessen nach der Norm ISO 7116:2011 bei Fahrzeugen der Klasse L_2 und nach der Norm ISO 7117:2010 bei Fahrzeugen der Klassen L_4 und L_5 .

Die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs in km/h wird mit dem Zeichen v_{max} bezeichnet.

3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG

- Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich seiner Geräuschemissionen ist vom Hersteller oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.
- Dem Antrag sind folgende Unterlagen in dreifacher Ausfertigung und folgende Angaben beizufügen:
 - eine Beschreibung des Fahrzeugtyps hinsichtlich der in Absatz 2.2 genannten Punkte. Die Nummern und/oder Zeichen zur Identifizierung des Motor- und Fahrzeugtyps sind anzugeben;
 - eine Liste der eindeutig bezeichneten Teile, aus denen die Auspuff- oder Schalldämpferanlage besteht;
 - eine Zeichnung der zusammengebauten Auspuff- oder Schalldämpferanlage mit Angabe ihrer Lage am Fahrzeug;
 - genaue Zeichnungen der einzelnen Teile, die es ermöglichen, einfach festzustellen, wo diese Teile liegen und um welche es sich handelt.
- Auf Verlangen des technischen Dienstes, der für die Durchführung der Genehmigungsprüfungen verantwortlich ist, liefert der Fahrzeughersteller zusätzlich ein Muster der Auspuff- oder Schalldämpferanlage.
- Ein für den zu genehmigenden Typ repräsentatives Fahrzeug ist dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, zur Verfügung zu stellen.

4. KENNZEICHNUNGEN

- Die Bauteile der Auspuff- oder Schalldämpferanlage müssen mindestens folgende Kennzeichnungen tragen:
 - Handelsmarke oder Firmenname des Herstellers der Auspuff- oder Schalldämpferanlage und der Bauteile dieser Anlage,
 - die vom Hersteller angegebene Bezeichnung,
 - die Teilenummern,

- 4.1.4. für jeden Original-Schalldämpfer das Zeichen „E“ und die Kennzahl des Landes, das die Genehmigung für das Bauteil erteilt hat ⁽¹⁾.
- 4.1.5. Alle Verpackungen der Original- oder Austausch-Auspuff- oder Schalldämpferanlagen müssen die deutlich lesbare Aufschrift „Originalteil“ tragen und mit der Angabe der Marke und des Typs sowie dem Zeichen „E“ und der Bezeichnung des Herkunftslands versehen sein.
- 4.1.6. Diese Kennzeichnungen müssen deutlich lesbar und dauerhaft und auch am eingebauten Bauteil sichtbar sein.
5. GENEHMIGUNG
- 5.1. Entspricht der zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeugtyp den Vorschriften in den Absätzen 6 und 7, ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp zu erteilen.
- 5.2. Jede Genehmigung umfasst die Zuteilung einer Genehmigungsnummer. Ihre ersten beiden Ziffern (derzeit 07 entsprechend der Änderungsserie 07, die am 3. November 2013 in Kraft getreten ist) bezeichnen die Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer nicht demselben Fahrzeugtyp mit einer Auspuff- oder Schalldämpferanlage eines anderen Typs oder einem anderen Fahrzeugtyp zuteilen.
- 5.3. Über die Erteilung oder Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht; diesem Mitteilungsblatt sind Zeichnungen der Auspuff- oder Schalldämpferanlage in geeignetem Maßstab beizufügen, die vom Antragsteller zur Verfügung zu stellen sind und deren Format nicht größer als A4 (210 mm × 297 mm) ist oder die auf dieses Format gefaltet sind.
- 5.4. An jedem Fahrzeug, das einem nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyp entspricht, ist sichtbar und an gut zugänglicher Stelle, die in dem Mitteilungsblatt anzugeben ist, ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:
- 5.4.1. einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat ⁽¹⁾, und
- 5.4.2. der Nummer dieser Regelung, mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 5.4.1.
- 5.5. Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeugtyp, der auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen von 1958 in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, so braucht das Zeichen nach Absatz 5.4.1 nicht wiederholt zu werden. In diesem Fall sind die zusätzlichen Zahlen und Zeichen aller Regelungen, aufgrund deren die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, in Spalten rechts neben dem Zeichen nach Absatz 5.4.1 anzuordnen.
- 5.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und unauslöschlich sein.
- 5.7. Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des Schildes, auf dem die Kenndaten des Fahrzeuges angegeben sind, oder auf ihm anzuordnen.
- 5.8. Anhang 2 dieser Regelung zeigt Beispiele der Anordnungen der Genehmigungszeichen.
6. VORSCHRIFTEN
- 6.1. Allgemeine Vorschriften
- 6.1.1. Das Fahrzeug, sein Motor und seine Auspuff- oder Schalldämpferanlage müssen so konstruiert, gebaut und zusammengebaut sein, dass das Fahrzeug bei betriebsüblicher Beanspruchung und trotz der möglicherweise auftretenden Erschütterungen den Vorschriften dieser Regelung entspricht.
- 6.1.2. Die Auspuff- oder Schalldämpferanlage muss so konstruiert, gebaut und zusammengebaut sein, dass sie den Korrosionserscheinungen, denen sie ausgesetzt ist, standhalten kann.
- 6.1.3. Die folgenden Angaben sind auf dem Kraftfahrzeug an einer Stelle anzubringen, die leicht zugänglich ist, aber nicht unbedingt unmittelbar sichtbar sein muss:
- Bezeichnung des Herstellers;
 - die Solldrehzahl des Motors und das Endergebnis der Standprüfung gemäß Anhang 3 Absatz 3.1.4 dieser Regelung.

⁽¹⁾ Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4.).

6.2. Vorschriften zu Geräuschpegeln

6.2.1. Messverfahren

- 6.2.1.1. Die Messung des Geräuschs des zur Genehmigung vorgeführten Fahrzeugtyps ist nach den in Anhang 3 für das fahrende und das stehende Fahrzeug beschriebenen Verfahren durchzuführen⁽¹⁾. Im Falle eines Fahrzeugs mit Elektromotor oder eines Fahrzeugs, bei dem im stehenden Zustand kein Verbrennungsmotor in Betrieb ist, ist nur das Fahrgeräusch zu messen.

Verfügt das Fahrzeug über Softwareprogramme oder Betriebsarten, zwischen denen der Benutzer wählen kann und die die Geräuschemissionen des Fahrzeugs beeinflussen, müssen alle diese Betriebsarten die Anforderungen dieses Absatzes erfüllen. Der Prüfung liegt der ungünstigste Fall zugrunde.

Bei Hybridelektrofahrzeugen sind die Prüfungen zweimal in den folgenden Zuständen durchzuführen:

- a) Zustand A: Die Batterien müssen den maximalen Ladezustand aufweisen; ist mehr als eine „Hybridbetriebsart“ möglich, ist diejenige mit dem höchsten Stromverbrauch für die Prüfung auszuwählen.
- b) Zustand B: Die Batterien müssen den minimalen Ladezustand aufweisen; ist mehr als eine „Hybridbetriebsart“ möglich, ist diejenige mit dem höchsten Kraftstoffverbrauch für die Prüfung auszuwählen.

Das Endergebnis ist das höchste der Prüfergebnisse für die Zustände A und B.

- 6.2.1.2. Die gemäß den Vorschriften des Absatzes 6.2.1.1 ermittelten Prüfergebnisse werden in den Prüfbericht und einen Vordruck gemäß dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung eingetragen.

- 6.2.1.3. Der nach dem Verfahren nach Anhang 3 Absatz 3.1 bei fahrendem Fahrzeug ermittelte Geräuschpegel darf die Grenzwerte (für neue Fahrzeuge und für neue Auspuff- oder Schalldämpferanlagen) nicht überschreiten, die in Anhang 4 dieser Regelung für die betreffende Fahrzeugklasse vorgeschrieben sind.

6.3. Zusätzliche Anforderungen

6.3.1. Bestimmungen zum Schutz vor Manipulationen

Sämtliche Auspuff- oder Schalldämpferanlagen sind so zu konstruieren, dass das Entfernen von Umlenkblechen, Austrittstrichtern oder sonstigen Teilen, die primär als Teile der Schalldämpf-/Expansionskammern oder Auspufftöpfe eingesetzt werden, unmöglich ist. Wenn der Einbau eines solchen Teils unbedingt erforderlich ist, muss es so befestigt werden, dass es nicht ausgebaut werden kann (z. B. durch Vermeidung herkömmlicher Gewindefestigungen) und ein Ausbau die Baugruppe dauerhaft und irreparabel beschädigt.

6.3.2. Auspuff- oder Schalldämpferanlagen mit mehreren Betriebsarten

Auspuff- oder Schalldämpferanlagen mit mehreren vom Fahrer manuell oder elektronisch anpassbaren Betriebsarten müssen in allen Betriebsarten alle Anforderungen erfüllen. Es sind die Geräuschpegel festzuhalten, die in der Betriebsart mit den höchsten Geräuschpegeln entstehen.

6.3.3. Verbot von Abschaltvorrichtungen

Der Fahrzeughersteller darf keine Vorrichtung oder kein Verfahren absichtlich verändern, anpassen oder allein zu dem Zweck einführen, die Anforderungen dieser Regelung an die Geräuschemissionen zu erfüllen, die bzw. das beim üblichen Betrieb auf der Straße nicht zum Einsatz kommt.

7. ÄNDERUNG UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG FÜR EINEN FAHRZEUGTYP ODER EINEN TYP DER AUSPUFF- ODER SCHALLDÄMPFERANLAGE

- 7.1. Jede Änderung des Fahrzeugtyps oder des Typs der Auspuff- oder Schalldämpferanlage ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Genehmigung des Fahrzeugtyps erteilt hat. Die betreffende Behörde kann dann

- 7.1.1. die Auffassung vertreten, dass von den vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Wirkung ausgeht oder

- 7.1.2. ein weiteres Gutachten bei dem technischen Dienst anfordern, der die Prüfungen durchführt.

- 7.2. Die Bestätigung oder Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, unter Angabe der Änderungen nach dem Verfahren gemäß Absatz 5.3 mitzuteilen.

⁽¹⁾ Eine Messung des Geräuschs bei stehendem Fahrzeug ist durchzuführen, um denjenigen Behörden, die dieses Verfahren anwenden, einen Bezugswert zu liefern.

7.3. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt dieser Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

8. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anhang 2 zum Übereinkommen (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

8.1. Jedes Fahrzeug, das mit einem nach dieser Regelung vorgeschriebenen Genehmigungszeichen versehen ist, muss dem genehmigten Fahrzeugtyp entsprechen, mit den Auspuff- oder Schalldämpferanlagen, mit denen es genehmigt wurde, ausgestattet sein und die Anforderungen nach Absatz 6 erfüllen.

8.2. Zur Nachprüfung der nach Absatz 8.1 geforderten Übereinstimmung ist aus der Serie ein Fahrzeug zu entnehmen, das ein Genehmigungszeichen nach dieser Regelung trägt. Die Produktion gilt als übereinstimmend mit den Vorschriften dieser Regelung, wenn die anhand des Verfahrens in Anhang 3 gemessenen Pegel den bei der Abnahme gemessenen Wert um höchstens 3 dB(A) und die nach Absatz 6.2.1.3 vorgeschriebenen Grenzwerte um höchstens 1 dB(A) überschreiten.

9. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION

9.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften nach Absatz 8 nicht eingehalten sind oder wenn das Fahrzeug die Überprüfungen nach Absatz 8.2 nicht bestanden hat.

9.2. Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

10. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber einer Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugs oder einer nach dieser Regelung genehmigten Auspuff- oder Schalldämpferanlage endgültig ein, so hat er die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt hat, hiervon zu verständigen. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

11. ÜBERGANGSBESTIMMUNGEN

11.1. Ab dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 07 darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung oder Anerkennung einer Typgenehmigung nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 07 geänderten Fassung verweigern.

11.2. Nach Ablauf einer Frist von 24 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 07 dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Typgenehmigungen nur dann erteilen, wenn der zu genehmigende Fahrzeugtyp den Vorschriften dieser Regelung in der Fassung der Änderungsserie 07 entspricht.

11.3. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, dürfen die Erweiterung von Typgenehmigungen für bestehende Typen, die nach der vorhergehenden Änderungsserie zu dieser Regelung genehmigt worden sind, nicht verweigern.

11.4. Während einer Frist von 24 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 07 zu dieser Regelung darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung einer nationalen oder regionalen Typgenehmigung für einen Fahrzeugtyp versagen, der gemäß der vorhergehenden Änderungsserie zu dieser Regelung genehmigt worden ist.

11.5. Nach Ablauf einer Frist von 24 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 07 zu dieser Regelung sind Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, nicht verpflichtet, einen Fahrzeugtyp, der nach dieser Regelung in der Fassung der vorhergehenden Änderungsserie genehmigt worden ist, für die Zwecke der nationalen oder regionalen Typgenehmigung anzuerkennen.

11.6. Ungeachtet der oben genannten Übergangsbestimmungen sind Vertragsparteien, bei denen die Anwendung dieser Regelung nach dem Tag des Inkrafttretens der neuesten Änderungsserie in Kraft tritt, nicht verpflichtet, Typgenehmigungen anzuerkennen, die nach einer vorhergehenden Änderungsserie zu dieser Regelung erteilt worden sind; sie sind lediglich verpflichtet, Typgenehmigungen, die nach der Änderungsserie 07 zu dieser Regelung erteilt wurden, anzuerkennen.

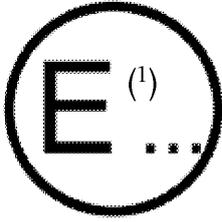
- 11.7. Nach dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Ergänzung 1 zur Änderungsserie 07 darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung oder Anerkennung von Typgenehmigungen nach dieser Regelung in ihrer durch die Ergänzung 1 zur Änderungsserie 07 der Regelung geänderten Fassung versagen.
- 11.8. Nach Ablauf einer Frist von 60 Monaten nach dem Inkrafttreten der Ergänzung 1 zur Änderungsserie 07 zu dieser Regelung dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Typgenehmigungen nur dann erteilen, wenn sie den Vorschriften dieser Regelung in der durch die Ergänzung 1 zur Änderungsserie 07 geänderten Fassung entsprechen.
12. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE, DIE DIE PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DURCHFÜHREN, UND DER TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDEN

Die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, übermitteln dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden, die die Genehmigung erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter über die Erteilung, die Erweiterung, die Versagung oder den Entzug einer Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion zu übersenden sind.

ANHANG 1

MITTEILUNG

(größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



ausfertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde

.....

über die (2): Erteilung der Genehmigung
 Erweiterung der Genehmigung
 Versagung der Genehmigung
 Rücknahme der Genehmigung
 Endgültige Einstellung der Produktion

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich seiner Geräuschemissionen nach der Regelung Nr. 9

Nummer der Genehmigung: Nummer der Erweiterung:

1. Fabrik- oder Handelsmarke des Fahrzeugs:
2. Fahrzeugtyp:
- 2.1. Variante(n) (erforderlichenfalls):
- 2.2. Version(en) (erforderlichenfalls):
3. Name und Anschrift des Herstellers:
4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Vertreters des Herstellers:
5. Verbrennungsmotor
- 5.1. Hersteller des Motors
- 5.2. Motortyp
- 5.3. Art des Motors: z. B. Fremdzündung, Selbstzündung usw. (?)
- 5.4. Arbeitszyklus: Zweitakt- oder Viertaktmotor (falls zutreffend) (?)
- 5.5. Hubraum (falls zutreffend): cm³
- 5.6. Höchste Nennleistung (Messverfahren): kW
- 5.7. Nenn Drehzahl: min⁻¹
6. Elektromotor (falls zutreffend)
- 6.1. Fabrikmarke
- 6.2. Typ
7. Getriebe
- 7.1. Fabrikmarke
- 7.2. Typ (Handschaltung/automatisch/stufenlos)
- 7.3. Zahl der Gänge:
- 7.4. Verwendete Gänge:
- 7.5. Übersetzungen der Antriebsachsen:

8. Typ und Abmessungen der Reifen (je Achse):
9. Zulässiges Höchstgewicht einschließlich Sattelanhänger (gegebenenfalls): kg
10. Kurze Beschreibung der Original-Auspuffanlage:
11. Typ(en) der Original-Auspuffanlage(n):
12. Typ(en) der Ansauganlage(n) (sofern erforderlich, um den Geräuschgrenzwert einzuhalten):
13. Beladungszustand des Fahrzeugs bei der Prüfung:
14. Für die Messung des Standgeräuschs: Lage und Ausrichtung des Mikrofons (unter Bezugnahme auf die Abbildungen in Anhang 3 dieser Regelung — Anlage):
15. Geräuschpegel:
- 15.1. In Bewegung befindliches Fahrzeug dB(A)
- 15.2. Bei konstanter Fahrzeuggeschwindigkeit (vor Beschleunigung) von km/h
- 15.3. Stehendes Fahrzeug dB(A)
- 15.4. bei Motordrehzahl von min^{-1}
16. Bezugsdaten für die Einhaltung der Vorschriften im Betrieb
- 16.1. Getriebegang (i) bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe:
- 16.2. Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn der Beschleunigungsphase (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i): km/h
- 16.3. Schalldruckpegel $L_{(i)}$: dB(A)
17. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am:
18. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt:
19. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes:
20. Nummer des Gutachtens des technischen Dienstes:
21. Die Genehmigung wird erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen ⁽²⁾
22. Anbringungsstelle des Genehmigungszeichens am Fahrzeug:
23. Ort:
24. Datum:
25. Unterschrift:
26. Dieser Mitteilung sind folgende Unterlagen, die die Nummer der Genehmigung tragen, beigefügt:
 - a) Zeichnungen, Schemata und Pläne des Motors und der Auspuff- oder Schalldämpferanlage;
 - b) Fotografien des Motors oder der Auspuff- oder Schalldämpferanlage;
 - c) eine Liste der eindeutig bezeichneten Teile, aus denen die Auspuff- oder Schalldämpferanlage besteht.

⁽¹⁾ Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

⁽²⁾ Unzutreffendes streichen.

⁽³⁾ Wird ein nicht herkömmlicher Motor verwendet, so ist darauf hinzuweisen.

ANHANG 2

ANORDNUNGEN DES GENEHMIGUNGSZEICHENS

Muster A

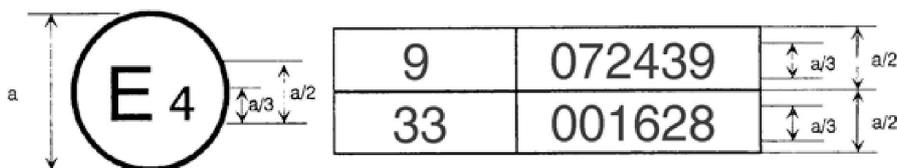
(Siehe Absatz 5.4 dieser Regelung)

 $a \geq 8 \text{ mm}$

Das oben abgebildete, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass dieser Fahrzeugtyp hinsichtlich der Geräuschemissionen in den Niederlanden (E 4) nach der Regelung Nr. 9 mit der Genehmigungsnummer 072439 genehmigt wurde. Aus der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 9 in ihrer durch die Änderungsserie 07 geänderten Fassung erteilt wurde.

Muster B

(Siehe Absatz 5.5 dieser Regelung)

 $a \geq 8 \text{ mm}$

Das oben abgebildete, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass dieser Fahrzeugtyp in den Niederlanden (E 4) nach den Regelungen Nr. 9 und Nr. 33 ⁽¹⁾ genehmigt wurde. Aus den Genehmigungsnummern geht hervor, dass bei der Erteilung der jeweiligen Genehmigungen die Regelung Nr. 9 die Änderungsserie 07 enthielt und die Regelung Nr. 33 noch in ihrer ursprünglichen Fassung vorlag.

⁽¹⁾ Die zweite Nummer dient nur als Beispiel.

ANHANG 3

VERFAHREN UND GERÄTE ZUR MESSUNG DER GERÄUSCHENTWICKLUNG VON FAHRZEUGEN DER KLASSE L₂, L₄ UND L₅

1. MESSGERÄTE

1.1. Allgemeines

Bei dem Messgerät für den Schalldruckpegel muss es sich um einen Präzisions-Schallpegelmesser oder ein entsprechendes Messsystem handeln, das den Anforderungen für Messgeräte der Klasse 1 (einschließlich des vom Hersteller empfohlenen Windschutzes, falls vorhanden) entspricht. Diese Anforderungen sind in IEC 61672-1:2013 beschrieben. Das Schallmessgerät ist mit der Zeitbewertung „F“ zu betreiben; für die Frequenzbewertung ist die ebenfalls in der IEC-Veröffentlichung 61672-1:2013 beschriebene Bewertungskurve A zu verwenden. Bei der Verwendung eines Systems mit regelmäßiger Überprüfung der Bewertungskurve A des Schalldruckpegels sollten die Messungen in Abständen von nicht mehr als 30 ms erfolgen. Die Messgeräte sind nach den Anweisungen des Herstellers zu warten und zu kalibrieren.

1.2. Kalibrierung

Zu Beginn und am Ende jeder Messreihe ist das gesamte Messsystem mit einem Kalibriergerät für Schallpegelmessgeräte zu prüfen, das die Anforderungen an Messgeräte der Klasse 1 nach der IEC-Veröffentlichung 60942:2003 erfüllt. Die Differenz der Messwerte der beiden Prüfungen muss ohne weiteres Nachstellen kleiner als oder gleich 0,5 dB(A) sein. Wird dieser Wert überschritten, dann sind die nach der letzten zufriedenstellenden Überprüfung erhaltenen Messergebnisse als ungültig zu betrachten.

1.3. Einhaltung der Anforderungen

Die Übereinstimmung des Schallkalibrierungsgerätes mit den Anforderungen von IEC 60942:2003 ist einmal jährlich nachzuprüfen. Die Übereinstimmung des Messsystems mit den Anforderungen von IEC 61672-1:2013 ist mindestens einmal alle zwei Jahre nachzuprüfen. Die Prüfung auf Übereinstimmung ist von einem Labor durchzuführen, das für Kalibrierungen autorisiert ist, welche auf die einschlägigen Normen rückführbar sind.

1.4. Instrumente für Geschwindigkeitsmessungen

Die Motordrehzahl ist mit Geräten zu messen, deren Genauigkeit in dem zu erfassenden Drehzahlbereich mindestens $\pm 2\%$ beträgt.

Werden zur Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit kontinuierlich messende Geräte verwendet, muss die Messgenauigkeit mindestens $\pm 0,5$ km/h betragen. Werden zur Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit unabhängige Geräte verwendet, so muss die Messgenauigkeit mindestens $\pm 0,2$ km/h betragen ⁽¹⁾.

1.5. Meteorologische Geräte

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

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

2. MESSBEDINGUNGEN

2.1. Prüfgelände, Witterungsbedingungen und Hintergrundgeräuschpegelberichtigung

2.1.1. Prüfgelände

Das Prüfgelände muss aus einer zentral angeordneten Beschleunigungsstrecke bestehen, die von einer im Wesentlichen ebenen Prüffläche umgeben ist. Die Prüfstrecke muss eben sein; ihre Oberfläche muss trocken und so beschaffen sein, dass das Reifengeräusch niedrig bleibt.

Auf dem Prüfgelände müssen die Bedingungen im freien Schallfeld zwischen der Schallquelle in der Mitte der Beschleunigungsstrecke und dem Mikrofon bei Werten innerhalb von ± 1 dB gehalten werden. Diese

⁽¹⁾ Unabhängige Messungen der Geschwindigkeit liegen vor, wenn die Werte von $v_{AA'}$ und $v_{BB'}$ mit mindestens zwei gesonderten Vorrichtungen bestimmt werden. Eine Vorrichtung mit stetiger Messung, etwa ein Radargerät, erlaubt die Bestimmung aller erforderlichen Geschwindigkeitsangaben mit einer Vorrichtung.

Bedingung gilt als erfüllt, wenn im Abstand von 50 m um den Mittelpunkt der Beschleunigungsstrecke keine großen schallreflektierenden Gegenstände wie Zäune, Felsen, Brücken oder Gebäude vorhanden sind. Der Fahrbahnbelag der Prüfstrecke muss den Vorschriften des Anhangs 5 dieser Regelung entsprechen.

Es darf kein Hindernis, das das Schallfeld beeinflussen könnte, in der Umgebung des Mikrofons sein, und es darf sich niemand zwischen dem Mikrophon und der Schallquelle befinden. Der Messbeobachter muss sich so aufstellen, dass eine Beeinflussung der Anzeige des Messgeräts vermieden wird.

Der Fahrbahnbelag der Prüfstrecke muss den Vorschriften von Anhang 5 dieser Regelung oder von ISO 10844:2014 entsprechen. Nach Ablauf der in Absatz 11.8 dieser Regelung genannten Frist nur darf nur noch ISO 10844:2014 als Referenz genommen werden.

2.1.2. Witterungsbedingungen und Hintergrundgeräuschberichtigung

Die Messungen dürfen nicht bei ungünstigen Witterungsbedingungen vorgenommen werden. Wenn während der Schallmessung die Windgeschwindigkeit, auch in Böen, 5 m/s überschreitet, dürfen keine Prüfungen durchgeführt werden.

Bei den Messungen muss der A-bewertete Geräuschpegel anderer Schallquellen als des zu prüfenden Fahrzeugs oder des Windeinflusses mindestens 10 dB(A) unter dem vom Fahrzeug erzeugten Geräuschpegel liegen. Am Mikrophon darf ein geeigneter Windschutz angebracht sein, sofern dessen Einfluss auf die Empfindlichkeit und Richtcharakteristik des Mikrofons berücksichtigt wird.

Wenn die Differenz zwischen dem Hintergrundgeräuschpegel und dem gemessenen Schalldruckpegel zwischen 10 dB(A) und 15 dB(A) liegt, ist bei der Berechnung der Prüfergebnisse der entsprechende Korrekturwert in Tabelle 1 von den Anzeigewerten des Schallpegelmessers zu subtrahieren.

Tabelle 1

Berichtigung einzelner gemessener Prüfwerte

Differenz zwischen Hintergrund-Schalldruckpegel und gemessenem Schalldruckpegel in dB	10	11	12	13	14	> 15
Korrektur in dB(A)	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0

2.2. Zustand des Fahrzeugs

2.2.1. Allgemeine Bedingungen

Das Fahrzeug ist gemäß den Angaben des Fahrzeugherstellers bereitzustellen.

Vor den Messungen ist das Fahrzeug im Hinblick auf Folgendes auf normale Betriebsbedingungen zu bringen:

- Temperaturen;
- Einstellung;
- Kraftstoff;
- Zündkerzen, Vergaser usw. (je nach Fall).

Bei automatisch gesteuerten Lüftern darf im Laufe der Geräuschmessung nicht in die Schaltautomatik eingegriffen werden.

Ist das Fahrzeug mit Vorrichtungen ausgestattet, die für seinen Antrieb nicht erforderlich sind, jedoch verwendet werden, wenn das Fahrzeug sich im normalen Betrieb auf der Straße befindet, so müssen diese Vorrichtungen entsprechend den Angaben des Herstellers in Betrieb sein.

Bei Fahrzeugen mit mehr als einem angetriebenen Rad ist nur der für den normalen Straßenbetrieb vorgesehene Antrieb zu verwenden. Ist das Fahrzeug mit einem Anhänger oder Sattelaufzieger ausgerüstet, so muss dieser für die Prüfung abmontiert werden.

2.2.2. Prüfmasse des Fahrzeugs

Das Fahrzeug ist mit seiner Prüfmasse nach Absatz 2.10 dieser Regelung zu prüfen.

2.2.3. Auswahl und Zustand der Reifen

Die Reifen müssen für das Fahrzeug geeignet sein und auf den Druck aufgepumpt werden, den der Fahrzeughersteller für die Prüfmasse des Fahrzeugs empfiehlt.

Die Reifen werden vom Fahrzeughersteller ausgewählt und müssen nach Größe und Typ denen entsprechen, die der Fahrzeughersteller für das Fahrzeug festgelegt hat. Die Profiltiefe muss mindestens 80 % der vollständigen Profiltiefe betragen.

3. MESSVERFAHREN

3.1. Messung der Geräuschemissionen bei fahrenden Fahrzeugen

3.1.1. Prüfanordnung und Mikrofonpositionen

3.1.1.1. Die Prüfanordnung ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

Auf der Prüfstrecke sind zwei Linien AA' und BB' parallel zur Mikrofon-Linie PP' im Abstand von 10 m vor und hinter dieser Linie zu markieren.

3.1.1.2. Der Abstand der Mikrofonstandorte von der Linie CC' auf der Mikrofon-Linie PP', die mit der Bezugslinie CC' auf der Prüfstrecke einen rechten Winkel bildet (siehe Abbildung 1), muss $7,5 \pm 0,05$ m betragen.

Die Mikrofone sind in $1,2 \pm 0,02$ m Entfernung über dem Boden anzuordnen. Die Bezugsachse für das freie Schallfeld (siehe IEC 61672-1:2013) muss horizontal und rechtwinklig zur Bahn der Linie CC' verlaufen.

3.1.2. Durchführung der Beschleunigungsprüfung, Fahrzeuggeschwindigkeit bei Annäherung und Verwendung der Gänge

3.1.2.1. Durchführung der Beschleunigungsprüfung

Das Fahrzeug ist mit einer gleichförmigen Anfangsgeschwindigkeit $v_{AA'}$, wie nachstehend angegeben an die Linie AA' heranzufahren. Sobald die vordere Fahrzeugbegrenzung die Linie AA' erreicht, ist der Gasdrehgriff möglichst rasch in die Vollaststellung zu bringen; diese Stellung ist beizubehalten, bis die hintere Fahrzeugbegrenzung die Linie BB' erreicht; dann wird der Gasdrehgriff schnellstmöglich zurück in die Leerlaufstellung gebracht. Die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs bei Erreichen der Linie BB' wird als $v_{BB'}$ bezeichnet.

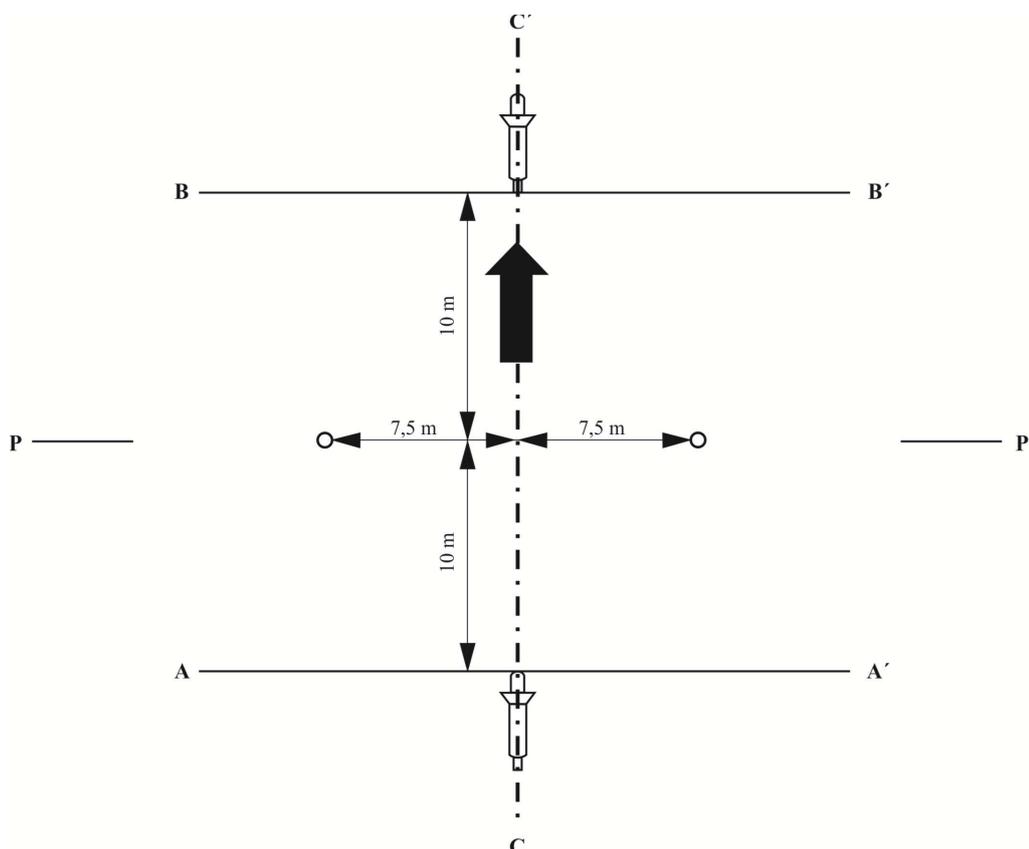
Die Motordrehzahlen, die bei spezifischen Prüfbedingungen $v_{AA'}$ und $v_{BB'}$ entsprechen, werden $n_{AA'}$ bzw. $n_{BB'}$ genannt.

Bei Sattelkraftfahrzeugen, die aus zwei untrennbaren Teilen bestehen und als ein Fahrzeug gelten, wird der Sattelanhänger für das Passieren der Linie BB' nicht berücksichtigt.

Bei allen Messungen ist das Fahrzeug auf der Beschleunigungsstrecke geradeaus zu lenken, sodass die Längsmittlebene des Fahrzeugs möglichst nahe an der Linie CC' liegt.

Abbildung 1

Messpositionen für fahrende Fahrzeuge



3.1.2.2. Bestimmung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei Annäherung und der Verwendung der Gänge

3.1.2.2.1. Fahrzeug ohne Schaltgetriebe

Das Fahrzeug nähert sich der Linie AA' mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit $v_{AA'}$, die entweder 75 % der Nenndrehzahl des Motors (min^{-1}) gemäß Absatz 2.4 dieser Regelung oder 75 % der durch den Drehzahlregler ermöglichten maximalen Drehzahl des Motors entspricht, oder mit 50 km/h, wobei die niedrigste Geschwindigkeit zu wählen ist.

3.1.2.2.2. Fahrzeuge mit Handschaltgetriebe, automatischem Getriebe oder stufenlosem Getriebe werden mit verriegelten Gängen geprüft.

Ist das Fahrzeug mit einem bimodalen Getriebe (z. B. niedrig und hoch) ausgerüstet, ist der Modus für den normalen Betrieb auf der Straße auszuwählen.

Ist das Fahrzeug mit einem Getriebe mit zwei, drei oder vier Vorwärtsgängen oder der gleichen Zahl verriegelbarer Gänge in einem automatischen Getriebe oder stufenlosem Getriebe ausgerüstet, ist der zweite Gang zu verwenden. Umfasst das Getriebe mehr als vier Vorwärtsgänge oder die gleiche Zahl verriegelbarer Gänge in einem automatischen Getriebe oder stufenlosem Getriebe, ist der dritte Gang zu verwenden.

Das Fahrzeug nähert sich der Linie AA' mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit $v_{AA'}$, die entweder 75 % der Nenndrehzahl des Motors gemäß Absatz 2.4 dieser Regelung oder 75 % der durch den Drehzahlregler ermöglichten maximalen Drehzahl des Motors entspricht, oder mit 50 km/h, wobei die niedrigste Geschwindigkeit zu wählen ist.

Wenn nach dem oben beschriebenen Verfahren die Motordrehzahl $n_{BB'}$ — die erreicht wird, wenn die Rückseite des Fahrzeugs die Linie BB' überfährt — die Nenndrehzahl des Motors gemäß der Definition in Absatz 2.4 dieser Regelung übersteigt, sollte anstelle des zweiten oder dritten Gangs der nächsthöhere Gang (oder verriegelte Gang) verwendet werden, der sicherstellt, dass die Nenndrehzahl des Motors bis zur Linie BB' des Messbereichs nicht mehr überschritten wird.

Zusätzliche Schongänge (Overdrive) dürfen nicht eingelegt werden.

3.1.2.2.3. Prüfung von Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe, automatischen Getriebe, adaptivem Getriebe oder stufenlosem Getriebe ohne Verriegelung der Gänge

Der Wählhebel ist in die Stellung für vollautomatischen Betrieb zu bringen.

Wenn mehrere vollständig automatische Betriebsarten zur Verfügung stehen (z. B. Spar- oder Sportbetrieb), ist die Betriebsart auszuwählen, die zur höchsten durchschnittlichen Beschleunigung des Fahrzeugs zwischen den Linien AA' und BB' führt.

Bei der Prüfung kann in einen niedrigeren Gang und zu einer höheren Beschleunigung gewechselt werden. Ein Wechsel in einen höheren Gang und zu einer niedrigeren Beschleunigung ist nicht zulässig. In jedem Fall ist ein Wechsel in einen Gang zu vermeiden, der unter der angegebenen Bedingung im Stadtverkehr üblicherweise nicht verwendet wird.

Es ist deshalb zulässig, mit elektronischen oder mechanischen Einrichtungen und auch durch alternative Wählhebelstellungen das Herunterschalten in einen Gang zu verhindern, der unter den jeweiligen Prüfbedingungen nicht im Stadtverkehr üblicherweise benutzt wird. Die Funktionsweise der Einrichtungen ist auf dem Mitteilungsblatt zu beschreiben.

Das Fahrzeug wird an die Linie AA' mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit $v_{AA'}$ von 50 km/h oder mit 75 % seiner Höchstgeschwindigkeit nach Absatz 2.11 dieser Regelung — je nachdem, welcher Wert niedriger ist — herangefahren.

3.1.3. Bestimmung des Geräuschpegels

Der höchste auf jeder Seite des Fahrzeugs gemessene Geräuschpegel wird zur Berücksichtigung von Messungenauigkeiten um 1 dB(A) verringert und auf die erste Stelle hinter dem Dezimalkomma mathematisch gerundet (z. B. ist 78,45 auf 78,5 und 78,44 auf 78,4 zu runden). Diese Werte gelten als Messergebnisse.

Die Messung ist ungültig, wenn ein vom allgemeinen Geräuschpegel ungewöhnlich stark abweichender Spitzenwert festgestellt wird.

Es werden mindestens zwei Messungen zu beiden Seiten des Fahrzeugs durchgeführt.

Die Messungen werden als gültig angesehen, wenn der Unterschied zweier auf derselben Seite des Fahrzeugs vorgenommener aufeinanderfolgender Messungen 2 dB(A) nicht übersteigt.

Zur Einstellung der Messeinrichtung können Vormessungen durchgeführt werden, die jedoch zur Bestimmung der Messergebnisse nicht berücksichtigt werden.

3.1.4. Berechnung des endgültigen Prüfergebnisses

Das Endergebnis ist der auf das nächste ganze Dezibel gerundete Durchschnitt der vier Prüfergebnisse. Folgt dem Komma eine Ziffer zwischen 0 und 4, wird abgerundet; folgt ihm eine Ziffer zwischen 5 und 9, wird aufgerundet.

Bei Hybrid-Elektrofahrzeugen gilt als endgültiges Ergebnis das höchste der Testergebnisse für die Bedingungen A und B gemäß Absatz 6.2.1.1 dieser Regelung.

3.2. Messung des Standgeräuschs von Fahrzeugen (Prüfung von Fahrzeugen im Betrieb)

3.2.1. Schalldruckpegel nahe bei den Austrittsöffnungen der Auspuffanlage

Zur Erleichterung der anschließenden Prüfung von im Betrieb befindlichen Fahrzeugen ist der Schalldruckpegel zusätzlich nahe bei der Austrittsöffnung der Auspuffanlage (des Schalldämpfers) zu messen; dabei gelten die nachfolgenden Anforderungen, und das Ergebnis ist in dem Prüfbericht zu verzeichnen, der zur Erstellung des in Anhang 1 dieser Regelung genannten Dokuments angefertigt wird.

3.2.2. Messgeräte

Die Messungen sind mit einem Präzisionsschallpegelmessgerät gemäß Absatz 1 dieses Anhangs durchzuführen.

3.2.3. Messbedingungen

3.2.3.1. Zustand des Fahrzeugs

Vor den Messungen ist der Motor auf seine normale Betriebstemperatur zu bringen. Ist das Fahrzeug mit automatischen Lüftern ausgestattet, dürfen während der Messungen des Geräuschpegels keine Änderungen vorgenommen werden.

Während der Messungen muss sich der Gangschalthebel in Leerlaufstellung befinden. Kann das Getriebe nicht entkuppelt werden, so sollte das Antriebsrad des Fahrzeugs bei Nulllast betrieben werden, z. B. indem es auf eine Auflage oder auf Rollen gestellt wird.

3.2.3.2. Prüfgelände

Als Prüfgelände kommt jeder Platz infrage, an dem es keine nennenswerten akustischen Störungen gibt. Dazu eignen sich ebene Flächen, die mit Beton, Asphalt oder einem anderen harten Material überzogen sind und eine hohe Schallreflexion aufweisen; ausgeschlossen sind Flächen aus festgewalzter Erde. Das Prüfgelände muss mindestens die Abmessungen eines Rechtecks haben, dessen Seiten 3 m vom Umriss des Fahrzeugs (ausschließlich Lenker) entfernt sind. Innerhalb dieses Rechtecks darf es keine nennenswerten Hindernisse geben, beispielsweise andere Personen als den Fahrer und den Beobachter.

Das Fahrzeug ist innerhalb des oben genannten Rechtecks so aufzustellen, dass das Messmikrofon zu eventuell vorhandenen Bordsteinkanten einen Abstand von mindestens 1 m hat.

3.2.3.3. Verschiedenes

Durch Störgeräusche und Windeinfluss hervorgerufene Anzeigen des Messgeräts müssen mindestens 10 dB(A) unter dem zu messenden Geräuschpegel liegen. Am Mikrofon darf ein geeigneter Windschutz angebracht sein, sofern dessen Einfluss auf die Empfindlichkeit des Mikrofons berücksichtigt wird.

3.2.4. Messverfahren

3.2.4.1. Anzahl der Messungen

An jedem Messpunkt sind mindestens drei Messungen vorzunehmen. Die Messungen werden als gültig angesehen, wenn der Unterschied dreier aufeinanderfolgender Messungen 2 dB(A) nicht übersteigt.

3.2.4.2. Aufstellung des Mikrofons (siehe Anlage 2)

Das Mikrofon ist in einem Abstand von $0,5 \pm 0,01$ m von dem in Abbildung 3 dargestellten Bezugspunkt des Auspuffrohres und in einem Winkel von $45^\circ \pm 5^\circ$ zu der senkrechten Ebene aufzustellen, die die Achse des Auspuffrohres enthält. Das Mikrofon muss sich in Höhe des Bezugspunkts, mindestens jedoch 0,2 m über dem Boden befinden. Die Bezugssachse des Mikrofons muss parallel zum Boden verlaufen und auf den Bezugspunkt an der Auspuffmündung ausgerichtet sein.

Abbildung 2

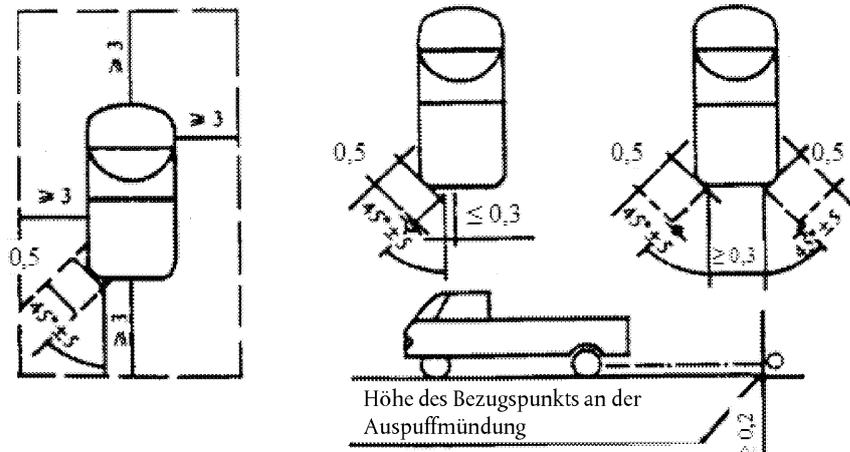
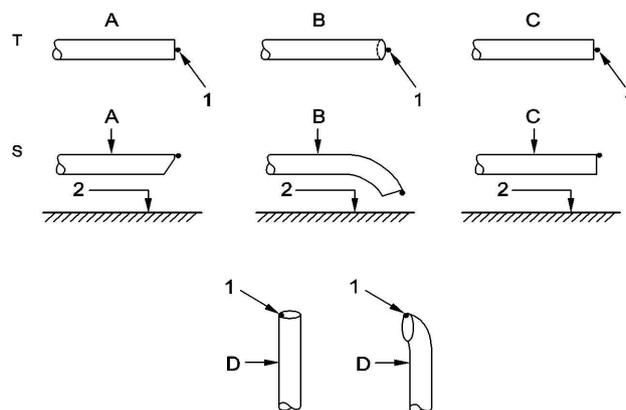
Mikrofonpositionen für die Messung des Standgeräuschs des Fahrzeugs

Abbildung 3

Bezugspunkt**Erläuterung:**

T = Draufsicht

S = Seitenansicht

1 = Bezugspunkt

2 = Fahrbahnoberfläche

A = angekehrtes Rohr

B = abgewinkeltes Rohr

C = gerades Rohr

D = senkrecht stehendes Rohr

Der Bezugspunkt ist der höchste Punkt, der folgende Anforderungen erfüllt:

- Der Bezugspunkt muss sich am Ende des Auspuffrohres befinden.
- Der Bezugspunkt muss auf einer senkrechten Ebene liegen, die den Mittelpunkt der Auspuffmündung und die Achse des Auspuffendrohrs enthält.

Sind zwei Mikrofonstellungen möglich, so ist diejenige mit dem größten seitlichen Abstand von der Längsmittellebene des Fahrzeugs zu wählen.

Bildet die Achse des Auspuffendrohrs mit der Längsmittellebene des Fahrzeugs einen Winkel von $90^\circ \pm 5^\circ$, so ist das Mikrofon an dem Punkt aufzustellen, der am weitesten vom Motor entfernt ist.

Verfügt ein Fahrzeug über zwei oder mehr Auspuffmündungen, die weniger als 0,3 m voneinander entfernt und mit demselben Schalldämpfer verbunden sind, wird nur eine Messung durchgeführt. Das Mikrofon ist dann in Bezug auf die Mündung zu platzieren, die am weitesten von der Längsmittellebene des Fahrzeugs entfernt ist; ist eine solche Mündung nicht vorhanden, erfolgt die Platzierung in Bezug auf die Mündung, die sich am höchsten über dem Boden befindet.

Bei Fahrzeugen, deren Auspuffanlage Mündungen im Abstand von mehr als 0,3 m voneinander aufweist, wird für jede Mündung eine Messung so durchgeführt, als ob sie die einzige wäre, und der höchste Schalldruckpegel festgehalten.

Bei Unterwegskontrollen kann der Bezugspunkt auf die äußere Oberfläche der Fahrzeugkarosserie verschoben werden.

Für Fahrzeuge mit mehreren Auspuffmündungen ist der Schalldruckpegel für die Mündung zu melden, für die sich der höchste durchschnittliche Schalldruckpegel ergeben hat.

3.2.4.3. Betriebsbedingungen

Die Drehzahl des Motors ist bei einem der folgenden Werte konstant zu halten:

50 Prozent von n_{rated} , wenn $n_{\text{rated}} > 5\,000 \text{ min}^{-1}$ übersteigt

75 Prozent von n_{rated} , wenn $n_{\text{rated}} \leq 5\,000 \text{ min}^{-1}$ nicht übersteigt.

Dabei gilt: n_{rated} ist die Nenndrehzahl des Motors gemäß Absatz 2.4 dieser Regelung.

Bei einem Fahrzeug, das bei einer Standprüfung die Sollmotordrehzahl nicht erreichen kann, werden als Sollmotordrehzahl stattdessen 95 % der höchsten Drehzahl verwendet, die bei einer Standprüfung erreichbar ist.

Die Motordrehzahl wird allmählich von der Leerlaufdrehzahl bis zur Sollmotordrehzahl erhöht und auf dieser innerhalb einer Toleranzspanne von $\pm 5\%$ gehalten. Dann ist die Drosseleinrichtung schlagartig in Leerlaufstellung zu bringen und die Motordrehzahl auf Leerlaufdrehzahl zurückfallen zu lassen. Der Schalldruckpegel wird während eines Zeitraums mit konstanter Motordrehzahl von wenigstens 1 s und während der gesamten Verzögerungsphase gemessen. Der höchste Schalldruckpegelmesswert wird als Prüfwert übernommen.

Eine Messung ist als gültig anzusehen, wenn die Motordrehzahl mindestens 1 Sekunde lang um nicht mehr als die angegebene Toleranzspanne von $\pm 5\%$ vom Sollwert abweicht.

3.2.4.4. Die Messungen sind an den oben beschriebenen Mikrofonstandorten durchzuführen. Der höchste während der Prüfung angezeigte A-gewichtete Schalldruckpegel wird festgehalten, und zwar auf eine aussagekräftige Stelle hinter dem Dezimalzeichen genau (z. B. wird 92,45 notiert als 92,5 und 92,44 als 92,4).

Die Prüfung wird so lange wiederholt, bis für jede Mündung drei aufeinanderfolgende Messungen, die nicht mehr als 2,0 dB(A) voneinander abweichen, erzielt worden sind.

Das Ergebnis für eine bestimmte Mündung ist das arithmetische Mittel der drei gültigen Messungen nach mathematischer Rundung auf die nächste ganze Zahl (z. B. wird 92,5 notiert als 93 und 92,4 als 92).

3.2.4.5. Auspuffanlage mit mehreren Betriebsarten

3.2.4.5.1. Fahrzeuge, die mit einer Auspuffanlage mit mehreren Betriebsarten, die sich von Hand einstellen lassen, ausgestattet sind, werden in allen Betriebsarten geprüft.

3.2.4.5.2. Für Fahrzeuge mit einer Auspuffanlage mit mehreren Betriebsarten, die von Hand eingestellt werden, ist der Schalldruckpegel für die Betriebsart zu melden, für die sich der höchste durchschnittliche Schalldruckpegel ergeben hat.

4. GERÄUSCHE DES FAHRENDEN FAHRZEUGS (MELDUNG DER DATEN, UM DIE PRÜFUNG DES IM VERKEHR BEFINDLICHEN FAHRZEUGS ZU ERLEICHTERN)

4.1. Ein Prüfverfahren für die Einhaltung der Vorschriften im Verkehr kann von einer Vertragspartei festgelegt werden, wobei alle Unterschiede zu den Prüfbedingungen bei der Typgenehmigung angemessen zu berücksichtigen sind.

4.2. Um die Prüfung der Einhaltung der Vorschriften im Verkehr durch Fahrzeuge zu erleichtern, werden die folgenden Angaben über die Schalldruckpegelmessungen, die nach Anhang 3 Absatz 1 für das fahrende Fahrzeug durchgeführt werden, als Bezugsdaten für die Einhaltung der Vorschriften im Verkehr bezeichnet:

a) Gang (i) oder, bei Fahrzeugen, die mit nicht verriegeltem Getriebe geprüft werden, für die Prüfung gewählte Gangwählerstellung

b) durchschnittliche Geschwindigkeit des Fahrzeugs $v_{AA'}$ in km/h zu Beginn der Prüfung unter voller Beschleunigung im Gang (i) und

c) das Endergebnis in dB (A) gemäß Absatz 3.1.4 dieses Anhangs.

4.3. Die Bezugsdaten für die Einhaltung der Vorschriften im Verkehr sind in das Mitteilungsblatt nach den Vorgaben von Anhang 1 einzutragen.

5. ORIGINALAUSPUFFANLAGE (-SCHALLDÄMPFERANLAGE)

5.1. Vorschriften über Schalldämpfer, die schallschluckende Faserstoffe enthalten

5.1.1. Schallschluckende Faserstoffe müssen asbestfrei sein und dürfen bei der Konstruktion von Schalldämpferanlagen nur dann verwendet werden, wenn durch geeignete Vorrichtungen sichergestellt ist, dass die Faserstoffe während der gesamten Nutzungsdauer der Schalldämpferanlage an ihrem Ort verbleiben und die Auspuff- oder Schalldämpferanlage die Vorschriften der Absätze 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 oder 5.1.5 erfüllt.

- 5.1.2. Nach Entfernung der Faserstoffe muss der Geräuschpegel den Anforderungen von Absatz 6.2.1.3 dieser Regelung genügen.
- 5.1.3. Die schallschluckenden Faserstoffe dürfen nicht in denjenigen Teilen des Schalldämpfers eingesetzt werden, die von den Auspuffgasen durchströmt werden, und müssen folgende Anforderungen erfüllen:
- 5.1.3.1. Die Faserstoffe werden in einem Ofen vier Stunden lang bei einer Temperatur von 650 ± 5 °C konditioniert, ohne dass sich die mittlere Länge, der Durchmesser oder die Dichte der Fasern verringern darf.
- 5.1.3.2. Nach Erwärmung auf 650 ± 5 °C für die Dauer einer Stunde in einem Ofen müssen wenigstens 98 % der Stoffe bei einer Prüfung nach der ISO-Norm 2559:2011 von einem Sieb mit einer Nennöffnungsgröße von 250 µm entsprechend den Anforderungen der ISO-Norm 3310/1:2000 zurückgehalten werden.
- 5.1.3.3. Die Stoffe dürfen nicht mehr als 10,5 % ihres Gewichts verlieren, wenn sie 24 Stunden lang bei 90 °C \pm 5 °C in einem synthetischen Kondensat mit folgender Zusammensetzung getränkt werden:

1 N Bromwasserstoffsäure (HBr): 10 ml

1 N Schwefelsäure (H₂SO₄): 10 ml

Auffüllen mit destilliertem Wasser auf 1 000 ml

Anmerkung: Die Faserstoffe sind vor dem Wiegen mit destilliertem Wasser zu waschen und eine Stunde lang bei 105 °C zu trocknen.

- 5.1.4. Bevor die Anlage nach Absatz 3 geprüft wird, wird sie mit einem der folgenden Verfahren in den Normalzustand für den Einsatz auf der Straße gebracht:

- 5.1.4.1. Konditionierung durch Dauerbetrieb auf der Straße

- 5.1.4.1.1. Je nach Hubraum des Fahrzeugs sind bei der Konditionierung mindestens folgende Entfernungen zurückzulegen:

Fahrzeugklasse nach Hubraum in cm ³	Entfernung (km)
1. ≤ 250	4 000
2. $> 250 \leq 500$	6 000
3. > 500	8 000

- 5.1.4.1.2. 50 \pm 10 % des Konditionierzyklus entfallen auf das Fahren im Stadtbereich, der Rest auf Langstreckenfahrten bei hoher Fahrzeuggeschwindigkeit; der Fahrzyklus bei konstanter Geschwindigkeit auf der Straße kann durch eine entsprechende Prüfung auf einem Prüfgelände ersetzt werden.

- 5.1.4.1.3. Zwischen den beiden Drehzahlbetrieben ist mindestens sechsmal zu wechseln.

- 5.1.4.1.4. Das gesamte Prüfprogramm muss mindestens zehn Unterbrechungen enthalten, von denen jede mindestens drei Stunden dauert, damit die Auswirkungen von Abkühlung und Kondensation erfasst werden können.

- 5.1.4.2. Konditionierung durch Druckschwingung

- 5.1.4.2.1. Das Auspuffsystem oder seine Einzelteile müssen am Fahrzeug oder am Motor angebaut sein.

Im ersten Fall muss sich das Fahrzeug auf einem Rollenprüfstand befinden. Im zweiten Fall ist der Motor auf einen Versuchsstand zu bringen.

Die Prüfeinrichtung, deren Aufbau in Abbildung 4 schematisch dargestellt ist, wird an die Mündung des Schalldämpfers angeschlossen. Jeder andere Prüfaufbau, mit dem gleichwertige Ergebnisse erzielt werden, ist zulässig.

5.1.4.3. Konditionierung auf einem Prüfstand

5.1.4.3.1. Das Auspuffsystem ist an einem Motor anzubauen, der für den Typ repräsentativ ist, mit dem das Fahrzeug, für das das System ausgelegt ist, ausgerüstet ist. Der Motor ist dann auf einen Versuchsstand zu bringen.

5.1.4.3.2. Die Konditionierung muss aus einer Anzahl von für die Fahrzeugklasse, für die das Auspuffsystem ausgelegt ist, festgelegten Prüfstandzyklen bestehen. Die Anzahl der Zyklen für jede Fahrzeugklasse muss wie folgt sein:

Fahrzeugklasse nach Hubraum in cm ³	Zahl der Zyklen
1. ≤ 250	6
2. > 250 ≤ 500	9
3. > 500	12

5.1.4.3.3. Nach jedem Prüfstandzyklus muss eine mindestens sechsstündige Pause eingelegt werden, damit Abkühlungs- und Kondensationswirkungen reproduziert werden können.

5.1.4.3.4. Jeder Prüfstandzyklus besteht aus sechs Abschnitten. Die jeweiligen Betriebsbedingungen des Motors und die Dauer der Abschnitte sind in der nachstehenden Tabelle angegeben:

Ab-schnitt	Bedingungen	Dauer des Abschnitts	
		Motoren mit einem Hubraum von weniger als 250 cm ³	Motoren mit einem Hubraum von 250 cm ³ oder mehr
		(min)	(min)
1	Leerlauf	6	6
2	25 % Last bei 75 % der n_{rated}	40	50
3	50 % Last bei 75 % der n_{rated}	40	50
4	100 % Last bei 75 % der n_{rated}	30	10
5	50 % Last bei 100 % der n_{rated}	12	12
6	25 % Last bei 100 % der n_{rated}	22	22
	Gesamtzeit	2 Std. 30 Min.	2 Std. 30 Min.

5.1.4.3.5. Während dieses Konditionierungsverfahrens können auf Wunsch des Herstellers der Motor und der Schalldämpfer gekühlt werden, damit die Temperatur an einer Stelle, die nicht mehr als 100 mm vom Abgasaustritt entfernt ist, nicht höher als die Temperatur ist, die beim Betrieb des Fahrzeuges bei 110 km/h oder 75 % der Motornendrehzahl gemäß Absatz 2.4 dieser Regelung im höchsten Gang gemessen wird. Die Geschwindigkeit des Fahrzeuges bzw. die Motordrehzahl werden auf ± 3 % genau bestimmt.

5.1.5. Die Abgase sind nicht in Kontakt mit Faserstoffen, und die Faserstoffe stehen nicht unter dem Einfluss von Druckschwankungen.

5.2. Schaubild und Kennzeichnungen

5.2.1. Dem in Anhang 1 dieser Regelung genannten Dokument sind die schematische Darstellung und ein bemaßter Querschnitt des Schalldämpfers beizufügen.

5.2.2. Alle Originalschalldämpfer müssen mindestens folgende Aufschriften tragen:

- den Buchstaben „E“ und die Kennzahl des Mitgliedstaats, der die Bauartgenehmigung erteilt hat,
- Name oder Handelsmarke des Fahrzeugherstellers und
- die Fabrikmarke und die Teilenummer.

Die Aufschriften müssen deutlich lesbar, nicht löschar und auch in der vorgesehenen Anbaulage sichtbar sein.

5.2.3. Alle Verpackungen von Original- oder Austausch-Auspuff- oder Schalldämpferanlagen müssen die deutlich lesbare Aufschrift „Originalteil“ tragen und mit der Angabe der Marke und des Typs sowie dem Zeichen „E“ und der Bezeichnung des Herkunftslands versehen sein.

5.3. Ansaugschalldämpfer

Ist der Ansaugstutzen des Motors mit einem Luftfilter und/oder einem Ansauggeräuschdämpfer ausgerüstet, der (die) notwendig ist (sind), um die Einhaltung des zulässigen Geräuschpegels zu gewährleisten, so gelten dieser Filter und/oder dieser Ansauggeräuschdämpfer als Bestandteile des Schalldämpfers, und die Vorschriften der Absätze 5.1 und 5.2 sind auch auf diese Teile anzuwenden.

ANHANG 4

GRENZWERTE FÜR DEN GERÄUSCHPEGEL (NEUE FAHRZEUGE)

Fahrzeugklasse	Grenzwerte für den Geräuschpegel in dB(A)
L ₂	76
L ₄	80
L ₅	80

ANHANG 5

VORSCHRIFTEN FÜR DIE PRÜFSTRECKE ⁽¹⁾

1. EINLEITUNG

Dieser Anhang enthält die Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften sowie die Ausführung des Fahrbahnbelags der Prüfstrecke. In diesen Anforderungen, die sich auf eine spezielle Norm stützen ⁽²⁾, werden die geforderten physikalischen Eigenschaften sowie die Verfahren zur Prüfung dieser Eigenschaften beschrieben.

2. ERFORDERLICHE MERKMALE DER OBERFLÄCHE

Eine Oberfläche gilt dann als dieser Vorschrift entsprechend, wenn sie die Konstruktionsanforderungen (Absatz 3.2) erfüllt und die ermittelten Messwerte für Struktur und Hohlraumgehalt bzw. Schallabsorptionskoeffizienten allen Anforderungen der Absätze 2.1 bis 2.4 entsprechen.

2.1. Resthohlraumgehalt

Der Resthohlraumgehalt V_c der Deckschicht der Prüfstrecke darf höchstens 8 % betragen. Näheres zum Messverfahren siehe Absatz 4.1.

2.2. Schallabsorptionskoeffizient

Erfüllt die Oberfläche die Anforderung für den Resthohlraumgehalt nicht, so ist sie nur dann annehmbar, wenn der Schallabsorptionskoeffizient $\alpha \leq 0,10$ ist. Näheres zum Messverfahren siehe Absatz 4.2. Die Anforderungen der Absätze 2.1 und 2.2 gelten auch dann als erfüllt, wenn nur der Schallabsorptionskoeffizient bestimmt und hierbei ein Wert $\alpha \leq 0,10$ ermittelt wurde.

Anmerkung: Das wichtigste Merkmal ist die Schallabsorption, wenn auch unter Straßenbaufachleuten der Resthohlraumgehalt bekannter ist. Die Schallabsorption muss jedoch nur dann gemessen werden, wenn die Deckschicht den Anforderungen für den Hohlraumgehalt nicht entspricht. Dies wird damit begründet, dass das letztgenannte Merkmal mit ziemlich großen Unsicherheiten sowohl hinsichtlich der Messungen als auch der Auswirkung verbunden ist und einige Deckschichten daher irrtümlicherweise abgelehnt werden könnten, wenn nur die Messung des Hohlraumgehaltes zugrunde gelegt würde.

2.3. Gefügetiefe

Die nach dem volumetrischen Verfahren (siehe Absatz 4.3) ermittelte Gefügetiefe TD muss folgendem Wert entsprechen:

$$TD \geq 0,4 \text{ mm}$$

2.4. Homogenität der Deckschicht

Es ist mit allen Mitteln sicherzustellen, dass die Deckschicht innerhalb des Prüffelds möglichst homogen ausfällt. Dies betrifft das Gefüge und den Hohlraumgehalt, aber es ist auch zu beachten, dass das Gefüge bei stellenweise intensiverem Walzen unterschiedlich ausfallen kann und dass auch Gleichmäßigkeitsschwankungen auftreten können, die zu Unebenheiten führen.

2.5. Kontrollintervalle

Um zu überprüfen, ob die Oberfläche nach wie vor den Anforderungen dieser Vorschrift für Struktur und Hohlraumgehalt oder Schallabsorption entspricht, ist die Fläche regelmäßig in folgenden Zeitabständen zu kontrollieren:

a) Resthohlraumgehalt oder Schallabsorption:

im Neuzustand; erfüllt die Oberfläche die Anforderungen im Neuzustand, ist keine weitere regelmäßige Kontrolle erforderlich.

b) Gefügetiefe (TD):

im Neuzustand; zu Beginn der Geräuschemessung (*Hinweis:* frühestens vier Wochen nach dem Bau), anschließend alle 12 Monate.

⁽¹⁾ Die in diesem Anhang enthaltenen Vorschriften für die Prüfstrecke gelten bis zum Ende des in Absatz 11.8 dieser Regelung angegebenen Zeitraums.

⁽²⁾ ISO 10844:1994.

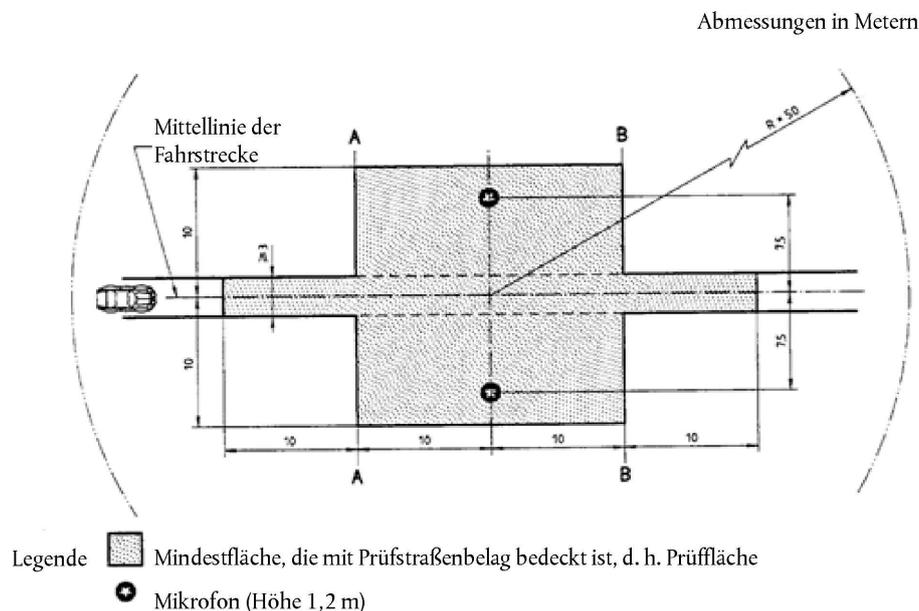
3. KONSTRUKTION DER PRÜFSTRECKE

3.1. Fläche

Bei der Gestaltung und dem Bau der Prüfstrecke ist es wichtig sicherzustellen, dass mindestens der Fahrstreifen für die Fahrzeuge und die für einen sicheren und praxisgerechten Fahrbetrieb erforderlichen Seitenflächen die geforderte Fahrbahndecke aufweisen. Dies erfordert eine Fahrbahnbreite von mindestens 3 m und eine Fahrbahnlänge in jeder Richtung über die Linien AA und BB hinaus von mindestens 10 m. Abbildung 1 zeigt ein geeignetes Prüfgelände unter Angabe der Mindestfläche für die Prüfstrecke, auf der die geforderte Deckschicht maschinell aufgebracht und verdichtet werden muss. Nach Anhang 3 Absatz 3.1.1.1 sind Messungen an jeder Fahrzeugseite vorzunehmen. Dabei können die Messungen entweder mit zwei Mikrofonstellungen (eine auf jeder Seite der Strecke) bei Fahrt in eine Richtung oder mit einem Mikrofon auf nur einer Seite der Strecke durchgeführt werden, wobei das Fahrzeug allerdings in zwei Richtungen gefahren wird. Bei diesem zweiten Verfahren brauchen die Anforderungen an die Fahrbahndecke auf der Seite der Strecke, auf der sich kein Mikrofon befindet, nicht eingehalten zu werden.

Abbildung 1

Mindestanforderungen für die Prüfstrecke. Der schattierte Bereich wird als „Prüfbereich“ bezeichnet



ANMERKUNG: Innerhalb dieses Radius dürfen sich keine großen schallreflektierenden Gegenstände befinden.

3.2. Beschaffenheit und Vorbereitung der Deckschicht

3.2.1. Mindestanforderungen an die Beschaffenheit: Die Deckschicht muss vier Anforderungen genügen:

3.2.1.1. Sie muss aus verdichtetem Asphaltbeton bestehen.

3.2.1.2. Die maximale Splittgröße muss 8 mm betragen (mit Toleranz zwischen 6,3 und 10 mm).

3.2.1.3. Die Dicke der Deckschicht muss ≥ 30 mm betragen.

3.2.1.4. Das Bindemittel muss aus nicht modifiziertem direkt trängungsfähigem Bitumen bestehen.

3.2.2. Leitlinien für die Ausführung

Als Hilfe für den Straßenbauer ist in Abbildung 2 eine Kornverteilungskurve der Zuschlagstoffe mit den geforderten Kennwerten dargestellt. Tabelle 1 enthält darüber hinaus einige Leitwerte zur Erzielung der Struktur mit der gewünschten Haltbarkeit. Für die Kornverteilungskurve gilt folgende Formel:

$$P (\% \text{ Siebdurchgang}) = 100 \cdot (d/d_{\max})^{1/2}$$

Dabei gilt:

d = Maschenweite des Maschensiebs in mm

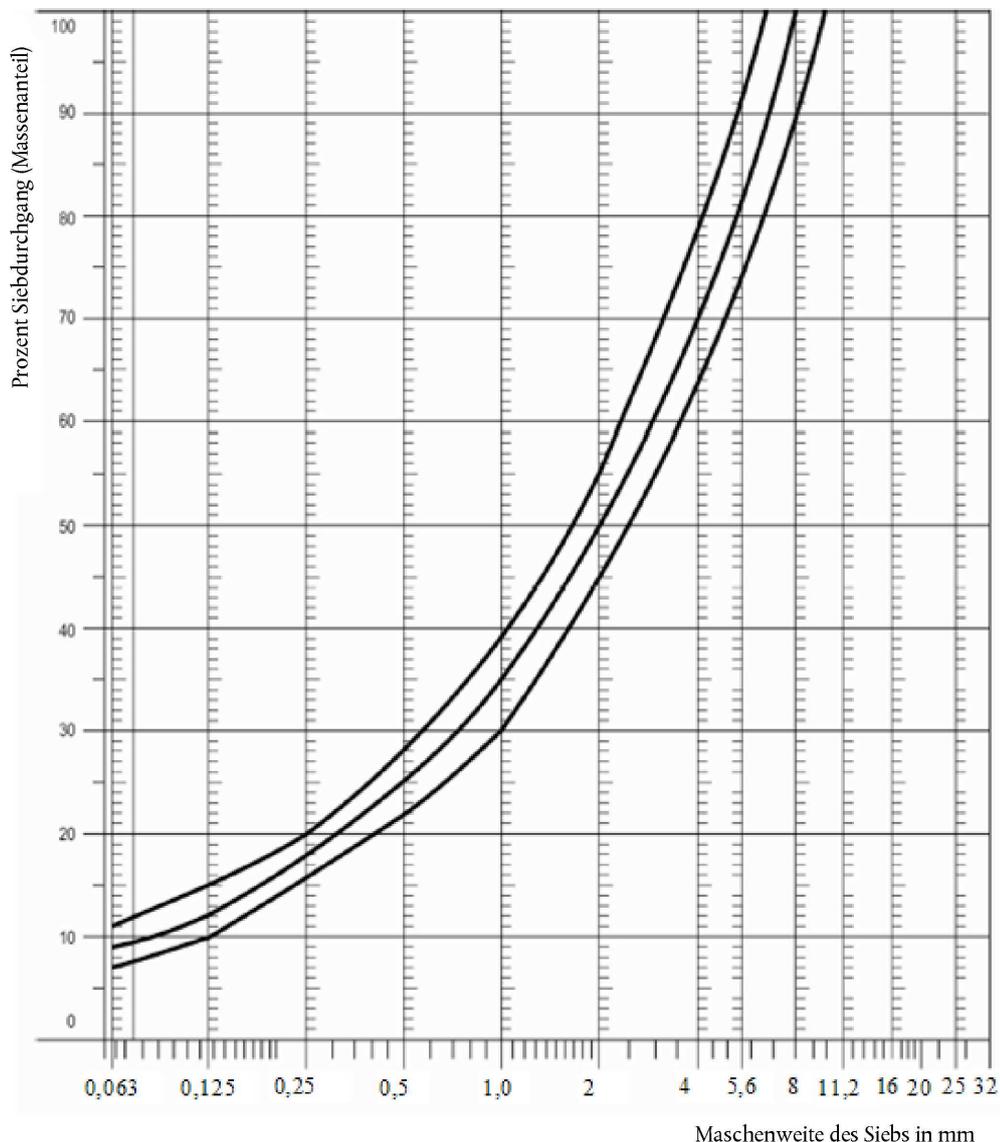
d_{\max} = 8 mm für die Sollkurve

d_{\max} = 10 mm für die untere Toleranzkurve

d_{\max} = 6,3 mm für die Höchstwertkurve

Abbildung 2

Kornverteilungskurve der Zuschlagstoffe für das Asphaltmischgut, mit Toleranzen



Darüber hinaus sind folgende Empfehlungen zu beachten:

- Der Sandanteil ($0,063 \text{ mm} < \text{Maschenweite des Maschensiebs} < 2 \text{ mm}$) darf höchstens 55 % Natursand und muss mindestens 45 % Brechsand enthalten.
- Die Unterlage (obere und untere Tragschicht) sollte gute Stabilität und Ebenheit nach guter Straßenbaupraxis sicherstellen.
- Es ist Brechsplitt (100 %ig gebrochene Oberfläche) zu verwenden aus Material mit hoher Bruchfestigkeit.
- Der in der Mischung verwendete Splitt sollte gewaschen sein.
- Auf der Deckschicht sollte kein zusätzlicher (loser) Splitt aufgebracht werden.
- Die als PEN-Wert bezeichnete Härte des Bindemittels muss je nach den klimatischen Verhältnissen des betreffenden Landes 40–60, 60–80 oder sogar 80–100 betragen. Als Regel sollte das verwendete Bindemittel so hart wie möglich sein, sofern dies der üblichen Praxis entspricht.
- Die Temperatur der Mischung vor dem Walzen ist so zu wählen, dass durch den nachfolgenden Walzvorgang der geforderte Hohlraumgehalt erzielt wird. Um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass die Anforderungen der Absätze 2.1 bis 2.4 erfüllt werden, sollte die Verdichtung nicht nur durch die Wahl der geeigneten Mischungstemperatur, sondern auch durch eine geeignete Anzahl von Walzübergängen und durch die Wahl der Walze beeinflusst werden.

Tabelle 1
Leitlinien für die Ausführung

	Sollwerte		Toleranzen
	bezogen auf Gesamtmasse der Mischung	bezogen auf die Masse der Zuschlagstoffe	
Masse Split, Maschensieb (SM) > 2 mm	47,6 %	50,5 %	± 5
Masse Sand 0,063 < SM < 2 mm	38,0 %	40,2 %	± 5
Masse Feinteile SM < 0,063 mm	8,8 %	9,3 %	± 2
Masse Bindemittel (Bitumen)	5,8 %	entfällt	± 0,5
Maximale Splittgröße		8 mm	6,3-10
Bindemittelhärte	(siehe Absatz 3.2.2 Buchstabe f)		—
Polierwiderstand (PSV)		> 50	—
Verdichtungsgrad, bezogen auf Marshall-Verdichtungsgrad		98 %	—

4. PRÜFVERFAHREN

4.1. Messung des Resthohlraumgehalts

Für die Messung sind an mindestens vier verschiedenen Stellen der Prüfstrecke, die zwischen den Linien AA und BB (siehe Abbildung 1) der Prüfzone gleichmäßig verteilt sind, Bohrkern zu entnehmen. Zur Vermeidung ungleichmäßiger und unebener Stellen in den Radspuren sollten die Bohrkern nicht in den eigentlichen Radspuren, sondern in deren Nähe entnommen werden. Es sollten (mindestens) zwei Bohrkern in der Nähe der Radspuren und (mindestens) ein Bohrkern auf halber Strecke zwischen den Radspuren und jedem Mikrofonstandort entnommen werden.

Falls der Verdacht besteht, dass die Bedingungen der Homogenität nicht erfüllt sind (siehe Absatz 2.4), werden an weiteren Stellen der Prüfzone Proben entnommen. An jedem Bohrkern ist der Resthohlraumgehalt zu bestimmen; die erzielten Werte werden gemittelt und mit der Anforderung des Absatzes 2.1 verglichen. Darüber hinaus darf kein einzelner Bohrkern einen Hohlraumgehalt von mehr als 10 % aufweisen. Beim Bau der Prüfstrecke sind die Probleme zu berücksichtigen, die sich bei der Entnahme von Bohrkernen stellen können, wenn die Prüfstrecke mittels Rohrleitungen oder elektrischen Drähten beheizt wird. Einrichtungen dieser Art sind im Hinblick auf die Stellen, an denen später Kernbohrungen vorgenommen werden sollen, mit Bedacht zu planen. Es empfiehlt sich, einige Stellen (Abmessungen ca. 200 mm × 300 mm) von Drähten und Rohrleitungen freizulassen oder diese so tief zu verlegen, dass sie bei der Entnahme der Bohrkern aus der Deckschicht nicht beschädigt werden.

4.2. Schallabsorptionskoeffizient

Der Schallabsorptionskoeffizient (Senkrechteinfall) ist nach dem Impedanzrohrverfahren gemäß ISO/DIS 10534 (Akustik — Bestimmung des Schallabsorptionskoeffizienten und der Schallimpedanz nach dem Impedanzrohrverfahren) zu ermitteln.

Für die Probekörperentnahme gelten dieselben Regelungen, wie sie für die Bohrkernentnahme zur Bestimmung des Resthohlraumgehalts festgelegt sind (siehe Absatz 4.1).

Die Schallabsorption ist zwischen 400 Hz und 800 Hz sowie zwischen 800 Hz und 1 600 Hz (mindestens bei den Mittelfrequenzen der Dritteloktavbänder) zu messen, wobei für beide Frequenzbereiche die Maximalwerte festzustellen sind.

Das Prüfergebnis erhält man durch Mittelung dieser Maximalwerte aller Prüfkörper.

4.3. Messung der volumetrischen Makrostruktur

Im Sinne dieser Vorschrift ist die Strukturtiefe an mindestens zehn gleichmäßig entlang den Radspuren der Prüfstrecke verteilten Stellen festzustellen und der Durchschnittswert dann mit der vorgegebenen Mindeststrukturtiefe zu vergleichen. Zur Beschreibung des Vorganges siehe die Norm ISO 10844:1994.

5. ALTERUNGSBESTÄNDIGKEIT UND WARTUNG

5.1. Auswirkung der Alterung

Ähnlich wie bei jeder anderen Straßenoberfläche ist davon auszugehen, dass der an der Prüfstrecke gemessene Geräuschpegel für das Abrollgeräusch der Reifen auf der Fahrbahn während der ersten sechs bis zwölf Monate nach dem Bau der Prüfstrecke möglicherweise leicht ansteigt.

Die Prüfstrecke erreicht die geforderten Merkmale frühestens vier Wochen nach dem Bau.

Die Alterungsbeständigkeit hängt im Wesentlichen von der Abnutzung und Verdichtung durch die Fahrzeuge ab, die die Prüffläche befahren. Sie ist regelmäßig nach dem Verfahren von Absatz 2.5 zu prüfen.

5.2. Wartung der Oberfläche

Lose Teile oder Staub, durch die sich die wirksame Gefügetiefe nachhaltig verringern kann, sind zu entfernen. In Ländern mit winterlichem Klima wird zuweilen Streusalz zur Enteisung verwendet. Salz kann die Oberflächenmerkmale des Belages vorübergehend oder sogar auf Dauer verändern und zu einem Ansteigen des Geräuschpegels führen; von seiner Verwendung wird daher abgeraten.

5.3. Instandsetzung der Prüfzone

Falls die Prüfstrecke instandgesetzt werden muss, ist es in der Regel nicht erforderlich, mehr als den eigentlichen Fahrstreifen (Breite 3 m, siehe Abbildung 1) auszubessern, sofern die Prüfzone außerhalb des Fahrstreifens die Anforderung hinsichtlich des Resthohlraumgehaltes bzw. der Schallabsorption bei der Messung erfüllt.

6. AUFZEICHNUNGEN ZUR PRÜFSTRECKE UND ZU DEN DURCHGEFÜHRTEN PRÜFUNGEN

6.1. Aufzeichnungen zur Prüfstrecke

In einem Dokument zur Beschreibung der Prüfstrecke sind folgende Angaben zu machen:

6.1.1. Lage der Prüfstrecke

6.1.2. Bindemittelart, Bindemittelhärte, Art der Zuschlagstoffe, größter Verdichtungsgrad des Asphaltbetons (D_R), Fahrbahndicke und die anhand der Bohrkerne ermittelte Kornverteilungskurve

6.1.3. Verdichtungsverfahren (z. B. Walzentyp, Walzenmasse, Anzahl der Walzengänge)

6.1.4. Einbautemperatur des Mischgutes, Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit während des Aufbringens der Fahrbahndecke

6.1.5. Zeitpunkt des Baus der Prüfstrecke und Name des Bauunternehmers

6.1.6. gesamte Prüfergebnisse oder mindestens Ergebnisse der letzten Prüfung mit folgenden Angaben:

6.1.6.1. Resthohlraumgehalt jedes Bohrkerne

6.1.6.2. Entnahmestelle der Bohrkerne zur Messung des Hohlraumgehalts

6.1.6.3. Schallabsorptionskoeffizient jedes Bohrkerne (falls ermittelt). Es sind die Ergebnisse für jeden einzelnen Bohrkern und jeden Frequenzbereich sowie das Gesamtmittel anzugeben.

6.1.6.4. Entnahmestelle der Bohrkerne in der Prüfzone zur Ermittlung der Schallabsorption

6.1.6.5. Gefügetiefe einschließlich Zahl der Prüfungen und Standardabweichung

6.1.6.6. für die Prüfungen nach den Absätzen 6.1.6.1 und 6.1.6.2 verantwortliche Institution und Art der verwendeten Prüfgeräte

6.1.6.7. Datum der Messung(en) und Datum der Bohrkernentnahme aus der Prüfstrecke.

6.2. Aufzeichnungen zur Prüfung des Geräuschpegels von Fahrzeugen auf der Deckschicht

Im Dokument zur Beschreibung der Prüfungen des Geräuschpegels von Fahrzeugen sollte angegeben werden, ob alle Anforderungen erfüllt wurden. Hierbei ist auf ein Dokument gemäß Absatz 6.1 Bezug zu nehmen, in dem die Ergebnisse, die dies belegen, beschrieben werden.

Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind der neuesten Fassung des UNECE-Statusdokuments TRANS/WP.29/343 zu entnehmen, das von folgender Website abgerufen werden kann:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

**Regelung Nr. 63 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) —
Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen der Klasse L₁ hinsichtlich der
Geräuschemissionen [2018/1705]**

Einschließlich aller gültigen Texte bis:

Ergänzung 4 zur Änderungsserie 02 — Tag des Inkrafttretens: 29. Dezember 2018

INHALT

REGELUNG

1. Geltungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Aufschriften
5. Genehmigung
6. Vorschriften
7. Änderung und Erweiterung der Genehmigung für ein Fahrzeug oder einen Typ der Auspuff- oder Schalldämpferanlage
8. Übereinstimmung der Produktion
9. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
10. Übergangsvorschriften
11. Endgültige Einstellung der Produktion
12. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

Anhänge

1. Mitteilung
2. Anordnungen des Genehmigungszeichens
3. Verfahren und Geräte zur Messung der Geräuscentwicklung von Fahrzeugen der Klasse L1
4. Maximale Schallpegelgrenzwerte (neue Fahrzeuge)
5. Vorschriften für die Prüfstrecke

1. GELTUNGSBEREICH

Diese Regelung gilt für Fahrzeuge der Klasse L₁ ⁽¹⁾ hinsichtlich der Geräuschemissionen. Elektrofahrzeuge, einschließlich Fahrzeuge mit elektrischem Hilfsantrieb, fallen nicht in den Geltungsbereich dieser Regelung.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Regelung ist (sind)

- 2.1. „Genehmigung eines Fahrzeuges“ die Genehmigung eines Fahrzeugtyps hinsichtlich der Geräuschemissionen und der Originalauspuffanlage als technische Einheit eines zweirädrigen Fahrzeugtyps;

⁽¹⁾ Gemäß den Begriffsbestimmungen in der Gesamtsresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) — Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, para. 2 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 2.2. „Fahrzeugtyp“ Fahrzeuge, die sich in folgenden wesentlichen Punkten nicht voneinander unterscheiden:
- 2.2.1. Motortyp (Zweitakt- oder Viertaktmotor, Hubkolben- oder Kreiskolbenmotor, Zahl der Zylinder und Hubraum, Zahl und Typ der Vergaser oder Einspritzanlagen, Anordnung der Ventile, höchste Nennleistung und Nenndrehzahl);
- Bei Kreiskolbenmotoren entspricht der Hubraum dem Doppelten des Kammervolumens;
- 2.2.2. Antriebsstrang, insbesondere Zahl und Übersetzungsverhältnisse der Gänge;
- 2.2.3. Anzahl, Art und Anordnung der Auspuffanlagen;
- 2.3. „Schalldämpferanlage“ ein vollständiger Satz von Bauteilen, die zur Dämpfung des vom Motor eines Kraftfahrzeuges und von seinem Auspuff emittierten Geräusches erforderlich sind;
- 2.4. „Originalauspuff- oder Schalldämpferanlage“ eine Anlage des Typs, mit dem das Fahrzeug zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung oder der Erweiterung der Genehmigung ausgerüstet war; es kann eine Original- oder Austauschanlage sein;
- 2.5. „Nicht-Originalauspuff- oder Schalldämpferanlage“ eine Anlage eines anderen Typs als dem, mit dem das Fahrzeug zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung oder der Erweiterung der Genehmigung ausgerüstet war. Eine solche Anlage darf nur als Austauschauspuffanlage oder Austauschschalldämpfer verwendet werden;
- 2.6. „Höchste Nennleistung“
- Bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor ist die „höchste Nennleistung“ die Nennleistung des Motors gemäß ISO 4106:2012.
- Das Zeichen P_n bezeichnet den numerischen Wert der höchsten Nennleistung in kW;
- 2.7. „Nenndrehzahl des Motors“ die Drehzahl des Motors, bei der der Motor die vom Hersteller angegebene höchste Nennleistung abgibt (¹).
- Das Zeichen n_{rated} bezeichnet die Nenndrehzahl in min^{-1} .
- 2.8. „Schalldämpferanlagen unterschiedlicher Typen“ Schalldämpferanlagen, die sich in wesentlichen Merkmalen wie den folgenden unterscheiden:
- 2.8.1. die Bauteile tragen unterschiedliche Fabrik- oder Handelsmarken;
- 2.8.2. die Werkstoffeigenschaften von Bauteilen sind unterschiedlich oder die Bauteile sind von unterschiedlicher Form oder Größe;
- 2.8.3. das Wirkungsprinzip mindestens eines Bauteils ist unterschiedlich;
- 2.8.4. die Bauteile sind unterschiedlich zusammengesetzt;
- 2.9. „Bauteil einer Auspuffanlage“ eines der einzelnen Bauteile, die zusammengesetzt die Auspuffanlage (wie zum Beispiel die Auspuffrohre, den Schalldämpfer) und gegebenenfalls das Ansaugsystem (Ansaugluftfilter) bilden.
- Ist der Motor mit einer Ansaugvorrichtung ausgerüstet (Luftfilter und/oder einem Ansauggeräuschdämpfer, der für die Einhaltung des zulässigen Schallpegels erforderlich ist), so ist diese Vorrichtung als Bauteil von gleicher Bedeutung wie die eigentliche Auspuffanlage anzusehen und sie ist in die in Absatz 3.2.2 genannte Liste aufzunehmen und muss die in Absatz 4.1 vorgeschriebenen Aufschriften tragen.
- 2.10. Bezugsmasse
- 2.10.1. Die Bezugsmasse eines Fahrzeugs der Klasse L_1 wird bestimmt durch die Messung der Masse des unbeladenen Fahrzeugs, das für den normalen Betrieb bereit ist, und umfasst die Masse
- a) der Flüssigkeiten,
- b) der Standardausrüstung gemäß den Spezifikationen des Herstellers,

(¹) Wird die höchste Nennleistung bei mehreren Drehzahlen erreicht, so ist die Nenndrehzahl im Sinne dieser Regelung die höchste Drehzahl des Motors, bei der die höchste Nennleistung erreicht wird.

- c) des „Kraftstoffs“ in den Kraftstoffbehältern, die zu mindestens 90 % ihres Fassungsvermögens gefüllt sind.
Für die Zwecke dieses Buchstabens gilt:
- i) wenn ein Fahrzeug mit einem „flüssigen Kraftstoff“ angetrieben wird, gilt dieser als „Kraftstoff“;
 - ii) wenn ein Fahrzeug mit einem flüssigen „Kraftstoff-Öl-Gemisch“ angetrieben wird, gilt:
 - a) wenn Kraftstoff zum Antrieb des Fahrzeugs und Schmieröl im Vorhinein gemischt werden, dann gilt dieses „Vorgemisch“ als „Kraftstoff“;
 - b) wenn Kraftstoff zum Antrieb des Fahrzeugs und Schmieröl getrennt gelagert werden, dann gilt lediglich der „Kraftstoff“ zum Antrieb des Fahrzeugs als „Kraftstoff“; oder
 - iii) wenn ein Fahrzeug mit einem gasförmigen Kraftstoff oder einem Kraftstoff aus verflüssigtem Gas oder mit Druckluft betrieben wird, kann die Masse des „Kraftstoffs“ in dem bzw. den Behältern für den gasförmigen Kraftstoff mit 0 kg angesetzt werden;
- d) des Aufbaus, des Führerhauses, der Türen,
- e) der Scheiben, der Anhängervorrichtung, der Ersatzräder sowie des Werkzeugs.

2.10.2. Die Bezugsmasse eines Fahrzeugs der Klasse L schließt folgende Massen nicht ein:

- a) die Masse der im Bereich der Ladefläche installierten Maschinen oder Ausrüstungen
- b) im Falle von Fahrzeugen mit Einstoff-, Zweistoff- oder Mehrstoffbetrieb die Masse des Zufuhrsystems für gasförmige Kraftstoffe sowie die Masse der Behälter für gasförmigen Kraftstoff und
- c) im Falle des Antriebs mit komprimierter Luft die Masse der Behälter für die Speicherung von Druckluft.

2.11. Prüfmasse

Die Prüfmasse ist die Bezugsmasse zuzüglich der kombinierten Masse des Fahrers und der Prüfausrüstung.

Die kombinierte Masse des Fahrers und der am Fahrzeug verwendeten Prüfausrüstung darf nicht mehr als 90 kg und nicht weniger als 70 kg betragen. Wird der Mindestwert von 70 kg nicht erreicht, so sind Gewichte am Fahrzeug anzubringen.

2.12. Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs

Die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs ist die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit gemäß ISO 7116:2011.

3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG

- 3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Geräuschemissionen der Fahrzeuge ist vom Fahrzeughersteller oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.
- 3.2. Dem Antrag ist in dreifacher Ausfertigung Folgendes beizufügen:
 - 3.2.1. Eine Beschreibung des Fahrzeugtyps nach Absatz 2.2; die Nummern und/oder Zeichen zur Identifizierung des Motor- und Fahrzeugtyps sind anzugeben;
 - 3.2.2. eine Liste der eindeutig bezeichneten Teile, aus denen die Auspuff- oder Schalldämpferanlage besteht;
 - 3.2.3. eine Zeichnung der zusammengebauten Auspuff- oder Schalldämpferanlage mit Angabe ihrer Lage am Fahrzeug;
 - 3.2.4. detaillierte Zeichnungen einschließlich Werkstoffangaben für jedes Teil, sodass diese Teile und ihre Anbaulage leicht zu erkennen sind.
- 3.3. Auf Verlangen des technischen Dienstes, der für die Durchführung der Genehmigungsprüfungen verantwortlich ist, liefert der Fahrzeughersteller zusätzlich ein Muster der Auspuff- oder Schalldämpferanlage.
- 3.4. Ein Fahrzeug, das dem zu genehmigenden Typ entspricht, ist der Prüfstelle, die für die Typprüfung zuständig ist, zur Verfügung zu stellen.

4. AUFSCHRIFTEN

- 4.1. Die Bauteile der Auspuff- oder Schalldämpferanlage müssen mindestens folgende Aufschriften tragen:
 - 4.1.1. Handelsmarke oder Firmenname des Herstellers der Auspuff- oder Schalldämpferanlage und der Bauteile dieser Anlage;
 - 4.1.2. die vom Hersteller angegebene Bezeichnung;

- 4.1.3. die Teilenummern und
- 4.1.4. für jeden Original-Schalldämpfer das Zeichen „E“ und die Kennzahl des Landes, das die Genehmigung für das Bauteil erteilt hat.
- 4.1.5. Alle Verpackungen der Original- oder Austausch-Auspuff- oder Schalldämpferanlagen müssen die deutlich lesbare Aufschrift „Originalteil“ tragen und mit der Angabe der Marke und des Typs sowie dem Zeichen „E“ und der Bezeichnung des Herkunftslands versehen sein.
- 4.1.6. Diese Aufschrift muss deutlich lesbar und dauerhaft und auch an der am Fahrzeug vorgesehenen Stelle sichtbar sein.
5. GENEHMIGUNG
 - 5.1. Entspricht das zur Genehmigung nach Absatz 3 dieser Regelung vorgeführte Fahrzeug den Vorschriften der Absätze 6 und 7, so ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp in Bezug auf die Geräuschemissionen zu erteilen.
 - 5.2. Jede Genehmigung umfasst die Zuteilung einer Genehmigungsnummer. Ihre ersten beiden Ziffern (derzeit 02) bezeichnen die Änderungsserie mit den neuesten wichtigsten technischen Änderungen, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer nicht demselben Fahrzeugtyp mit einer Auspuff- oder Schalldämpferanlage eines anderen Typs oder einem anderen Fahrzeugtyp zuteilen.
 - 5.3. Über die Erteilung oder Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht; diesem Mitteilungsblatt sind Fotografien oder Zeichnungen der Auspuff- oder Schalldämpferanlage in geeignetem Maßstab beizufügen, die vom Antragsteller zur Verfügung zu stellen sind und deren Format nicht größer als A4 (210 mm × 297 mm) ist oder die auf dieses Format gefaltet sind.
 - 5.4. An jedem Fahrzeug, das einem nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyp entspricht, ist sichtbar und an gut zugänglicher Stelle, die auf dem Mitteilungsblatt anzugeben ist, ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:
 - 5.4.1. einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat ⁽¹⁾;
 - 5.4.2. der Nummer dieser Regelung, mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 5.4.1.
 - 5.5. Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeugtyp, der nach einer oder mehreren Regelungen zum Übereinkommen in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, so braucht das Zeichen nach Absatz 5.4.1 nicht wiederholt zu werden; in diesem Fall sind die Regelungs- und Genehmigungsnummern und die zusätzlichen Zeichen aller Regelungen, aufgrund deren die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, untereinander rechts neben dem Zeichen nach Absatz 5.4.1 anzuordnen.
 - 5.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und unauslöschlich sein.
 - 5.7. Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des Schildes, auf dem die Kenndaten des Fahrzeuges angegeben sind, oder auf ihm anzuordnen.
 - 5.8. Anhang 2 dieser Regelung enthält Anordnungen der Genehmigungszeichen.
6. VORSCHRIFTEN
 - 6.1. Allgemeine Vorschriften
 - 6.1.1. Das Fahrzeug, sein Motor und seine Auspuff- oder Schalldämpferanlage müssen so beschaffen und eingebaut sein, dass das Fahrzeug bei betriebsüblicher Beanspruchung und trotz der auftretenden Erschütterungen den Vorschriften dieser Regelung entspricht.
 - 6.1.2. Die Auspuff- oder Schalldämpferanlage muss so beschaffen und eingebaut sein, dass sie der Korrosionswirkung, der sie ausgesetzt ist, widersteht.

⁽¹⁾ Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 sind in Anhang 3 zur Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANSWP.29/78/Rev. 4 enthalten —www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 6.1.3. Die folgenden Angaben sind auf dem Fahrzeug an einer Stelle anzubringen, die leicht zugänglich ist, aber nicht unbedingt unmittelbar sichtbar sein muss:
- Herstellernamen,
 - Solldrehzahl des Motors und Endergebnis der Standprüfung gemäß Anhang 3 Absatz 3.2 dieser Regelung.
- 6.2. Vorschriften zu Geräuschpegeln
- 6.2.1. Messverfahren
- 6.2.1.1. Die Geräuschemissionen eines zur Genehmigung vorgeführten Fahrzeugtyps werden nach den Methoden gemessen, die in Anhang 3 dieser Regelung beschrieben sind (bei fahrendem und bei stehendem Fahrzeug ⁽¹⁾). Im Falle eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor, der bei stehendem Fahrzeug nicht betrieben werden kann, ist nur das Fahrgeräusch zu messen.
- 6.2.1.2. Die gemäß den Vorschriften des Absatzes 6.2.1.1 ermittelten Prüfergebnisse werden in den Prüfbericht und einen Vordruck gemäß dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung eingetragen.
- 6.2.1.3. Der nach dem Verfahren nach Anhang 3 Absatz 3.1 bei fahrendem Fahrzeug gemessene Geräuschpegel darf die Grenzwerte (für neue Fahrzeuge und für neue Auspuff- oder Schalldämpferanlagen) nicht überschreiten, die in Anhang 4 dieser Regelung für die betreffende Fahrzeugklasse vorgeschrieben sind.
- 6.3. Zusätzliche Anforderungen
- 6.3.1. Bestimmungen zum Schutz vor Manipulationen
- Sämtliche Auspuff- bzw. Schalldämpferanlagen sind so zu konstruieren, dass das Entfernen von Umlenkblechen, Austrittstrichtern oder sonstigen Teilen, die primär als Teile der Schalldämpf-/Expansionskammern eingesetzt werden, unmöglich ist. Wenn der Einbau eines solchen Teils unbedingt erforderlich ist, muss es so befestigt werden, dass es nicht ausgebaut werden kann (z. B. durch Vermeidung herkömmlicher Gewindefestigungen) und ein Ausbau die Baugruppe dauerhaft und irreparabel beschädigt.
- 6.3.2. Auspuff- oder Schalldämpferanlagen mit mehreren Betriebsarten
- Auspuff- oder Schalldämpferanlagen mit mehreren vom Fahrer manuell oder elektronisch anpassbaren Betriebsarten müssen in allen Betriebsarten alle Anforderungen erfüllen. Es sind die Geräuschpegel festzuhalten, die in der Betriebsart mit den höchsten Geräuschpegeln entstehen.
- 6.3.3. Verbot von Abschaltvorrichtungen
- Der Fahrzeughersteller darf keine Vorrichtung oder kein Verfahren absichtlich verändern, anpassen oder allein zu dem Zweck einführen, um die Anforderungen dieser Regelung an die Geräuschemissionen zu erfüllen, die bzw. das beim üblichen Betrieb auf der Straße nicht zum Einsatz kommt.
7. ÄNDERUNGEN UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG FÜR EIN FAHRZEUG ODER EINEN TYP DER AUSPUFF- ODER SCHALLDÄMPFERANLAGE
- 7.1. Jede Änderung des Fahrzeugtyps oder des Typs der Auspuff- oder Schalldämpferanlage ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Genehmigung des Fahrzeugtyps erteilt hat. Die betreffende Behörde kann dann
- die Auffassung vertreten, dass von den vorgenommenen Änderungen keine nennenswerten nachteiligen Wirkungen ausgehen, oder
 - ein weiteres Gutachten bei dem technischen Dienst anfordern, der die Prüfungen durchführt.
- 7.2. Die Bestätigung oder Versagung der Genehmigung ist den Parteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, unter Angabe der Änderungen nach dem Verfahren des Absatzes 5.3 dieser Regelung mitzuteilen.
- 7.3. Die zuständige Typgenehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt der Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Parteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

⁽¹⁾ Eine Messung des Geräuschs bei stehendem Fahrzeug ist durchzuführen, um denjenigen Behörden, die dieses Verfahren zur Prüfung von Fahrzeugen in Betrieb anwenden, einen Bezugswert zu liefern.

8. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anhang 2 zum Übereinkommen (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

- 8.1. Jedes Fahrzeug, das mit einem nach dieser Regelung vorgeschriebenen Genehmigungszeichen versehen ist, muss dem genehmigten Fahrzeugtyp entsprechen, mit der Auspuff- oder Schalldämpferanlage, mit der es genehmigt wurde, ausgestattet sein und die Anforderungen nach Absatz 6 erfüllen.
- 8.2. Zur Nachprüfung der nach Absatz 8.1 geforderten Übereinstimmung ist aus der Serie ein Fahrzeug zu entnehmen, das ein Genehmigungszeichen nach dieser Regelung trägt. Es wird davon ausgegangen, dass die Produktion die Vorschriften dieser Regelung erfüllt, wenn der mit dem Verfahren in Anhang 3 Absatz 3.1 dieser Regelung gemessene Schallpegel weder den bei der Typgenehmigung gemessenen Wert um mehr als 3 dB (A) noch die in Anhang 4 dieser Regelung festgelegten Grenzwerte um mehr als 1 dB (A) überschreitet.

9. MASSNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION

- 9.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften nach Absatz 8.1 nicht eingehalten sind oder wenn das Fahrzeug die Überprüfungen nach Absatz 8.2 nicht bestanden hat.
- 9.2. Nimmt eine Partei des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Parteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

10. ÜBERGANGSVORSCHRIFTEN

- 10.1. Ab dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung oder Anerkennung einer Typgenehmigung nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 02 geänderten Fassung verweigern.
- 10.2. Nach Ablauf einer Frist von 24 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Typgenehmigungen nur dann erteilen, wenn der zu genehmigende Fahrzeugtyp den Vorschriften dieser Regelung in der Fassung der Änderungsserie 02 entspricht.
- 10.3. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, dürfen die Erweiterung von Typgenehmigungen für bestehende Typen, die nach der vorhergehenden Änderungsserie zu dieser Regelung genehmigt worden sind, nicht verweigern.
- 10.4. Während einer Frist von 24 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung einer nationalen oder regionalen Typgenehmigung für einen Fahrzeugtyp versagen, der gemäß der vorhergehenden Änderungsserie zu dieser Regelung genehmigt worden ist.
- 10.5. Nach Ablauf einer Frist von 24 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung einer nationalen oder regionalen Typgenehmigung für einen Fahrzeugtyp versagen, der nach dieser Regelung in der Fassung der vorhergehenden Änderungsserie genehmigt worden ist.
- 10.6. Ungeachtet dieser Übergangsbestimmungen sind Vertragsparteien, bei denen die Anwendung dieser Regelung nach dem Tag des Inkrafttretens der neuesten Änderungsserie in Kraft tritt, nicht verpflichtet, Typgenehmigungen anzuerkennen, die nach einer vorhergehenden Änderungsserie zu dieser Regelung erteilt worden sind; sie sind nur verpflichtet, Typgenehmigungen, die nach der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung erteilt wurden, anzuerkennen.
- 10.7. Nach dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Ergänzung 1 zur Änderungsserie 02 darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung oder Anerkennung von Typgenehmigungen nach dieser Regelung in ihrer durch die Ergänzung 1 zur Änderungsserie 02 der Regelung geänderten Fassung versagen.
- 10.8. Nach Ablauf einer Frist von 60 Monaten nach dem Inkrafttreten der Ergänzung 1 zur Änderungsserie 02 zu dieser Regelung dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Typgenehmigungen nur dann erteilen, wenn sie den Vorschriften dieser Regelung in der durch die Ergänzung 1 zur Änderungsserie 02 geänderten Fassung entsprechen.

11. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, so hat er hierüber die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten, die ihrerseits die anderen Parteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt unterrichtet, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

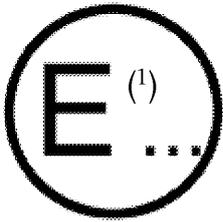
12. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE, DIE DIE PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DURCHFÜHREN, UND DER TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDEN

Die Parteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, übermitteln dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden, die die Genehmigung erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter über die Erteilung, die Erweiterung, die Versagung oder den Entzug einer Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion zu übersenden sind.

ANHANG 1

MITTEILUNG

(größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



ausfertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde

.....
.....
.....

- über die ⁽²⁾: Erteilung der Genehmigung
- Erweiterung der Genehmigung
- Versagung der Genehmigung
- Rücknahme der Genehmigung
- Endgültige Einstellung der Produktion

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich seiner Schallemissionen nach der Regelung Nr. 63

Nummer der Genehmigung: Nummer der Erweiterung:

1. Handelsmarke oder Firmenname des Fahrzeugs:
2. Fahrzeugtyp:
3. Variante(n) (falls zutreffend):
4. Version(en) (falls zutreffend):
5. Name und Anschrift des Herstellers:
6. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Beauftragten des Herstellers:
7. Typ(en) der Original-Auspuffanlage(n):
8. Typ(en) der Ansaugvorrichtung(en) (falls für die Einhaltung der vorgeschriebenen Geräuschgrenzwerte unverzichtbar):
9. Motortyp ⁽³⁾:
10. Arbeitszyklus: Zweitakt oder Viertakt (falls zutreffend) ⁽²⁾
11. Hubraum: cm³
 - 11.1. Bohrung: mm
 - 11.2. Hub: mm
12. Höchste Nennleistung (Angabe der Messmethode): kW
13. Nenndrehzahl des Motors, bei der die Nennleistung erzielt wird: min⁻¹
14. Kraftübertragung:
 - 14.1. Marke:
 - 14.2. Typ (Handschtaltung/automatisch/stufenlos):
 - 14.3. Zahl der Gänge:
 - 14.4. Verwendete Gänge:
 - 14.5. Übersetzungen der Antriebsachsen:

15. Typ und Abmessungen der Reifen:
16. Zulässiges Brutto-Gesamtgewicht. kg
17. Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs (nach Angabe des Herstellers): km/h
18. Für die Messung des Standgeräuschs: Lage und Ausrichtung des Mikrophons (unter Bezugnahme auf die Abbildungen in Anhang 3 zu dieser Regelung):
19. Geräuschpegel:
- In Bewegung befindliches Fahrzeug: dB(A)
- Fahrzeuggeschwindigkeit bei Annäherung (Linie A-A'): km/h
- Motordrehzahl: min⁻¹
- Stehendes Fahrzeug: dB(A)
- Bei einer Motordrehzahl von: min⁻¹
20. Bezugsdaten für die Einhaltung der Vorschriften im Betrieb
- 20.1. Getriebegang (i) bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe:
- 20.2. Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn der Beschleunigungsphase (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i): km/h
- 20.3. Schalldruckpegel $L_{wot(i)}$: dB(A)
21. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am:
22. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt:
23. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes:
24. Nummer des Gutachtens des technischen Dienstes:
25. Genehmigung erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen ⁽²⁾
26. Anbringungsstelle des Genehmigungszeichens am Fahrzeug:
27. Ort:
28. Datum:
29. Unterschrift:
30. Dieser Mitteilung sind folgende Unterlagen, die die vorstehende Genehmigungsnummer tragen, beigelegt:
- Zeichnungen, Schemata und Pläne des Motors und der Auspuff- oder Schalldämpferanlage,
 - Fotos des Motors oder der Auspuff- oder Schalldämpferanlage,
 - eine Liste der eindeutig bezeichneten Teile, aus denen die Auspuff- oder Schalldämpferanlage besteht.

⁽¹⁾ Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

⁽²⁾ Unzutreffendes streichen.

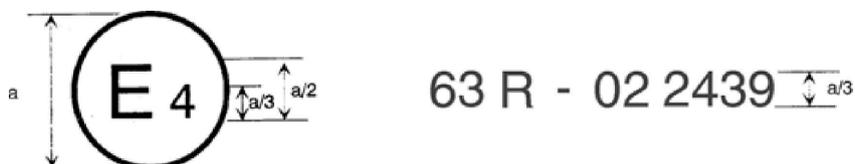
⁽³⁾ Wird ein nicht herkömmlicher Motor verwendet, so ist darauf hinzuweisen.

ANHANG 2

ANORDNUNGEN DES GENEHMIGUNGSZEICHENS

Muster A

(siehe Absatz 5.4 dieser Regelung)

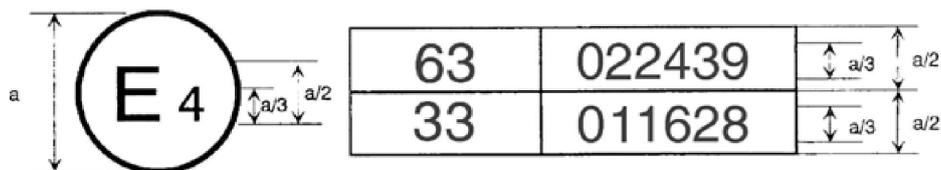


a = 8 mm min

Das oben abgebildete, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass dieser Fahrzeugtyp hinsichtlich der Geräuschemissionen in den Niederlanden (E 4) nach der Regelung Nr. 63 mit der Genehmigungsnummer 022439 genehmigt wurde. Aus der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 63 in ihrer durch die Änderungsserie 02 geänderten Fassung erteilt wurde.

Muster B

(siehe Absatz 5.5 dieser Regelung)



a = 8 mm min

Das oben abgebildete, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass dieser Fahrzeugtyp in den Niederlanden (E 4) nach den Regelungen Nr. 63 und Nr. 33 ⁽¹⁾ genehmigt wurde. Aus den Genehmigungsnummern geht hervor, dass zum Zeitpunkt der Erteilung der entsprechenden Genehmigungen die Regelung Nr. 63 die Änderungsserie 02 enthielt und dass die Regelung Nr. 33 auch durch die Änderungsserie 01 geändert wurde.

⁽¹⁾ Die zweite Nummer dient nur als Beispiel.

ANHANG 3

VERFAHREN UND GERÄTE ZUR MESSUNG DER GERÄUSCHENTWICKLUNG VON FAHRZEUGEN DER KLASSE L₁

1. MESSINSTRUMENTE

1.1. Akustische Messungen

1.1.1. Allgemeines

Bei dem Messgerät für den Geräuschpegel muss es sich um einen Präzisions-Schallpegelmesser oder ein entsprechendes Messsystem handeln, das den Anforderungen für Messgeräte der Klasse 1 (einschließlich der vom Hersteller empfohlenen Windschutzscheibe, falls vorhanden) entspricht. Diese Anforderungen sind in IEC 61672-1:2013 beschrieben. Das Schallmessgerät ist mit der Zeitbewertung „F“ zu betreiben; für die Frequenzbewertung ist die in der IEC-Veröffentlichung 61672-1:2013 wiedergegebene Bewertungskurve A zu verwenden. Bei der Verwendung eines Systems mit regelmäßiger Überprüfung der Bewertungskurve A des Schalldruckpegels sollten die Messungen in Abständen von nicht mehr als 30 ms erfolgen. Die Messgeräte sind nach den Anweisungen des Herstellers zu warten und zu kalibrieren.

1.1.2. Kalibrierung

Zu Beginn und am Ende jeder Messreihe ist das gesamte Messsystem mit einem Kalibriergerät für Schallpegelmessgeräte zu prüfen, das die Anforderungen an Messgeräte der Klasse 1 nach der IEC-Veröffentlichung 60942:2003 erfüllt. Die Differenz der Messwerte der beiden Prüfungen muss ohne weiteres Nachstellen kleiner als oder gleich 0,5 dB(A) sein. Wird dieser Wert überschritten, dann sind die nach der letzten zufriedenstellenden Überprüfung erhaltenen Messergebnisse als ungültig zu betrachten.

1.1.3. Übereinstimmung mit den Anforderungen

Die Übereinstimmung des Schallkalibrierungsgerätes mit den Anforderungen von IEC 60942:2003 ist einmal jährlich nachzuprüfen. Die Übereinstimmung des Messsystems mit den Anforderungen von IEC 61672-1:2013 ist mindestens einmal alle zwei Jahre nachzuprüfen. Die Prüfung auf Übereinstimmung ist von einem Labor durchzuführen, das für Kalibrierungen autorisiert ist, welche auf die einschlägigen Normen rückführbar sind.

1.2. Instrumente für Geschwindigkeitsmessungen

Die Motordrehzahl ist mit Geräten zu messen, deren Genauigkeit in dem zu erfassenden Drehzahlbereich mindestens $\pm 2\%$ beträgt.

Werden zur Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit kontinuierlich messende Geräte verwendet, muss die Messgenauigkeit mindestens $\pm 0,5$ km/h betragen. Werden zur Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit unabhängige Geräte verwendet, so muss die Messgenauigkeit mindestens $\pm 0,2$ km/h betragen⁽¹⁾.

1.3. Meteorologische Geräte

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

± 1 °C oder weniger für ein Temperaturmessgerät,

$\pm 1,0$ m/s für ein Windgeschwindigkeitsmessgerät,

± 5 hPa für ein Luftdruckmessgerät,

± 5 Prozent für ein Gerät zur Messung der relativen Luftfeuchtigkeit.

2. MESSBEDINGUNGEN

2.1. Prüfgelände, Witterungsbedingungen und Hintergrundberichtigung

2.1.1. Prüfgelände

Das Prüfgelände muss aus einer zentral angeordneten Beschleunigungsstrecke bestehen, die von einer im Wesentlichen ebenen Prüffläche umgeben ist. Die Prüfstrecke muss eben sein; ihre Fahrbahn muss trocken und so beschaffen sein, dass das Rollgeräusch gering bleibt.

⁽¹⁾ Unabhängige Messungen der Fahrzeuggeschwindigkeit liegen vor, wenn die Werte von $v_{AA'}$ und $v_{BB'}$ mit mindestens zwei gesonderten Vorrichtungen bestimmt werden. Eine Vorrichtung mit stetiger Messung, etwa ein Radargerät, erlaubt die Bestimmung aller erforderlichen Fahrzeuggeschwindigkeitsangaben mit einer Vorrichtung.

Auf dem Prüfgelände müssen die Bedingungen im freien Schallfeld zwischen der Schallquelle in der Mitte der Beschleunigungsstrecke und dem Mikrophon bei Werten innerhalb von ± 1 dB gehalten werden. Diese Bedingung gilt als erfüllt, wenn im Abstand von 50 m um den Mittelpunkt der Beschleunigungsstrecke keine großen schallreflektierenden Gegenstände wie Hecken, Felsen, Brücken oder Gebäude vorhanden sind.

Es darf kein Hindernis, das das Schallfeld beeinflussen könnte, in der Umgebung des Mikrofons sein und es darf sich niemand zwischen dem Mikrophon und der Schallquelle befinden. Der Messbeobachter muss sich so aufstellen, dass eine Beeinflussung der Anzeige des Messgeräts vermieden wird.

Die Oberfläche der Prüfstrecke muss den Anforderungen von Anhang 5 zu dieser Regelung genügen oder im Einklang mit ISO 10844:2014 stehen. Nach Ablauf der in Absatz 10.8. dieser Regelung genannten Frist darf nur noch ISO 10844:2014 als Referenz genommen werden.

2.1.2. Witterungsbedingungen und Hintergrundgeräuschberichtigung

Die Messungen dürfen nicht bei ungünstigen Witterungsbedingungen vorgenommen werden. Wenn während der Schallmessung die Windgeschwindigkeit, auch in Böen, 5 m/s überschreitet, dürfen keine Prüfungen durchgeführt werden.

Bei den Messungen muss der A-bewertete Geräuschpegel anderer Schallquellen als des zu prüfenden Fahrzeugs oder des Windeinflusses mindestens 10 dB(A) unter dem vom Fahrzeug erzeugten Geräuschpegel liegen. Am Mikrophon darf ein geeigneter Windschutz angebracht sein, sofern dessen Einfluss auf die Empfindlichkeit und Richtcharakteristik des Mikrofons berücksichtigt wird.

Wenn die Differenz zwischen dem Hintergrundgeräuschpegel und dem gemessenen Schalldruckpegel zwischen 10 dB(A) und 15 dB(A) liegt, dann ist bei der Berechnung der Prüfergebnisse der entsprechende Korrekturwert in Tabelle 1 von den Anzeigewerten des Schallpegelmessers zu subtrahieren.

Tabelle 1

Berichtigung einzelner gemessener Prüfwerte

Differenz zwischen Hintergrund-Schalldruckpegel und gemessenem Schalldruckpegel in dB	10	11	12	13	14	≥ 15
Korrektur in dB(A)	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0

2.2. Zustand des Fahrzeugs

2.2.1. Allgemeiner Zustand

Vor den Messungen ist der Motor im Hinblick auf Folgendes auf normale Betriebsbedingungen zu bringen:

- Temperaturen,
- Einstellung,
- Kraftstoff,
- Zündkerzen, Vergaser usw. (je nach Fall).

Bei automatisch gesteuerten Lüftern darf im Laufe der Geräuschmessung nicht in die Schaltautomatik eingegriffen werden.

Ist das Fahrzeug mit Vorrichtungen ausgestattet, die für seinen Antrieb nicht erforderlich sind, jedoch verwendet werden, wenn das Fahrzeug sich im normalen Betrieb auf der Straße befindet, so müssen diese Vorrichtungen entsprechend den Angaben des Herstellers funktionieren.

Bei Druckluftmotoren sind die normalen Betriebsbedingungen, die nicht unter die weiter oben in diesem Absatz genannten fallen, gemeinsam vom Hersteller und der Typgenehmigungsbehörde festzulegen, und dem Antrag des Herstellers auf Typgenehmigung gemäß dieser Regelung als Anhang hinzuzufügen.

2.2.2. Prüfmasse und Auswahl der Reifen

2.2.2.1. Das Fahrzeug ist mit seiner Prüfmasse nach Absatz 2.9 dieser Regelung zu prüfen.

2.2.2.2. Auswahl und Zustand der Reifen

Die Reifen müssen für das Fahrzeug geeignet sein und auf den Druck aufgepumpt werden, den der Fahrzeughersteller für die Prüfmasse des Fahrzeugs empfiehlt.

Die Reifen werden vom Fahrzeughersteller ausgewählt und müssen nach Größe und Typ denen entsprechen, die der Fahrzeughersteller für das Fahrzeug festgelegt hat. Die Profiltiefe muss mindestens 80 % der vollständigen Profiltiefe betragen.

3. MESSVERFAHREN

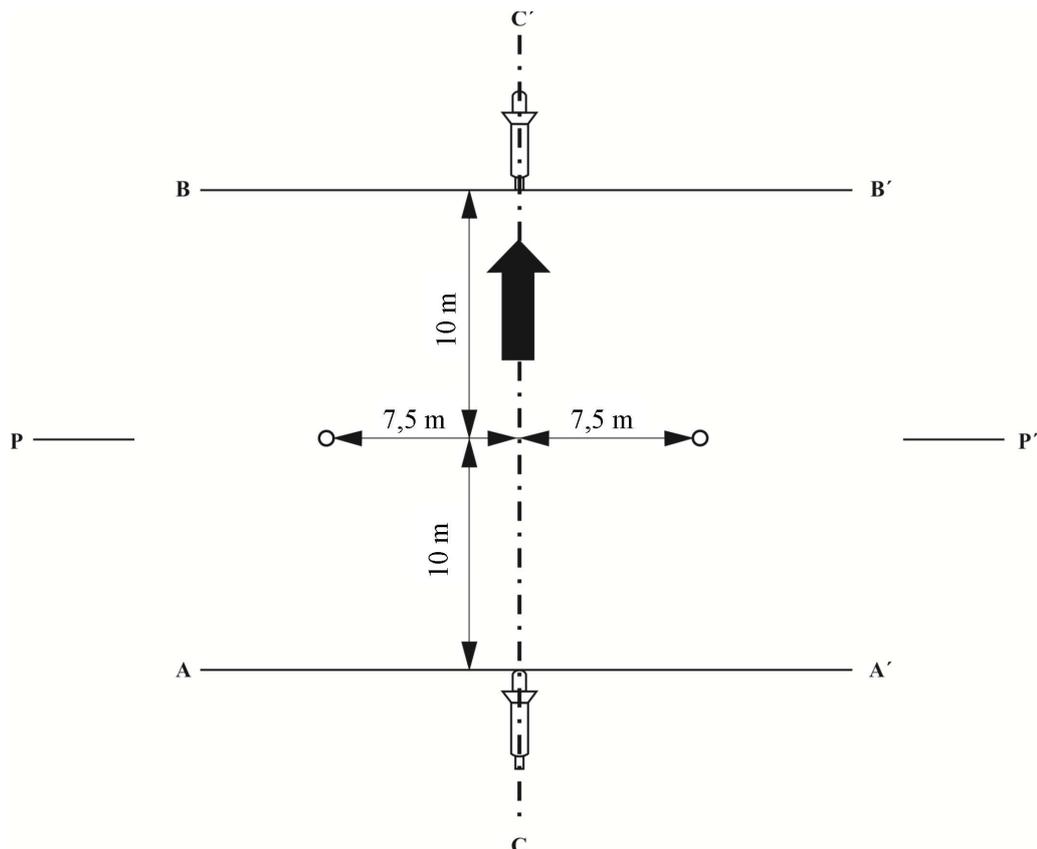
3.1. Messung der Geräuschemissionen bei fahrenden Fahrzeugen

3.1.1. Prüfanordnung und Mikrofonpositionen

3.1.1.1. Die Prüfanordnung ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

Abbildung 1

Messpositionen für fahrende Fahrzeuge



Auf der Prüfstrecke sind zwei Linien AA' und BB' parallel zur Mikrofon-Linie PP' im Abstand von 10 m vor und hinter dieser Linie zu markieren.

3.1.1.2. Der Abstand der Mikrofonstandorte von der Linie CC' , auf der Mikrofon-Linie PP' , die mit der Bezugslinie CC' auf der Prüfstrecke einen rechten Winkel bildet (siehe Abbildung 1), muss $7,5 \pm 0,05$ m betragen.

Die Mikrofone sind in $1,2 \pm 0,02$ m Entfernung über dem Boden anzuordnen. Die Bezugssachse für das freie Schallfeld (siehe IEC 61672-1:2013) muss horizontal und rechtwinklig zur Bahn der Linie CC' verlaufen.

3.1.2. Durchführung der Beschleunigungsprüfung, Fahrzeuggeschwindigkeit bei Annäherung und Verwendung der Gänge

3.1.2.1. Durchführung der Beschleunigungsprüfung

Das Fahrzeug ist mit einer gleichförmigen Anfangsgeschwindigkeit wie nachstehend angegeben an die Linie AA' heranzufahren. Sobald die vordere Fahrzeugbegrenzung die Linie AA' erreicht, ist die Beschleunigungseinrichtung möglichst rasch in die Vollaststellung zu bringen. Diese Stellung ist beizubehalten, bis die hintere Fahrzeugbegrenzung die Linie BB' erreicht; dann wird die Beschleunigungseinrichtung schnellstmöglich zurück in die Leerlaufstellung gebracht.

Bei allen Messungen ist das Fahrzeug auf der Beschleunigungsstrecke geradeaus zu lenken, sodass die Längsmittlebene des Fahrzeugs möglichst nahe an der Linie CC' liegt.

3.1.2.2. Fahrzeuggeschwindigkeit bei Annäherung

Das Fahrzeug nähert sich der Linie AA' mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit, die seiner Höchstgeschwindigkeit gemäß Absatz 2.12 dieser Regelung entspricht, falls diese weniger als oder gleich 30 km/h beträgt. Beträgt die Höchstgeschwindigkeit mehr als 30 km/h, muss sich das Fahrzeug der Linie AA' mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit von 30 km/h annähern.

3.1.2.3. Verwendung der Gänge

Ist das Fahrzeug mit einem Handschaltgetriebe ausgerüstet, so ist der höchste Gang einzulegen, mit dem das Fahrzeug die Linie AA' bei einer Motordrehzahl von über oder gleich 50 % der Nennndrehzahl des Motors gemäß Absatz 2.7 dieser Regelung überfahren kann.

Ist das Fahrzeug mit einem automatischen Getriebe ausgerüstet, so ist es mit den in Absatz 3.1.2.2 angegebenen Geschwindigkeiten zu fahren.

3.1.3. Messungen des Schallpegels

Der höchste auf jeder Seite des Fahrzeugs gemessene Schallpegel wird zur Berücksichtigung von Messungenauigkeiten um 1 dB(A) verringert und auf die erste Stelle hinter dem Dezimalkomma mathematisch gerundet (z. B. ist 68,45 auf 68,5 und 68,44 auf 68,4 zu runden). Diese Werte gelten als Messergebnisse.

Die Messung ist ungültig, wenn ein vom allgemeinen Geräuschpegel ungewöhnlich stark abweichender Spitzenwert festgestellt wird.

Es werden mindestens zwei Messungen zu beiden Seiten des Fahrzeugs durchgeführt.

Die Messungen werden als gültig angesehen, wenn der Unterschied zweier auf derselben Seite des Fahrzeugs vorgenommener aufeinanderfolgender Messungen 2 dB (A) nicht übersteigt.

Zur Einstellung der Messeinrichtung können Vormessungen durchgeführt werden, die jedoch zur Bestimmung der Messergebnisse nicht berücksichtigt werden.

3.1.4. Berechnung des endgültigen Prüfergebnisses

Das Endergebnis ist der auf das nächste ganze Dezibel gerundete Durchschnitt der vier Prüfergebnisse. Folgt dem Komma eine Ziffer zwischen 0 und 4, wird abgerundet; folgt ihm eine Ziffer zwischen 5 und 9, wird aufgerundet.

3.2. Messung des Standgeräuschs (Bedingungen und Verfahren zur Messung von sich in Betrieb befindlichen Fahrzeugen)

Zur Erleichterung der Prüfung von sich in Betrieb befindlichen Fahrzeugen ist der Schalldruckpegel an der Mündung der Abgasanlage (des Schalldämpfers) zu messen; dabei gelten die folgenden Anforderungen, und die Ergebnisse sind in dem Prüfbericht zu verzeichnen, der zur Erstellung des in Anhang 1 dieser Regelung genannten Dokuments angefertigt wird.

Die Messungen sind mit einem Präzisionsschallpegelmesser, der den Anforderungen des Anhangs 3 Absatz 1 dieser Regelung genügt, durchzuführen.

3.2.1. Messplatz — Bedingungen vor Ort

3.2.1.1. Die Messungen sind an einem stehenden Fahrzeug an einem Ort durchzuführen, an dem keine größeren Störungen des Schallfeldes entstehen.

3.2.1.2. Eine freie Fläche gilt als geeigneter Messplatz, wenn sie eine ebene, mit Beton, Asphalt oder einem anderen harten Material bedeckte Oberfläche mit hoher Schallreflexion aufweist (mit Ausnahme von komprimierten oder sonstigen Erdoberflächen) und in sie ein Rechteck gezeichnet werden kann, dessen Seiten einen Abstand von mindestens 3 m von den äußeren Rändern des Fahrzeugs haben, und innerhalb dessen sich kein erkennbares Hindernis befindet. Das Fahrzeug darf sich während der Messung der Auspuffgeräusche auf keinen Fall an einer Stelle befinden, die weniger als 1 m vom Rand einer Fahrbahnoberfläche entfernt ist.

3.2.1.3. Im Messbereich dürfen sich außer dem Beobachter und dem Fahrer, deren Anwesenheit das Messergebnis nicht beeinflussen darf, keine weiteren Personen befinden.

3.2.2. Störgeräusche und Windeinflüsse

Der Umgebungsgeräuschpegel an jedem Messpunkt muss mindestens 10 dB(A) unter den bei den Prüfungen an den gleichen Punkten gemessenen Werten liegen.

3.2.3. Messverfahren

3.2.3.1. Art und Zahl der Messungen

Der A-bewertete maximale Schallpegel in Dezibel (dB(A)) ist während der in Absatz 3.2.3.2.1 festgelegten Betriebsdauer zu messen.

An jedem Messpunkt sind mindestens drei Messungen vorzunehmen.

3.2.3.2. Aufstellung und Vorbereitung des Fahrzeugs

Vor Beginn der Messungen ist im Falle eines Verbrennungsmotors seine normale Betriebstemperatur zu erreichen, und im Falle eines Druckluftmotors sind die normalen Betriebsbedingungen herzustellen. Ist das Fahrzeug mit automatischen Lüftern ausgestattet, dürfen während der Messungen des Geräuschpegels keine Änderungen vorgenommen werden.

Während der Messungen muss sich der Gangschalthebel in Leerlaufstellung befinden. Kann das Getriebe nicht entkuppelt werden, so sollte das Antriebsrad des Fahrzeugs bei Nulllast betrieben werden, z. B. indem es auf seinen Ständer gestellt wird.

3.2.3.3. Messung der Geräuschentwicklung in der Nähe des Auspuffs

3.2.3.3.1. Aufstellung des Mikrofons (siehe Abbildung 2)

Das Mikrofon ist in einem Abstand von $0,5 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$ von dem in Abbildung 3 dargestellten Bezugspunkt des Auspuffrohres und in einem Winkel von $45^\circ \pm 5^\circ$ zu der senkrechten Ebene aufzustellen, die die Achse des Auspuffendrohrs enthält. Das Mikrofon muss sich in Höhe des Bezugspunkts, mindestens jedoch 0,2 m über dem Boden befinden. Die Bezugsachse des Mikrofons muss parallel zum Boden verlaufen und auf den Bezugspunkt an der Auspuffmündung ausgerichtet sein.

Der Bezugspunkt ist der höchste Punkt, der folgende Anforderungen erfüllt:

- a) Der Bezugspunkt muss sich am Ende des Auspuffrohres befinden.
- b) Der Bezugspunkt muss auf einer senkrechten Ebene liegen, die den Mittelpunkt der Auspuffmündung und die Achse des Auspuffendrohrs enthält.

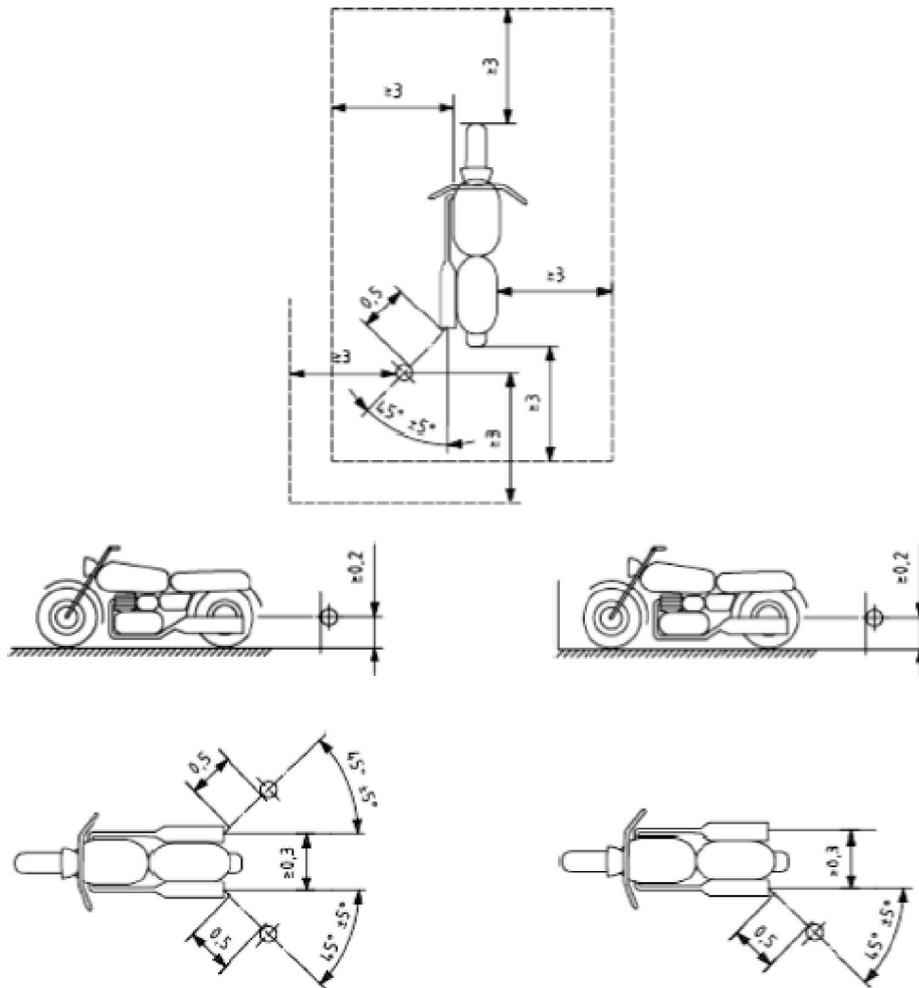
Sind zwei Mikrofonstellungen möglich, so ist diejenige mit dem größeren seitlichen Abstand von der Längsmittlebene des Fahrzeugs zu wählen. Bildet die Achse des Auspuffendrohrs mit der Längsmittlebene des Fahrzeugs einen Winkel von $90^\circ \pm 5^\circ$, so ist das Mikrofon an dem Punkt aufzustellen, der am weitesten vom Motor entfernt ist.

Verfügt ein Fahrzeug über mehr als zwei Auspuffmündungen, die weniger als 0,3 m voneinander entfernt und mit demselben Schalldämpfer verbunden sind, wird nur eine Messung durchgeführt.

Das Mikrophon ist dann in Bezug auf die Mündung zu platzieren, die am weitesten von der Längsmittellebene des Fahrzeugs entfernt ist; ist eine solche Mündung nicht vorhanden, erfolgt die Platzierung in Bezug auf die Mündung, die sich am höchsten über dem Boden befindet.

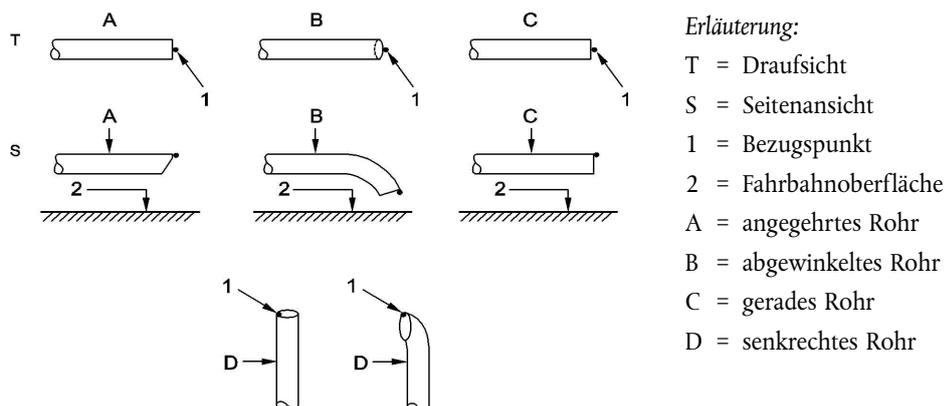
Bei Fahrzeugen, deren Auspuffanlage zwei Mündungen im Abstand von mehr als 0,3 m voneinander aufweist, wird für jede Mündung eine Messung so durchgeführt, als ob sie die einzige wäre, und der höchste Schalldruckpegel festgehalten. Bei Unterwegskontrollen kann der Bezugspunkt auf die äußere Oberfläche der Fahrzeugkarosserie verschoben werden.

Abbildung 2
Messpositionen für das Standgeräusch von Fahrzeugen



Abmessungen in Metern, sofern nichts anderes angegeben ist.

Abbildung 3
Bezugspunkt



Erläuterung:

T = Draufsicht

S = Seitenansicht

1 = Bezugspunkt

2 = Fahrbahnoberfläche

A = angeehrtes Rohr

B = abgewinkeltes Rohr

C = gerades Rohr

D = senkrechttes Rohr

3.2.3.3.2. Betriebsbedingungen des Motors

3.2.3.3.2.1. Die Drehzahl des Motors ist bei einem der folgenden Werte konstant zu halten:

50 Prozent von n_{rated} , wenn $n_{\text{rated}} > 5\,000 \text{ min}^{-1}$ übersteigt

75 Prozent von n_{rated} , wenn $n_{\text{rated}} \leq 5\,000 \text{ min}^{-1}$ nicht übersteigt

dabei gilt: n_{rated} ist die Nenndrehzahl des Motors gemäß Absatz 2.7 dieser Regelung.

Bei einem Fahrzeug, das bei einer Standprüfung nicht in der Lage ist, die Sollmotordrehzahl zu erreichen, werden als Sollmotordrehzahl stattdessen 95 % der höchsten Drehzahl verwendet, die bei einer Standprüfung erreichbar ist.

3.2.3.3.2.2. Die Motordrehzahl wird allmählich von der Leerlaufdrehzahl bis zur Sollmotordrehzahl erhöht und auf dieser innerhalb einer Toleranzspanne von $\pm 5\%$ gehalten. Dann ist die Beschleunigungseinrichtung schlagartig in Leerlaufstellung zu bringen und die Motordrehzahl auf Leerlaufdrehzahl zurückfallen zu lassen. Der Schalldruckpegel wird während eines Zeitraums mit konstanter Motordrehzahl von wenigstens 1 s und während der gesamten Verzögerungsphase gemessen. Der höchste Schalldruckpegelmesswert wird als Prüfwert übernommen.

Eine Messung ist gültig, wenn die Motordrehzahl mindestens 1 Sekunde lang um nicht mehr als die angegebene Toleranzspanne von $\pm 5\%$ vom Sollwert abweicht.

3.2.3.3.2.3. Auspuffanlage mit mehreren Betriebsarten

Fahrzeuge, die mit einer Auspuffanlage mit mehreren Betriebsarten, die sich von Hand oder elektronisch einstellen lassen, ausgestattet sind, werden in allen Betriebsarten geprüft.

3.2.3.3.3. Ergebnis

3.2.3.3.3.1. Die Messungen sind an den oben beschriebenen Mikrofonstandorten durchzuführen. Der höchste während der Prüfung angezeigte A-gewichtete Schalldruckpegel wird festgehalten, und zwar auf eine aussagekräftige Stelle hinter dem Dezimalzeichen genau (z. B. wird 92,45 notiert als 92,5 und 92,44 als 92,4). Die Prüfung wird so lange wiederholt, bis für jede Mündung drei aufeinander folgende Messungen, die nicht mehr als 2,0 dB(A) voneinander abweichen, erzielt worden sind.

Das Ergebnis für eine bestimmte Mündung ist das arithmetische Mittel der drei gültigen Messungen nach mathematischer Rundung auf die nächste ganze Zahl (z. B. wird 92,5 notiert als 93 und 92,4 als 92).

3.2.3.3.3.2. Für Fahrzeuge mit mehreren Auspuffmündungen ist der Schalldruckpegel für die Mündung zu melden, für die sich der höchste durchschnittliche Schalldruckpegel ergeben hat.

3.2.3.3.3.3. Für Fahrzeuge mit einer Auspuffanlage mit mehreren Betriebsarten, die von Hand oder elektronisch eingestellt werden, ist der Schalldruckpegel für die Betriebsart zu melden, für die sich der höchste durchschnittliche Schalldruckpegel ergeben hat.

4. GERÄUSCHE DES FAHRENDEN FAHRZEUGS (MELDUNG DER DATEN, UM DIE PRÜFUNG DES SICH IN BETRIEB BEFINDLICHEN FAHRZEUGS ZU ERLEICHTERN)

4.1. Ein Prüfverfahren für die Einhaltung der Vorschriften im Verkehr kann von einer Vertragspartei festgelegt werden, wobei alle Unterschiede zu den Prüfbedingungen bei der Typgenehmigung angemessen zu berücksichtigen sind.

4.2. Um die Prüfung der Einhaltung der Vorschriften für sich in Betrieb befindliche Fahrzeuge zu erleichtern, gelten die folgenden Angaben über die Schalldruckpegelmessungen, die nach Anhang 3 Absatz 3.1 für das fahrende Fahrzeug durchgeführt werden, als Bezugsdaten für die Einhaltung der Vorschriften im Betrieb:

a) Gang (i) oder, bei Fahrzeugen, die mit nicht verriegeltem Getriebe geprüft werden, für die Prüfung gewählte Gangwählerstellung;

b) die Geschwindigkeit des Fahrzeugs $v_{AA'}$ in km/h zu Beginn der Prüfung bei Höchstgeschwindigkeit oder Beschleunigungsprüfung mit Beschleunigungseinrichtung unter Vollast im Gang (i); und

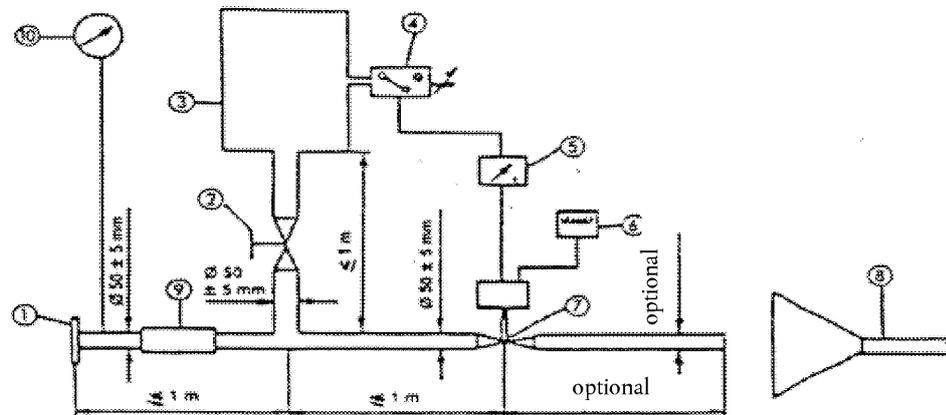
c) das Endergebnis in dB(A) gemäß Absatz 3.1.4 dieses Anhangs.

4.3. Die Bezugsdaten für die Einhaltung der Vorschriften im Betrieb sind in das Mitteilungsblatt nach den Vorgaben von Anhang 1 einzutragen.

5. ORIGINALAUSPUFFANLAGE (SCHALLDÄMPFERANLAGE)
- 5.1. Vorschriften über Schalldämpfer, die schallabsorbierende Faserstoffe enthalten
- 5.1.1. Schallabsorbierende Faserstoffe müssen asbestfrei sein und dürfen bei der Konstruktion von Auspuff- oder Schalldämpferanlagen nur dann verwendet werden, wenn durch geeignete Vorrichtungen sichergestellt ist, dass die schallabsorbierenden Faserstoffe während der gesamten Nutzungsdauer der Schalldämpferanlage an ihrem Ort verbleiben und die Vorschriften jedes der Absätze 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 oder 5.1.5 erfüllt sind.
- 5.1.2. Nach Entfernung der Faserstoffe muss der Schallpegel den Anforderungen von Anhang 4 dieser Regelung genügen.
- 5.1.3. Die schallabsorbierenden Faserstoffe dürfen nicht in denjenigen Teilen des Schalldämpfers eingesetzt werden, die von den Auspuffgasen durchströmt werden, und müssen folgende Anforderungen erfüllen:
- 5.1.3.1. Die Faserstoffe werden in einem Ofen vier Stunden lang bei einer Temperatur von 650 ± 5 °C konditioniert, ohne dass sich die mittlere Länge, der Durchmesser oder die Dichte der Fasern verringern darf.
- 5.1.3.2. Nach Erwärmung auf 650 ± 5 °C für die Dauer einer Stunde in einem Ofen müssen wenigstens 98 % der Stoffe bei einer Prüfung nach der ISO-Norm 2559:2011 von einem Sieb mit einer Nennöffnungsgröße von 250 µm entsprechend den Anforderungen der ISO-Norm 3310/1:2000 zurückgehalten werden.
- 5.1.3.3. Die Stoffe dürfen nicht mehr als 10,5 % ihres Gewichts verlieren, wenn sie 24 Stunden lang bei 90 ± 5 °C in einem synthetischen Kondensat mit folgender Zusammensetzung getränkt werden:
- 1 N Bromwasserstoffsäure (HBr): 10 ml
- 1 N Schwefelsäure (H₂SO₄): 10 ml
- Auffüllen mit destilliertem Wasser auf 1 000 ml
- Die Faserstoffe sind vor dem Wiegen mit destilliertem Wasser zu waschen und eine Stunde lang bei 105 °C zu trocknen.
- 5.1.4. Bevor die Anlage nach Absatz 3.1 dieser Regelung geprüft wird, wird sie mit einem der folgenden Verfahren in den Normalzustand für den Einsatz auf der Straße gebracht:
- 5.1.4.1. Konditionierung durch Dauerfahrt auf der Straße
- 5.1.4.1.1. Die während des Prüfzyklus zu durchzufahrende Mindeststrecke beträgt 2 000 km.
- 5.1.4.1.2. 50 % \pm 10 % dieses Konditionierungszyklus bestehen aus Stadtverkehr, der Rest besteht aus langen Fahrten mit hoher Geschwindigkeit; der Fahrzyklus bei konstanter Geschwindigkeit auf der Straße kann durch eine entsprechende Prüfung auf einem Prüfgelände ersetzt werden.
- 5.1.4.1.3. Zwischen den beiden Drehzahlbetrieben ist mindestens sechsmal zu wechseln.
- 5.1.4.1.4. Das gesamte Prüfprogramm muss mindestens zehn Unterbrechungen enthalten, von denen jede mindestens drei Stunden dauert, damit die Auswirkungen von Abkühlung und Kondensation erfasst werden können.
- 5.1.4.2. Konditionierung durch Druckschwingung
- 5.1.4.2.1. Das Auspuffsystem oder seine Einzelteile müssen am Fahrzeug oder am Motor angebaut sein.
- Im ersten Fall muss sich das Fahrzeug auf einem Rollenprüfstand befinden. Im zweiten Fall ist der Motor auf einen Versuchsstand zu bringen.
- Die Prüfeinrichtung, deren Aufbau in Abbildung 4 schematisch dargestellt ist, wird an die Mündung des Schalldämpfers angeschlossen. Jeder andere Prüfaufbau, mit dem gleichwertige Ergebnisse erzielt werden, ist zulässig.
- 5.1.4.2.2. Die Prüfeinrichtung muss so eingestellt werden, dass der Durchfluss der Abgase durch ein Schnellverschlussventil 2 500-mal abwechselnd gesperrt und freigegeben wird.

Abbildung 4

Prüfeinrichtung zur Konditionierung durch Druckschwingung



1. Einlassflansch oder -muffe, die mit der Mündung der zu prüfenden Auspuffanlage zu verbinden ist
 2. Handbetätigtes Regelventil
 3. Ausgleichsbehälter mit einem maximalen Fassungsvermögen von 40 l und einer Fülldauer von mindestens einer Sekunde
 4. Druckschalter mit einem Funktionsbereich von 5 kPa bis 250 kPa
 5. Zeitverzögerungsschalter
 6. Impulszähler
 7. Schnellschlussventil in der Art eines Ventils einer Auspuffbremse mit einem Strömungsdurchmesser von 60 mm und einem Druckluftzylinder mit einer Reaktionskraft von 120 N bei 400 kPa. Die Ansprechzeit beim Öffnen und Schließen darf 0,5 s nicht übersteigen.
 8. Abgasabführung
 9. Flexibler Schlauch
 10. Druckaufnehmer
- 5.1.4.2.3. Das Ventil wird geöffnet, wenn der Abgasdruck, der mindestens 100 mm hinter dem Einlassflansch gemessen wird, einen Wert zwischen 35 und 40 kPa erreicht. Kann ein solcher Wert wegen der Merkmale des Motors nicht erreicht werden, so muss sich das Ventil öffnen, wenn der Abgasdruck einen Wert erreicht, der 90 % des Höchstwertes entspricht, der vor dem Abstellen des Motors gemessen werden kann. Es wird geschlossen, wenn dieser Druck um nicht mehr als 10 % von seinem bei geöffnetem Ventil gemessenen stabilisierten Wert abweicht.
- 5.1.4.2.4. Der Zeitverzögerungsschalter muss auf die Dauer des Gasausstoßes eingestellt werden, der nach den Vorschriften des Absatzes 5.1.4.2.3 berechnet wird.
- 5.1.4.2.5. Die Motordrehzahl muss 75 % der Nenndrehzahl des Motors gemäß Absatz 2.7 dieser Regelung betragen.
- 5.1.4.2.6. Die vom Leistungsprüfstand angezeigte Leistung muss 50 % der Vollastleistung bei vollständig betätigter Beschleunigungseinrichtung betragen, die bei 75 % der Motornenndrehzahl gemäß Absatz 2.7 dieser Regelung gemessen wird.
- 5.1.4.2.7. Jede Ablauföffnung muss während der Prüfung geschlossen sein.
- 5.1.4.2.8. Die gesamte Prüfung darf nicht länger als 48 Stunden dauern. Gegebenenfalls muss nach jeder Stunde eine Abkühlungsperiode erfolgen.
- 5.1.4.3. Konditionierung auf einem Prüfstand:
- 5.1.4.3.1. Das Auspuffsystem ist an einen Motor anzubauen, der für den Typ repräsentativ ist, mit dem das Fahrzeug, für das das System ausgelegt ist, ausgerüstet ist. Der Motor ist dann auf einen Versuchsstand zu bringen.

- 5.1.4.3.2. Die Konditionierung muss aus drei Zyklen bestehen.
- 5.1.4.3.3. Nach jedem Prüfstandzyklus muss eine mindestens sechsstündige Pause eingelegt werden, damit Abkühlungs- und Kondensationswirkungen reproduziert werden können.
- 5.1.4.3.4. Jeder Prüfstandzyklus besteht aus sechs Abschnitten. Die jeweiligen Betriebsbedingungen des Motors und die Dauer der Abschnitte sind in der nachstehenden Tabelle angegeben:

Phase	Bedingungen	Dauer des Abschnittes in Minuten
1	Leerlauf	6
2	25 % Teillast bei 75 % von n_{rated}	40
3	50 % Teillast bei 75 % von n_{rated}	40
4	100 % Teillast bei 75 % von n_{rated}	30
5	50 % Teillast bei 100 % von n_{rated}	12
6	25 % Teillast bei 100 % von n_{rated}	22
	Gesamtzeit	2 Std. 30 Min.

- 5.1.4.3.5. Während dieses Konditionierungsverfahrens können auf Wunsch des Herstellers der Motor und der Schalldämpfer gekühlt werden, damit die Temperatur an einer Stelle, die nicht mehr als 100 mm vom Abgasaustritt entfernt ist, nicht höher als die Temperatur ist, die beim Betrieb des Fahrzeugs bei 75 % der Motornenn Drehzahl (gemäß Absatz 2.7 dieser Regelung) gemessen wird. Die Geschwindigkeit des Fahrzeugs und/oder die Motordrehzahl werden auf ± 3 % genau bestimmt.

- 5.1.5. Die Auspuffgase kommen nicht mit den Faserstoffen in Berührung und die Faserstoffe unterliegen keinen Druckveränderungen.

5.2. Diagramm und Kennzeichnungen

- 5.2.1. Das Diagramm und ein bemaßter Querschnitt des Schalldämpfers sind den in Anhang 1 dieser Regelung genannten Dokumenten beizufügen.

- 5.2.2. Alle Originalschalldämpfer müssen mindestens folgende Aufschriften tragen:

- das Zeichen „E“ und die Kennung des Landes, das die Typp Genehmigung erteilt hat,
- Name oder Handelsmarke des Fahrzeugherstellers und
- die Fabrikmarke und die Teilenummer.

Die Aufschriften müssen deutlich lesbar, nicht löschar und auch in der vorgesehenen Anbaulage sichtbar sein.

- 5.2.3. Alle Verpackungen der Original-Ersatzteile für Auspuff- oder Schalldämpferanlagen müssen die deutlich lesbare Aufschrift „Originalteil“ tragen und mit der Angabe der Marke und des Typs sowie dem Zeichen „E“ und der Bezeichnung des Herkunftslands versehen sein.

5.3. Ansauggeräuschdämpfer

Ist der Ansaugstutzen des Motors mit einem Luftfilter und/oder einem Ansauggeräuschdämpfer ausgerüstet, der (die) notwendig ist (sind), um die Einhaltung des zulässigen Geräuschpegels zu gewährleisten, so gelten dieser Filter und/oder dieser Ansauggeräuschdämpfer als Bestandteile des Schalldämpfers, und die Vorschriften der Absätze 5.1 und 5.2 sind auch auf diese Teile anzuwenden.

ANHANG 4

MAXIMALE SCHALLPEGELGRENZWERTE (NEUE FAHRZEUGE)

Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit in km/h	Grenzwerte für den Geräuschpegel in dB(A)
≤ 25	66
> 25	71
Bei Rädern, die für den Pedalantrieb ausgelegt und mit einem nicht-elektrischen Hilfsantrieb, der primär als Trethilfe dient, ausgestattet sind, wird die Leistung des Hilfsantriebs beim Erreichen einer Fahrzeuggeschwindigkeit von ≤ 25 km/h unterbrochen.	63

ANHANG 5

VORSCHRIFTEN FÜR DIE PRÜFSTRECKE ⁽¹⁾

1. EINLEITUNG

Dieser Anhang enthält die Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften sowie die Ausführung des Fahrbahnbelags der Prüfstrecke. In diesen Anforderungen, die sich auf eine spezielle Norm stützen ⁽²⁾, werden die geforderten physikalischen Eigenschaften sowie die Verfahren zur Prüfung dieser Eigenschaften beschrieben.

2. ERFORDERLICHE MERKMALE DER OBERFLÄCHE

Eine Oberfläche gilt dann als dieser Norm entsprechend, wenn sie die Konstruktionsanforderungen (Absatz 3.2) erfüllt und die ermittelten Messwerte für Struktur und Hohlraumgehalt bzw. Schallabsorptionskoeffizienten allen Anforderungen der Absätze 2.1 bis 2.4 entsprechen.

2.1. Resthohlraumgehalt

Der Resthohlraumgehalt V_c der Deckschicht der Prüfstrecke darf höchstens 8 % betragen. Näheres zum Messverfahren siehe Absatz 4.1.

2.2. Schallabsorptionskoeffizient

Erfüllt die Oberfläche die Anforderung für den Resthohlraumgehalt nicht, so ist sie nur dann annehmbar, wenn der Schallabsorptionskoeffizient $\alpha \leq 0,10$ ist. Näheres zum Messverfahren siehe Absatz 4.2. Die Anforderungen dieses Absatzes und des Absatzes 2.1 gelten auch dann als erfüllt, wenn nur der Schallabsorptionskoeffizient bestimmt und hierbei ein Wert $\alpha \leq 0,10$ ermittelt wurde.

Anmerkung: Das wichtigste Merkmal ist die Schallabsorption, wenn auch unter Straßenbaufachleuten der Resthohlraumgehalt bekannter ist. Die Schallabsorption muss jedoch nur dann gemessen werden, wenn die Deckschicht den Anforderungen für den Hohlraumgehalt nicht entspricht. Das wird damit begründet, dass das letztgenannte Merkmal mit ziemlich großen Unsicherheiten sowohl hinsichtlich der Messungen als auch der Auswirkung verbunden ist und einige Oberflächen daher irrtümlicherweise abgelehnt werden könnten, wenn nur die Messung des Hohlraumgehaltes zugrunde gelegt würde.

2.3. Gefügetiefe

Die nach dem volumetrischen Verfahren (siehe Absatz 4.3) ermittelte Gefügetiefe TD muss folgendem Wert entsprechen:

$$TD \geq 0,4 \text{ mm}$$

2.4. Oberflächenhomogenität

Es ist mit allen Mitteln sicherzustellen, dass die Deckschicht innerhalb des Prüffelds möglichst homogen ausfällt. Dies betrifft das Gefüge und den Hohlraumgehalt, aber es ist auch zu beachten, dass das Gefüge bei stellenweise intensiverem Walzen unterschiedlich ausfallen kann und dass auch Gleichmäßigkeitsschwankungen auftreten können, die zu Unebenheiten führen.

2.5. Kontrollintervalle

Um zu überprüfen, ob die Oberfläche nach wie vor den Anforderungen dieser Vorschrift für Struktur und Hohlraumgehalt oder Schallabsorption entspricht, ist die Fläche regelmäßig in folgenden Zeitabständen zu kontrollieren:

a) Resthohlraumgehalt oder Schallabsorption:

im Neuzustand; wenn die Deckschicht im Neuzustand den Anforderungen entspricht, sind keine weiteren regelmäßigen Überprüfungen erforderlich.

b) Gefügetiefe (TD):

im Neuzustand; zu Beginn der Geräuschemessung (*Hinweis:* frühestens vier Wochen nach dem Bau), anschließend alle zwölf Monate.

⁽¹⁾ Die in diesem Anhang enthaltenen Vorschriften für die Prüfstrecke gelten bis zum Ende des in Absatz 10.8 dieser Regelung angegebenen Zeitraums.

⁽²⁾ ISO 10844:1994.

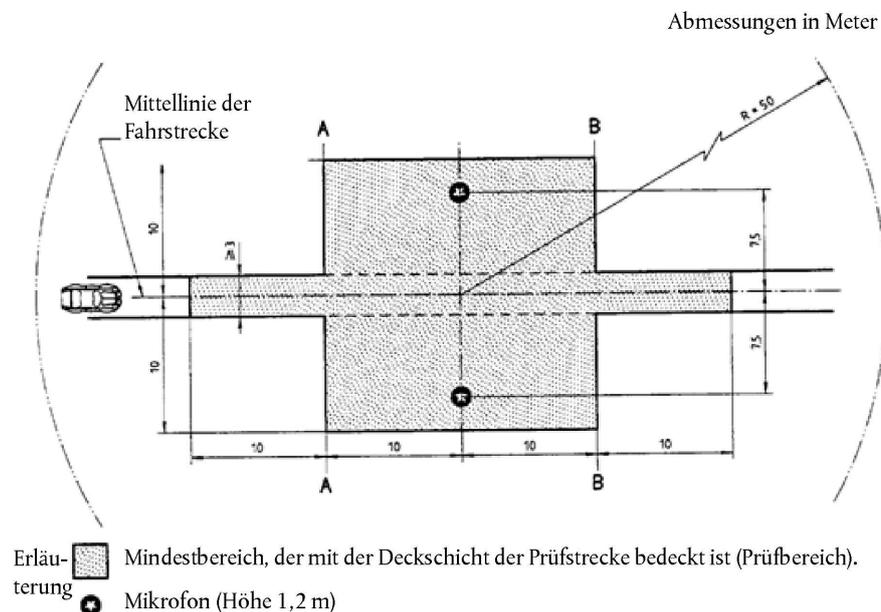
3. KONSTRUKTION DER PRÜFSTRECKE

3.1. Fläche

Bei der Gestaltung und dem Bau der Prüfstrecke ist es wichtig sicherzustellen, dass mindestens der Fahrstreifen für die Fahrzeuge und die für einen sicheren und praxisgerechten Fahrbetrieb erforderlichen Seitenflächen die geforderte Fahrbahndecke aufweisen. Dies erfordert eine Fahrbahnbreite von mindestens 3 m und eine Fahrbahnlänge in jeder Richtung über die Linien AA und BB hinaus von mindestens 10 m. Abbildung 1 zeigt ein geeignetes Prüfgelände unter Angabe der Mindestfläche für die Prüfstrecke, auf der die geforderte Deckschicht maschinell aufgebracht und verdichtet werden muss. Nach Anhang 3 Absatz 3.1.1.1 dieser Regelung sind Messungen an jeder Fahrzeugseite vorzunehmen. Dabei können die Messungen entweder mit zwei Mikrofonstellungen (eine auf jeder Seite der Strecke) bei Fahrt in eine Richtung oder mit einem Mikrofon auf nur einer Seite der Strecke durchgeführt werden, wobei das Fahrzeug allerdings in zwei Richtungen gefahren wird. Bei diesem zweiten Verfahren brauchen die Anforderungen an die Fahrbahndecke auf der Seite der Strecke, auf der sich kein Mikrofon befindet, nicht eingehalten zu werden.

Abbildung 1

Mindestanforderungen für die Prüfstrecke. Der schattierte Bereich wird als „Prüfbereich“ bezeichnet



ANMERKUNG – Innerhalb dieses Radius dürfen sich keine großen schallreflektierenden Gegenstände befinden.

3.2. Beschaffenheit und Vorbereitung der Deckschicht

3.2.1. Mindestanforderungen an die Beschaffenheit. Die Deckschicht muss vier Anforderungen genügen:

3.2.1.1. Sie muss aus verdichtetem Asphaltbeton bestehen.

3.2.1.2. Die maximale Splittgröße muss 8 mm betragen (mit Toleranz zwischen 6,3 und 10 mm).

3.2.1.3. Die Dicke der Deckschicht muss ≥ 30 mm sein.

3.2.1.4. Das Bindemittel muss aus nicht modifiziertem direkt tränkungsfähigem Bitumen bestehen.

3.2.2. Richtlinien für die Ausführung

Als Hilfe für den Straßenbauer ist in Abbildung 2 eine Kornverteilungskurve der Zuschlagstoffe mit den geforderten Kennwerten dargestellt. Tabelle 1 enthält darüber hinaus einige Leitwerte zur Erzielung der Struktur mit der gewünschten Haltbarkeit. Für die Kornverteilungskurve gilt folgende Formel:

$$P (\% \text{ Siebdurchgang}) = 100 \cdot (d/d_{\max})^{1/2}$$

Dabei gilt:

d = Maschenweite des Maschensiebs in mm

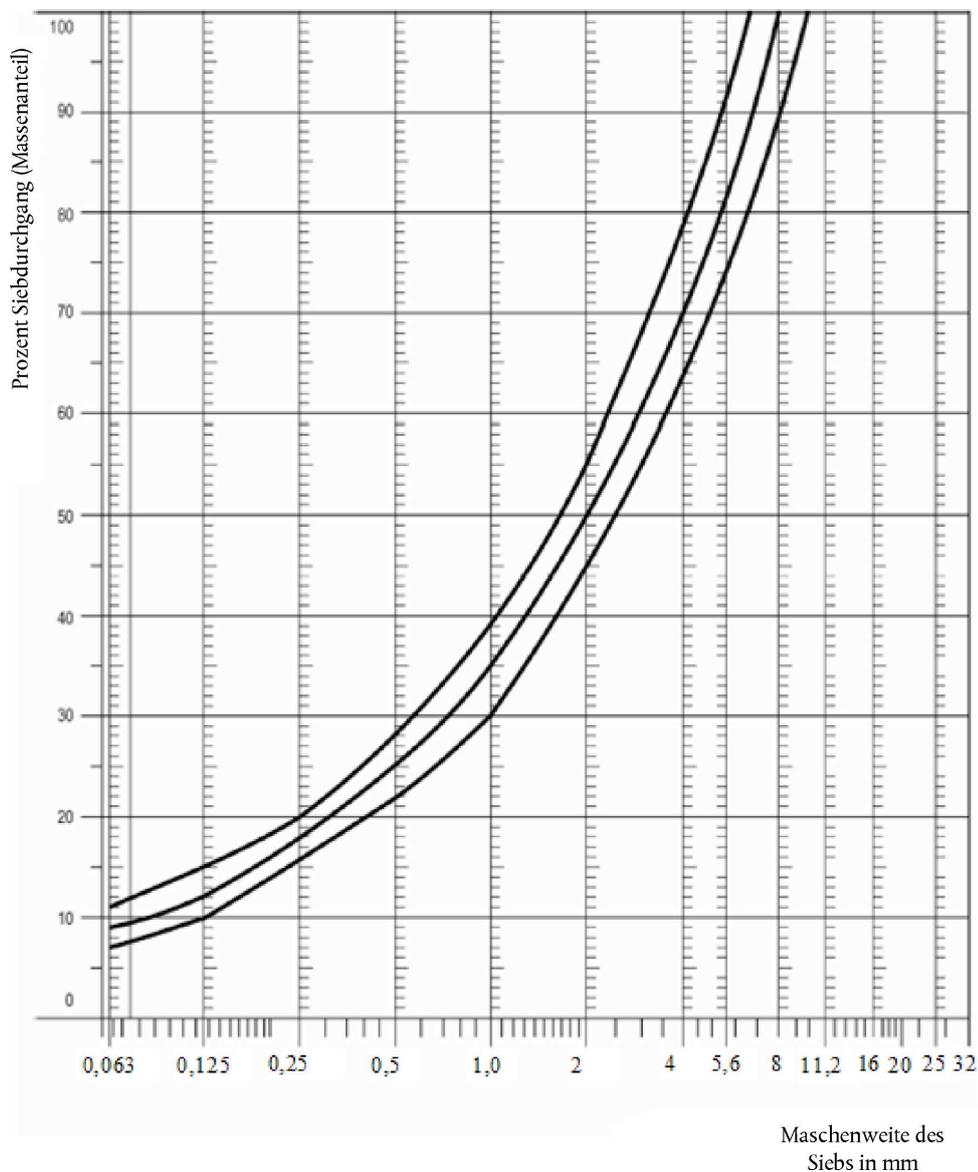
d_{\max} = 8 mm für die Sollkurve

d_{\max} = 10 mm für die untere Toleranzkurve

d_{\max} = 6,3 mm für die Höchstwertkurve

Abbildung 2

Kornverteilungskurve der Zuschlagstoffe für das Asphaltmischgut, mit Toleranzen



Darüber hinaus sind folgende Empfehlungen zu beachten:

- a) Der Sandanteil ($0,063 \text{ mm} < \text{Maschenweite des Maschensiebs} < 2 \text{ mm}$) darf höchstens 55 % Natursand und muss mindestens 45 % Brechsand enthalten.
- b) Die Unterlage (obere und untere Tragschicht) muss gute Stabilität und Ebenheit nach guter Straßenbaupraxis sicherstellen.
- c) Es ist Brechsplitt (100 %ig gebrochene Oberfläche) aus Material mit hoher Bruchfestigkeit zu verwenden.
- d) Der in der Mischung verwendete Splitt muss gewaschen sein.
- e) Auf der Deckschicht darf kein zusätzlicher (loser) Splitt aufgebracht werden.
- f) Die als PEN-Wert bezeichnete Härte des Bindemittels muss je nach den klimatischen Verhältnissen des betreffenden Landes 40–60, 60–80 oder sogar 80–100 betragen. Als Regel sollte das verwendete Bindemittel so hart wie möglich sein, sofern dies der üblichen Praxis entspricht.
- g) Die Temperatur der Mischung vor dem Walzen ist so zu wählen, dass durch den nachfolgenden Walzvorgang der geforderte Hohlraumgehalt erzielt wird. Um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass die Anforderungen der Absätze 2.1 bis 2.4 dieses Anhangs erfüllt werden, sollte die Verdichtung nicht nur durch die Wahl der geeigneten Mischungstemperatur, sondern auch durch eine geeignete Anzahl von Walzübergängen und durch die Wahl der Walze beeinflusst werden.

Tabelle 1

Richtlinien für die Ausführung

Menge	Sollwerte		Toleranzen
	bezogen auf Gesamtmasse der Mischung	bezogen auf die Masse der Zuschlagstoffe	
Masse Split, Maschensieb (SM) > 2 mm	47,6 %	50,5 %	± 5
Masse Sand 0,063 < SM < 2 mm	38,0 %	40,2 %	± 5
Masse Feinteile SM < 0,063 mm	8,8 %	9,3 %	± 2
Masse Bindemittel (Bitumen)	5,8 %	entfällt	± 0,5
Maximale Splittgröße	8 mm		6,3-10
Bindemittelhärte	(siehe Absatz 3.2.2) (f)		—
Polierwiderstand (PSV)	> 50		—
Verdichtungsgrad, bezogen auf Marshall-Verdichtungsgrad	98 %		—

4. PRÜFVERFAHREN

4.1. Messung des Resthohlraumgehalts

Für die Messung sind an mindestens vier verschiedenen Stellen der Prüfstrecke, die zwischen den Linien AA und BB (siehe Abbildung 1) der Prüfzone gleichmäßig verteilt sind, Bohrkerne zu entnehmen. Zur Vermeidung ungleichmäßiger und unebener Stellen in den Radspuren sollten die Bohrkerne nicht in den eigentlichen Radspuren, sondern in deren Nähe entnommen werden. Es sollten (mindestens) zwei Bohrkerne in der Nähe der Radspuren und (mindestens) ein Bohrkern auf halber Strecke zwischen den Radspuren und jedem Mikrofonstandort entnommen werden.

Falls der Verdacht besteht, dass die Bedingungen der Homogenität nicht erfüllt sind (siehe Absatz 2.4 dieses Anhangs), werden an weiteren Stellen der Prüfzone Proben entnommen. An jedem Bohrkern ist der Resthohlraumgehalt zu bestimmen; die erzielten Werte sind zu mitteln und mit der Anforderung von Absatz 2.1 dieses Anhangs zu vergleichen. Darüber hinaus darf kein einzelner Bohrkern einen Hohlraumgehalt von mehr als 10 % aufweisen. Beim Bau der Prüfstrecke sind die Probleme zu berücksichtigen, die sich bei der Entnahme von Bohrkernen stellen können, wenn die Prüfstrecke mittels Rohrleitungen oder elektrischen Drähten beheizt wird. Einrichtungen dieser Art sind im Hinblick auf die Stellen, an denen später Kernbohrungen vorgenommen werden sollen, mit Bedacht zu planen. Es empfiehlt sich, einige Stellen (Abmessungen ca. 200 mm × 300 mm) von Drähten und Rohrleitungen freizulassen oder diese so tief zu verlegen, dass sie bei der Entnahme der Bohrkerne aus der Deckschicht nicht beschädigt werden.

4.2. Schallabsorptionskoeffizient

Der Schallabsorptionskoeffizient (Senkrechteinfall) ist nach dem Impedanzrohrverfahren gemäß ISO/DIS 10 534:1994 „Akustik — Bestimmung des Schallabsorptionsgrades und der Impedanz in Impedanzrohren“ zu ermitteln.

Für die Probekörperentnahme gelten dieselben Regelungen, wie sie für die Bohrkernentnahme zur Bestimmung des Resthohlraumgehalts festgelegt sind (siehe Absatz 4.1).

Die Schallabsorption ist zwischen 400 Hz und 800 Hz sowie zwischen 800 Hz und 1 600 Hz (mindestens bei den Mittelfrequenzen der Dritteloktavgbänder) zu messen, wobei für beide Frequenzbereiche die Maximalwerte festzustellen sind.

Das Prüfergebnis erhält man durch Mittelung dieser Maximalwerte aller Prüfkörper.

4.3. Messung des volumetrischen Grobgefüges

Im Sinne dieser Vorschrift ist die Strukturtiefe an mindestens zehn gleichmäßig entlang den Radspuren der Prüfstrecke verteilten Stellen festzustellen und der Durchschnittswert dann mit der vorgegebenen Mindeststrukturtiefe zu vergleichen. Zur Beschreibung des Vorganges siehe die Norm ISO 10844:1994.

5. ALTERUNGSBESTÄNDIGKEIT UND WARTUNG

5.1. Auswirkung der Alterung

Ähnlich wie bei jeder anderen Straßenoberfläche ist davon auszugehen, dass der an der Prüfstrecke gemessene Geräuschpegel für das Abrollgeräusch der Reifen auf der Fahrbahn während der ersten sechs bis zwölf Monate nach dem Bau der Prüfstrecke möglicherweise leicht ansteigt.

Die Prüfstrecke erreicht die geforderten Merkmale frühestens vier Wochen nach dem Bau.

Die Alterungsbeständigkeit hängt im Wesentlichen von der Abnutzung und Verdichtung durch die Fahrzeuge ab, die die Prüffläche befahren. Sie ist regelmäßig nach dem Verfahren von Absatz 2.5 dieses Anhangs zu prüfen.

5.2. Wartung der Oberfläche

Lose Teile oder Staub, durch die sich die wirksame Gefügetiefe nachhaltig verringern kann, sind zu entfernen. In Ländern mit winterlichem Klima wird zuweilen Streusalz zur Enteisung verwendet. Salz kann die Oberflächenmerkmale des Belages vorübergehend oder sogar auf Dauer verändern und zu einem Ansteigen des Geräuschpegels führen, von seiner Verwendung wird daher abgeraten.

5.3. Instandsetzung der Prüfzone mit neuer Deckschicht

Falls die Prüfstrecke mit einer neuen Deckschicht instandgesetzt werden muss, ist es in der Regel nicht erforderlich, mehr als den eigentlichen Fahrstreifen (Breite 3 m, siehe Abbildung 1) auszubessern, sofern die Prüfzone außerhalb des Fahrstreifens die Anforderung hinsichtlich des Resthohlraumgehaltes bzw. der Schallabsorption bei der Messung erfüllt.

6. AUFZEICHNUNGEN ZUR PRÜFSTRECKE UND ZU DEN DURCHGEFÜHRTEN PRÜFUNGEN

6.1. Aufzeichnungen zur Prüfstrecke

In einem Dokument zur Beschreibung der Prüfstrecke sind folgende Angaben zu machen:

6.1.1. Lage der Prüfstrecke;

6.1.2. Bindemittelart, Bindemittelhärte, Art der Zuschlagstoffe, größter Verdichtungsgrad des Asphaltbetons (D_R), Fahrbahndicke und die anhand der Bohrkern ermittelte Kornverteilungskurve;

6.1.3. Verdichtungsverfahren (z. B. Walzentyp, Walzenmasse, Anzahl der Walzengänge);

6.1.4. Temperatur des Mischgutes, Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit während des Aufbringens der Fahrbahndecke;

6.1.5. Zeitpunkt des Baus der Prüfstrecke und Name des Bauunternehmers;

6.1.6. gesamte Prüfergebnisse oder mindestens Ergebnisse der letzten Prüfung mit folgenden Angaben:

6.1.6.1. Resthohlraumgehalt jedes Bohrkerns;

6.1.6.2. Entnahmestellen der Bohrkern zur Messung des Hohlraumgehalts;

6.1.6.3. Schallabsorptionskoeffizient jedes Bohrkerns (falls ermittelt). Es sind die Ergebnisse für jeden einzelnen Bohrkern und jeden Frequenzbereich sowie das Gesamtmittel anzugeben;

6.1.6.4. Entnahmestellen der Bohrkern in der Prüfzone zur Ermittlung der Schallabsorption;

6.1.6.5. Gefügetiefe einschließlich Zahl der Prüfungen und Standardabweichung;

6.1.6.6. für die Prüfungen nach den Absätzen 6.1.6.1 und 6.1.6.2 verantwortliche Institution und Art der verwendeten Prüfgeräte;

6.1.6.7. Datum der Messung(en) und Datum der Bohrkernentnahme aus der Prüfstrecke.

6.2. Aufzeichnungen zur Prüfung des Geräuschpegels von Fahrzeugen auf der Deckschicht

Im Dokument zur Beschreibung der Prüfungen des Geräuschpegels von Fahrzeugen sollte angegeben werden, ob alle Anforderungen erfüllt wurden. Hierbei ist auf ein Dokument gemäß Absatz 6.1 Bezug zu nehmen, in dem die Ergebnisse, die dies belegen, beschrieben werden.

Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind der neuesten Fassung des UNECE-Statusdokuments TRANS/WP.29/343 zu entnehmen, das von folgender Website abgerufen werden kann:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>.

**Regelung Nr. 90 der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) —
Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Ersatz-Bremsbelageinheiten, Ersatz-
Trommelbremsbelägen sowie Ersatz-Bremsscheiben und Ersatz-Bremstrommeln für Kraftfahrzeuge
und ihre Anhänger [2018/1706]**

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Ergänzung 4 zur Änderungsreihe 02 — Tag des Inkrafttretens: 16. Oktober 2018

INHALT

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Genehmigung
5. Vorschriften und Prüfungen
6. Verpackung und Kennzeichnung
7. Änderung und Erweiterung der Genehmigung von Ersatzteilen
8. Übereinstimmung der Produktion
9. Maßnahmen bei Abweichung der Produktion
10. Endgültige Einstellung der Produktion
11. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden
12. Übergangsvorschriften

ANHÄNGE

- 1A Mitteilung über die Genehmigung oder die Erweiterung oder die Versagung oder die Zurücknahme der Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion für eine Ersatz-Bremsbelageinheit oder einen Ersatz-Trommelbremsbelag nach der Regelung Nr. 90
- 1B Mitteilung über die Erteilung oder die Erweiterung oder die Versagung oder die Zurücknahme einer Genehmigung für oder über die endgültige Einstellung der Produktion einer Ersatz-Bremsscheibe oder einer Ersatz-Bremstrommel nach der Regelung Nr. 90
2. Anordnungen der Genehmigungszeichen und Genehmigungsdaten
3. Vorschriften für Ersatz-Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klassen M₁, M₂ und N₁
4. Vorschriften für Ersatz-Bremsbelageinheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen M₃, N₂ und N₃
5. Vorschriften für Ersatz-Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klassen O₁ und O₂
6. Vorschriften für Ersatz-Bremsbelageinheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen O₃ und O₄
7. Vorschriften für Ersatz-Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klasse L
- 7a Kriterien für die Festlegung von Gruppen von Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klasse L
8. Technische Vorschriften für Ersatz-Bremsbelageinheiten zur Verwendung in selbständigen Feststellbremsanlagen, die unabhängig von der Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs sind
9. Besondere und zusätzliche Verfahren für die Übereinstimmung der Produktion
10. Abbildungen
11. Vorschriften für Ersatz-Bremsscheiben und Ersatz-Bremstrommeln für Fahrzeuge der Klassen M und N
12. Vorschriften für Ersatz-Bremsscheiben/Bremstrommeln für Fahrzeuge der Klasse O
13. Muster eines Prüfprotokolls für eine Ersatz-Bremsscheibe/Bremstrommel

14. Vorschriften für Ersatz-Bremsscheiben für Fahrzeuge der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅
15. Kriterien für Bremsscheiben-Gruppen für Fahrzeuge der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅

1. ANWENDUNGSBEREICH

- 1.1. Diese Regelung gilt für die grundlegende Bremsfunktion der folgenden Ersatzteile ⁽¹⁾ ⁽²⁾:
 - 1.1.1. Ersatz-Bremssbelageinheiten zur Verwendung in Reibungsbremsen, die Bestandteil einer Bremsanlage von Kraftfahrzeugen der Klasse M, N, L und O sind, für die eine Typgenehmigung nach den Regelungen Nr. 13, 13-H oder 78 erteilt wurde.
 - 1.1.2. Ersatz-Trommelbremssbeläge, die auf eine Bremsbacke aufgenietet werden, für den Einbau und die Verwendung in Kraftfahrzeugen der Klasse M₃, N₂, N₃, O₃ oder O₄, für die eine Typgenehmigung nach der Regelung Nr. 13 erteilt wurde.
 - 1.1.3. Für Ersatz-Bremssbelageinheiten zur Verwendung in selbständigen Feststellbremsanlagen, die unabhängig von der Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs sind, gelten ausschließlich die in Anhang 8 dieser Regelung enthaltenen technischen Vorschriften.
 - 1.1.4. Ersatz-Bremstrommeln und -scheiben zur Verwendung in Reibungsbremsen, die Bestandteil einer Bremsanlage von Kraftfahrzeugen der Klasse M, N und O sind, für die eine Typgenehmigung nach den Regelungen Nr. 13 oder 13-H erteilt wurde.
 - 1.1.5. Ersatz-Bremsscheiben zur Verwendung in Reibungsbremsen, die Bestandteil einer Bremsanlage von Kraftfahrzeugen der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅ sind, für die eine Typgenehmigung nach Regelung Nr. 78 erteilt wurde.
- 1.2. Diese Regelung gilt nicht für Original-Bremsscheiben, -Bremstrommeln, Bremssbelageinheiten und Trommelbremssbeläge, die bei der Herstellung des Fahrzeugs eingebaut wurden und Original-Ersatz-Bremsscheiben, -Bremstrommeln, Bremssbelageinheiten und Trommelbremssbeläge, die zur Wartung des Fahrzeugs bestimmt sind.
- 1.3. Diese Regelung gilt nicht für „Spezialteile“ gemäß der Begriffsbestimmung in Absatz 2.3.4.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

- 2.1. Allgemeine Definitionen Im Sinne dieser Regelung ist (sind):
 - 2.1.1. „Hersteller“ die Organisation, die die technische Verantwortung für die Bremssbelageinheiten oder Trommelbremssbeläge oder Bremstrommeln und Bremsscheiben übernehmen kann und die nachweisen kann, dass sie in der Lage ist, die Übereinstimmung der Produktion zu gewährleisten;
 - 2.1.2. „Ersatzteil“ ein Typ einer Ersatz-Bremssbelageinheit oder ein Typ eines Ersatz-Trommelbremssbelags oder ein Ersatz-Trommelbremssbelag oder eine Ersatz-Bremstrommel oder eine Ersatz-Bremsscheibe;
 - 2.1.3. „Originalteil“ ein Original-Bremssbelag oder eine Original-Bremssbelageinheit oder ein Original-Trommelbremssbelag oder eine Original-Bremstrommel oder eine Original-Bremsscheibe;
- 2.2. Begriffsbestimmungen für die Genehmigung eines Typs einer Ersatz-Bremssbelageinheit, eines Typs eines Ersatz-Trommelbremssbelags oder eines Ersatz-Trommelbremssbelags. Im Sinne dieser Regelung ist/sind:
 - 2.2.1. „Bremssystem“ — siehe die Begriffsbestimmung nach Absatz 2.3 der Regelung Nr. 13 oder nach Absatz 2.3 der Regelung Nr. 13-H oder nach Absatz 2.5 der Regelung Nr. 78;
 - 2.2.2. „Reibungsbremse“ das Teil eines Bremssystems, in dem die der Bewegung des Fahrzeugs entgegenwirkenden Kräfte durch Reibung zwischen einem Bremssbelag und einer Bremsscheibe oder einer -trommel, die sich relativ zueinander bewegen, erzeugt werden;
 - 2.2.3. „Bremssbelageinheit“ die Komponente einer Reibungsbremse, die entweder gegen eine Trommel oder Bremsscheibe gedrückt wird, um die Reibungskraft zu erzeugen;
 - 2.2.3.1. „Bremssbacken-Einheit“ die Bremssbelageinheit einer Trommelbremse;
 - 2.2.3.1.1. „Bremssbacke“ die Komponente einer Bremssbacken-Einheit, die den Bremssbelag trägt;

⁽¹⁾ In dieser Verordnung gelten Bezugnahmen auf die Verordnungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 78 auch als Bezugnahmen auf andere internationale Vorschriften wie die Richtlinie 71/320/EWG, die dieselben technischen Vorschriften wie die Regelungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 78 anwendet. Bezugnahmen auf spezielle Abschnitte der Regelungen sind entsprechend auszulegen.

⁽²⁾ Sie gilt nicht für mögliche zusätzliche Funktionen von Ersatzteilen beispielsweise für die Geschwindigkeitsmessung im Fall von integrierten Geschwindigkeitsmessgeräten oder für die Führung der Räder im Fall von integrierten Naben.

- 2.2.3.2. „Bremsklotz-Einheit“ die Bremsbelageinheit einer Scheibenbremse;
- 2.2.3.2.1. „Grundplatte“ das Teil einer Bremsklotz-Einheit, das den Bremsbelag trägt;
- 2.2.3.3. „Bremsbelag“ die an der Bremsbacke oder der Grundplatte zu befestigende Reibmaterialkomponente, die die entsprechende Form und die endgültigen Maße hat;
- 2.2.3.4. „Trommelbremsbelag“ ein Bremsbelag für eine Trommelbremse;
- 2.2.3.5. „Reibmaterial“ das Produkt einer spezifischen Mischung von Werkstoffen sowie von Produktionsverfahren, die zusammen die Eigenschaften eines Bremsbelags bestimmen;
- 2.2.4. „Bremsbelagtyp“ eine Klasse von Bremsbelägen, die sich in den Eigenschaften des Reibmaterials nicht unterscheiden;
- 2.2.5. „Typ einer Bremsbelageinheit“ satzweise für die einzelnen Räder bestimmte Bremsbelageinheiten, die sich im Bremsbelagtyp, den Maßen oder den Funktionseigenschaften nicht unterscheiden;
- 2.2.6. „Trommelbremsbelagtyp“ satzweise für die einzelnen Räder bestimmte Bremsbelagkomponenten, die sich nach der Befestigung an den Bremsbacken in dem Bremsbelagtyp, den Maßen oder den Funktionseigenschaften nicht unterscheiden;
- 2.2.7. „Original-Bremsbelag“ ein Bremsbelagtyp, der in der Dokumentation für die Fahrzeuggenehmigung in Regelung Nr. 13 Anhang 2 Absatz 8.1.1, Regelung Nr. 13-H Anhang 1 Absatz 7.1 ^(?) oder Regelung Nr. 78 Anhang 1 Absatz 5.4 angegeben ist;
- 2.2.8. „Original-Bremsbelageinheit“ eine Bremsbelageinheit, die den Angaben entspricht, die der Dokumentation für die Fahrzeuggenehmigung beigefügt sind;
- 2.2.9. „Ersatz-Bremsbelageinheit“ eine Bremsbelageinheit eines Typs, die gemäß dieser Regelung als ein geeigneter Ersatz für eine Original-Bremsbelageinheit genehmigt ist;
- 2.2.10. „Original-Trommelbremsbelag“ ein Trommelbremsbelag, der den Angaben in der Dokumentation über die Genehmigung für einen Fahrzeugtyp entspricht;
- 2.2.11. „Ersatz-Trommelbremsbelag“ ein Trommelbremsbelag eines Typs, der nach dieser Regelung als geeigneter Ersatz für einen Original-Bremsbelag zur Befestigung an einer Bremsbacke genehmigt ist;
- 2.2.12. „Bremsbelageinheit einer Feststellbremse“ eine Bremsklotz-Einheit oder eine Bremsbacken-Einheit in einer selbständigen Feststellbremsanlage, die unabhängig von der Betriebsbremsanlage ist;
- 2.2.13. „Identische Bremsbelageinheit“ eine Ersatz-Bremsbelageinheit, die mit der Bremsbelageinheit identisch ist, die als Originalausrüstung geliefert und montiert wurde und in der Fahrzeug-Typgenehmigung nach den Regelungen Nr. 13 oder Nr. 13-H enthalten ist, mit Ausnahme des Herstellerzeichens für das Fahrzeug/die Bremseinheit, das nicht vorhanden ist.
- 2.2.14. „Identischer Trommelbremsbelag“ ein Ersatz-Trommelbremsbelag, der mit dem Trommelbremsbelag identisch ist, der als Originalausrüstung geliefert und montiert wurde und der in der Fahrzeugtyp-Genehmigung nach den Regelungen Nr. 13 oder Nr. 13-H eingeschlossen ist, mit Ausnahme des Herstellerzeichens für das Fahrzeug/die Bremseinheit, das nicht vorhanden ist.
- 2.3. Begriffsbestimmungen für die Genehmigung einer Ersatz-Bremstrommel oder einer Ersatz-Bremsscheibe. Im Sinne dieser Regelung ist (sind):
 - 2.3.1. „Original-Bremsscheibe/-Bremstrommel“
 - 2.3.1.1. bei Kraftfahrzeugen eine Bremsscheibe/-Bremstrommel, die in die Typgenehmigung der Bremsanlage des Fahrzeugs gemäß Regelung Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 78 einbezogen ist;
 - 2.3.1.2. bei Anhängern:
 - a) eine Bremsscheibe/Bremstrommel, die in die Typgenehmigung der Bremsanlage des Fahrzeugs gemäß Regelung Nr. 13 einbezogen ist;
 - b) eine Bremsscheibe/Bremstrommel, die Teil einer Bremse ist, für die beim Achsenhersteller ein Prüfbericht gemäß Anhang 11 der Regelung Nr. 13 vorliegt;

(?) Sind diese Bremsbeläge nicht im Handel erhältlich, können auch die in Absatz 8.2 aufgeführten Bremsbeläge verwendet werden.

- 2.3.2. „Kenncode“ ein Identifizierungsmerkmal der Bremsscheiben oder Bremstrommeln, die in die Genehmigung der Bremsanlage gemäß der Regelung Nr. 13 und Nr. 13-H einbezogen sind. Er muss mindestens den Herstellernamen oder die Handelsmarke und eine Identifizierungsnummer enthalten.

Der Fahrzeughersteller stellt auf Anfrage des technischen Dienstes und/oder der Genehmigungsbehörde die notwendigen Informationen zur Verfügung, aus denen die Verbindung zwischen der Typgenehmigung für die Bremsanlage und dem entsprechenden Kenncode hervorgeht.

- 2.3.3. Ersatzteile

- 2.3.3.1. Original-Ersatz-Bremsscheiben und -Bremstrommeln:

- 2.3.3.1.1. Bei Fahrzeugen der Klassen M, N und O: Original-Bremsscheiben/-Bremstrommeln, die zur Wartung des Fahrzeugs bestimmt sind und einen Kenncode gemäß der Begriffsbestimmung von Absatz 2.3.2 tragen, der unauslöschlich und deutlich lesbar angebracht sein muss;

- 2.3.3.1.2. Bei Fahrzeugen der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅: Original-Bremsscheiben/-Bremstrommeln, die zur Wartung des Fahrzeugs bestimmt sind.

- 2.3.3.2. Identische Bremsscheiben

- 2.3.3.2.1. Bei Fahrzeugen der Klassen M, N und O: eine Ersatz-Bremsscheibe, die mit der Original-Bremsscheibe in Bezug auf ihre chemischen und physikalischen Merkmale in jeder Hinsicht identisch ist, mit Ausnahme der fehlenden Handelsmarke des Fahrzeugherstellers;

- 2.3.3.2.2. Bei Fahrzeugen der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅: eine Ersatzbremsscheibe, die in Bezug auf ihre chemischen und physikalischen Merkmale in jeder Hinsicht identisch ist.

- 2.3.3.3. „Identische Bremstrommel“ ist eine Ersatz-Bremstrommel, die mit der Bremstrommel identisch ist; die als Originalausrüstung geliefert und montiert wurde und die in der Fahrzeugtyp-Genehmigung nach den Regelungen Nr. 13 oder Nr. 13-H eingeschlossen ist, mit Ausnahme des Herstellerzeichens für das Fahrzeug/die Bremseinheit und dem Kenncode, die nicht vorhanden sind.

- 2.3.3.4. Gleichwertige Bremsscheiben und Bremstrommeln

- 2.3.3.4.1. „gleichwertige Bremsscheiben für Fahrzeuge der Klassen M, N und O“ eine Ersatz-Bremsscheibe, die mit der Original-Bremsscheibe in Bezug auf alle Abmessungen, geometrischen Merkmale, grundlegenden Konstruktionsmerkmale sowie die Werkstoffuntergruppe gemäß den Anforderungen von Absatz 5.3.3.2 identisch ist;

- 2.3.3.4.2. „gleichwertige Bremsscheiben für Fahrzeuge der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅“ eine Ersatz-Bremsscheibe, die mit der Original-Bremsscheibe in Bezug auf alle Abmessungen, geometrischen Merkmale, grundlegenden Konstruktionsmerkmale identisch ist und aus denselben im Folgenden aufgeführten Werkstoffen bestehen:

a) Bremsfläche: eines der in Absatz 5.3.3.2.2 angeführten Werkstoffen;

b) Bremsglocke und Bremsringbefestigungen: mit der Original-Bremse identische Werkstoffe und mechanische Eigenschaften.

- 2.3.3.4.3. „gleichwertige Bremstrommel“ eine Ersatz-Bremstrommel, die mit der Original-Bremstrommel in Bezug auf alle Abmessungen, geometrischen Merkmale, grundlegenden Konstruktionsmerkmale sowie die Werkstoffuntergruppe gemäß den Anforderungen von Absatz 5.3.3.2 identisch ist;

- 2.3.3.5. Auswechselbare Bremsscheiben und Bremstrommeln

- 2.3.3.5.1. „auswechselbare Bremsscheibe“ eine Ersatz-Bremsscheibe mit den gleichen Abmessungen der Schnittstellen wie die Original-Bremsscheibe, wobei Unterschiede in der Konstruktion, der Werkstoffzusammensetzung und den mechanischen Eigenschaften zulässig sind;

- 2.3.3.5.2. „auswechselbare Bremstrommel“ eine Ersatz-Bremstrommel mit den gleichen Abmessungen der Schnittstellen wie die Original-Bremstrommel, wobei Unterschiede in der Konstruktion, der Werkstoffzusammensetzung und den mechanischen Eigenschaften zulässig sind;

- 2.3.4. „spezielle Bremsscheibe/Bremstrommel“ eine Ersatz-Bremsscheibe/Bremstrommel, die nicht durch die Absätze 2.3.1 bis 2.3.3 abgedeckt ist;

- 2.3.5. „Funktionsmaße“: alle Abmessungen, die für den Einbau und die Funktion der Bauteile des Bremssystems von Belang sind (siehe Absatz 5.3.7.1 und Anhang 10);

- 2.3.6. „Typ einer Bremsscheibe/Bremstrommel“: Bremsscheiben oder Bremstrommeln mit den gleichen grundlegenden Konstruktionsmerkmalen und die der gleichen Werkstoffgruppe gemäß den Einstufungskriterien der Absätze 5.3.5.1 oder 5.3.5.2 angehören;

- 2.3.7. „Prüfgruppe“: ein Typ von Brems­scheiben/Bremstrommeln mit den gleichen Merkmalen gemäß Absatz 5.3.6;
- 2.3.8. „Variante“: eine einzelne Brems­scheibe/Bremstrommel innerhalb einer bestimmten Prüfgruppe;
- 2.3.9. „Werkstoff“: die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften gemäß Absatz 3.4.1.2;
- 2.3.10. „Werkstoffgruppe“: Werkstoffe wie Grauguss, Stahl, Aluminium usw.;
- 2.3.11. „Werkstoffuntergruppe“: eine der in Absatz 5.3.3.2 definierten Untergruppen;
- 2.3.12. „Mindestdicke“: die Dicke der Brems­scheibe, bei der ein Ersatz notwendig wird;
- 2.3.13. „größter Innendurchmesser“: der Innendurchmesser der Bremstrommel, bei der ein Ersatz notwendig wird.
3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG
- 3.1. Der Antrag auf Erteilung der Genehmigung für ein Ersatzteil für (einen) bestimmte(n) Fahrzeugtyp(en) ist vom Hersteller des Ersatzteils oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.
- 3.2. Für ein Ersatzteil kann ein Antrag vom Inhaber einer Genehmigung für (einen) Fahrzeugtyp(en) nach den Regelungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 78 eingereicht werden, wenn das Ersatzteil dem in den Unterlagen über die Genehmigung für den Fahrzeugtyp angegebenen Typ entspricht.
- 3.3. Bei einem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Typ einer Ersatz-Bremsbelageinheit, einen Typ eines Ersatz-Trommelbremsbelags oder einen Ersatz-Trommelbremsbelag ist Folgendes zu beachten:
- 3.3.1. Dem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung sind in dreifacher Ausfertigung eine Beschreibung der Ersatz-Bremsbelageinheit oder des Ersatz-Trommelbremsbelags nach Anhang 1 dieser Regelung sowie folgende Angaben beizufügen:
- 3.3.1.1. Zeichnungen, die die Funktionsmaße der Ersatz-Bremsbelageinheit oder des Ersatz-Trommelbremsbelags zeigen;
- 3.3.1.2. Angabe der Einbaulage der Ersatz-Bremsbelageinheit oder des Ersatz-Trommel-Bremsbelags an den Fahrzeugen, für die eine Genehmigung beantragt wird.
- 3.3.1.3. Bei Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klasse L: die Liste der Bremsbelageinheiten, die gemäß der Definition in Anhang 7a zur selben Gruppe gehören. Diese Liste muss für jede Bremsbelageinheit folgende Angaben enthalten: Name des Herstellers der Bremsbelageinheit, Kenncode des Herstellers der Bremsbelageinheit, Fläche des Reibbelags (cm²).
- 3.3.2. Bremsbelageinheiten oder Trommelbremsbeläge des Typs, für die eine Genehmigung beantragt wird, müssen in ausreichender Anzahl für die Durchführung der Genehmigungsprüfungen zur Verfügung gestellt werden.
- 3.3.3. Der Antragsteller muss der Auswahl des/der als repräsentativ anzusehenden Fahrzeugs/Fahrzeuge und/oder der als repräsentativ anzusehenden Bremse(n) zustimmen und diese(s) dem technischen Dienst zur Verfügung stellen, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt.
- 3.3.4. Die zuständige Behörde prüft vor Erteilung der Typgenehmigung, ob ausreichende Regelungen vorhanden sind, die eine wirksame Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion gewährleisten.
- 3.3.4.1. Der Antragsteller muss Werte für das Reibverhalten nach Absatz 2.4.1 bzw. 3.4.1 Teil A des Anhangs 9 dieser Regelung zur Verfügung stellen.
- 3.4. Bei einem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für eine Ersatz-Bremstrommel oder eine Ersatz-Brems­scheibe ist Folgendes zu beachten:
- 3.4.1. Dem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung sind in dreifacher Ausfertigung eine Beschreibung der Ersatz-Bremstrommel oder der Ersatz-Brems­scheibe nach Anhang 1B dieser Regelung sowie folgende Angaben beizufügen:
- 3.4.1.1. Zeichnung(en) der Scheibe oder der Trommel mit den Abmessungen der in Absatz 5.3.7.1 genannten Merkmale sowie Toleranzen und aller zugehörigen Teile:
- Anbringungsstelle und Art der Kennzeichnung nach Absatz 6.2.2 — Abmessungen (in mm);
 - Gewicht in Gramm;
 - Werkstoff (für einteilige Scheiben) oder Werkstoff für zusammengesetzte und schwimmende Scheiben der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅.

3.4.1.2. Beschreibung der Bauteile

Der Hersteller stellt eine Beschreibung der Bauteile mit mindestens folgenden Angaben zur Verfügung:

- a) Hersteller des unbearbeiteten Teils;
- b) Beschreibung des Herstellungsverfahrens des unbearbeiteten Teils;
- c) Nachweis über die Zuverlässigkeit des Herstellungsverfahrens (z. B. keine Risse und Vertiefungen, Abmessungen);
- d) Werkstoffzusammensetzung, insbesondere:
 - i) chemische Zusammensetzung;
 - ii) Mikrostruktur;
 - iii) mechanische Eigenschaften für Gusseisen-Bremsscheiben und -Bremstrommeln:
 - a) Brinellhärte gemäß ISO 6506-1:2005;
 - b) Zugfestigkeit gemäß ISO 6892:1998.
 - iv) mechanische Eigenschaften für Bremsscheiben aus martensitischem Edelstahl:
Rockwell-C-Härte gemäß ISO 6508-1
- e) Korrosions- und Oberflächenschutz;
- f) Beschreibung der Auswuchtmaßnahmen, der höchstzulässigen Unwucht;
- g) das zulässige Ausmaß an Verschleiß (Mindestdicke bei Bremsscheiben oder der maximale Innendurchmesser bei Bremstrommeln).

Der Antragsteller muss die Angaben und Spezifikationen nach Anhang 9 Absatz 2.5 Teil B dieser Regelung für Bremsscheiben aus Gusseisen und Anhang 9 Absatz 2.5 Teil C dieser Regelung für Bremsscheiben aus martensitischem Edelstahl zur Verfügung stellen.

3.4.2. Übereinstimmung der Produktion

Die zuständige Behörde prüft vor Erteilung der Genehmigung, ob ausreichende Regelungen vorhanden sind, die eine wirksame Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion gewährleisten.

3.4.2.1. Der Antragsteller muss die Unterlagen nach Absatz 2 Teil B und C des Anhangs 9 dieser Regelung zur Verfügung stellen.

3.4.3. Stichprobenmengen und -verwendung

3.4.3.1. Eine Mindeststichprobenanzahl an Scheiben oder Trommeln — der Bauart, für die die Genehmigung beantragt wird — ist gemäß folgenden Tabellen zur Verfügung zu stellen.

In den Tabellen ist auch die empfohlene Verwendung der Stichproben angegeben.

Pos.- Nr.	Kontrolle/Prüfung	Stichprobennummer für Bremsscheiben für Fahrzeuge der Klassen M, N, O						Erläuterungen
		1	2	3	4	5	6	
1	Überprüfung geometrischer Anforderungen Absätze 5.3.3.1, 5.3.4.1	x	x	x	x	x	x	
2	Werkstoffüberprüfung Absatz 5.3.3.2	x	x					
3	Überprüfung der Auswuchtmaßnahmen zu Absatz 5.3.7.2:			x	x	x	x	
4	Überprüfung der Kennzeichnung des Verschleißzustands Absatz 5.3.7.3:			x	x	x	x	
5	Prüfung der Widerstandsfähigkeit – thermische Ermüdung Anhang 11 Absätze 4.1.1, 4.2.1, An- hang 12 Absätze 4.1.1, 4.2.1				x	x		

Pos.-Nr.	Kontrolle/Prüfung	Stichprobennummer für Bremsscheiben für Fahrzeuge der Klassen M, N, O						Erläuterungen
		1	2	3	4	5	6	
6	Prüfung der Widerstandsfähigkeit – Prüfung bei hoher Last Anhang 11 Absätze 4.1.2, 4.2.2 und Anhang 12 Absätze 4.1.2, 4.2.2			x				
7	Prüfung der Wirkung der Fahrzeugbetriebsbremse Anhang 11 Absatz 2.2, Anhang 12 Absatz 2.2						ein Scheibenpaar	Vorder- oder Hinterachse
8	Prüfung der Wirkung der Fahrzeugfeststellbremse Anhang 11 Absatz 2.3, Anhang 12 Absatz 2.3						ein Scheibenpaar	falls zutreffend
9	Prüfung der Wirkung der Betriebsbremse auf einem Prüfstand Anhang 11 Absatz 3.3, Anhang 12 Absatz 3.3						x	alternativ zur Prüfung am Fahrzeug

Pos.-Nr.	Kontrolle/Prüfung	Stichprobennummer für Bremsscheiben für Fahrzeuge der Klassen L ₁ , L ₂ , L ₃ , L ₄ und L ₅					Erläuterungen
		1	2	3	4	5	
1	Überprüfung geometrischer Anforderungen Absätze 5.3.3.1, 5.3.4.1	x	x	x	x	x	
2	Überprüfung der Kennzeichnung des Verschleißzustands Absatz 5.3.7.3	x	x	x	x	x	
3	Werkstoff und Bremsflächenhärte Absatz 5.3.3.2	x					
4	Werkstoffprüfung Bremsglocke und Bremsringbefestigung Anhang 15 Absätze 2.4 und 2.5	x					
5	Widerstandsfähigkeit gegen statische Drehmomentprüfung Anhang 14 Absatz 2		x	x			
6	Wirkung der Fahrzeugbetriebsbremse Anhang 14 Absatz 3.2				x		
7	Thermische Ermüdung Anhang 14 Absatz 5.1					x	
8	Wirkung der Betriebsbremse auf dem Prüfstand Anhang 14 Absatz 4.3						alternativ zur Prüfung am Fahrzeug

- 3.4.3.2. Jede Bremsscheibe und Bremsstrommel, außer jene, bei denen Prüfungen der geometrischen Merkmale und der Werkstoffe durchgeführt werden, müssen die entsprechende Nummer der geeigneten Bremsbelägeinheiten, für die eine Genehmigung nach den Regelungen Nr. 13, 13-H oder 90 vorliegt, aufweisen.

- 3.4.3.3. Ist ein Vergleich mit der Original-Bremsscheibe oder -Bremstrommel erforderlich, müssen je nach Erfordernis die Original-Bremsscheiben oder -Bremstrommeln satzweise für eine einzelne Achse zur Verfügung gestellt werden.
- 3.4.3.4. Wird eine Genehmigung für eine gleichwertige Ersatz-Bremsscheibe/Ersatz-Bremstrommel beantragt, müssen zwei Original-Bremsscheiben/Original-Bremstrommeln oder Original-Ersatz-Bremsscheiben/Original-Ersatz-Bremstrommeln für einen Vergleich der Abmessungen und der Werkstoffe bereitgestellt werden.
- 3.4.3.5. Wird eine Genehmigung für eine auswechselbare Ersatz-Bremsscheibe/Ersatz-Bremstrommel beantragt, müssen zwei Original-Bremsscheiben/Original-Bremstrommeln oder Original-Ersatz-Bremsscheiben/Original-Ersatz-Bremstrommeln für einen Vergleich der Abmessungen bereitgestellt werden.

4. GENEHMIGUNG

4.1. Entspricht das zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Ersatzteil den Vorschriften des Absatzes 5, so ist die Genehmigung für dieses Ersatzteil zu erteilen.

4.1.1. Bei Ersatz-Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klasse L mit einer kombinierten Bremsanlage nach Absatz 2.9 der Regelung Nr. 78 muss die Genehmigung auf die nach den Vorschriften des Anhangs 7 dieser Regelung geprüfte(n) Kombination(en) der Bremsbelageinheiten für die Fahrzeugachsen beschränkt werden.

4.2. Jedem genehmigten Ersatzteil ist eine Genehmigungsnummer, die aus vier Zifferngruppen besteht, zuzuteilen:

4.2.1. Die ersten beiden Ziffern (gegenwärtig 02 entsprechend der Regelung in der Fassung der Änderungsserie 02) geben die entsprechende Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen an, die zum Zeitpunkt der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind.

4.2.2. Der darauffolgende Einzelbuchstabe bezeichnet die Ersatzteilkategorie gemäß folgender Einteilung:

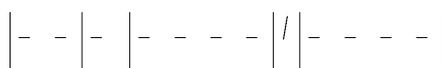
- A Ersatz-Bremsbelageinheit
- B Ersatz-Trommelbremsbelag
- C Ersatz-Bremsscheibe
- D Ersatz-Bremstrommel

4.2.3. Die folgende Ziffernreihe bezeichnen den Hersteller und den Bremsbelag-, Bremsscheiben- oder Bremstrommeltyp.

die Schlussziffern bezeichnen:

- a) die Bremsbacke oder die Trägerplatte oder bei Trommelbremsbelägen die jeweilige Abmessung;
- b) die Prüfgruppe im Fall einer Ersatz-Bremsscheibe oder einer Ersatz-Bremstrommel.

Die als Prüfgruppen zugelassenen Varianten sind als Anhang im Mitteilungsblatt aufzuführen.



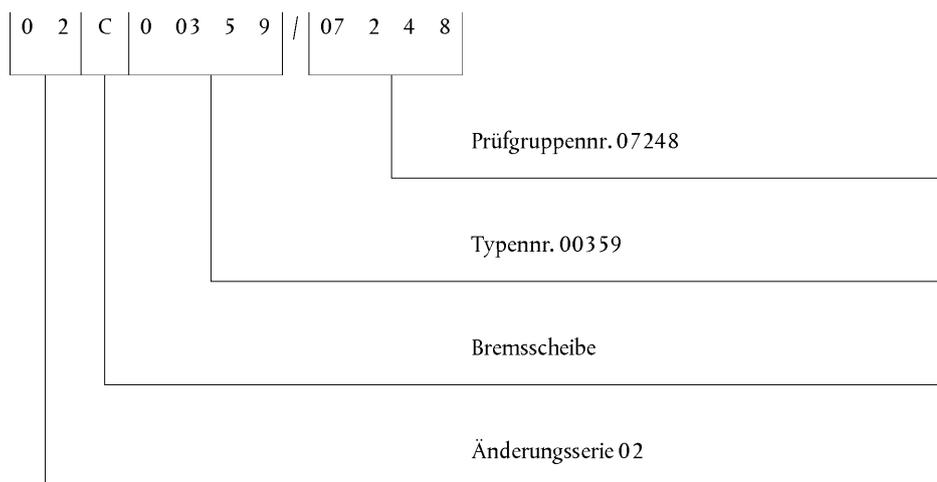
Die Schlussziffern bezeichnen die Prüfgruppe/Bremsbacke/Trägerplatte/spezifischen Abmessungen des Ersatzteils

Die Ziffernreihen bezeichnen (den Hersteller und) den Ersatzteiltyp

1 Buchstabe (A bis D) bezeichnet die Ersatzteilkategorie

2 Ziffern bezeichnen die Änderungsserie (01 bis 99)
Beispiel:

Beispiel:



- 4.2.4. Bei Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klasse L: Den Bremsbelageinheiten, die zur selben Gruppe gemäß der Definition in Anhang 7a gehören, ist dieselbe Genehmigungsnummer zuzuteilen wie jene, die der repräsentativen Bremsbelageinheit zugeteilt wurde.
- 4.3. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer keinem anderen Ersatzteil mehr zuteilen. Dieselbe Genehmigungsnummer kann jedoch für den Einsatz dieses Ersatzteils in verschiedenen Fahrzeugtypen verwendet werden.
- 4.4. Über die Erteilung oder die Erweiterung oder die Versagung oder die Zurücknahme einer Genehmigung für ein Ersatzteil oder über die endgültige Einstellung der Produktion eines Ersatzteils nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster nach Anhang 1 dieser Regelung entspricht.
- 4.5. An jedem Ersatzteil, für das eine Genehmigung nach dieser Regelung erteilt wurde, ist sichtbar und an gut zugänglicher Stelle ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:
- 4.5.1. einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat (*);
- 4.5.2. der Nummer dieser Regelung mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 4.5.1.
- 4.6. Das Genehmigungszeichen nach Absatz 4.5 muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.
- 4.7. Anhang 2 dieser Regelung zeigt Beispiele der Anordnungen der Genehmigungszeichen sowie der Genehmigungsdaten, die vorstehend und in Absatz 6.1.5 beschrieben sind.
5. VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN
- 5.1. Allgemeines

Ein Ersatzteil muss so konstruiert und gebaut sein, dass die Bremswirkung weiterhin derjenigen des genehmigten Fahrzeugtyps entspricht, wenn es an Stelle des Originalbauteils in ein Fahrzeug eingebaut ist.

Dies bedeutet konkret:

- a) ein Ersatzteil für einen Fahrzeugtyp, der vor dem Inkrafttreten von Regelung Nr. 13 einschließlich der Änderungsserie 09 oder der ursprünglichen Fassung der Regelung Nr. 13-H oder der Regelung Nr. 78 einschließlich der Änderungsserie 01 genehmigt wurde, muss mindestens dem jeweiligen, oben genannten Regelungsstand entsprechen;
- b) ein Ersatzteil muss Funktionseigenschaften aufweisen, die mit denen des Original-Bauteils, an dessen Stelle es eingebaut wird, vergleichbar sind;

(*) Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2./Amend. 1.

- c) ein Ersatzteil muss angemessene mechanische Eigenschaften besitzen;
 - d) Bremsbeläge müssen frei von Asbest sein;
 - e) eine Ersatz-Bremsscheibe/Ersatz-Bremstrommel muss einen ausreichenden Verformungswiderstand unter Temperatureinwirkung aufweisen;
 - f) die Mindestdicke der Bremsscheibe muss mindestens der Mindestdicke der Original-Bremsscheibe gemäß den Angaben des Fahrzeugherstellers entsprechen;
 - g) der größte zulässige Innendurchmesser der Bremstrommel muss im Vergleich mit dem größten zulässigen Innendurchmesser der Original-Bremstrommel gemäß den Angaben des Fahrzeugherstellers kleiner oder gleich sein.
- 5.1.1. Bei Ersatz-Bremsbelageinheiten oder Ersatz-Trommelbremsbelägen, die mit dem in den Unterlagen über die Genehmigung für den Fahrzeugtyp nach der Regelung Nr. 13 oder der Regelung Nr. 13-H oder der Regelung Nr. 78 angegebenen Typ übereinstimmen, wird davon ausgegangen, dass sie den Vorschriften des Absatzes 5 dieser Regelung entsprechen.
- 5.1.2. Ersatzscheiben und Ersatztrommeln, die dem Kenncode entsprechen, der in den Fahrzeug-Typgenehmigungsunterlagen nach Regelung Nr. 13 oder nach Regelung Nr. 13-H angegeben ist, und Ersatzscheiben, die dem Typ entsprechen, der in den Fahrzeug-Typgenehmigungsunterlagen nach Regelung Nr. 78 angegeben ist, gelten als den Anforderungen des Absatzes 5 dieser Verordnung entsprechend.
- 5.1.3. Identische Ersatz-Bremsbelageinheiten und identische Trommelbremsbeläge bedürfen hinsichtlich der Anforderungen von Absatz 5.2.1 keiner Überprüfung, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
- a) Der Antragsteller weist nach, dass er die zur Genehmigung eingereichten Bremsbelageinheiten oder Bremsstrommeleinheiten als Originalausrüstung für die spezifischen Fahrzeugmodelle, Achsen und Bremsen nach Anhang 1A Punkt 6, für die der Antrag gestellt wird, produziert und an den Fahrzeug- oder Bremsenhersteller liefert.
 - b) Der technische Dienst und/oder die Typgenehmigungsbehörde bestätigen, dass der Antragsteller das in der Genehmigung nach Regulierung Nr. 13 Anhang 2 Anlage 1 oder der Genehmigung nach Regulation Nr. 13-H Anhang 1 Anlage im Abschnitt „Fabrikat und Typ der Bremsbeläge“ erwähnte einschlägige Bauteil produziert und liefert ⁽⁵⁾.
 - c) Der Antragsteller stellt weiterhin die originalen und identischen Bauteile her:
 - i) aus derselben Rohstoffmischung;
 - ii) mit demselben Herstellungsverfahren;
 - iii) auf derselben Fertigungslinie;
 - iv) mit demselben Qualitätssicherungssystem; und
 - v) mit denselben Ergebnissen bei der Übereinstimmung in den in Abschnitt 8.4.1 der Regelung genannten Produktionsprüfungen wie die Originalteile.

Der Nachweis der Einhaltung der in diesem Abschnitt genannten Anforderungen erfolgt durch eine Vor-Ort-Prüfung durch den für die Genehmigungsprüfungen zuständigen technischen Dienst. Zur Unterstützung der Prüfung gewährt der Hersteller Zugang zum Prozessablaufplan und zum Kontrollplan.

5.2. Vorschriften für die Genehmigung eines Typs einer Ersatz-Bremsbelageinheit, eines Typs eines Ersatz-Trommelbremsbelags oder eines Ersatz-Trommelbremsbelags.

5.2.1. Leistungsanforderungen

⁽⁵⁾ Auf Antrag eines oder mehrerer Antragsteller auf Genehmigung nach Regelung Nr. 90 sind die Angaben von der Typgenehmigungsbehörde gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 2 Anlage 1 oder Regelung Nr. 13-H Anhang 1 Anlage zu machen. Diese Angaben werden allerdings nur für Genehmigungen nach der Regelung Nr. 90 übermittelt.

5.2.1.1. Ersatz-Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klassen M₁, M₂ und N₁

Mindestens ein Satz Ersatz-Bremsbelageinheiten, die dem zu genehmigenden Bremsbelagtyp entsprechen, ist in mindestens ein Fahrzeug, das dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp entspricht, einzubauen, nach den Vorschriften des Anhangs 3 zu prüfen und muss den in diesem Anhang genannten Vorschriften genügen. Bei dem (den) als repräsentativ anzusehenden Fahrzeug(en) ist für den gesamten Bereich der Bremsungen der ungünstigste Belastungsfall zugrunde zu legen ⁽⁶⁾. Die Gleichwertigkeit der Geschwindigkeitsempfindlichkeit und der Bremswirkung bei kalter Bremse wird nach einer der beiden in Anlage 3 beschriebenen Methoden überprüft.

5.2.1.2. Ersatz-Bremsbelageinheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen M₃, N₂ und N₃

Mindestens ein Satz Ersatz-Bremsbelageinheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge, die dem zu genehmigenden Bremsbelagtyp entsprechen, ist nach den Vorschriften des Anhangs 4 in mindestens ein Fahrzeug (oder eine Bremse), das (die) dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp entspricht, einzubauen und anhand eines der beiden in Absatz 1 (Fahrzeugprüfung) oder in Absatz 2 (Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand) genannten Verfahren zu prüfen: dabei muss es den in diesem Anhang genannten Vorschriften entsprechen. Bei dem (den) als repräsentativ anzusehenden Fahrzeug(en) oder der (den) Bremse(n) ist für den gesamten Bereich der Bremsungen der ungünstigste Belastungsfall zugrunde zu legen ⁽⁷⁾.

5.2.1.3. Ersatz-Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klassen O₁ und O₂

Die Ersatz-Bremsbelageinheiten sind nach den Vorschriften des Anhangs 5 zu prüfen und müssen den in diesem Anhang genannten Vorschriften entsprechen.

5.2.1.4. Ersatz-Bremsbelageinheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen O₃ und O₄

Die Ersatz-Bremsbelageinheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge sind nach den Vorschriften des Anhangs 6 zu prüfen und müssen den in diesem Anhang genannten Vorschriften entsprechen. Bei den Prüfungen ist eines der drei in Absatz 3 der Anlage 2 zum Anhang 11 der Regelung Nr. 13 beschriebenen Verfahren anzuwenden.

5.2.1.5. Ersatz-Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klasse L

Die Überprüfung einer Bremsbelageinheit, die als repräsentativ für eine Gruppe von Bremsbelageinheiten gemäß den Gruppen-Kriterien der Definition in Anhang 7a gilt, ist zulässig.

Die repräsentative Bremsbelageinheit gilt als repräsentativ für die stärkste Anwendung.

Ergebnisse, die mit dieser repräsentativen Bremsbelageinheit ermittelt werden, gelten für alle Bremsbelageinheiten, die zur selben Gruppe gemäß den Gruppen-Kriterien der Definition in Anhang 7a gehören.

Mindestens ein Satz der ausgewählten Ersatz-Bremsbelageinheiten, die dem zu genehmigenden Bremsbelagtyp entsprechen, ist in mindestens ein Fahrzeug, das dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp entspricht, einzubauen, nach den Vorschriften des Anhangs 7 zu prüfen und muss den in diesem Anhang genannten Vorschriften genügen. Bei dem (den) als repräsentativ anzusehenden Fahrzeug(en) ist für den gesamten Bereich der Bremsungen der ungünstigste Belastungsfall zugrunde zu legen ⁽⁸⁾.

⁽⁶⁾ Der ungünstigste Belastungsfall für den Bereich der Bremsungen muss (mindestens) die folgenden technischen Merkmale jedes Fahrzeugtyps berücksichtigen:

- a) Bremsscheibendurchmesser
- b) Bremsscheibendicke
- c) belüftete oder Vollbremsscheibe
- d) Kolbendurchmesser
- e) dynamischer Reifenradius
- f) Fahrzeugmasse
- g) Achslast und prozentualer Anteil der Bremskraft der Achse
- h) Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs

Die Prüfbedingungen sind im Prüfbericht anzugeben.

⁽⁷⁾ Siehe Fußnote 6.

⁽⁸⁾ Siehe Fußnote 6.

5.2.2. Mechanische Eigenschaften

5.2.2.1. Ersatz-Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge der Klassen M₁, M₂, N₁, O₁, O₂ und L

5.2.2.1.1. Ersatz-Bremsbelageinheiten des Typs, für den die Genehmigung beantragt wird, sind entweder nach der ISO-Norm 6312:1981 oder der ISO-Norm 6312:2001 auf Scherfestigkeit zu prüfen.

Die zulässige Mindestscherfestigkeit beträgt bei Bremsklotz-Einheiten 250 N/cm² und bei Bremsbacken-Einheiten 100 N/cm².

5.2.2.1.2. Ersatz-Bremsbelageinheiten des Typs, für den die Genehmigung beantragt wird, sind entweder nach der ISO-Norm 6310:1981, der ISO-Norm 6310:2001 oder der ISO-Norm 6310:2009 auf Druckfestigkeit zu prüfen.

Der Wert der Druckfestigkeit darf bei Bremsklotz-Einheiten nicht größer als 2 % bei Raumtemperatur und 5 % bei 400 °C und bei Bremsbacken-Einheiten nicht größer als 2 % bei Raumtemperatur und 4 % bei 200 °C sein. Diese Vorschrift gilt nicht für Bremsbelageinheiten von Feststellbremsanlagen.

5.2.2.2. Ersatz-Bremsbelageinheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen M₃, N₂, N₃, O₃ und O₄

5.2.2.2.1. Scherfestigkeit

Diese Prüfung wird nur bei Bremsklotz-Einheiten für Scheibenbremsen durchgeführt.

Ersatz-Bremsbelageinheiten des Typs, für den die Genehmigung beantragt wird, sind entweder nach der ISO-Norm 6312:1981 oder der ISO-Norm 6312:2001 auf Scherfestigkeit zu prüfen. Bremsbelageinheiten können je nach der Auslegung des Prüfstandes in zwei oder drei Teile geteilt werden.

Die zulässige Mindestscherfestigkeit beträgt 250 N/cm².

5.2.2.2.2. Druckfestigkeit

Ersatz-Bremsbelageinheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge des Typs, für den die Genehmigung beantragt wird, sind entweder nach der ISO-Norm 6310:1981, der ISO-Norm 6310:2001 oder der ISO-Norm 6310:2009 auf Druckfestigkeit zu prüfen. Es können flache Prüfmuster entsprechend dem Muster des Typs I verwendet werden.

Der Wert der Druckfestigkeit darf bei Bremsklotz-Einheiten nicht größer als 2 % bei Raumtemperatur und 5 % bei 400 °C und bei Bremsbacken-Einheiten und Trommelbremsbelägen nicht größer als 2 % bei Raumtemperatur und 4 % bei 200 °C sein.

5.2.2.2.3. Werkstoffhärte (*)

Diese Anforderung gilt für Trommelbremsbelag-Einheiten und Trommelbremsbeläge.

Ersatz-Bremsbelageinheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge des Typs, für den die Genehmigung beantragt wird, sind nach ISO-Norm 2039-2:1987 auf Härte zu prüfen.

Die Härtezahl des Reibbelags an der Reibfläche ist der Mittelwert, der bei fünf Belagmustern unterschiedlicher Fertigungslose (falls verfügbar) durch Messungen an unterschiedlichen Stellen jedes Bremsbelags errechnet wird.

5.3. Technische Vorschriften für die Genehmigung einer Ersatz-Bremstrommel oder einer Ersatz-Bremsscheibe

Alle Ersatzteile sind in vier Gruppen zu unterteilen:

- a) Original-Ersatz-Bremsscheibe/Bremstrommel
- b) Identische Bremsscheibe/Bremstrommel
- c) Gleichwertige Bremsscheibe/Bremstrommel
- d) Auswechselbare Bremsscheibe/Bremstrommel

(*) Diese Prüfung wird bei der Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion durchgeführt. Die Mindestwerte und Toleranzen sind mit dem technischen Dienst zu vereinbaren.

Je nach Zugehörigkeit zu einer dieser Gruppen muss die Ersatz-Bremsscheibe oder die Ersatz-Bremstrommel die folgenden Prüfungen bestehen:

	Widerstandsfähigkeit gegen statische Drehmomentprüfung für Fahrzeuge der Klassen L ₁ , L ₂ , L ₃ , L ₄ und L ₅	Wirkungsprüfungen gemäß den Regelungen Nr. 13, 13-H und 78 (Typ 0, I, II usw.)	Prüfung zum Vergleich mit den Eigenschaften der Bewegungsreibung des Original-Bauteils	Prüfungen der Widerstandsfähigkeit (hohe Last und thermische Ermüdung)
Original-Ersatzteile	Bremsscheibe nicht durch diese Regelung erfasst			
Identische Bauteile	Nein	Nein	Nein	Nein
Gleichwertige Bauteile	Nein	Nein	Nein	Prüfung auf dem Rollenprüfstand
Auswechselbare Bauteile	Prüfung auf statischem Prüfstand	Fahrzeugprüfung oder alternative Prüfung auf Rollenprüfstand	Fahrzeugprüfung oder alternative Prüfung auf Rollenprüfstand	Prüfung auf dem Rollenprüfstand

Die Prüfvorschriften für Bremsscheiben und Bremstrommeln für Fahrzeuge der Klassen M und N sind in Anhang 11 enthalten.

Die Prüfvorschriften für Bremsscheiben und Bremstrommeln für Fahrzeuge der Klassen O sind in Anhang 12 enthalten.

Die Prüfungsanforderungen für Bremsscheiben für Fahrzeuge der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅ sind in Anhang 14 detailliert ausgeführt.

5.3.1. Original-Ersatz-Bremsscheiben/-Bremstrommeln

5.3.1.1. Original-Bremsscheiben/Bremstrommeln sind vom Anwendungsbereich dieser Regelung ausgenommen, wenn sie einen Kenncode gemäß der Begriffsbestimmung von Absatz 2.3.2 tragen, der unauslöschlich und deutlich lesbar angebracht sein muss.

5.3.2. Identische Bremsscheiben/Bremstrommeln

5.3.2.1. Der Antragsteller muss dem technischen Dienst und/oder der Genehmigungsbehörde nachweisen, dass er die vorgelegten Bremsscheiben oder Bremstrommeln als Erstausrüstung für die in Anhang 1B Punkt 4 genannten Modelle und Achsen, für die eine Genehmigung beantragt wird, herstellt und an den Fahrzeughersteller liefert. Dieser Nachweis muss nachvollziehbare Belege dafür enthalten, dass die Bremsscheiben oder Bremstrommeln nach denselben Produktions- und Qualitätssicherungsverfahren wie die Original-Bauteile gemäß Absatz 2.3.1 der Regelung hergestellt werden. Insbesondere ist es erforderlich, dass der Antragsteller weiterhin die originalen und die identischen Bauteile herstellt:

- aus denselben Rohstoffen, in derselben Zusammensetzung und mit derselben Mikrostruktur;
- im selben Herstellungsprozess;
- auf derselben Fertigungslinie;
- mit demselben Qualitätssicherungssystem; und
- mit denselben Ergebnissen bei der Übereinstimmung in den in Abschnitt 8.4.2 der Regelung genannten Produktionsprüfungen wie die Originalteile.

Der Nachweis der Einhaltung der in diesem Abschnitt genannten Anforderungen erfolgt durch eine Vor-Ort-Prüfung durch den für die Genehmigungsprüfungen zuständigen technischen Dienst. Zur Unterstützung der Prüfung gewährt der Hersteller Zugang zum Prozessablaufplan und zum Kontrollplan.

5.3.2.2. Da die identischen Bremsscheiben/Bremstrommeln alle Vorschriften wie das Original-Bauteil erfüllen, werden keine Prüfanforderungen vorgeschrieben.

5.3.3. Gleichwertige Ersatz-Bremsscheiben oder Ersatz-Bremstrommeln

5.3.3.1. Geometrische Anforderungen

Die Bremsscheiben oder Bremstrommeln müssen mit der Original-Bremsscheibe oder -trommel in Bezug auf alle Abmessungen, geometrischen Merkmale, Toleranzen und grundlegenden Konstruktionsmerkmale identisch sein.

5.3.3.2. Anforderungen in Bezug auf Werkstoffe und Metalle

Die Ersatz-Bremsscheibe oder die Ersatz-Bremstrommel müssen, um als „gleichwertig“ gelten zu können, der gleichen Werkstoffuntergruppe angehören wie die Original-Bremsscheibe oder die Original-Bremstrommel. Die Original-Bauteile werden in die folgenden vier Werkstoffuntergruppen unterteilt:

	Prüfnorm	Untergruppe 1 Gusseisen DIN EN 1561 EN-GJL-200.	Untergruppe 2 Kohlenstoffreicher Stahl EN-GJL-150	Untergruppe 3 Legierter kohlen- stoffreicher Stahl	Untergruppe 4 Nichtlegierter koh- lenstoffreicher Stahl
Kohlenstoffgehalt (Prozent)		3,20–3,60	3,60–3,90	3,55–3,90	3,60–3,90
Siliziumgehalt (Prozent)		1,70–2,30	1,60–2,20	1,60–2,20	1,60–2,20
Mangengehalt (Prozent)		min. 0,40	min. 0,40	min. 0,40	min. 0,40
Chromgehalt (Prozent)		max. 0,35	max. 0,35	0,30–0,60	max. 0,25
Kupfergehalt (Prozent)		—	0,30–0,70	0,30–0,70	max. 0,40
Härte HBW	ISO 6506-1:2005	190–248	160–210	180–230	160–200
Zugfestigkeit (N/mm ²)	ISO 6892:1998	min. 220	min. 160	min. 170	min. 150

5.3.3.2.1. Die Ersatz-Bremsscheibe oder die Ersatz-Bremstrommel für Fahrzeuge der Klassen M, N und O müssen, um als „gleichwertig“ gelten zu können, der gleichen Werkstoffuntergruppe angehören wie die Original-Bremsscheibe oder die Original-Bremstrommel. Die Original-Bauteile werden in die folgenden vier Werkstoffuntergruppen unterteilt:

5.3.3.2.2. Martensitischer Edelstahl für Bremsringe von Fahrzeugen der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅. Die Ersatz-Bremsscheibe muss, um als „gleichwertig“ gelten zu können, der gleichen Werkstoffuntergruppe angehören wie die Original-Bremsscheibe. Die Original-Bauteile werden in die folgenden fünf Werkstoffuntergruppen unterteilt:

	Prüfnorm	Unter- gruppe 1 JIS SUS 410	Unter- gruppe 2 X 10 Cr 13 EN 10088/2	Unter- gruppe 3 X 12 Cr 13 EN 10088/2	Unter- gruppe 4 X 20 Cr 13 EN 10088/2	Untergruppe 5 X 30 Cr 13 EN 10088/2
Kohlenstoffgehalt (Prozent)		0,02–0,10	0,08–0,12	0,08–0,15	0,16–0,25	0,26–0,35
Siliziumgehalt (Prozent)		max. 0,80	max. 1,00	max. 1,00	max. 1,00	max. 1,00
Mangengehalt (Prozent)		0,50–2,50	max. 1,00	max. 1,50	max. 1,50	max. 1,50
Chromgehalt (Prozent)		10,00– 14,50	12,00– 14,00	11,50– 13,50	12,00– 14,00	12,00–14,00
Eisengehalt (Prozent)		übrige				
Härte HRC	ISO 6508-1:2005	30–40	30–40	30–40	30–40	30–40

5.3.3.3. Anforderungen an die Funktionseigenschaften

Das Bauteil muss die Prüfungen der Widerstandsfähigkeit in Bezug auf hohe Last und thermische Ermüdung gemäß den Anhängen 11 und 12 bestehen.

5.3.3.3.1. Bremsscheibe und Bremstrommel für die Klassen M, N und O

Das Bauteil muss die Prüfungen der Widerstandsfähigkeit in Bezug auf hohe Last und thermische Ermüdung gemäß den Anhängen 11 und 12 bestehen.

5.3.3.3.2. Bremsscheiben für die Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅

Das Bauteil muss die Prüfungen der Widerstandsfähigkeit in Bezug auf hohe Last und thermische Ermüdung gemäß Anhang 14 bestehen.

5.3.4. Auswechselbare Ersatz-Bremsscheiben oder Ersatz-Bremstrommeln

5.3.4.1. Geometrische Anforderungen

Wie in den Absätzen 5.3.4.1.1 und 5.3.4.1.2 vorgeschrieben einschließlich der gleichen Abmessungen der Schnittflächen.

Eine auswechselbare Ersatz-Bremsscheibe oder Ersatz-Bremstrommel kann sich in folgenden Konstruktionsmerkmalen vom Original-Bauteil unterscheiden:

- Art und geometrische Abmessungen der Belüftung (bei belüfteten Scheiben);
- Integrale oder aus Verbundwerkstoff bestehende Scheibe oder Trommel;
- Oberflächengüte (z. B. Löcher, Schlitz usw.).

5.3.4.1.1. Bremsscheiben müssen die folgenden Höchstwerte einhalten:

	M ₁ , N ₁ , O ₁ , O ₂	M ₂ , N ₂ ,	M ₃ , N ₃ , O ₃ , O ₄
Abweichung der Dicke	0,015 mm	0,030 mm	0,040 mm
Abweichung der Wangenstärke (nur bei belüfteten Bremsscheiben)	1,5 mm	2,0 mm	2,0 mm
Seitenschlag	0,050 mm ⁽¹⁾	0,15 mm ⁽¹⁾	0,15 mm ⁽¹⁾
Abweichung der Zentrierungsbohrung	H9	H9	H9
Topfboden-Parallelität	0,100 mm	0,100 mm	0,100 mm
Ebenheit der Anlagefläche	0,050 mm	0,050 mm	0,050 mm
Rauheit der Reibungsfläche ⁽²⁾	3,2 µm	3,2 µm	3,2 µm

⁽¹⁾ Entfällt bei Scheibenbremsen mit schwimmendem Bremssattel.

⁽²⁾ Ra-Wert nach ISO 1302:2002

5.3.4.1.2. Bremstrommeln müssen die folgenden Höchstwerte einhalten:

	M ₁ , N ₁ , O ₁ , O ₂	M ₂ , M ₃ , N ₂ , N ₃ , O ₃ , O ₄
Radialschlag	0,050 mm	0,100 mm
Abweichung der Zentrierungsbohrung	H9	H9
Unrundheit	0,040 mm	0,150 mm
Ebenheit der Anlagefläche	0,050 mm	0,050 mm
Rauheit der Reibungsfläche ⁽¹⁾	3,5 µm	3,5 µm

⁽¹⁾ Ra-Wert nach ISO 1302:2002

5.3.4.2. Anforderungen an die Funktionseigenschaften

Das Bauteil muss folgende Leistungsprüfungen nach den Anhängen 11 und 12 für die Klassen M, N und O und dem Anhang 14 für die Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅ bestehen:

- Die Leistungsprüfung nach Regelung Nr. 13 oder 13-H oder 78;
- Die Prüfung zum Vergleich mit den Eigenschaften der Bewegungsreibung des Original-Bauteils;
- Die Prüfungen der Widerstandsfähigkeit in Bezug auf hohe Last und thermische Ermüdung.

5.3.5. Typ

Bremsscheiben/Bremstrommeln, die sich nicht in ihren wesentlichen Eigenschaften (siehe folgende Aufstellung) unterscheiden, gelten im selben Bericht oder in derselben Genehmigung als ein einzelner Typ:

5.3.5.1. Typkriterien für Scheibenbremsen

5.3.5.1.1. Grundlegende Konstruktionsmerkmale

- a) mit oder ohne Belüftung (z. B. Vollbremsscheibe oder belüftet);
- b) Konstruktionsart der Belüftung;
- c) Oberfläche (z. B. mit oder ohne Furchen oder Löcher);
- d) Nabe (mit oder ohne integrierter Feststellbremstrommel);
- e) Einbauart (starr, halbschwimmend, schwimmend usw.);
- f) Topf (mit oder ohne integrierter Feststellbremstrommel);

5.3.5.1.2. Werkstoffgruppe

Bei Bremsscheiben für Fahrzeuge der Klassen M, N und O gelten alle Werkstoffgruppen (einschließlich ihrer jeweiligen Untergruppen) als eigenständige Typen.

Bei Bremsscheiben für Fahrzeuge der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅ gelten alle Werkstoffgruppen als eigenständige Typen (mit Ausnahme der Untergruppe „martensitischer Edelstahl“)

5.3.5.1.2.1. Gusseisen

5.3.5.1.2.2. Stahl

5.3.5.1.2.3. Verbundstoffe

5.3.5.1.2.4. Konstruktion aus mehreren Werkstoffen

5.3.5.2. Typkriterien für Bremstrommeln

- a) Werkstoffgruppe (z. B. Stahl, Gusseisen, Verbundwerkstoff);
- b) Nabe (mit/ohne);
- c) Konstruktion aus Verbundwerkstoffen.

5.3.6. Kriterien für Prüfgruppen (innerhalb eines Typs)

Auswechselbare Bauteile in Prüfgruppen können nur geprüft werden, wenn die Verbindung zwischen dem Einbaubereich und den Reibungsoberflächen der Bremse allgemein die gleiche Form besitzen.

Aus jeder der folgenden Prüfgruppen ist mindestens eine Variante den entsprechenden in den Anhängen 10, 11 oder 12 enthaltenen Prüfungen zu unterziehen. Es wird die Variante aus einer Prüfgruppe zur Prüfung des Ersatz-Bauteils ausgewählt, die das größte Verhältnis von kinetischer Energie zur Masse des ihr unmittelbar entsprechenden Ersatz-Bauteils aufweist:

$$\text{Max} \left(\frac{E_i}{m_{\text{replacement part, i}}} \right) = \text{Max} \left(\frac{0,5 \cdot m \cdot v_{\text{max, i}}^2}{m_{\text{replacement part, i}}} \right)$$

Dabei sind:

$v_{\text{max, i}}$	die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs, in das das Bauteil eingebaut ist (bei Anhängern wird von einer $v_{\text{max, i}}$ von mindestens 80 km/h ausgegangen);
m	die Prüfmasse gemäß Anhang 11 Absatz 3.2.1.2, Anhang 12 Absatz 3.2.1.2 und Anhang 14 Absatz 4.2.1.2;
$m_{\text{replacement part, i}}$	Masse des Ersatz-Bauteils des entsprechenden Fahrzeugs

5.3.6.1. Ersatz-Bremsscheiben

5.3.6.1.1. Kriterien zur Bildung von Prüfgruppen von in Fahrzeugen der Klassen M₁, M₂, N₁, N₂, O₁ und O₂ eingebauten Ersatz-Bremsscheiben

- 5.3.6.1.1.1. Prüfgruppe hinsichtlich der in den Absätzen 1 bis 4 von Anhang 11 oder Anhang 12 genannten Prüfungen
Zu dieser Prüfgruppe zählen alle Brems scheiben, bei denen der Scheibenaußendurchmesser eine Abweichung um höchstens 6 mm und die Scheibendicke eine Abweichung um höchstens 4 mm aufweisen.
- 5.3.6.1.1.2. Werden in einer Werkstoffgruppe verschiedene Werkstoffe verwendet, ist für jeden einzelnen Werkstoff ein Nachweis über die Einhaltung der in den Anhängen 11 oder 12 enthaltenen Anforderungen vorzulegen.
- 5.3.6.1.2. Kriterien zur Bildung von Prüfgruppen von in Fahrzeugen der Klassen M₃, N₃, O₃ und O₄ eingebauten Ersatz-Brems scheiben
- 5.3.6.1.2.1. Prüfgruppe hinsichtlich der in Anhang 11 Absätze 1 bis 4 oder Anhang 12 genannten Prüfungen
Zu dieser Prüfgruppe zählen alle Brems scheiben, bei denen der Scheibenaußendurchmesser eine Abweichung um höchstens 10 mm und die Scheibendicke eine Abweichung um höchstens 4 mm aufweisen.
- 5.3.6.1.2.2. Werden in einer Werkstoffgruppe verschiedene Werkstoffe verwendet, ist für jeden einzelnen Werkstoff ein Nachweis über die Einhaltung der in den Anhängen 11 oder 12 enthaltenen Anforderungen vorzulegen.
- 5.3.6.1.3. Kriterien zur Bildung von Prüfgruppen von in Fahrzeugen der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅ eingebauten Ersatz-Brems scheiben
- 5.3.6.1.3.1. Prüfgruppe hinsichtlich der in Anhang 14 genannten Prüfungen
Zu dieser Prüfgruppe zählen alle Brems scheiben, auf die die in Anhang 15 beschriebenen Kriterien zutreffen.
- 5.3.6.2. Ersatz-Bremstrommeln
- 5.3.6.2.1. Kriterien zur Bildung von Prüfgruppen von in Fahrzeugen der Klassen M₁, M₂, N₁, N₂, O₁ und O₂ eingebauten Ersatz-Bremstrommeln
- 5.3.6.2.1.1. Prüfgruppe hinsichtlich der in Anhang 11 Absätze 1 bis 4 oder Anhang 12 genannten Prüfungen
Zu dieser Prüfgruppe zählen alle Bremstrommeln, bei denen der Trommelinnendurchmesser eine Abweichung um höchstens 30 mm und die Bremsbackenbreite der Trommelbremse eine Abweichung um höchstens 10 mm aufweisen.
- 5.3.6.2.1.2. Werden in einer Werkstoffgruppe verschiedene Werkstoffe verwendet, ist für jeden einzelnen Werkstoff ein Nachweis über die Einhaltung der in den Anhängen 11 oder 12 enthaltenen Anforderungen vorzulegen.
- 5.3.6.2.2. Kriterien zur Bildung von Prüfgruppen von in Fahrzeugen der Klassen M₃, N₃, O₃ und O₄ eingebauten Ersatz-Bremstrommeln
- 5.3.6.2.2.1. Prüfgruppe hinsichtlich der in Anhang 11 Absätze 1 bis 4 oder Anhang 12 genannten Prüfungen
Bremstrommeln können zu Prüfgruppen zusammengefasst werden, wobei jede zulässige Prüfgruppe die Spannbreite vom kleinsten Innendurchmesser bis zum kleinsten Innendurchmesser + 10 % und höchstens 40 mm bei der Bremsbackenbreite der Trommel umfasst.
- 5.3.6.2.2.2. Werden in einer Werkstoffgruppe verschiedene Werkstoffe verwendet, ist für jeden einzelnen Werkstoff ein Nachweis über die Einhaltung der in den Anhängen 11 oder 12 enthaltenen Anforderungen vorzulegen.
- 5.3.7. Prüfbereiche bei Ersatz-Brems scheiben/-trommeln
- 5.3.7.1. Überprüfung geometrischer Anforderungen
Ersatz-Brems scheiben/-trommeln sind im Vergleich mit den Original-Bauteilen auf die folgenden geltenden Merkmale hin zu überprüfen (siehe auch Anhang 10):
- Durchmesser der Scheibe/Trommel sowie der Reibungs oberfläche (bei Scheibenbremsen mit integrierter Feststellbremstrommel sind beide Durchmesser zu prüfen);
 - Scheibendicke (ursprüngliche Abmessungen und Angabe des maximal zulässigen Verschleißes) — Einbauf läche relativ zur äußeren Reibungs oberfläche;
 - Einbauf lanschdicke;
 - Lochkreisdurchmesser von Befestigungslöchern/-bolzen;
 - Anzahl der Befestigungslöcher/-bolzen;

- f) Einbauflandschdurchmesser;
- g) Art der Zentrierung (Zentrierzapfen oder Befestigungsbolzen);
- h) bei Bremsscheiben mit integrierten Feststellbremstrommeln sind die Breite der Reibungsoberfläche und alle Hitzeausgleichsrillen zu prüfen;
- i) bei belüfteten Bremsscheiben zusätzlich:
 - i) die Belüftungsart (intern/extern);
 - ii) die Anzahl der verschiedenen Verstärkungsstücke;
 - iii) die Abmessungen der Belüftungsleitung.

5.3.7.2. Auswuchtmaßnahme

Die Auswuchtmaßnahme bei Ersatz-Bremsscheiben/-trommeln muss derjenigen des ausgetauschten Original-Bauteils entsprechen.

5.3.7.3. Bewertung des Verschleißzustandes der Reibungsflächen

Die Kriterien des Fahrzeugherstellers sind einzuhalten.

5.3.7.4. Prüfungen

Jede Prüfgruppe (siehe Absatz 5.3.6) innerhalb eines bestimmten Typs einer Ersatz-Bremsscheibe/-trommel (siehe Absatz 5.3.5) ist vom technischen Dienst zu prüfen.

5.3.8. Prüfprotokoll

Es ist ein Prüfprotokoll zu erstellen, das mindestens die in Anhang 13 dieser Regelung aufgeführten Angaben enthält.

6. VERPACKUNG UND KENNZEICHNUNG

6.1. Vorschriften für die Verpackung und Kennzeichnung eines Typs einer Ersatz-Bremssbelageinheit, eines Typs eines Ersatz-Trommelbremsbelags oder eines Ersatz-Trommelbremsbelags.

6.1.1. Ersatz-Bremssbelageinheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge, die mit einem Typ übereinstimmen, für den eine Genehmigung gemäß dieser Regelung erteilt worden ist, müssen satzweise für die einzelnen Achsen verkauft werden.

6.1.2. Jeder Satz muss in einer versiegelten Verpackung enthalten sein, die so beschaffen ist, dass ein vorheriges Öffnen erkennbar ist.

6.1.3. Aus jeder Packung müssen folgende Informationen ersichtlich sein:

6.1.3.1. die Anzahl der in der Verpackung befindlichen Ersatz-Bremssbelageinheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge;

6.1.3.2. der Name des Herstellers oder die Handelsmarke;

6.1.3.3. das Fabrikat und der Typ der Ersatz-Bremssbelageinheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge;

6.1.3.4. die Fahrzeuge/Achsen/Bremsen, für die der Packungsinhalt genehmigt ist;

6.1.3.5. das Genehmigungszeichen.

6.1.4. Jeder Verpackung müssen Einbauanweisungen in einer der Amtssprachen der ECE sowie dem entsprechenden Wortlaut in der Sprache des Landes beiliegen, in dem sie verkauft wird. Darin muss

6.1.4.1. insbesondere auf Zusatzteile hingewiesen werden;

6.1.4.2. angegeben werden, dass Ersatz-Bremssbelageinheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge satzweise für die einzelnen Achsen ersetzt werden sollten;

6.1.4.3. bei Ersatz-Trommelbremsbelägen auf folgende Punkte hingewiesen werden:

Träger, Anschlag und Lagerbolzen der Bremsbacke dürfen nicht beschädigt sein;

die Bremsbacke darf nicht verdreht, verformt oder korrodiert sein;

Art und Größe der zu verwendenden Nieten;

erforderliche Nietwerkzeuge und aufzubringende Kräfte;

6.1.4.4. bei kombinierten Bremsanlagen nach Absatz 2.9 der Regelung Nr. 78 muss zusätzlich die genehmigte Kombination der Bremssbelageinheiten angegeben werden.

- 6.1.5. Jede Ersatz-Bremsbelageinheit oder jeder Ersatz-Trommelbremsbelag muss mit folgenden Genehmigungsdaten dauerhaft gekennzeichnet sein:
- 6.1.5.1. dem Genehmigungszeichen;
 - 6.1.5.2. dem Herstellungsdatum, mindestens bestehend aus Monats- und Jahresangabe, oder der Seriennummer;
 - 6.1.5.3. dem Fabrikat und dem Typ des Bremsbelags.
- 6.2. Vorschriften für die Verpackung und Kennzeichnung von Ersatz-Bremsscheiben oder Ersatz-Bremstrommeln.
- 6.2.1. Jeder verkauften Einheit muss mindestens mit folgenden Angaben versehen sein:
- 6.2.1.1. Teilenummer;
 - 6.2.1.2. bei Kraftfahrzeugen:
Fabrikmarke, Typ und Handelsbezeichnung des Fahrzeugs; die Achse, die eingebaut werden soll; der Herstellungszeitraum des Fahrzeugs; ist der Herstellungszeitraum des Fahrzeugs nicht verfügbar, kann auch ein Verweis auf die Original-Teilenummer oder den Kenncode erfolgen;
 - 6.2.1.3. bei Anhängern kann auch ein Verweis auf die Original-Teilenummer oder den Kenncode erfolgen;
 - 6.2.1.4. jeder Verpackung müssen Einbauanweisungen in der Sprache des Landes beiliegen, in dem sie verkauft wird. Diese enthalten:
 - 6.2.1.4.1. insbesondere Hinweise auf Zubehörteile
 - 6.2.1.4.2. sowie den Hinweis, dass Ersatz-Bremsscheiben und -trommeln satzweise für die einzelnen Achsen ersetzt werden müssen.
- 6.2.2. Kennzeichnung
- Jede nach dieser Regelung genehmigte Bremsscheibe und -trommel muss mit einer dauerhaften Kennzeichnung versehen sein, die mindestens die folgenden Angaben enthält:
- 6.2.2.1. den Namen des Herstellers oder die Handelsmarke;
 - 6.2.2.2. die Genehmigungsnummer;
 - 6.2.2.3. Teilenummer;
 - 6.2.2.4. eine Angabe, die die Rückverfolgbarkeit des Produktionsprozesses ermöglicht (z. B. Datum, Seriennummer, Quellcode);
 - 6.2.2.5. die Mindestdicke der Bremsscheibe oder der maximal zulässige Innendurchmesser der Bremstrommel.
7. ÄNDERUNG UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG VON ERSATZTEILEN
- 7.1. Jede Änderung des Ersatzteils ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Typgenehmigung erteilt hat. Die Behörde kann dann
- 7.1.1. entweder die Auffassung vertreten, dass von den vorgenommenen Änderungen keine nennenswert nachteilige Wirkung ausgeht und das Ersatzteil auf jeden Fall noch den Vorschriften entspricht, oder
 - 7.1.2. ein weiteres Gutachten bei dem technischen Dienst anfordern, der die Prüfungen durchführt.
- 7.2. Die Bestätigung oder die Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit Angabe der Änderungen nach dem Verfahren in Absatz 4.4 mitzuteilen.
- 7.3. Die zuständige Behörde, die eine Erweiterung einer Genehmigung bescheinigt, teilt dieser Erweiterung eine fortlaufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster nach Anhang 1 dieser Regelung entspricht.
8. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION
- 8.1. Die nach dieser Regelung genehmigten Ersatzteile müssen so beschaffen sein, dass sie dem genehmigten Typ entsprechen.
- 8.2. Bei den nach Absatz 3.2 genehmigten Originalteilen gelten die Vorschriften des Absatzes 8 als erfüllt.
- 8.3. Um sicherzustellen, dass die Vorschriften nach Absatz 8.1 eingehalten werden, sind geeignete Produktionskontrollen durchzuführen. Diese müssen auch Kontrollen der verwendeten Rohstoffe und der verwendeten Bestandteile einschließen.

- 8.4. Der Inhaber einer Genehmigung muss insbesondere
- 8.4.1. sicherstellen, dass für jeden Typ der Ersatz-Bremsbelageinheiten oder jeden Typ des Ersatz-Trommelbremsbelags mindestens die in Absatz 5.2.2 vorgeschriebenen entsprechenden Prüfungen sowie eine Prüfung des Reibverhaltens nach Anhang 9 dieser Regelung mit Hilfe statistischer Methoden stichprobenartig in Übereinstimmung mit einem anerkannten Qualitätssicherungsverfahren durchgeführt werden. Für Bremsbelageinheiten von Feststellbremsen gilt nur die in Absatz 5.2.2 genannte Scherfestigkeit;
- 8.4.2. sicherstellen, dass für jede Ersatz-Bremsscheibe und -Bremstrommel mindestens die in Anhang 9 dieser Regelung vorgeschriebenen Prüfungen mit Hilfe statistischer Methoden stichprobenartig in Übereinstimmung mit einem anerkannten Qualitätssicherungsverfahren durchgeführt werden;
- 8.4.3. gewährleisten, dass Verfahren für eine wirksame Qualitätskontrolle der Produkte vorhanden sind;
- 8.4.4. Zugang zu Prüfeinrichtungen haben, die für die Überprüfung der Übereinstimmung jedes genehmigten Typs notwendig sind;
- 8.4.5. die Ergebnisse jedes Prüfverfahrens analysieren, um die Widerstandsfähigkeit der Produkteigenschaften nachzuprüfen und zu gewährleisten, wobei jedoch die zulässigen Fertigungstoleranzen bei der industriellen Fertigung zu berücksichtigen sind;
- 8.4.6. gewährleisten, dass die Prüfergebnisse aufgezeichnet werden und die zugehörigen Unterlagen für einen Zeitraum verfügbar bleiben, der mit der zuständigen Behörde zu vereinbaren ist;
- 8.4.7. gewährleisten, dass jedes Muster oder Prüfstück, das mit der betreffenden Art von Prüfung nicht übereinstimmt, Anlass zu einer weiteren Probenahme und Prüfung gibt. Es sind alle notwendigen Maßnahmen zu treffen, um die Übereinstimmung der betreffenden Produktion wiederherzustellen.
- 8.5. Die zuständige Behörde, die die Genehmigung für den Typ erteilt hat, kann jederzeit die bei jeder Fertigungseinheit angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung prüfen.
- 8.5.1. Bei jeder Inspektion müssen dem Prüfer die Prüfungs- und Produktionsunterlagen vorgelegt werden.
- 8.5.2. Der Prüfer kann stichprobenweise Muster für die Prüfung im Labor des Herstellers auswählen. Die Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben kann entsprechend den Ergebnissen der eigenen Kontrollen des Herstellers festgelegt werden.
- 8.5.3. Ist das Qualitätsniveau ungenügend oder erscheint es notwendig, die Gültigkeit der Ergebnisse der nach Absatz 8.5.2 durchgeführten Prüfungen nachzuprüfen, so muss der Prüfer Proben auswählen und sie dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung des Typs vorgenommen hat, übersenden.
- 8.5.4. Die zuständige Behörde kann jede in dieser Regelung vorgeschriebene Prüfung durchführen.
- 8.5.5. Normalerweise wird im Jahr eine Überprüfung, zu der die zuständige Behörde ermächtigt ist, durchgeführt. Sind die Ergebnisse einer dieser Überprüfungen nicht zufriedenstellend, so veranlasst die zuständige Behörde, dass alle erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, damit die Übereinstimmung der Produktion so schnell wie möglich wiederhergestellt wird.
9. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNG DER PRODUKTION
- 9.1. Die für einen Typ einer Ersatz-Bremsbelageinheit oder einen Typ eines Ersatz-Trommelbremsbelags nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften nach Absatz 8.1 nicht eingehalten sind.
- Die für einen Typ einer Ersatz-Bremstrommel oder einen Typ einer Ersatz-Bremsscheibe nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften nach Absatz 8.1 nicht eingehalten sind.
- 9.2. Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1A oder 1B dieser Regelung entspricht, zu unterrichten.
10. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION
- Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Ersatzteils endgültig ein, so hat er hierüber die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu verständigen. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde ihrerseits die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1A oder 1B dieser Regelung entspricht, zu unterrichten.

11. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE; DIE DIE PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DURCHFÜHREN; UND DER TYPENGENEHMIGUNGSBEHÖRDE

Die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, teilen dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die für die Durchführung der Genehmigungsprüfungen zuständig sind, und der Behörden, die die Genehmigungen erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter über die Genehmigung, die Erweiterung, die Versagung oder die Zurücknahme einer Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion zu übersenden sind, mit.

12. ÜBERGANGSVORSCHRIFTEN

12.1. Nach dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung von Genehmigungen nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 02 geänderten Fassung versagen.

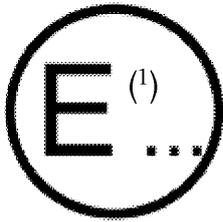
12.2. Auch nach dem Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 bleiben Genehmigungen für Bremsbelägeinheiten und Trommelbremsbeläge, die nach der Änderungsserie 01 zu der Regelung erteilt wurden, gültig und werden von Vertragsparteien, die die Regelung anwenden, weiterhin anerkannt; diese Vertragsparteien dürfen Erweiterungen von Genehmigungen nach der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung nicht versagen.

12.3. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, dürfen die Ausrüstung mit und die Benutzung einer Ersatz-Bremsbelägeinheit, die nach dieser Regelung in ihrer ursprünglichen, nicht geänderten Fassung genehmigt ist, an einem im Verkehr befindlichen Fahrzeug erlauben.

ANHANG 1A

MITTEILUNG

(Größtes Format: A4 (210 mm × 297 mm))



ausgestellt von: Bezeichnung der Behörde

.....
.....
.....

- über die ⁽²⁾: Erteilung der Genehmigung
- Erweiterung der Genehmigung
- Versagung der Genehmigung
- Zurücknahme der Genehmigung
- Endgültige Einstellung der Produktion

für eine Ersatz-Bremsbelageinheit oder einen Ersatz-Trommelbremsbelag nach der Regelung Nr. 90

Nummer der Genehmigung: Nummer der Erweiterung:

1. Antragsteller (Name und Anschrift):
2. Hersteller (Name und Anschrift):
3. Marke und Typ der Bremsbelageinheit/des Trommelbremsbelags ⁽²⁾:
4. Marke und Typ des Bremsbelags:
5. Fahrzeuge/Achsen/Bremsen, für die die Verwendung des Typs der Bremsbelageinheit/des Typs des Trommelbremsbelags als Original-Bremsbelageinheit/Original-Trommelbremsbelag zugelassen ist:
6. Fahrzeuge/Achsen/Bremsen für die die Verwendung des Typs der Bremsbelageinheit/des Typs des Trommelbremsbelags als Ersatz-Bremsbelageinheit/Ersatz-Trommelbremsbelag zugelassen ist:
- 6.1. bei kombinierten Bremsanlagen nach Absatz 2.9 der Regelung Nr. 78 zusätzlich die genehmigte(n) Kombination(en) der Bremsbelageinheiten:
7. Zur Bauartgenehmigung vorgelegt am:
8. Technischer Dienst, der die Prüfungen durchführt:
- 8.1. Datum des Prüfberichts:
- 8.2. Nummer des Prüfberichts:
9. Die Genehmigung wird erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen ⁽²⁾
10. Ort:
11. Datum:
12. Unterschrift:
13. Dieser Mitteilung liegt ein Verzeichnis der Unterlagen bei, die bei der Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, eingereicht wurden und auf Anforderung erhältlich sind.

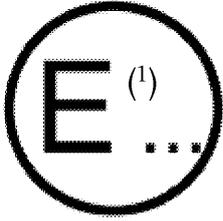
⁽¹⁾ Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

⁽²⁾ Nichtzutreffendes streichen.

ANHANG 1B

MITTEILUNG

(größtes Format: A4 (210 mm × 297 mm))



ausgestellt von: Bezeichnung der Behörde

.....

über die ⁽²⁾: Erteilung der Genehmigung
 Erweiterung der Genehmigung
 Versagung der Genehmigung
 Zurücknahme der Genehmigung
 Endgültige Einstellung der Produktion

für eine Ersatz-Bremsscheibe oder eine Ersatz-Bremstrommel nach der Regelung Nr. 90

Nummer der Genehmigung: Nummer der Erweiterung:

1. Antragsteller (Name und Anschrift):
2. Hersteller (Name und Anschrift):
3. Marke und Typ der Bremsscheibe/-trommel:
4. Fahrzeuge/Achsen, für die die Ersatz-Bremsscheibe oder eine Ersatz-Bremstrommel genehmigt wird:
5. Zur Bauartgenehmigung vorgelegt am:
6. Technischer Dienst, der die Prüfungen durchführt:
- 6.1. Datum des Prüfberichts:
- 6.2. Nummer des Prüfberichts:
7. Die Genehmigung wird erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen ⁽²⁾
8. Ort:
9. Datum:
10. Unterschrift:
11. Dieser Mitteilung liegt ein Verzeichnis der Unterlagen bei, die bei der Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, eingereicht wurden und auf Anforderung erhältlich sind.

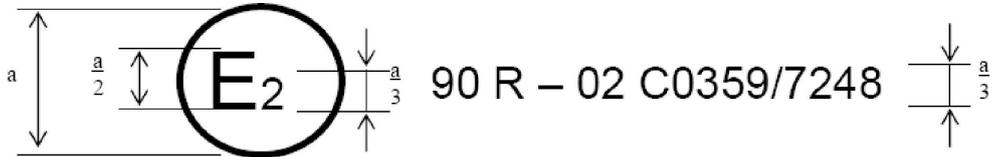
⁽¹⁾ Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

⁽²⁾ Nichtzutreffendes streichen.

ANHANG 2

ANORDNUNGEN DERGENEHMIGUNGZEICHEN UND GENEHMIGUNGSDATEN

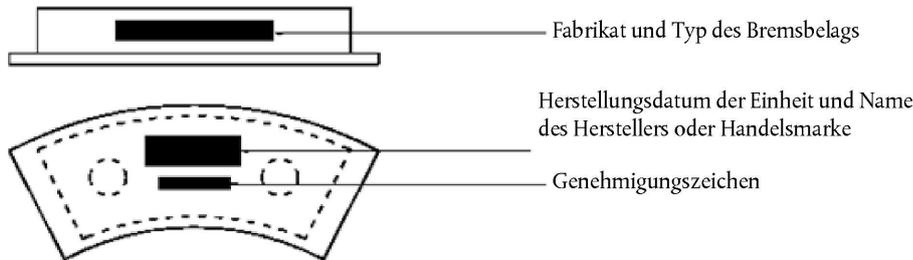
(siehe Absatz 4.2 dieser Regelung)



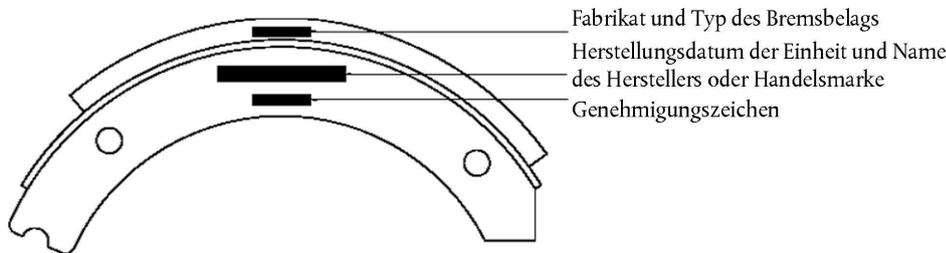
a = min. 8 mm

Das oben gezeigte Genehmigungszeichen bedeutet, dass der betreffende Gegenstand in Frankreich (E2) nach der Regelung Nr. 90 unter der Genehmigungsnummer C0359/7248 genehmigt wurde. Die beiden ersten Ziffern der Genehmigungsnummer geben an, dass die Genehmigung entsprechend den Vorschriften der Regelung Nr. 90 in der durch die Änderungsserie 02 geänderten Fassung erteilt wurde.

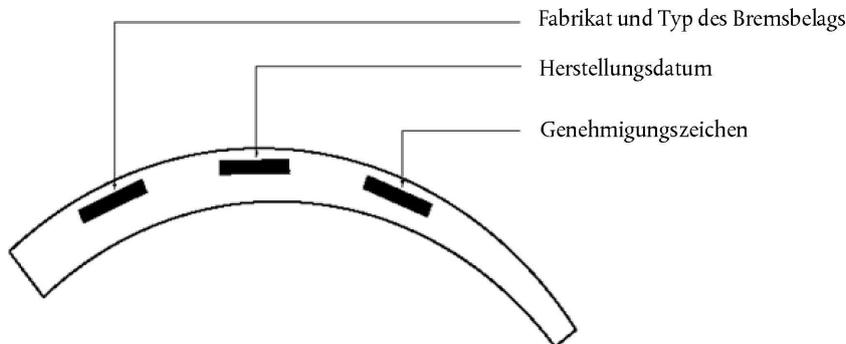
Beispiel für die Kennzeichnung einer Bremsklotz-Einheit



Beispiel für die Kennzeichnung einer Bremsbackeneinheit



Beispiel für die Kennzeichnung eines Trommelbremsbelags



Anmerkung: Die in den Beispielen dargestellte Lage und die Reihenfolge der Kennzeichnungen sind nicht verbindlich.

ANHANG 3

VORSCHRIFTEN FÜR ERSATZ-BREMSBELAGEINHEITEN FÜR FAHRZEUGE DER KLASSEN M₁, M₂ UND N₁

1. ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER REGELUNG Nr 13 ODER DER REGELUNG NR. 13-H

Die Einhaltung der Vorschriften der Regelung Nr. 13 oder der Regelung Nr. 13-H ist durch eine Fahrzeugprüfung nachzuweisen.

1.1. Vorbereitung des Fahrzeugs

1.1.1. Prüffahrzeug

Ein Fahrzeug, das für den Typ (die Typen), für den (die) die Genehmigung für die Ersatz-Bremsbelageinheit beantragt wird, repräsentativ ist, ist mit den Ersatz-Bremsbelageinheiten des Typs auszurüsten, für den die Genehmigung beantragt wird, und nach den Vorschriften der Regelungen Nr. 13 und 13-H für die Bremsprüfung zu instrumentieren.

Die zu prüfenden Bremsbeläge sind in den entsprechenden Bremsen zu montieren und — bis zur Festlegung einer bestimmten Einfahrprozedur — nach den Herstellerangaben im Einvernehmen mit dem technischen Dienst einzufahren.

1.1.2. Einfahren der Bremsen

1.1.2.1. Allgemeine Bedingungen

Die zu prüfenden Bremsbelageinheiten müssen an den entsprechenden Bremsen montiert sein. Bei Ersatz-Bremsbelageinheiten sind neue Bremsbeläge zu verwenden. Trommelbremsbeläge können mechanisch bearbeitet sein, damit der bestmögliche Anfangskontakt zwischen den Bremsbelägen und der Trommel (den Trommeln) erreicht wird. Das Prüffahrzeug muss voll beladen sein.

Original-Bremsbelageinheiten, die bei der Vergleichsprüfung verwendet werden und bereits am Prüffahrzeug angebracht sind, dürfen verwendet werden, sofern sie in gutem Zustand sind und der Verschleiß nicht mehr als 20 % der Anfangsdicke beträgt. Sie dürfen keine Beschädigungen, Risse oder Zeichen übermäßiger Korrosion oder von Überhitzung aufweisen. Sie sind nach dem nachstehenden Verfahren einzufahren.

1.1.2.2. Verfahren

Auf einer Strecke von mindestens 50 km sind mindestens 100 Bremsungen bei unterschiedlichen Verzögerungen (mindestens zwischen 1 m/s² und 5 m/s²) mit Anfangsgeschwindigkeiten zwischen 50 km/h und 120 km/h durchzuführen. Bei Bremsklotz-Einheiten muss ein Temperaturbereich zwischen 250 °C und 500 °C und bei Trommelbremsbelag-Einheiten ein Bereich zwischen 150 °C und 250 °C (an der Reibfläche der Scheibe oder Trommel gemessen) mindestens dreimal während des Einfahrverfahrens erreicht werden. Die Temperaturen dürfen bei Bremsklotz-Einheiten nicht höher als 500 °C und bei Trommelbremsbelag-Einheiten nicht höher als 250 °C sein.

1.1.2.3. Bremswirkungsprüfung

Es wird jeweils nur eine Achse gebremst, wobei 5 Bremsungen von 70 km/h auf 0 km/h (Vorderachse) und von 45 km/h auf 0 km/h (Hinterachse) bei einem Bremsleitungsdruck von 4 MPa⁽¹⁾ und einer Anfangstemperatur von 100 °C bei jeder Bremsung durchgeführt werden. Bei den fünf aufeinander folgenden nicht monotonen Ergebnissen darf die Toleranz von 0,6 m/s² (Vorderachse) bzw. 0,4 m/s² (Hinterachse) für die mittlere Vollverzögerung nicht überschritten werden.

Wenn diese Vorschrift nicht eingehalten ist, muss das Einfahrverfahren nach Absatz 1.1.2.2 verlängert und die Bremswirkungsprüfung nach Absatz 1.1.2.3 wiederholt werden.

1.2. Das Bremssystem des Fahrzeugs ist nach den für die betreffende Fahrzeugklasse (M₁, M₂ oder N₁) geltenden Vorschriften der Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absätze 1 und 2 oder der Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absätze 1 und 2 — je nachdem, welche unter Berücksichtigung der ursprünglichen Genehmigung des Systems anwendbar ist — zu prüfen. Dabei handelt es sich um folgende Vorschriften oder Prüfungen:

1.2.1. Betriebsbremsanlage

1.2.1.1. Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor bei beladenem Fahrzeug gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.4.2 oder gemäß Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absatz 1.4.2.

(¹) Bei anderen als hydraulischen Bremsanlagen ist ein äquivalenter Eingangswert zu verwenden.

- 1.2.1.2. Prüfung Typ 0 mit eingekuppeltem Motor bei unbeladenem und beladenem Fahrzeug nach den Vorschriften der Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absätze 1.4.3.1. (Stabilitätsprüfung) und 1.4.3.2 (nur die Prüfung mit der Anfangsgeschwindigkeit $v = 0,8 v_{\max}$) oder Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absätze 1.4.3.1 und 1.4.3.2.
- 1.2.1.3. Prüfung Typ I gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.5 oder gemäß Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absatz 1.5.
- 1.2.2. Hilfsbremssystem
- 1.2.2.1. Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor bei beladenem Fahrzeug gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 2.2. oder gemäß Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absatz 2.2. (diese Prüfung braucht nicht durchgeführt zu werden, wenn offensichtlich ist, dass die Vorschriften eingehalten sind, zum Beispiel bei einem Bremssystem mit Diagonalaufteilung).
- 1.2.3. Feststellbremsanlage
- (Nur durchzuführen, wenn die Bremsen, für die die Genehmigung für den Bremsbelag beantragt wird, beim Parken betätigt werden.)
- 1.2.3.1. Prüfung der Feststellbremse bei einer Neigung von 18 % bei beladenem Fahrzeug gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 2.3.1 oder Prüfung der Feststellbremse bei einer Neigung von 20 % bei beladenem Fahrzeug, gemäß Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absatz 2.3.1
- 1.3. Das Fahrzeug muss alle einschlägigen Vorschriften der Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 2 oder der Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absatz 2 erfüllen, die für die jeweilige Fahrzeugklasse gelten.

2. ZUSÄTZLICHE VORSCHRIFTEN

Die Einhaltung der zusätzlichen Vorschriften ist anhand eines der beiden nachstehenden Verfahren nachzuweisen:

2.1. Fahrzeugprüfung (Prüfung der einzelnen Achsen)

Diese Prüfung ist bei voll beladenem Fahrzeug auf ebener Fahrbahn durchzuführen, wobei alle Bremsungen bei ausgekuppeltem Motor erfolgen müssen.

Die Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs muss mit einer Einrichtung versehen sein, die die Vorderachsbremsen von den Hinterachsbremsen trennt, sodass sie unabhängig voneinander betätigt werden können.

Wird eine Genehmigung für eine Bremsbelageinheit für die Vorderachsbremsen beantragt, dann werden die Hinterachsbremsen für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

Wird eine Genehmigung für eine Bremsbelageinheit für die Hinterachsbremsen beantragt, dann werden die Vorderachsbremsen für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

2.1.1. Gleichwertigkeitsprüfung der Bremswirkung bei kalter Bremse

Ein Vergleich zwischen dem Verhalten von Ersatz-Bremsbelageinheit und Original-Bremsbelageinheit in kaltem Zustand wird angestellt, indem die Prüfergebnisse nach dem nachstehenden Verfahren einander gegenübergestellt werden:

- 2.1.1.1. Es sind mindestens sechs Bremsungen mit verschiedenen in Stufen ansteigenden Pedalkräften oder Bremsleistungsdrücken bis zum Blockieren der Räder oder wahlweise bis zu einer mittleren Vollverzögerung von 6 m/s^2 oder bis zu der für die betreffende Fahrzeugklasse höchstzulässigen Pedalkraft durchzuführen, wobei die Anfangsgeschwindigkeit den in der nachstehenden Tabelle angegebenen Werten entspricht.

Fahrzeugklasse	Prüfgeschwindigkeit in km/h	
	Vorderachse	Hinterachse
M ₁	70	45
M ₂	50	40
N ₁	65	50

Die Bremsenanfangstemperatur muss zu Beginn jeder Bremsung $\leq 100 \text{ °C}$ sein.

- 2.1.1.2. Die Pedalkraft oder der Bremsleitungsdruck und die mittlere Vollverzögerung sind für jede Bremsung festzustellen und aufzuzeichnen; es ist hieraus die Pedalkraft oder der Bremsleitungsdruck zu ermitteln, bei dem (falls möglich) bei den Vorderachsbremsen eine mittlere Vollverzögerung von 5 m/s^2 und bei den Hinterachsbremsen von 3 m/s^2 erreicht wird. Können diese Werte bei der höchstzulässigen Pedalkraft nicht erreicht werden, dann ist wahlweise die Pedalkraft oder der Bremsleitungsdruck zu ermitteln, bei dem die Höchstverzögerung erreicht wird.
- 2.1.1.3. Bei der Ersatz-Bremsbelageinheit ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelageinheit aufweist, wenn die bei derselben Betätigungskraft oder demselben Bremsleitungsdruck in den oberen zwei Dritteln der ermittelten Kurve erreichten Werte der mittleren Vollverzögerung nicht um mehr als 15 % von den Werten abweichen, die mit der Original-Bremsbelageinheit erreicht werden.
- 2.1.2. Prüfung der Geschwindigkeitsempfindlichkeit
- 2.1.2.1. Mit der Pedalkraft nach Absatz 2.1.1.2 dieses Anhangs und einer Bremsenanfangstemperatur $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$ sind drei Bremsungen bei jeder der nachstehenden Geschwindigkeiten durchzuführen:
- Vorderachse bei 65 km/h, 100 km/h und 135 km/h, falls v_{max} größer als 150 km/h ist.
 - Hinterachse bei 45 km/h, 65 km/h und 90 km/h, falls v_{max} größer als 150 km/h ist.
- 2.1.2.2. Die Ergebnisse für jede Gruppe von drei Bremsungen sind zu mitteln und die Geschwindigkeit ist in Abhängigkeit von der entsprechenden mittleren Vollverzögerung grafisch darzustellen.
- 2.1.2.3. Die für die höheren Geschwindigkeiten aufgezeichneten Werte der mittleren Vollverzögerung dürfen nicht um mehr als 15 % von dem für die niedrigste Geschwindigkeit aufgezeichneten Wert abweichen.
- 2.2. Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand
- 2.2.1. Prüfausrüstung
- Für die Prüfungen ist ein Schwungmassenprüfstand mit der betreffenden Fahrzeugbremse auszurüsten. Der Prüfstand ist so zu instrumentieren, dass die Umdrehungsgeschwindigkeit, das Bremsmoment, der Druck in der Bremsleitung, die Zahl der Umdrehungen nach der Bremsbetätigung, die Bremszeit und die Temperatur des rotierenden Teils der Bremse ständig aufgezeichnet werden.
- 2.2.2. Prüfbedingungen
- 2.2.2.1. Die rotierende Masse des Prüfstands muss der Hälfte des Achslastanteils an der Höchstmasse des Fahrzeugs nach den Angaben in der nachstehenden Tabelle und der Rollradius dem des größten Reifens entsprechen, der für diesen Fahrzeugtyp (diese Fahrzeugtypen) genehmigt ist.

Fahrzeugklasse	Achslastanteil an der Höchstmasse des Fahrzeugs	
	Vorderachse	Hinterachse
M ₁	0,77	0,32
M ₂	0,69	0,44
N ₁	0,66	0,39

- 2.2.2.2. Die Anfangs-Umdrehungsgeschwindigkeit auf dem Prüfstand muss der linearen Fahrzeuggeschwindigkeit nach den Absätzen 2.2.3 und 2.2.4 dieses Anhangs entsprechen; dabei ist der dynamische Rollradius des Reifens zu berücksichtigen.
- 2.2.2.3. Die zu prüfenden Bremsbeläge müssen an den entsprechenden Bremsen montiert sein und nach dem nachstehenden Verfahren eingefahren werden:

Einfahrphase 1, 64 Teilbremsungen von 80 km/h auf 30 km/h bei unterschiedlichen Bremsleitungsdrücken:

Parameter	Vorderachse	Hinterachse	
		Scheibenbremse	Trommelbremse
Zahl der Teilbremsungen je Zyklus	32	32	32
Ausgangsgeschwindigkeit (km/h)	80	80	80

Parameter	Vorderachse	Hinterachse	
		Scheibenbremse	Trommelbremse
Endgeschwindigkeit (km/h)	30	30	30
Bremsenanfangstemperatur (°C)	< 100	< 100	< 80
Bremsenendtemperatur (°C)	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Druck bei Teilbremsung 1 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Druck bei Teilbremsung 2 (kPa)	3 000	3 000	3 000
Druck bei Teilbremsung 3 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Druck bei Teilbremsung 4 (kPa)	1 800	1 800	1 800
Druck bei Teilbremsung 5 (kPa)	2 200	2 200	2 200
Druck bei Teilbremsung 6 (kPa)	3 800	3 800	3 800
Druck bei Teilbremsung 7 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Druck bei Teilbremsung 8 (kPa)	2 600	2 600	2 600
Druck bei Teilbremsung 9 (kPa)	1 800	1 800	1 800
Druck bei Teilbremsung 10 (kPa)	3 400	3 400	3 400
Druck bei Teilbremsung 11 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Druck bei Teilbremsung 12 (kPa)	2 600	2 600	2 600
Druck bei Teilbremsung 13 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Druck bei Teilbremsung 14 (kPa)	2 200	2 200	2 200
Druck bei Teilbremsung 15 (kPa)	3 000	3 000	3 000
Druck bei Teilbremsung 16 (kPa)	4 600	4 600	4 600
Druck bei Teilbremsung 17 (kPa)	2 600	2 600	2 600
Druck bei Teilbremsung 18 (kPa)	5 100	5 100	5 100
Druck bei Teilbremsung 19 (kPa)	2 200	2 200	2 200
Druck bei Teilbremsung 20 (kPa)	1 800	1 800	1 800
Druck bei Teilbremsung 21 (kPa)	4 200	4 200	4 200
Druck bei Teilbremsung 22 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Druck bei Teilbremsung 23 (kPa)	1 800	1 800	1 800
Druck bei Teilbremsung 24 (kPa)	4 600	4 600	4 600
Druck bei Teilbremsung 25 (kPa)	2 600	2 600	2 600
Druck bei Teilbremsung 26 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Druck bei Teilbremsung 27 (kPa)	3 400	3 400	3 400
Druck bei Teilbremsung 28 (kPa)	2 200	2 200	2 200
Druck bei Teilbremsung 29 (kPa)	1 800	1 800	1 800

Parameter	Vorderachse	Hinterachse	
		Scheibenbremse	Trommelbremse
Druck bei Teilbremsung 30 (kPa)	3 000	3 000	3 000
Druck bei Teilbremsung 31 (kPa)	1 800	1 800	1 800
Druck bei Teilbremsung 32 (kPa)	3 800	3 800	3 800
Zahl der Zyklen	2	2	2

Einfahrphase 2, 10 Bremsungen von 100 km/h auf 5 km/h bei einer Verzögerung von 0,4 g und steigenden Anfangstemperaturen:

Merkmal	Vorderachse	Hinterachse	
		Scheibenbremse	Trommelbremse
Zahl der Bremsungen je Zyklus	10	10	10
Ausgangsgeschwindigkeit (km/h)	100	100	100
Endgeschwindigkeit (km/h)	< 5	< 5	< 5
Verzögerung (g)	0,4	0,4	0,4
Höchstdruck (kPa)	16 000	16 000	10 000
Anfangstemperatur 1 (°C)	< 100	< 100	< 100
Anfangstemperatur 2 (°C)	< 215	< 215	< 151
Anfangstemperatur 3 (°C)	< 283	< 283	< 181
Anfangstemperatur 4 (°C)	< 330	< 330	< 202
Anfangstemperatur 5 (°C)	< 367	< 367	< 219
Anfangstemperatur 6 (°C)	< 398	< 398	< 232
Anfangstemperatur 7 (°C)	< 423	< 423	< 244
Anfangstemperatur 8 (°C)	< 446	< 446	< 254
Anfangstemperatur 9 (°C)	< 465	< 465	< 262
Anfangstemperatur 10 (°C)	< 483	< 483	< 270
Zahl der Zyklen	1	1	1

Erholung, 18 Teilbremsungen von 80 km/h auf 30 km/h bei einem Bremsleitungsdruck von 3 000 kPa:

Parameter	Vorderachse	Hinterachse	
		Scheibenbremse	Trommelbremse
Zahl der Bremsungen je Zyklus	18	18	18
Ausgangsgeschwindigkeit (km/h)	80	80	80
Endgeschwindigkeit (km/h)	30	30	30
Druck (kPa)	3 000	3 000	3 000
Bremsenanfangstemperatur (°C)	< 100	< 100	< 80
Bremsenendtemperatur (°C)	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Zahl der Zyklen	1	1	1

- 2.2.2.4. Es werden 5 Bremsungen von 80 km/h auf 0 km/h bei einem Bremsleitungsdruck von 4 MPa und einer Anfangstemperatur von 100 °C bei jeder Bremsung durchgeführt. Bei den fünf aufeinander folgenden nicht monotonen Ergebnissen darf die Toleranz von 0,6 m/s² für die mittlere Vollverzögerung nicht überschritten werden.

Wenn diese Vorschrift nicht eingehalten ist, muss der erste Teil des Einfahrverfahrens „Einfahrphase 1“ so lange wiederholt werden, bis die vorgeschriebene Beständigkeit der Bremswirkung erreicht ist.

- 2.2.2.5. Die Verwendung von Kühlluft ist zulässig. Die Geschwindigkeit des Luftstroms muss während der Bremsung an der Bremse wie folgt sein:

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

Dabei ist

v = Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs bei Beginn der Bremsung.

- 2.2.3. Gleichwertigkeitsprüfung der Bremswirkung bei kalter Bremse

Ein Vergleich zwischen dem Verhalten von Ersatz-Bremsbelageinheit und Original-Bremsbelageinheit in kaltem Zustand wird angestellt, indem die Prüfergebnisse nach dem nachstehenden Verfahren einander gegenübergestellt werden.

- 2.2.3.1. Bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 80 km/h für M_1 und N_1 und 60 km/h für M_2 sowie einer Bremsentemperatur ≤ 100 °C zu Beginn jeder Bremsbetätigung sind mindestens sechs Bremsungen mit verschiedenen in Stufen ansteigenden Bremsleitungsdrücken bis zu einer mittleren Vollverzögerung von 6 m/s² durchzuführen.

- 2.2.3.2. Der Bremsleitungsdruck und die mittlere Vollverzögerung sind für jede Bremsung festzustellen und aufzuzeichnen; es ist hieraus der Bremsleitungsdruck zu ermitteln, bei dem ein Wert von 5 m/s² erreicht wird.

- 2.2.3.3. Bei der Ersatz-Bremsbelageinheit ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelageinheit aufweist, wenn die bei derselben Betätigungskraft oder demselben Bremsleitungsdruck in den oberen zwei Dritteln der ermittelten Kurve erreichten Werte der mittleren Vollverzögerung nicht um mehr als 15 % von den Werten abweichen, die mit der Original-Bremsbelageinheit erreicht werden.

- 2.2.4. Prüfung der Geschwindigkeitsempfindlichkeit

- 2.2.4.1. Mit dem Bremsleitungsdruck nach Absatz 2.2.3.2 und einer Bremsenanfangstemperatur ≤ 100 °C sind drei Bremsungen bei Umdrehungsgeschwindigkeiten durchzuführen, die folgenden linearen Fahrzeuggeschwindigkeiten entsprechen: 75 km/h, 120 km/h und zusätzlich 160 km/h, falls v_{max} größer

als 150 km/h ist.

- 2.2.4.2. Die Ergebnisse für jede Gruppe von drei Bremsungen sind zu mitteln und die Geschwindigkeit ist in Abhängigkeit von der entsprechenden mittleren Vollverzögerung grafisch darzustellen.

- 2.2.4.3. Die für die höheren Geschwindigkeiten aufgezeichneten Werte der mittleren Vollverzögerung dürfen nicht um mehr als 15 % von dem für die niedrigste Geschwindigkeit aufgezeichneten Wert abweichen.

ANHANG 4

VORSCHRIFTEN FÜR ERSATZ-BREMSBELAGEINHEITEN UND ERSATZ-TROMMELBREMSBELÄGE FÜR FAHRZEUGE DER KLASSEN M₃, N₂ UND N₃

1. FAHRZEUGPRÜFUNG

1.1. Prüffahrzeug

Ein Fahrzeug, das für den Typ (die Typen), für den (die) die Genehmigung für die Ersatz-Bremsbelageinheit oder den Ersatz-Trommelbremsbelag beantragt wird, repräsentativ ist, ist mit Bremsbelageinheiten oder Trommelbremsbelägen des Typs auszurüsten, für den die Genehmigung beantragt wird, und nach den Vorschriften der Regelung Nr. 13 für die Bremsprüfung zu instrumentieren.

Die zu prüfenden Bremsbelag-Baugruppen sind in den entsprechenden Bremsen zu montieren und — bis zur Festlegung eines bestimmten Einfahrverfahrens — nach den Herstellerangaben im Einvernehmen mit dem Technischen Dienst einzufahren.

1.2. Prüfungen und Vorschriften

1.2.1. In Übereinstimmung mit der Regelung Nr. 13

1.2.1.1. Das Bremssystem des Fahrzeugs ist nach den Vorschriften der Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absätze 1 und 2 für die betreffende Fahrzeugklasse (M₃, N₂ oder N₃) zu prüfen. Dabei handelt es sich um folgende Vorschriften oder Prüfungen:

1.2.1.1.1. Betriebsbremsanlage

1.2.1.1.1.1. Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor bei beladenem Fahrzeug

1.2.1.1.1.2. Prüfung Typ 0 mit eingekuppeltem Motor bei unbeladenem und beladenem Fahrzeug nach den Vorschriften der Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absätze 1.4.3.1 (Stabilitätsprüfung) und 1.4.3.2 (nur die Prüfung mit der Ausgangsgeschwindigkeit $v = 0,8 v_{\max}$).

1.2.1.1.1.3. Prüfung Typ I nach den Vorschriften der Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absätze 1.5.1. und 1.5.3.

1.2.1.1.1.4. Prüfung Typ II

Das beladene Fahrzeug ist so zu prüfen, dass die Energieaufnahme derjenigen entspricht, die während des gleichen Zeitraums bei dem beladenen Fahrzeug entsteht, das mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 30 km/h auf einem Gefälle von 2,5 % über eine Strecke von 6 km mit ausgekuppeltem Motor fährt, wobei die Bremsenergie allein von den Betriebsbremsen aufgenommen wird.

1.2.1.1.2. Hilfsbremssystem

1.2.1.1.2.1. Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor bei beladenem Fahrzeug (Diese Prüfung kann entfallen, wenn entsprechende Prüfungen nach Absatz 1.2.2 dieses Anhangs vorgenommen werden.)

1.2.1.1.3. Feststellbremsanlage

(Nur durchzuführen, wenn die Bremsen, für die die Genehmigung für den Bremsbelag beantragt wird, beim Parken betätigt werden)

1.2.1.1.3.1. Prüfung bei einer Neigung von 18 % bei beladenem Fahrzeug

1.2.1.2. Das Fahrzeug muss allen einschlägigen Vorschriften in Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 2 für die betreffende Fahrzeugklasse entsprechen.

1.2.2. Zusätzliche Vorschriften (Prüfung der einzelnen Achsen)

Die nachstehenden Prüfungen sind bei voll beladenem Fahrzeug auf ebener Fahrbahn durchzuführen, wobei alle Bremsungen bei ausgekuppeltem Motor erfolgen müssen.

Die Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs muss mit einer Einrichtung versehen sein, die die Vorderachsbremsen von den Hinterachsbremsen trennt, sodass sie unabhängig voneinander betätigt werden können.

Wird die Genehmigung für eine Bremsbelageinheit oder einen Trommelbremsbelag für die Vorderachsbremsen beantragt, dann werden die Hinterachsbremsen für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

Wird die Genehmigung für eine Bremsbelageinheit oder einen Trommelbremsbelag für die Hinterachsbremsen beantragt, dann werden die Vorderachsbremsen für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

1.2.2.1. Gleichwertigkeitsprüfung der Bremswirkung bei kalter Bremse

Ein Vergleich zwischen dem Verhalten von Ersatz-Bremsbelageinheit oder Ersatz-Trommelbremsbelag und Original-Bremsbelageinheit oder Original-Trommelbremsbelag in kaltem Zustand wird angestellt, indem die Prüfergebnisse nach dem nachstehenden Verfahren einander gegenübergestellt werden.

1.2.2.1.1. Es sind mindestens sechs Bremsungen mit verschiedenen in Stufen ansteigenden Pedalkräften oder Bremsleistungsdrücken bis zum Blockieren der Räder oder wahlweise bis zu einer mittleren Vollverzögerung von $3,5 \text{ m/s}^2$, bis zu der höchstzulässigen Pedalkraft oder bis zu dem höchsten Bremsleistungsdruck bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 45 km/h und einer Bremsentemperatur $\leq 100 \text{ °C}$ zu Beginn jeder Bremsbetätigung durchzuführen.

1.2.2.1.2. Die Pedalkraft oder der Bremsleistungsdruck und die mittlere Vollverzögerung sind für jede Bremsbetätigung festzustellen und aufzuzeichnen; es ist hieraus die Pedalkraft oder der Bremsleistungsdruck zu ermitteln, bei dem (falls möglich) eine mittlere Vollverzögerung von 3 m/s^2 erreicht wird. Kann dieser Wert nicht erreicht werden, dann ist wahlweise die Pedalkraft oder der Bremsleistungsdruck zu ermitteln, bei dem die Höchstverzögerung erreicht wird.

1.2.2.1.3. Bei der Ersatz-Bremsbelageinheit oder dem Ersatz-Trommelbremsbelag ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelageinheit oder der Original-Trommelbremsbelag aufweisen, wenn die bei derselben Betätigungskraft oder demselben Bremsleistungsdruck in den oberen zwei Dritteln der ermittelten Kurve erreichten Werte der mittleren Vollverzögerung nicht um mehr als 15 % von den Werten abweichen, die mit der Original-Bremsbelageinheit oder dem Original-Trommelbremsbelag erreicht werden.

1.2.2.2. Prüfung der Geschwindigkeitsempfindlichkeit

1.2.2.2.1. Mit der Pedalkraft nach Absatz 1.2.2.1.2 dieses Anhangs und einer Bremsenanfangstemperatur $\leq 100 \text{ °C}$ sind drei Bremsungen bei jeder der nachstehenden Geschwindigkeiten durchzuführen:

40 km/h bis hinunter zu 20 km/h,

60 km/h bis hinunter zu 40 km/h und

80 km/h bis hinunter zu 60 km/h (bei $v_{\text{max}} \geq 90 \text{ km/h}$).

1.2.2.2.2. Die Ergebnisse für jede Gruppe von drei Bremsungen sind zu mitteln und die Geschwindigkeit ist in Abhängigkeit von der entsprechenden mittleren Vollverzögerung grafisch darzustellen.

1.2.2.2.3. Die für die höheren Geschwindigkeiten aufgezeichneten Werte der mittleren Vollverzögerung dürfen nicht um mehr als 25 % von dem für die niedrigste Geschwindigkeit aufgezeichneten Wert abweichen.

2. PRÜFUNG AUF DEM SCHWUNGMASSENPRÜFSTAND

2.1. Prüfausrüstung

Für die Prüfungen ist ein Schwungmassenprüfstand mit der betreffenden Fahrzeugbremse auszurüsten. Der Prüfstand ist so zu instrumentieren, dass die Umdrehungsgeschwindigkeit, das Bremsmoment, der Druck in der Bremsleitung, die Zahl der Umdrehungen nach der Bremsbetätigung, die Bremszeit und die Temperatur des rotierenden Teils der Bremse ständig aufgezeichnet werden.

2.1.1. Prüfbedingungen

2.1.1.1. Die rotierende Masse des Prüfstands muss der Hälfte des Achslastanteils von 0,55 an der Höchstmasse des Fahrzeugs und dem Rollradius des größten Reifens entsprechen, der für diesen Fahrzeugtyp (diese Fahrzeugtypen) zugelassen ist.

2.1.1.2. Die Anfangs-Umdrehungsgeschwindigkeit auf dem Prüfstand muss der in den nachstehenden Absätzen angegebenen linearen Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechen; dabei sind die dynamischen Rollradien des größten und des kleinsten Reifens zu berücksichtigen, die für diese(n) Fahrzeugtyp(en) zugelassen sind.

2.1.1.3. Die zur Prüfung vorgelegten Bremsbelageinheiten oder Trommelbremsbeläge müssen an der Bremse montiert und bis zur Festlegung eines vorgeschriebenen Einfahrverfahrens nach den Angaben des Herstellers in Absprache mit dem Technischen Dienst eingefahren werden.

2.1.1.4. Wird Kühlluft verwendet, so muss die Geschwindigkeit des Luftstroms an der Bremse betragen:

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

Dabei ist:

v = Prüfungsgeschwindigkeit des Fahrzeugs bei Beginn der Bremsung.

2.1.1.5. Der Betätigungszyylinder an der Bremse muss in der kleinsten Größe angebracht sein, die für diese(n) Fahrzeugtyp(en) zugelassen ist.

2.2. Prüfungen und Vorschriften

2.2.1. Prüfungen nach den Vorschriften der Regelung Nr. 13

2.2.1.1. Prüfung Typ 0

Bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 60 km/h und einer Bremsentemperatur ≤ 100 °C zu Beginn jeder Bremsbetätigung sind mindestens sechs Bremsungen mit verschiedenen in Stufen ansteigenden Bremsleitungsdrücken bis zu dem ständig vom Bremssystem des Fahrzeugtyps (der Fahrzeugtypen) erzeugten garantierten Bremsleitungsdruck (zum Beispiel Einschaltdruck des Kompressors) durchzuführen. Es muss eine mittlere Vollverzögerung von mindestens 5 m/s² erreicht werden.

2.2.1.2. Prüfung Typ 0, Verhalten bei hohen Geschwindigkeiten

Es sind drei Bremsungen bei einer Bremsentemperatur ≤ 100 °C zu Beginn jeder Bremsbetätigung und dem garantierten Bremsleitungsdruck nach Absatz 2.2.1.1 durchzuführen, und zwar aus einer Geschwindigkeit von 100 km/h, wenn die Genehmigung sich auf Fahrzeuge der Klasse N₂ bezieht, und aus 90 km/h, wenn sie sich auf Fahrzeuge der Klassen M₃ und N₃ bezieht. Der Mittelwert der bei den drei Bremsungen erreichten mittleren Vollverzögerung muss mindestens 4 m/s² betragen.

2.2.1.3. Prüfung Typ I

2.2.1.3.1. Aufheizverfahren

Es sind 20 aufeinander folgende Teilbremsungen bei $v_1 = 60$ km/h und $v_2 = 30$ km/h mit einer Zyklusdauer von 60 s durchzuführen, wobei die Bremsentemperatur bei der ersten Bremsung ≤ 100 °C ist. Der Bremsleitungsdruck muss bei der ersten Bremsung einer Verzögerung von 3 m/s² entsprechen und während der folgenden Bremsungen gleich bleiben.

2.2.1.3.2. Heißbremswirkung

Nach Abschluss des Aufheizverfahrens ist unter den in Absatz 2.2.1.1 genannten Bedingungen bei dem garantierten Bremsleitungsdruck nach Absatz 2.2.1.1 (jedoch bei anderen Temperaturbedingungen) die Heißbremswirkung zu ermitteln. Die mittlere Vollverzögerung darf bei der angewärmten Bremse nicht weniger als 4 m/s² oder 60 % des Werts, der bei der kalten Bremse erreicht wird, betragen.

2.2.1.3.3. Erholung

120 s nach den Bremsungen zur Ermittlung der Heißbremswirkung sind bei dem Bremsleitungsdruck nach Absatz 2.2.1.3.1 in Abständen von mindestens 2 Minuten bei der Anfangsgeschwindigkeit von 60 km/h fünf Vollbremsungen durchzuführen. Zu Beginn der fünften Bremsung muss die Bremsentemperatur ≤ 100 °C sein und die erreichte mittlere Vollverzögerung darf nicht um mehr als 10 % von dem Wert abweichen, der anhand des Verhältnisses Bremsleitungsdruck/Verzögerung bei der Prüfung Typ 0 bei 60 km/h berechnet wurde.

2.2.1.4. Prüfung Typ II

2.2.1.4.1. Aufheizverfahren

Die Bremsen sind bei konstantem Bremsmoment, das einer Verzögerung von 0,15 m/s² entspricht, bei konstanter Geschwindigkeit von 30 km/h 12 Minuten lang zu erwärmen.

2.2.1.4.2. Heißbremswirkung

Nach Abschluss des Aufheizverfahrens ist unter den in Absatz 2.2.1.1 genannten Bedingungen bei dem garantierten Bremsleitungsdruck nach Absatz 2.2.1.1 (jedoch bei anderen Temperaturbedingungen) die Heißbremswirkung zu ermitteln. Die mittlere Vollverzögerung darf bei der angewärmten Bremse nicht weniger als 3,75 m/s² betragen.

- 2.2.1.5. Statische Prüfung der Feststellbremswirkung
- 2.2.1.5.1. Für den gesamten Bereich der Bremsungen ist der ungünstigste Fall hinsichtlich der Bremsenbetätigungskraft, der Höchstmasse des an einer Achse zu bremsenden Fahrzeugs und des Reifenradius zu bestimmen.
- 2.2.1.5.2. Die Bremse ist mit der Betätigungskraft nach Absatz 2.2.1.5.1 zu betätigen.
- 2.2.1.5.3. Auf die Prüfstandrolle ist ein langsam zunehmendes Drehmoment aufzubringen, damit sich Trommel oder Scheibe dreht. Das aufgebrachte Drehmoment an der Bremse ist in dem Augenblick zu messen, in dem die Prüfstandrolle sich zu bewegen beginnt, und die entsprechende Bremskraft an der Achse ist unter Berücksichtigung des Reifenradius nach Absatz 2.2.1.5.1 zu berechnen.
- 2.2.1.5.4. Wird die nach den Vorschriften in Absatz 2.2.1.5.3 gemessene Bremskraft durch die Hälfte der Fahrzeugmasse nach Absatz 2.2.1.5.1 dividiert, dann muss sich mindestens der Quotient 0,18 ergeben.
- 2.2.2. Gleichwertigkeitsprüfung der Bremswirkung bei kalter Bremse
- Ein Vergleich zwischen dem Verhalten von Ersatz-Bremsbelageinheit oder Ersatz-Trommelbremsbelag und Original-Bremsbelageinheit oder Original-Trommelbremsbelag in kaltem Zustand wird angestellt, indem die Ergebnisse der Prüfung Typ 0 nach Absatz 2.2.1.1 einander gegenübergestellt werden.
- 2.2.2.1. Die Prüfung Typ 0 nach Absatz 2.2.1.1 ist mit einem Satz Original-Bremsbelageinheiten oder Original-Trommelbremsbelägen durchzuführen.
- 2.2.2.2. Bei der Ersatz-Bremsbelageinheit oder dem Ersatz-Trommelbremsbelag ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelageinheit oder der Original-Trommelbremsbelag aufweisen, wenn die bei demselben Bremsleitungsdruck in den oberen zwei Dritteln der ermittelten Kurve erreichten Werte der mittleren Vollverzögerung nicht um mehr als 15 % von den Werten abweichen, die mit der Original-Bremsbelageinheit oder dem Original-Trommelbremsbelag erreicht werden.
- 2.2.3. Prüfung der Geschwindigkeitsempfindlichkeit
- 2.2.3.1. Mit dem garantierten Bremsleitungsdruck nach Absatz 2.2.1.1 und einer Bremsenanfangstemperatur ≤ 100 °C sind drei Bremsungen bei jeder der nachstehenden Geschwindigkeiten durchzuführen:
- 60 km/h bis hinunter zu 30 km/h,
80 km/h bis hinunter zu 60 km/h und
110 km/h bis hinunter zu 80 km/h (bei $v_{\max} \geq 90$ km/h).
- 2.2.3.2. Die Ergebnisse für jede Gruppe von drei Bremsungen sind zu mitteln und die Geschwindigkeit ist in Abhängigkeit von der entsprechenden mittleren Vollverzögerung grafisch darzustellen.
- 2.2.3.3. Die für die höheren Geschwindigkeiten aufgezeichneten Werte der mittleren Vollverzögerung dürfen nicht um mehr als 25 % von dem für die niedrigste Geschwindigkeit aufgezeichneten Wert abweichen.
-

ANHANG 5

VORSCHRIFTEN FÜR ERSATZ-BREMSBELAGEINHEITEN FÜR FAHRZEUGE DER KLASSEN O₁ und O₂

1. ALLGEMEINES

Das in diesem Anhang beschriebene Verfahren bezieht sich auf eine Prüfung auf einem Schwungmassenprüfstand. Die Prüfungen können jedoch auch an einem Prüffahrzeug oder auf einem Rollenprüfstand durchgeführt werden, sofern dies unter denselben Prüfbedingungen geschieht und dieselben Parameter wie bei der Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand bestimmt werden.

2. PRÜFAUSRÜSTUNG

Für die Prüfungen ist ein Schwungmassenprüfstand mit der betreffenden Fahrzeugbremse auszurüsten. Der Prüfstand ist so zu instrumentieren, dass die Umdrehungsgeschwindigkeit, das Bremsmoment, der Druck in der Bremsleitung oder die Betätigungskraft, die Zahl der Umdrehungen nach der Bremsbetätigung, die Bremszeit und die Temperatur des rotierenden Teils der Bremse ständig aufgezeichnet werden.

2.1. Prüfbedingungen

2.1.1. Die rotierende Masse des Prüfstands muss der Hälfte des jeweiligen Achslastanteils an der Höchstmasse des Fahrzeugs und der Rollradius dem des größten Reifens entsprechen, der für diese(n) Fahrzeugtyp(en) zugelassen ist.

2.1.2. Die Anfangs-Umdrehungsgeschwindigkeit auf dem Prüfstand muss der linearen Fahrzeuggeschwindigkeit nach Absatz 3.1 dieses Anhangs entsprechen; dabei ist der dynamische Rollradius des kleinsten Reifens zu berücksichtigen, der für diese(n) Fahrzeugtyp(en) zugelassen ist.

2.1.3. Die zur Prüfung vorgelegten Bremsbeläge müssen an der entsprechenden Bremse montiert und bis zur Festlegung eines vorgeschriebenen Einfahrverfahrens nach den Angaben des Herstellers in Absprache mit dem technischen Dienst eingefahren werden.

2.1.4. Wird Kühlluft verwendet, so muss die Geschwindigkeit des Luftstroms an der Bremse betragen:

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

Dabei ist

v = Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs bei Beginn der Bremsung.

2.1.5. Die Betätigungseinrichtung an der Bremse muss in derselben Einbaulage wie im Fahrzeug angebracht sein.

3. PRÜFUNGEN UND VORSCHRIFTEN

3.1. Prüfung Typ 0

Bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 60 km/h und einer Bremsentemperatur ≤ 100 °C zu Beginn jeder Bremsbetätigung sind mindestens sechs aufeinander folgende Bremsungen mit verschiedenen in Stufen ansteigenden Bremsleitungsdrücken oder Betätigungskräften bis zu dem höchsten Bremsleitungsdruck oder bis zu einer Verzögerung von 6 m/s² durchzuführen. Die letzte Bremsbetätigung ist mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 40 km/h zu wiederholen.

3.2. Prüfung Typ I

3.2.1. Aufheizverfahren

Die Bremse ist durch andauerndes Bremsen nach den Vorschriften der in Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.5.2 zu erhitzen, wobei die Bremsscheibentemperatur zu Beginn ≤ 100 °C sein muss.

3.2.2. Heißbremswirkung

Nach Abschluss des Aufheizverfahrens ist unter den in Absatz 3.2.1 genannten Bedingungen bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 40 km/h bei demselben Bremsleitungsdruck oder derselben Betätigungskraft (jedoch bei anderen Temperaturbedingungen) die Heißbremswirkung zu ermitteln. Die mittlere Vollverzögerung darf bei der aufgeheizten Bremse nicht weniger als 3,5 m/s² oder 60 % des Werts, der bei der kalten Bremse erreicht wird, betragen.

3.3. Gleichwertigkeitsprüfung der Bremswirkung bei kalter Bremse

Ein Vergleich zwischen dem Verhalten von Ersatz-Bremsbelageinheit und Original-Bremsbelageinheit in kaltem Zustand wird angestellt, indem die Ergebnisse der Prüfung Typ 0 nach Absatz 3.1 einander gegenübergestellt werden.

-
- 3.3.1. Die Prüfung Typ 0 nach Absatz 3.1 ist mit einem Satz Original-Bremsbelageinheiten durchzuführen.
- 3.3.2. Bei der Ersatz-Bremsbelageinheit ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelageinheit aufweist, wenn die bei demselben Bremsleitungsdruck oder derselben Betätigungskraft in den oberen zwei Dritteln der ermittelten Kurve erreichten Werte der mittleren Vollverzögerung nicht um mehr als 15 % von den Werten abweichen, die mit der Original-Bremsbelageinheit erreicht werden.
-

ANHANG 6

VORSCHRIFTEN FÜR ERSATZ-BREMSBELAGEINHEITEN UND ERSATZ-TROMMELBREMSBELÄGE FÜR FAHRZEUGE DER KLASSEN O₃ UND O₄

1. PRÜFBEDINGUNGEN

Die in diesem Anhang vorgeschriebenen Prüfungen können wahlweise entweder an einem Prüffahrzeug, auf einem Schwungmassenprüfstand oder auf einem Rollenprüfstand unter denselben Prüfbedingungen durchgeführt werden, wie sie in Regelung Nr. 13 Anhang 11 Anlage 2 Absätze 3.1 bis 3.4 beschrieben sind.

Die zur Prüfung vorgelegten Bremsbeläge müssen an den entsprechenden Bremsen befestigt und bis zur Festlegung eines vorgeschriebenen Einfahrverfahrens nach den Angaben des Herstellers in Absprache mit dem technischen Dienst eingefahren werden.

2. PRÜFUNGEN UND VORSCHRIFTEN

2.1. In Übereinstimmung mit der Regelung Nr. 13 Anhang 11

Die Bremsen sind nach den Vorschriften in Regelung Nr. 13 Anhang 11 Anlage 2 Absatz 3.5 zu prüfen.

2.1.1. Die Ergebnisse sind in einem Prüfprotokoll nach Regelung Nr. 13 Anhang 11 Anlage 3 festzuhalten.

2.1.2. Diese Ergebnisse und die mit den Original-Bremsbelageinheiten oder Original-Trommelbremsbelägen unter denselben Bedingungen erzielten Ergebnisse sind miteinander zu vergleichen.

2.1.3. Die bei der Prüfung Typ I oder Typ III (je nach Anwendbarkeit) bei demselben Eingangsdrehmoment erreichte Heißbremswirkung der Ersatz-Bremsbelageinheit oder des Ersatz-Trommelbremsbelags muss folgende Werte erreichen:

a) gleich oder größer als die Heißbremswirkung der Original-Bremsbelageinheit oder des Original-Trommelbremsbelags oder

b) mindestens 90 % der Kaltbremswirkung der Ersatz-Bremsbelageinheit oder des Ersatz-Trommelbremsbelags.

Der entsprechende Kolbenhub darf nicht ≥ 110 % des Wertes sein, der mit der Original-Bremsbelageinheit oder dem Original-Trommelbremsbelag erreicht wird, und den in Regelung Nr. 13 Anhang 11 Anlage 2 Absatz 2 definierten Wert s_p nicht überschreiten. Ist die Original-Bremsbelageinheit oder der Trommelbremsbelag nach den Anforderungen der Prüfung Typ II geprüft worden, so sind die Mindestanforderungen von Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.7.2 (Prüfung Typ III) für die Ersatz-Bremsbelageinheit oder den Trommelbremsbelag anzuwenden.

2.2. Gleichwertigkeitsprüfung in kaltem Zustand (Typ 0)

2.2.1. Nach den Bedingungen des Absatzes 1 dieses Anhangs sind bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 60 km/h und einer Bremsentemperatur ≤ 100 °C sechs Bremsungen mit verschiedenen in Stufen ansteigenden Betätigungskräften oder Bremsleitungsdrücken bis 6,5 bar oder bis zu einer erreichten Verzögerung von 6 m/s² durchzuführen.

2.2.2. Die Betätigungskraft oder der Bremsleitungsdruck und das mittlere Bremsmoment oder die mittlere Vollverzögerung sind für jede Bremsung festzustellen und aufzuzeichnen.

2.2.3. Diese Ergebnisse und die mit den Original-Bremsbelageinheiten oder Original-Trommelbremsbelägen unter denselben Prüfbedingungen erzielten Ergebnisse sind miteinander zu vergleichen.

2.2.4. Bei der Ersatz-Bremsbelageinheit oder dem Ersatz-Trommelbremsbelag ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelageinheit oder der Original-Trommelbremsbelag aufweisen, wenn die bei derselben Betätigungskraft oder demselben Bremsleitungsdruck in den oberen zwei Dritteln der ermittelten Kurve erreichten Werte der mittleren Vollverzögerung nicht um mehr als - 5 % und +15 % von den Werten abweichen, die mit der Original-Bremsbelageinheit oder dem Original-Trommelbremsbelag erreicht werden.

ANHANG 7

VORSCHRIFTEN FÜR ERSATZ-BREMSBELAGEINHEITEN FÜR FAHRZEUGE DER KLASSE L

1. PPRÜFBEDINGUNGEN

- 1.1. Ein Fahrzeug, das für den Typ (die Typen), für den (die) die Genehmigung für die Ersatz-Bremsbelageinheit beantragt wird, repräsentativ ist, ist mit den Bremsbelageinheiten des Typs auszurüsten, für den die Genehmigung beantragt wird, und nach den Vorschriften der Regelung Nr. 78 für die Bremsprüfung zu instrumentieren.
- 1.2. Die zur Prüfung vorgelegten Bremsbelageinheiten müssen an den entsprechenden Bremsen montiert und bis zur Festlegung eines vorgeschriebenen Einfahrverfahrens nach den Angaben des Herstellers in Absprache mit dem technischen Dienst eingefahren werden.
- 1.3. Bei Bremsbelageinheiten für Fahrzeuge mit einer kombinierten Bremsanlage nach Regelung Nr. 78 Absatz 2.9 muss die Kombination (müssen die Kombinationen) der Bremsbelageinheiten für die Vorder- und die Hinterachse, für die die Genehmigung beantragt wird, geprüft werden.

Die Kombination kann aus Ersatz-Bremsbelageinheiten für beide Achsen und/oder einer Ersatz-Bremsbelageinheit an einer und einer Original-Bremsbelageinheit an der anderen Achse bestehen.

2. PRÜFUNGEN UND VORSCHRIFTEN

2.1. In Übereinstimmung mit der Regelung Nr. 78

- 2.1.1. Das Bremssystem des Fahrzeugs ist nach den Vorschriften der Regelung Nr. 78 Anhang 3 Absatz 1 für die betreffende Fahrzeugklasse (L_1 , L_2 , L_3 , L_4 oder L_5) zu prüfen. Dabei handelt es sich um folgende Vorschriften oder Prüfungen:

2.1.1.1. Prüfung Typ 0, Motor ausgekuppelt

Die Prüfung ist nur am beladenen Fahrzeug durchzuführen. Es sind mindestens sechs Bremsungen mit verschiedenen in Stufen ansteigenden Betätigungskräften oder Bremsleitungsdrücken bis zum Blockieren der Räder, bis zu einer Verzögerung von 6 m/s^2 oder bis zu der höchstzulässigen Betätigungskraft durchzuführen.

2.1.1.2. Prüfung Typ 0, Motor eingekuppelt

Nur durchzuführen bei Fahrzeugen der Klassen L_3 , L_4 und L_5 .

2.1.1.3. Prüfung Typ 0 mit feuchten Bremsen

Nicht durchzuführen bei Fahrzeugen der Klasse L_5 oder bei Bremstrommeln oder voll gekapselten Brems Scheiben, die bei der Genehmigung nach Regelung Nr. 78 dieser Prüfung nicht unterzogen werden.

2.1.1.4. Prüfung Typ I

Nur durchzuführen bei Fahrzeugen der Klassen L_3 , L_4 und L_5 .

- 2.1.2. Das Fahrzeug muss allen einschlägigen Vorschriften von Regelung Nr. 78 Anhang 3 Absatz 2 für die betreffende Fahrzeugklasse entsprechen.

2.2. Zusätzliche Vorschriften

2.2.1. Gleichwertigkeitsprüfung der Bremswirkung bei kalter Bremse

Ein Vergleich zwischen dem Verhalten von Ersatz-Bremsbelageinheit und Original-Bremsbelageinheit in kaltem Zustand wird angestellt, indem die Ergebnisse der Prüfung Typ 0 nach Absatz 2.1.1.1 einander gegenübergestellt werden.

2.2.1.1. Die Prüfung Typ 0 nach Absatz 2.1.1.1 ist mit einem Satz Original-Bremsbelageinheiten durchzuführen.

- 2.2.1.2. Bei der Ersatz-Bremsbelageinheit ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelageinheit aufweist, wenn die bei demselben Bremsleitungsdruck in den oberen zwei Dritteln der ermittelten Kurve erreichten Werte der mittleren Vollverzögerung nicht um mehr als 15 % von den Werten abweichen, die mit der Original-Bremsbelageinheit erreicht werden.

2.2.2. Prüfung der Geschwindigkeitsempfindlichkeit

Diese Prüfung ist nur bei Fahrzeugen der Klassen L₃, L₄ und L₅ in beladenem Zustand und bei ausgekuppeltem Motor unter den Bedingungen der Prüfung Typ 0 durchzuführen. Jedoch unterscheiden sich die Prüfgeschwindigkeiten.

2.2.2.1. Anhand der Ergebnisse der Prüfung Typ 0 nach Absatz 2.1.1.1 ist die Betätigungskraft oder der Bremsleitungsdruck zu ermitteln, der dem vorgeschriebenen Mindestwert der mittleren Vollverzögerung für die betreffende Fahrzeugklasse entspricht.

2.2.2.2. Mit der Betätigungskraft oder dem Bremsleitungsdruck nach Absatz 2.2.2.1 und einer Bremsenanfangstemperatur ≤ 100 °C sind drei Bremsungen bei jeder der nachstehenden Geschwindigkeiten durchzuführen:

40 km/h, 80 km/h und 120 km/h (bei $v_{\max} \geq 130$ km/h).

2.2.2.3. Die Ergebnisse für jede Gruppe von drei Bremsungen sind zu mitteln und die Geschwindigkeit ist in Abhängigkeit von der entsprechenden mittleren Vollverzögerung grafisch darzustellen.

2.2.2.4. Die für die höheren Geschwindigkeiten aufgezeichneten Werte der mittleren Vollverzögerung dürfen nicht um mehr als 15 % von dem für die niedrigste Geschwindigkeit aufgezeichneten Wert abweichen.

ANHANG 7a

KRITERIEN FÜR DIE FESTLEGUNG VON GRUPPEN VON BREMSBELAGEINHEITEN FÜR FAHRZEUGE DER KLASSE L

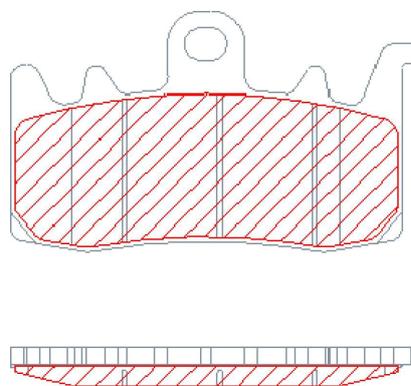
1. GRUPPIERUNGSKRITERIEN

Die Gruppierung erfolgt auf Grundlage des folgenden Ansatzes:

- entsprechend dem Reibmaterial des jeweiligen Bremsbelags;
- je nach der Fläche des Reibmaterials der jeweiligen Bremsbelageinheit, die von dem/den Bremskolben nur einer Seite des Bremssattels aktiviert wird.

Mit „Fläche des Reibmaterials“ wird der gesamte Bereich bezeichnet, der sich innerhalb des Bremsbelags befindet (siehe die rot schraffierte Fläche in Abbildung 1), das heißt ohne Furchen und/oder Schrägkanten:

Abbildung 1



Gemäß Tabelle 1 wird zwischen drei Flächengruppen unterschieden:

Tabelle 1

Gruppe	Fläche des Bremsbelags [cm ²]
A	≤ 15
B	> 15 ≤ 22
C	> 22

2. VERFAHREN FÜR DIE AUSWAHL DER BREMSBELAGEINHEIT, DIE FÜR DIE ZU GENEHMIGENDE GRUPPE REPRÄSENTATIV IST.

Die zu genehmigende Bremsbelageinheit wird nach folgenden Kriterien definiert:

- für die Genehmigungsprüfung ausgewähltes Reibmaterial;
- Überprüfung der Anwendungen, in denen das ausgewählte Reibmaterial eingesetzt wird;
- Festlegung der Fläche der ausgewählten Bremsbelageinheiten gemäß Tabelle 1 und Einteilung in die Gruppen A — B — C;
- Für jede Gruppe Wahl der stärksten Anwendung gemäß dem Höchstwert des E_p -Index (kinetische Energie je Fläche des Bremsbelags) gemäß folgender Gleichung:

$$E_p = \frac{1}{2} \times M \times p \times (V \times c)^2 / (S \times q_p)$$

Dabei ist:

E_p = Index der kinetischen Energie [kJ/cm²]

M = Fahrzeuggesamtgewicht [kg]

- p = prozentuale Verteilung des Fahrzeuggewichts:
- a) für die vordere Bremsanlage:
 - i) 75 % bei einer Bremsscheibe
 - ii) 37,5 % bei zwei Bremsscheiben
 - b) für die hintere Bremsanlage:
 - i) 50 %
- V = Fahrzeughöchstgeschwindigkeit [m/s]
- c = Berichtigungskoeffizient für die Geschwindigkeit:
- c) für die vordere Bremsanlage = 0,8
 - d) für die hintere Bremsanlage: variabel je nach Durchmesser der Bremsscheibe:
 - i) 0,5 für $\varnothing \leq 245$ [mm]
 - ii) 0,6 für $\varnothing > 245 < 280$ [mm]
 - iii) 0,75 für $\varnothing \geq 280$ [mm]
- S = Fläche des Bremsbelags gemäß Tabelle 1 [cm²].
- q_p = Anzahl der Bremsklötze in einem Bremssattel

3. ERWEITERUNG DER ZULASSUNG FÜR EINE NEUE ANWENDUNG

Bei einer neuen Anwendung, die in eine existierende Gruppe aufgenommen werden soll, ist eine Steigerung des maximalen Index der Bewegungsenergie (E_p = Bewegungsenergie [kJ/cm²]) um 10 % im Vergleich zu dem Wert zulässig, der bei der Genehmigung der Bremsbelageinheit aus der Referenzgruppe angewendet wurde.

ANHANG 8

TECHNISCHE VORSCHRIFTEN FÜR ERSATZ-BREMSBELAGEINHEITEN ZUR VERWENDUNG IN SELBSTÄNDIGEN FESTSTELLBREMSANLAGEN, DIE UNABHÄNGIG VON DER BETRIEBSBREMSANLAGE DES FAHRZEUGS SIND

1. EINHALGUNG DER REGELUNG Nr. 13 ODER DER REGELUNG NR. 13-H

Die Einhaltung der Vorschriften der Regelung Nr. 13 oder der Regelung Nr. 13-H ist durch eine Fahrzeugprüfung nachzuweisen.

1.1. Fahrzeugprüfung

Ein Fahrzeug, das für den Typ (die Typen), für den (die) die Genehmigung für die Ersatz-Bremsbelageinheit beantragt wird, repräsentativ ist, ist mit den Ersatz-Bremsbelageinheiten des Typs auszurüsten, für den die Genehmigung beantragt wird, und nach den Vorschriften der Regelung Nr. 13 oder der Regelung Nr. 13-H (je nachdem, welche anwendbar ist) für die Bremsprüfung zu instrumentieren. Das Fahrzeug muss voll beladen sein. Die zu prüfenden Bremsbeläge müssen an den entsprechenden Bremsen montiert werden, sind jedoch nicht einzufahren.

1.2. Die Feststellbremsanlage des Fahrzeugs ist nach allen einschlägigen Vorschriften der Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 2.3 oder der Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absatz 2.3, je nachdem, welche unter Berücksichtigung der ursprünglichen Genehmigung des Systems anwendbar ist, zu prüfen.

ANHANG 9

BESONDERE UND ZUSÄTZLICHE VERFAHREN FÜR DIE ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

TEIL A

Bestimmung des Reibverhaltens auf einem Prüfstand

1. EINLEITUNG

Teil A gilt für Ersatz-Bremsbelageinheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge, die gemäß dieser Regelung genehmigt worden sind.

- 1.1. Muster des Typs einer Ersatz-Bremsbelageinheit müssen auf einem Prüfstand geprüft werden, auf dem die in diesem Anhang beschriebenen Prüfbedingungen eingestellt und die beschriebenen Prüfverfahren angewendet werden können.
- 1.2. Die Prüfergebnisse werden ausgewertet, um das Reibverhalten zu ermitteln.
- 1.3. Das Reibverhalten der Muster muss mit dem für diesen Typ einer Ersatz-Bremsbelageinheit festgelegten Standard zur Feststellung der Übereinstimmung verglichen werden.

2. ERSATZ-BREMSBELAGEINHEITEN FÜR FAHRZEUGE DER KLASSEN M₁, M₂, N₁, O₁, O₂ UND L

2.1. Ausrüstung

- 2.1.1. Der Prüfstand muss so ausgelegt sein, dass eine Bremse in Originalgröße verwendet werden kann, die den Bremsen ähnlich ist, die an der Fahrzeugachse eingebaut sind, die für die Genehmigungsprüfung nach Absatz 5 dieser Regelung verwendet werden.
- 2.1.2. Die Drehzahl der Bremsscheibe oder der Bremstrommel muss ohne Last 660 ± 10 Umdrehungen/min⁽¹⁾ betragen und darf unter Vollast 600 Umdrehungen/min nicht unterschreiten.
- 2.1.3. Die Prüfzyklen und die Bremsbetätigungen während der Zyklen müssen einstellbar sein und automatisch ablaufen.
- 2.1.4. Das erreichte Bremsmoment oder der Bremsdruck (Verfahren mit konstantem Bremsmoment) und die Temperatur der Reibfläche müssen aufgezeichnet werden.
- 2.1.5. Es muss eine direkte Kühlluftzufuhr mit einem Durchsatz von 600 ± 60 m³/h für die Bremse zur Verfügung stehen.

2.2. Prüfverfahren

2.2.1. Probenvorbereitung

Das Einfahrprogramm des Herstellers muss sicherstellen, dass bei Bremsklotz-Einheiten der Traganteil in der Reibfläche mindestens 80 % beträgt und die Temperatur der Reibfläche 300 °C nicht überschreitet; bei Bremsbacken-Einheiten muss der Traganteil mindestens 70 % betragen, und die Temperatur darf 200 °C nicht überschreiten.

2.2.2. Prüfprogramm

Das Prüfprogramm umfasst eine Anzahl von aufeinander folgenden Bremszyklen, wobei jeder Zyklus aus X Bremsvorgängen besteht, bei denen die Bremse 5 Sekunden lang betätigt und anschließend 10 Sekunden lang gelöst ist.

Die beiden nachstehenden Verfahren können wahlweise angewandt werden:

2.2.2.1. Prüfprogramm mit konstantem Druck

2.2.2.1.1. Bremsklotz-Einheiten

Der hydraulische Druck p unter dem/den Bremskolben muss nach folgender Formel konstant sein:

$$p = \frac{M_d}{0,57 \cdot r_w \cdot A_k}$$

M_d = 150 Nm für $A_k \leq 18,1$ cm²

M_d = 300 Nm für $A_k > 18,1$ cm²

⁽¹⁾ Bei Fahrzeugen der Klassen L₁ und L₂ kann die Prüfdrehzahl niedriger sein.

A_k = Kolbenfläche

r_w = effektiver Scheibenradius

Zyklusnr.	Zahl der Bremsungen X	Anfangstemperatur der Bremsscheibe (°C)	Höchste Bremsscheibentemperatur (°C)	Kühlluftzufuhr
1	1 × 10	≤ 60	unbegrenzt	nein
2–6	5 × 10	100	unbegrenzt (350) ⁽¹⁾	nein
7	1 × 10	100	unbegrenzt	ja

⁽¹⁾ Bei Fahrzeugen der Klasse L muss die Temperatur auf 350 °C begrenzt werden. Falls erforderlich, muss die Zahl der Bremsungen pro Zyklus entsprechend reduziert werden. In diesem Fall muss die Zahl der Zyklen erhöht werden, um die Gesamtzahl der Bremsungen konstant zu halten.

2.2.2.1.2. Bremsbacken-Einheiten

Die spezifische Flächenpressung in der Reibfläche des Bremsbelags muss konstant $22 \text{ N/cm}^2 \pm 6 \text{ N/cm}^2$ betragen; dieser Wert gilt für eine stehende Bremse ohne Selbstverstärkung.

Zyklusnummer	Zahl der Bremsungen X	Anfangstemperatur der Bremsscheibe (°C)	Höchste Bremsscheibentemperatur (°C)	Kühlluftzufuhr
1	1 × 10	≤ 60	200	ja
2	1 × 10	100	unbegrenzt	nein
3	1 × 10	100	200	ja
4	1 × 10	100	unbegrenzt	nein

2.2.2.2. Prüfprogramm mit konstantem Bremsmoment

Dieses Verfahren ist nur bei Bremsklotz-Einheiten anzuwenden. Das Bremsmoment muss mit einer Toleranz von $\pm 5 \%$ konstant sein und so eingestellt werden, dass die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Höchsttemperaturen der Bremsscheibe nicht überschritten werden.

Zyklusnummer	Zahl der Bremsungen X	Anfangstemperatur der Bremsscheibe (°C)	Höchste Bremsscheibentemperatur (°C)	Kühlluftzufuhr
1	1 × 5	≤ 60	300–350 (200–250) ⁽¹⁾	nein
2–4	3 × 5	100	300–350 (200–250)	nein
5	1 × 10	100	500–600 (300–350)	nein
6–9	4 × 5	100	300–350 (200–250)	nein
10	1 × 10	100	500–600 (300–350)	nein
11–13	3 × 5	100	300–350 (200–250)	nein
14	1 × 5	≤ 60	300–350 (200–250)	nein

⁽¹⁾ Die Werte in Klammern gelten für Fahrzeuge der Klasse L.

2.3. Beurteilung der Ergebnisse

Das Reibverhalten wird durch das Bremsmoment bestimmt, das an ausgewählten Punkten des Prüfprogramms ermittelt wurde. Bei Bremsen ohne Selbstverstärkung, zum Beispiel bei einer Scheibenbremse, kann das Bremsmoment in den Reibwert umgerechnet werden.

2.3.1. Bremsklotz-Einheiten

2.3.1.1. Der Betriebsreibwert μ_p ist der Mittelwert der in den Zyklen 2 bis 7 (Verfahren mit konstantem Druck) oder 2 bis 4, 6 bis 9 und 11 bis 13 (Verfahren mit konstantem Bremsmoment) gemessenen Werte; die Messung erfolgt in der ersten Sekunde nach Beginn der ersten Bremsbetätigung bei jedem Zyklus.

2.3.1.2. Der maximale Reibwert μ_{\max} ist der höchste der bei allen Zyklen gemessenen Werte.

2.3.1.3. Der minimale Reibwert μ_{\min} ist der niedrigste der bei allen Zyklen gemessenen Werte.

- 2.3.2. Bremsbacken-Einheiten
- 2.3.2.1. Das mittlere Bremsmoment (M_{mittel}) ist der Mittelwert der während der jeweils fünften Bremsung in den Zyklen 1 und 3 gemessenen maximalen und minimalen Werte.
- 2.3.2.2. Das Heißbremsmoment ($M_{\text{heiß}}$) ist der minimale Wert von den in den Zyklen 2 und 4 gemessenen Bremsmomenten. Übersteigt die Temperatur während dieser Zyklen 300 °C, so ist der Wert bei 300 °C zur Bestimmung von $M_{\text{heiß}}$ heranzuziehen.
- 2.4. Akzeptanzkriterien
- 2.4.1. Bei jedem Antrag auf Genehmigung eines Typs einer Bremsbelageinheit müssen folgende Werte angegeben werden:
- 2.4.1.1. Bei Bremsklotz-Einheiten die Werte μ_{p} , μ_{min} , μ_{max}
- 2.4.1.2. Bei Bremsbacken-Einheiten die Werte M_{mean} und M_{hot} .
- 2.4.2. Während der Produktion einer genehmigten Bremsbelageinheit muss die Einhaltung der in Absatz 2.4.1 dieses Anhangs aufgeführten Nennwerte mit Hilfe von Proben nachgewiesen werden, wobei folgende Toleranzen zulässig sind:
- 2.4.2.1. Bei Scheibenbremsbelägen:
 $\mu_{\text{op}} \pm 15 \%$ des Nennwerts,
 $\mu_{\text{min}} \geq$ Nennwert,
 $\mu_{\text{max}} \leq$ Nennwert.
- 2.4.2.2. Bei Bremsbelägen von Simplex-Trommelbremsen:
 $M_{\text{mittel}} \pm 20 \%$ des Nennwerts,
 $M_{\text{heiß}} \geq$ Nennwert.
3. BREMSBELAGEINHEITEN UND TROMMELBREMSBELÄGE FÜR FAHRZEUGE DER KLASSEN M₃, N₂, N₃, O₃ UND O₄
- 3.1. Ausrüstung
- 3.1.1. Der Prüfstand muss mit einer Festsattel-Scheibenbremse mit einem Zylinderdurchmesser von 60 mm und einer (unbelüfteten) Vollscheibe mit einem Durchmesser von 278 mm \pm 2 mm und einer Dicke von 12 mm \pm 0,5 mm ausgerüstet sein. Ein rechteckiges Stück Reibbelag mit einer Fläche von 44 cm² \pm 0,5 cm² und einer Dicke von mindestens 6 mm muss an der Grundplatte befestigt sein.
- 3.1.2. Die Drehzahl der Bremsscheibe muss ohne Last 660 \pm 10 Umdrehungen/min betragen und darf unter Vollast 600 Umdrehungen/min nicht unterschreiten.
- 3.1.3. Die spezifische Flächenpressung in der Reibfläche des Bremsbelags muss konstant 75 N/cm² \pm 10 N/cm² betragen.
- 3.1.4. Die Prüfzyklen und die Bremsbetätigungen während der Zyklen müssen einstellbar sein und automatisch ablaufen.
- 3.1.5. Das erreichte Bremsmoment und die Temperatur der Reibfläche müssen aufgezeichnet werden.
- 3.1.6. Es muss eine direkte Kühlluftzufuhr mit einem Durchsatz von 600 \pm 60 m³/h für die Bremse zur Verfügung stehen.
- 3.2. Prüfverfahren
- 3.2.1. Vorbereitung der Muster
- Das Einfahrprogramm des Herstellers muss sicherstellen, dass der Traganteil in der Reibfläche mindestens 80 % beträgt und die Temperatur der Reibfläche 200 °C nicht überschreitet.
- 3.2.2. Prüfprogramm
- Das Prüfverfahren umfasst eine Anzahl von aufeinander folgenden Bremszyklen, wobei jeder Zyklus aus X Bremsintervallen besteht, bei denen die Bremse 5 Sekunden lang betätigt ist, gefolgt von einer Erholungsphase von 10 Sekunden.

Zyklusnr.	Zahl der Bremsungen X	Anfangstemperatur der Bremsscheibe (°C)	Kühlluftzufuhr
1	5	100	ja
2	5	ansteigend \leq 200	nein
3	5	200	nein

Zyklusnr.	Zahl der Bremsungen X	Anfangstemperatur der Brems Scheibe (°C)	Kühlluftzufuhr
4	5	ansteigend ≤ 300	nein
5	5	300	nein
6	3	250	ja
7	3	200	ja
8	3	150	ja
9	10	100	ja
10	5	ansteigend ≤ 300	nein
11	5	300	nein

3.3. Beurteilung der Ergebnisse

Das Reibverhalten wird durch das Bremsmoment bestimmt, das in ausgewählten Zyklen des Prüfprogramms ermittelt wurde. Das Bremsmoment ist in den Reibwert μ umzurechnen.

Der Reibwert μ jeder Bremsung ist als Mittelwert der 5 Sekunden langen Bremsung zu bestimmen.

- 3.3.1. Der Betriebsreibwert μ_{op1} ist der Mittelwert der bei den Bremsungen in Zyklus 1 gemessenen Reibwerte und der Betriebsreibwert μ_{op2} ist der Mittelwert der bei den Bremsungen in Zyklus 9 gemessenen Reibwerte.
- 3.3.2. Der maximale Reibwert μ_{max} ist der höchste der bei einer Bremsung in den Zyklen 1 bis 11 gemessenen Reibwerte.
- 3.3.3. Der minimale Reibwert μ_{min} ist der niedrigste der bei einer Bremsung in den Zyklen 1 bis 11 gemessenen Reibwerte.

3.4. Akzeptanzkriterien

- 3.4.1. Bei jedem Antrag auf Genehmigung eines Typs einer Ersatz-Bremsbelageinheit oder eines Ersatz-Trommelbremsbelags müssen die Werte μ_{op1} , μ_{op2} , μ_{min} , und μ_{max} angegeben werden.
- 3.4.2. Während der Produktion einer genehmigten Ersatz-Bremsbelageinheit oder eines genehmigten Ersatz-Trommelbremsbelags muss die Einhaltung der in Absatz 3.4.1 dieses Anhangs aufgeführten Nennwerte mit Hilfe von Proben nachgewiesen werden, wobei folgende Toleranzen zulässig sind:

μ_{op1} , $\mu_{op2} \pm 15\%$ des Nennwertes,

$\mu_{min} \geq$ Nennwert,

$\mu_{max} \leq$ Nennwert.

TEIL B

ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION BEI BREMSSCHEIBEN UND -TROMMELN AUS GUSSEISEN

1. EINLEITUNG

Teil B gilt für Ersatz-Bremsscheiben und -Bremstrommeln, die nach dieser Regelung genehmigt worden sind.

2. VORSCHRIFTEN

Die Übereinstimmung der Produktion ist durch routinemäßige Kontrolle und Dokumentation von mindestens dem Folgenden zu demonstrieren:

2.1. Chemische Zusammensetzung

2.2. Mikrostruktur

Die Mikrostruktur muss gemäß ISO 945-1:2006 wie folgt beschrieben werden:

- Beschreibung der Zusammensetzung der Matrix;
- Beschreibung der Form, Verteilung und Größe des Graphits.

2.3. Mechanische Eigenschaften

- a) Zugfestigkeit gemessen gemäß ISO 6892:1998;
- b) Brinellhärte gemessen gemäß ISO 6506-1:2005.

Die Messungen müssen in jedem Fall an Proben vorgenommen werden, die von der zu prüfenden Bremsscheibe oder -trommel stammen.

2.4. Geometrische Merkmale

Bremsscheiben:

- a) Abweichung der Dicke;
- b) Schlag der Reibungsoberfläche;
- c) Rauheit der Reibungsoberfläche;
- d) Abweichung der Bremsbackendicke (nur bei belüfteten Bremsscheiben).

Bremstrommeln:

- a) Unrundheit;
- b) Rauheit der Reibungsoberfläche.

2.5. Akzeptanzkriterien

Bei jedem Antrag auf Genehmigung einer Ersatz-Bremsscheibe oder -trommel muss eine Herstellungsspezifikation vorgelegt werden, aus der Folgendes hervorgeht:

- a) Die chemische Zusammensetzung und der zulässige Einsatzbereich oder gegebenenfalls der Höchstwert für jedes Element;
- b) die Mikrostruktur im Sinne von Absatz 2.2;
- c) die mechanischen Eigenschaften im Sinne von Absatz 2.3 und der zulässige Einsatzbereich oder gegebenenfalls der Mindestwert.

Während der Routineproduktion einer genehmigten Ersatz-Bremsscheibe oder -Bremstrommel muss die Einhaltung dieser festgelegten Spezifikationen gewährleistet sein.

Hinsichtlich der geometrischen Merkmale dürfen die gemäß Absatz 5.3.4.1.1 für Bremsscheiben und gemäß Absatz 5.3.4.1.2 für Bremstrommeln vorgeschriebenen Werte nicht überschritten werden.

2.6. Dokumentation

In der Dokumentation müssen die laut Hersteller erlaubten Höchst- und Mindestwerte enthalten sein.

2.7. Prüfhäufigkeit

Die gemäß diesem Anhang vorgeschriebenen Messungen müssen an jedem Fertigungslos vorgenommen werden.

TEIL C

ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION BEI BREMSSCHEIBEN AUS MARTENSITISCHEM EDELSTAHL

1. EINLEITUNG

Teil C gilt für Ersatz-Bremsscheiben, die nach dieser Regelung genehmigt worden sind.

2. VORSCHRIFTEN

Die Übereinstimmung der Produktion ist durch routinemäßige Kontrolle und Dokumentation von mindestens dem Folgenden zu demonstrieren:

2.1. Chemische Zusammensetzung

2.2. Mechanische Eigenschaften

Rockwell-C-Härte gemessen gemäß ISO 6508-1:2005.

Die Messungen müssen in jedem Fall an Proben vorgenommen werden, die von der zu prüfenden Bremsscheibe oder -trommel stammen.

2.3. Geometrische Merkmale

Bremsscheiben:

- a) Abweichung der Dicke;
- b) Schlag der Reibungsoberfläche;
- c) Rauheit der Reibungsoberfläche.

2.4. Akzeptanzkriterien

Bei jedem Antrag auf Genehmigung einer Ersatz-Bremsscheibe oder -trommel muss eine Herstellungsspezifikation vorgelegt werden, aus der Folgendes hervorgeht:

- a) Die chemische Zusammensetzung und ihre zugelassene Spanne oder gegebenenfalls der Höchstwert für jedes Element;
- b) die mechanischen Eigenschaften im Sinne von Absatz 2.3 und der zulässige Einsatzbereich oder gegebenenfalls der Mindestwert.

Während der Routineproduktion einer genehmigten Ersatz-Bremsscheibe oder -Bremstrommel muss die Einhaltung dieser festgelegten Spezifikationen gewährleistet sein.

Hinsichtlich der geometrischen Merkmale dürfen die gemäß Absatz 5.3.4.1.1 für Bremsscheiben vorgeschriebenen Werte nicht überschritten werden.

2.5. Dokumentation

In der Dokumentation müssen die laut Hersteller erlaubten Höchst- und Mindestwerte enthalten sein.

2.6. Prüfhäufigkeit

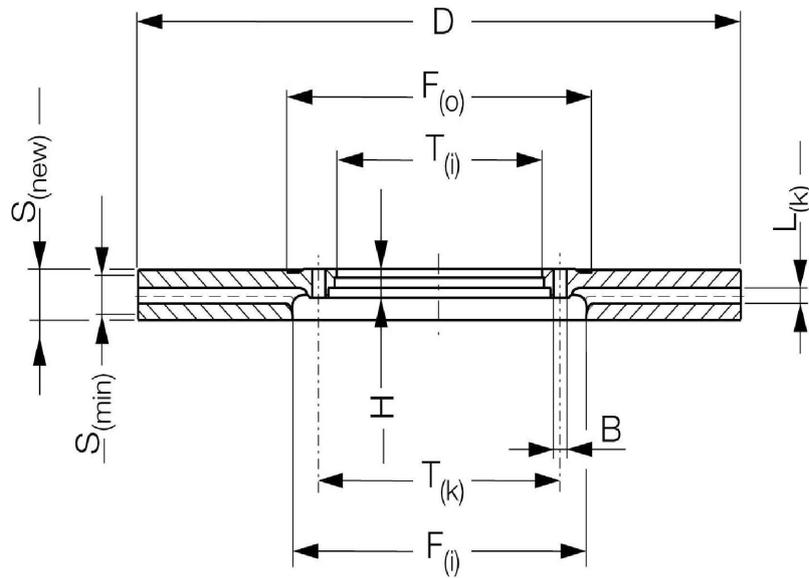
Die gemäß diesem Anhang vorgeschriebenen Messungen müssen an jedem Fertigungslos vorgenommen werden.

ANHANG 10

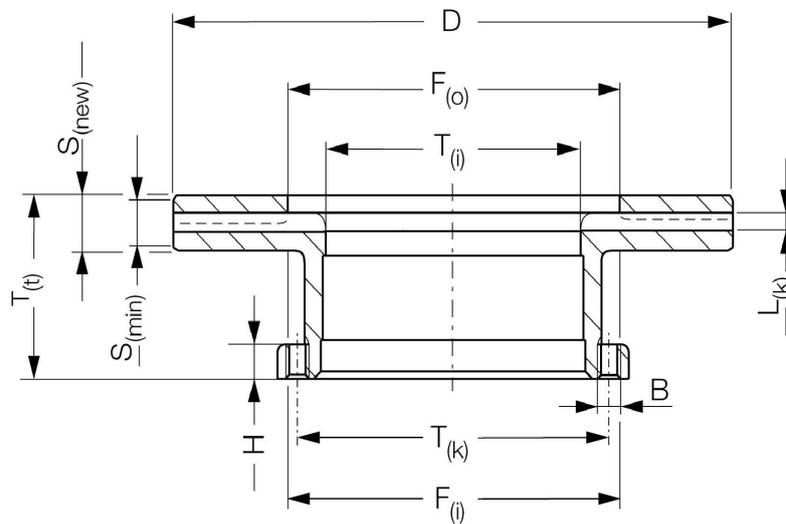
ABBILDUNGEN

1. Arten der Ausführung von Bremscheiben für Fahrzeuge der Klassen M, N und O (Beispiele)

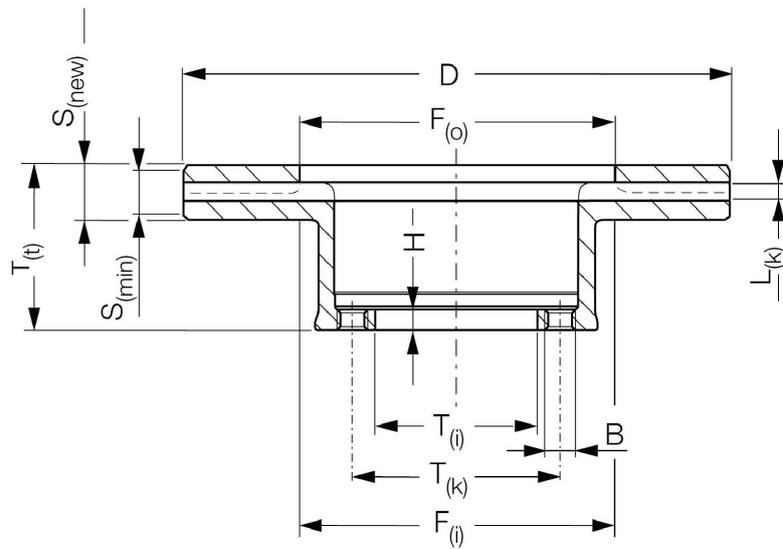
Flache Ausführung



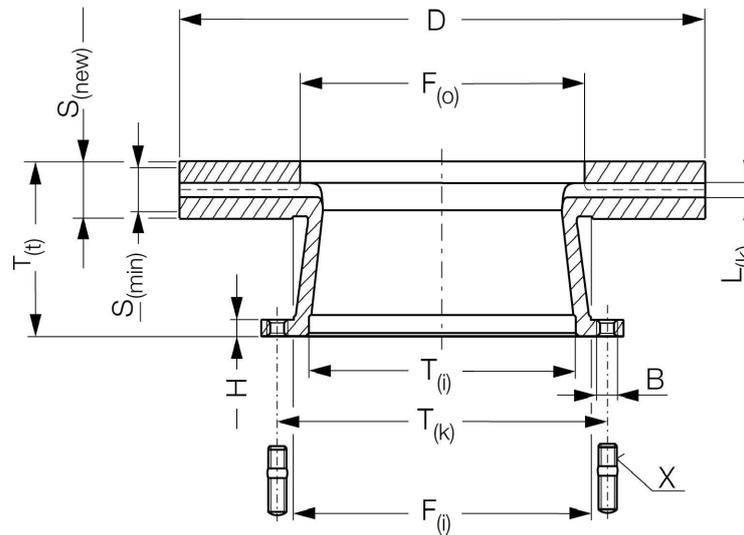
Ausführung mit Zylinder



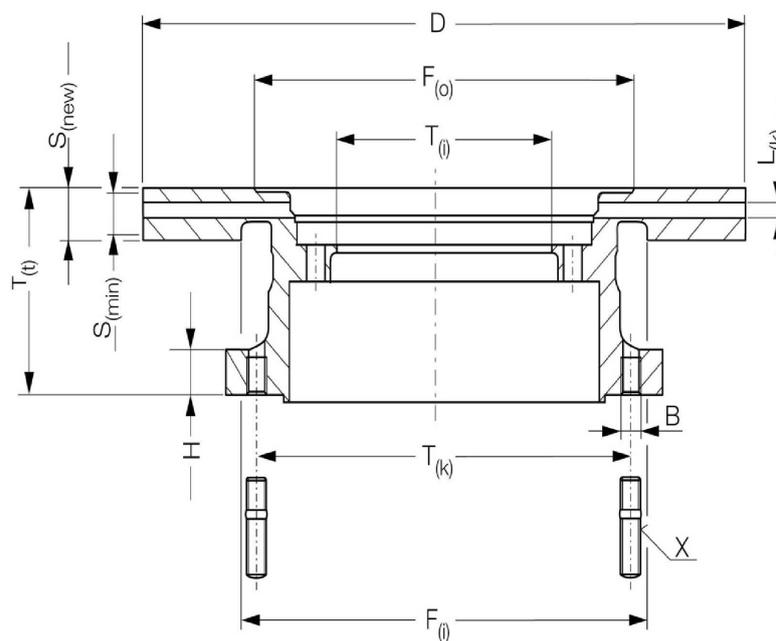
Ausführung mit Topf



Konische Ausführung

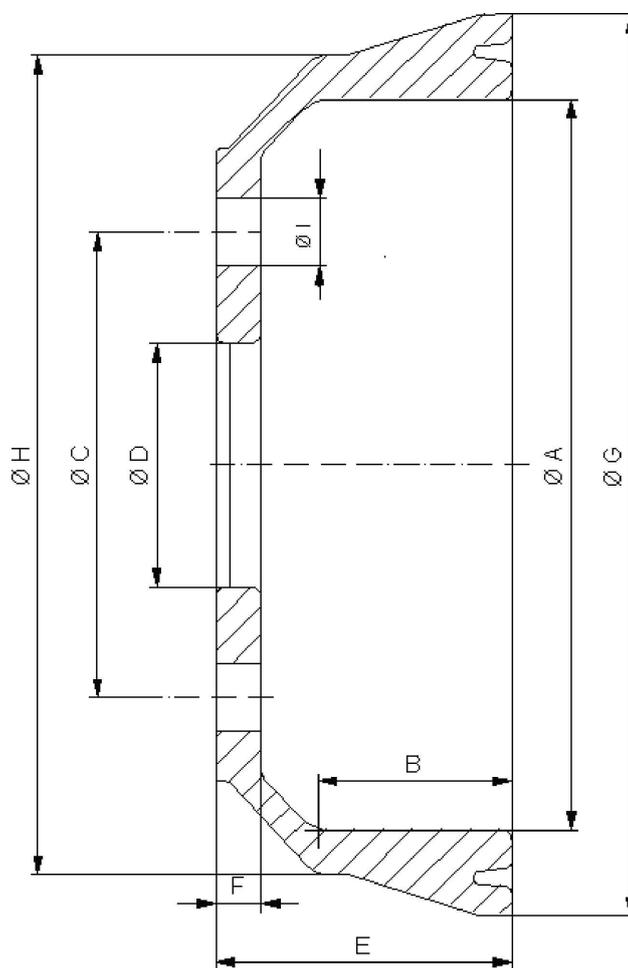


Ausführung mit Doppelflansch



- B Durchmesser der Löcher für die Befestigungsbolzen (oder Gewindegröße bei Gewindebohrungen)
 D Außendurchmesser der Bremsscheibe
 $F_{(i)}$ Innendurchmesser der Reibungsfläche (Innenseite)
 $F_{(o)}$ Innendurchmesser der Reibungsfläche (Außenseite)
 H Einbauflandschdicke
 $L_{(k)}$ Breite des Kühlungskanals (Belüftungskanals)
 $S_{(new)}$ Scheibendicke (Nennwert)
 $S_{(min)}$ Scheibendicke (maximal zulässiger Verschleiß)
 $T_{(i)}$ Innendurchmesser (Durchmesser der Zentrierbohrung)
 $T_{(k)}$ „x“ mal die Anzahl der Löcher für die Befestigungsbolzen und Lochkreisdurchmesser
 $T_{(t)}$ Scheibengesamtlänge

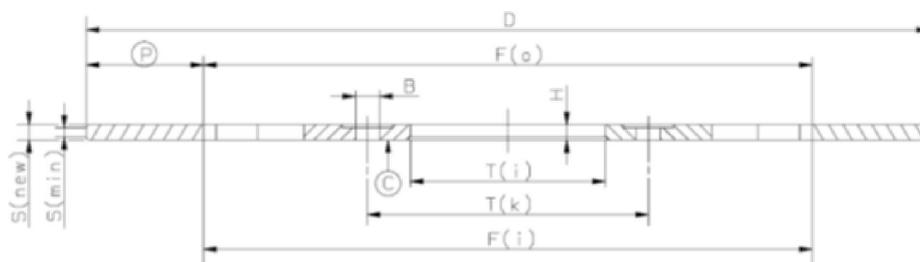
2. Bremstrommel für die Klassen M, N und O (Beispiele)



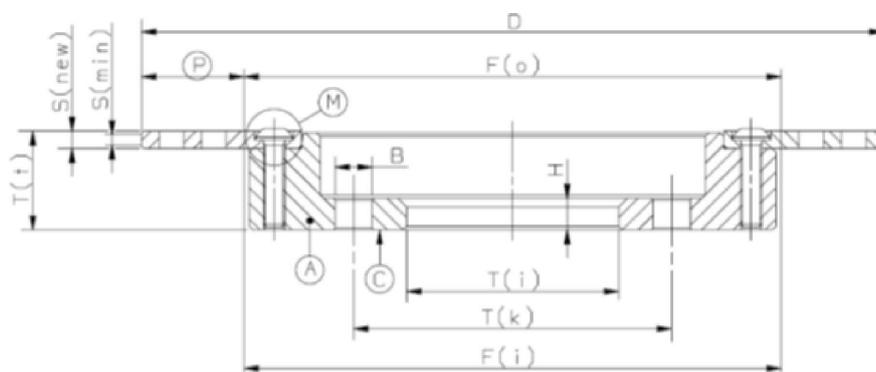
- A Innendurchmesser der Trommel
 B Breite der Reibungsfläche
 C „x“ mal die Anzahl der Löcher für die Befestigungsbolzen und Lochkreisdurchmesser
 D Durchmesser der Zentrierbohrung
 E Außenbreite der Trommel
 F Einbauflandschdicke
 G Außendurchmesser der Trommel
 H Gehäusedurchmesser
 I Durchmesser der Löcher für die Befestigungsbolzen

3. Bremscheiben für Fahrzeuge der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅ (Beispiele)

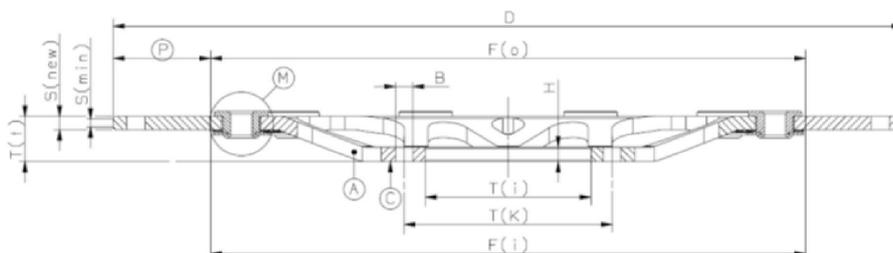
Einteilige Ausführung: Bremscheiben mit aus einem Stück und somit aus einem einheitlichen Werkstoff gefertigter Bremsfläche und Bremsglocke



Zusammengesetzte Ausführung: Bremscheibe mit Bremsring aus Edelstahl und einer aus einem anderen Werkstoff, in der Regel Aluminium, gefertigten Bremsglocke; die beiden Komponenten sind durch Schraub- oder Nietverbindungen starr miteinander verbunden.



Schwimmende Ausführung: Bremscheiben, deren Bremsring radial von der Glocke gelöst ist, um thermische Ausdehnung zu ermöglichen.



B Durchmesser der Löcher für die Befestigungsbolzen (oder Gewindegröße bei Gewindebohrungen)

D Außendurchmesser der Bremscheibe

$F_{(i)}$ Innendurchmesser der Reibungsfläche (Innenseite)

$F_{(o)}$ Innendurchmesser der Reibungsfläche (Außenseite)

H Einbauflanddicke

$S_{(new)}$ Scheibendicke (Nennwert)

$S_{(min)}$ Scheibendicke (maximal zulässiger Verschleiß)

$T_{(i)}$ Innendurchmesser (Durchmesser der Zentrierbohrung)

$T_{(k)}$ „x“ mal die Anzahl der Löcher für die Befestigungsbolzen und Lochkreisdurchmesser

$T_{(t)}$ Scheibengesamtlänge

ANHANG 11

VORSCHRIFTEN FÜR ERSATZ-BREMSSCHEIBEN UND ERSATZ-BREMSTROMMELN FÜR FAHRZEUGE DER KLASSEN M UND N

1. ÜBERBLICK ÜBER DIE PRÜFUNGEN

Die gemäß Absatz 5.3 dieser Regelung vorgeschriebenen Prüfungen werden wie folgt nach der Fahrzeugklasse aufgeführt:

Tabelle A11/1A

Fahrzeuge der Klassen M₁ und N₁

	Fahrzeugprüfung	Alternative Prüfung auf Prüfstand
Wirkungsprüfungen gemäß den Regelungen Nr. 13 und Nr. 13-H	2.2.1. Typ 0, Motor ausgekuppelt	3.4.1. Typ 0, (Simulationsmotor ausgekuppelt)
	2.2.2. Typ 0, Motor eingekuppelt	3.4.4. Simulation von Bremsprüfungen Typ 0, Motor eingekuppelt Drehzahl und Last entsprechend Punkt 2.2.2.
	2.2.3. Typ I	3.4.2. Typ I
	2.3. Feststellbremsanlage (falls zutreffend)	—
Prüfung zum Vergleich mit dem Originalteil	2.4. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Achsen durchgeführte Vergleichsprüfung)	3.5. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Radbremsen durchgeführte Vergleichsprüfung)
Prüfungen der Widerstandsfähigkeit	Keine Prüfung am Fahrzeug — Prüfung auf dem Prüfstand heranziehen	4.1. Bremsscheiben 4.1.1. Prüfung der Bremsscheiben auf thermische Ermüdung 4.1.2. Prüfung der Bremsscheiben bei hoher Last 4.2. Bremstrommeln 4.2.1. Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung 4.2.2. Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last

Tabelle A11/1B

Fahrzeuge der Klassen M₂, M₃, N₂, N₃

	Fahrzeugprüfung	Alternative Prüfung auf Prüfstand
Wirkungsprüfungen gemäß der Regelung Nr. 13	2.2.1. Typ 0, Motor ausgekuppelt	3.4.1. Typ 0
	2.2.3. Typ I	3.4.2. Typ I
	2.2.4. Typ II	3.4.3. Typ II
	2.3. Feststellbremsanlage (falls erforderlich)	—
Prüfung zum Vergleich mit dem Originalteil	2.4. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Achsen durchgeführte Vergleichsprüfung)	3.5. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (Vergleichsprüfung durchgeführte an den einzelnen Radbremsen)

	Fahrzeugprüfung	Alternative Prüfung auf Prüfstand
Prüfungen der Widerstandsfähigkeit	Keine Prüfung am Fahrzeug — Prüfung auf dem Prüfstand heranziehen	4.1. Bremsscheiben 4.1.1. Thermische Ermüdung 4.1.2. Prüfung bei hoher Last 4.2. Bremstrommeln 4.2.1. Thermische Ermüdung 4.2.2. Prüfung bei hoher Last

2. ÜBERPRÜFUNG DER EINHALTUNG DER VORSCHRIFTEN FÜR DIE FAHRZEUGPRÜFUNG

2.1. Prüffahrzeug

Ein Fahrzeug, das für die ausgewählte Prüfgruppe (gemäß Begriffsbestimmung in Absatz 5.3.6 dieser Regelung) repräsentativ ist und für das ein Genehmigungs- oder Teilebericht für eine Ersatz-Bremsscheibe/Bremstrommel beantragt wird, ist mit dieser Ersatz-Bremsscheibe/Bremstrommel auszurüsten und mit den Prüfgeräten zur Prüfung der Bremsen gemäß den Bestimmungen der Regelung Nr. 13 oder Nr. 13-H zu instrumentieren.

Die Ersatz-Bremsscheibe/Bremstrommel ist an der Achse zusammen mit einem zugehörigen Bremsbelag, der gemäß den Regelungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 90 typgeprüft wurde und beim Fahrzeug- oder Achsenhersteller erhältlich ist, anzubringen.

Die Prüfung ist gemäß einer Einigung mit dem technischen Dienst auszuführen, es sei denn, es ist ein einheitliches Verfahren für die Bremsfähigkeit vorgeschrieben. Alle nachstehend angeführten Prüfungen sind an eingefahrenen Bremsen durchzuführen.

Sowohl für die Ersatz- als auch für die Original-Bremsscheiben und -Bremstrommeln ist dasselbe Programm „zum Einfahren“ anzuwenden.

2.2. Betriebsbremsanlage

2.2.1. Bremsprüfungen Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor und beladenem Fahrzeug

Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.4.2 oder gemäß Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absatz 1.4.2 durchzuführen.

2.2.2. Bremsprüfungen Typ 0 mit eingekuppeltem Motor und unbeladenem sowie beladenem Fahrzeug

Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.4.3 durchzuführen. (Ergänzungsprüfung zum Verhalten des Fahrzeugs beim Herunterbremsen aus hohen Geschwindigkeiten) oder gemäß Regelung 13-H Anhang 3 Absatz 1.4.3.

2.2.3. Bremsprüfungen Typ I

Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.5.1 oder gemäß Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absatz 1.5.1 durchzuführen.

Nach Abschluss der Bremsprüfung Typ I muss die Heißbremswirkung den Anforderungen gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.5.3 oder gemäß Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absatz 1.5.2 entsprechen.

2.2.4. Bremsprüfungen Typ II

Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.6 durchzuführen.

2.3. Feststellbremsanlage (falls erforderlich)

2.3.1. Funktionieren die Betriebsbremsanlage und die Feststellbremsanlage mit einer gemeinsamen Reibungsfläche für die Bremsscheiben oder -trommeln, so braucht die Feststellbremsanlage nicht separat geprüft zu werden. In einem solchen Fall wird bei zufriedenstellendem Bestehen der Prüfung Typ 0 mit beladenem Fahrzeug von der Erfüllung der Anforderungen an die Feststellbremsanlage ausgegangen.

2.3.2. Statische Prüfung bei einer Neigung von 18 % mit beladenem Fahrzeug

2.3.3. Das Fahrzeug muss alle einschlägigen Bestimmungen der Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 2.3 oder der Regelung Nr. 13-H Anhang 3 Absatz 2.3 erfüllen, die für die jeweilige Fahrzeugklasse gelten.

2.4. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Achsen durchgeführte Vergleichsprüfung)

Diese Prüfung ist bei beladenem Fahrzeug auf ebener Fahrbahn durchzuführen, wobei alle Bremsungen bei ausgekuppeltem Motor erfolgen müssen.

Die Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs muss mit einer Einrichtung versehen sein, die die Vorderradbremse von den Hinterradbremse trennt, sodass sie unabhängig voneinander betätigt werden können.

Wird eine Genehmigung oder ein Teilebericht für eine Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel für die Vorderradbremse beantragt, so werden die Hinterradbremse für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

Wird eine Genehmigung oder ein Teilebericht für eine Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel für die Hinterradbremse beantragt, so werden die Vorderradbremse für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

2.4.1. Vergleichende Leistungsprüfung bei kalten Bremsen

Bei kalten Bremsen wird ein Vergleich zwischen dem Verhalten der Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel mit dem Verhalten der entsprechenden Originalteile gezogen, indem die Ergebnisse der nachstehenden Prüfungen verglichen werden.

2.4.1.1. Unter Verwendung der Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel werden mindestens sechs aufeinander folgende Bremsungen mit unterschiedlichen, allmählich zunehmenden Betätigungskräften oder Bremsdrücken vorgenommen, bis zu dem Punkt, an dem die Räder blockieren oder bis zu einer mittleren Vollverzögerung von 6 m/s^2 (M_1 , M_2 , N_1) oder $3,5 \text{ m/s}^2$ (M_3 , N_2 , N_3) oder bis zur für die Fahrzeugklasse höchstzulässigen Betätigungskraft oder dem für die Fahrzeugklasse höchstzulässigen Bremsleitungsdruck; dabei ergibt sich die Anfangsgeschwindigkeit für die Prüfung der Vorder- oder Hinterachs-Bremsscheiben und -trommeln aus der nachstehenden Tabelle:

Tabelle A11/2.4.1.1

Fahrzeugklasse	Prüfgeschwindigkeit in km/h	
	Vorderachse	Hinterachse
M_1	70	45
M_2	50	40
N_1	65	50
M_3, N_2, N_3	45	45

Vor jeder Bremsung muss die Anfangstemperatur der Bremsscheibe/Bremstrommel bei $\leq 100 \text{ °C}$ liegen.

2.4.1.2. Die in Absatz 2.4.1.1 beschriebene Bremsprüfung muss auch unter Verwendung der originalen Bremsscheibe/Bremstrommel vorgenommen werden.

2.4.1.3. Die Eigenschaften der Bewegungsreibung der Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel können als denen der originalen Bremsscheibe/Bremstrommel ähnlich betrachtet werden, falls die Werte, die hinsichtlich der mittleren Vollverzögerung bei denselben Betriebsdrücken oder Betätigungskräften in den oberen 2/3 der ermittelten Kurve um nicht mehr als entweder $\pm 10 \%$ oder $\pm 0,4 \text{ m/s}^2$ von denen der originalen Bremsscheibe/Bremstrommel abweichen.

3. PRÜFUNG AUF DEM SCHWUNGMASSENPÜFSTAND

3.1. Ausrüstung des Prüfstands

Für die Prüfung ist der Prüfstand mit dem Original-Bremssattel oder der Original-Radbremse des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge) auszurüsten. Der Schwungmassenprüfstand ist mit einer Einrichtung mit konstantem Drehmoment und einer Ausrüstung für die kontinuierliche Aufzeichnung der Umdrehungsgeschwindigkeit, des Bremsdrucks, der Anzahl der Umdrehungen nach Beginn des Bremsvorgangs, des Bremsmoments, der Bremsdauer und der Temperatur der Bremsscheibe/Bremstrommel auszustatten.

3.2. Prüfbedingungen

3.2.1. Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss so genau wie möglich mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ auf den theoretisch erforderlichen Wert eingestellt werden, der dem Anteil der Gesamtträgheit des Fahrzeugs entspricht, der von dem entsprechenden Rad abgebremst wird. Die Berechnung erfolgt anhand nachstehender Formel:

$$I = m \cdot r_{\text{dyn}}^2$$

Dabei ist:

I = Drehträgheitsmoment (kgm^2);

r_{dyn} = Dynamischer Rollradius des Reifens (m);

m = Prüfmasse (Teil der Gesamtmasse des Fahrzeugs, die von dem entsprechenden Rad gebremst wird) gemäß dieser Regelung.

3.2.1.1. Dynamischer Rollradius

Bei der Berechnung der Schwungmasse ist der dynamische Rollradius (r_{dyn}) des größten für das Fahrzeug (oder die Achse) zugelassenen Reifens zu berücksichtigen.

3.2.1.2. Prüfmasse

Die Prüfmasse für die Berechnung der Schwungmasse muss folgende Bedingungen erfüllen:

a) Bei Prüfung der Vorderachs-Bremstrommeln und -scheiben:

$$m = \frac{x \cdot m_{\text{veh}}}{2 \cdot n_{\text{front}}} \quad \begin{array}{l} m_{\text{veh}} = \text{zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs} \\ n_{\text{front}} = \text{Anzahl der Vorderachsen} \end{array}$$

b) Bei Prüfung der Hinterachs-Bremstrommeln und -scheiben:

$$m = \frac{y \cdot m_{\text{veh}}}{2 \cdot n_{\text{rear}}} \quad \begin{array}{l} m_{\text{veh}} = \text{zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs} \\ n_{\text{rear}} = \text{Anzahl der Hinterachsen} \end{array}$$

Tabelle A11/3.2.1.2

Fahrzeugklasse	Zu berücksichtigender Anteil der Masse m (in Prozent)	
	X-Werte (Vorderachse)	Y-Werte (Hinterachse)
M ₁	77	32
M ₂	69	44
N ₁	66	39
M ₃ , N ₂ , N ₃	55	55

c) Bei der Prüfung von Brems scheiben und -trommeln für Fahrzeuge mit mehr als 2 Achsen:

$$m = 0,55 m_{\text{axle}} \quad m_{\text{axle}}: \text{technisch zulässige Gesamtmasse der Achse}$$

3.2.2. Die Anfangs-Umdrehungsgeschwindigkeit auf dem Prüfstand muss der linearen Geschwindigkeit des Fahrzeugs bei 80 km/h (M₁, N₁) oder 60 km/h (M₂, M₃, N₂, N₃) entsprechen; dabei sind die dynamischen Rollradien des größten und des kleinsten Reifens zu berücksichtigen, die für diesen Reifentyp zugelassen sind.

3.2.3. Kühlung

Die Kühlung kann entweder gemäß Absatz 3.2.3.1 oder gemäß Absatz 3.2.3.2 erfolgen.

3.2.3.1. Die Prüfung ist mit einem kompletten Rad (Felge und Reifen), das wie am Fahrzeug auf dem beweglichen Teil der Bremse montiert ist, durchzuführen (ungünstigster Fall).

Bei den Prüfungen Typ I und Typ II können während der Warmlaufphasen die Luftkühlung bei einer bestimmten Geschwindigkeit und eine Richtung des Luftstroms, die die tatsächlichen Verhältnisse simulieren, verwendet werden, wobei für die Geschwindigkeit des Luftstroms gilt: $v_{\text{Air}} = 0,33 v$

Dabei ist:

v = Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs bei Beginn der Bremsung.

In anderen Fällen gibt es für die Kühlluft keine Beschränkungen.

Die Temperatur der Kühlluft muss die Umgebungstemperatur sein.

3.2.3.2. Prüfung ohne Felge

Bei den Prüfungen Typ I und Typ II ist während der Warmlaufphasen keine Kühlung erlaubt.

In anderen Fällen gibt es für die Kühlluft keine Beschränkungen.

3.2.4. Vorbereitung der Bremse

3.2.4.1. Scheibenbremsen

Die Prüfung wird mit einer neuen Bremsscheibe mit neuen Bremsbelageinheiten durchgeführt, die gemäß den Regelungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 90 typgeprüft wurden (im Zustand wie am Fahrzeug montiert, z. B. Entfernung des Schutzfetts).

3.2.4.2. Trommelbremsen

Diese Prüfung wird mit einer neuen Bremstrommel mit neuen Bremsbelageinheiten durchgeführt, die gemäß den Regelungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 90 typgeprüft wurden (gegebenenfalls Entfernung des Schutzfetts).

Eine mechanische Bearbeitung der Bremsbeläge zur Erreichung eines guten Kontakts zwischen Belag und Trommel ist zulässig.

3.3. Alternative Wirkungsprüfung auf dem Prüfstand

Tabelle A11/3.3

1a	Bei Fahrzeugen der Klassen M ₁ , M ₂ und N ₁ : Siehe Einfahrablauf gemäß Anhang 3 Absatz 2.2.2.3.
1b	Bei Fahrzeugen der Klassen M ₃ , N ₂ , N ₃ Einfahren: 100 (Scheibe) oder 200 (Trommel) Bremsungen T _i = 150 °C (Scheibe) oder 100 °C (Trommel) v _i ≤ 60 km/h d _m = 1 und 2 m/s ² abwechselnd
2.	Eigenschaften der Bewegungsreibung: siehe Absatz 3.5.1 dieses Anhangs
3.	Bremsprüfung Typ 0 (Simulationsmotor ausgekuppelt), siehe Absatz 3.4.1 dieses Anhangs
4.	Bremsprüfung Typ I, siehe Absatz 3.4.2 dieses Anhangs
5.	Erneutes Einfahren: 10 (Scheibe) oder 20 (Trommel) Bremsungen T _i = 150 °C (Scheibe) oder 100 °C (Trommel) v _i = 60 km/h d _m = 1 und 2 m/s ² abwechselnd
6.	Bremsprüfung Typ 0 (Simulationsmotor ausgekuppelt), siehe Absatz 3.4.1 dieses Anhangs
7.	Bremsprüfung Typ 0 (Simulationsmotor eingekuppelt), siehe Absatz 3.4.4 dieses Anhangs
8.	Erneutes Einfahren: (wie Nr. 5)
9.	Eigenschaften der Bewegungsreibung, siehe Absatz 3.5.1 dieses Anhangs
10.	Bremsprüfung Typ II (falls anwendbar), siehe Absatz 3.4.3 dieses Anhangs
11.	Erneutes Einfahren: (wie Nr. 5)
	Schritte 12 bis 19 sind wahlfrei (falls Betätigung nicht ausreicht)

12.	Bremsprüfung Typ 0, siehe Absatz 3.4.1 dieses Anhangs
13.	Bremsprüfung Typ I, siehe Absatz 3.4.2 dieses Anhangs
14.	Erneutes Einfahren: (wie Nr. 5)
15.	Eigenschaften der Bewegungsreibung, siehe Absatz 3.5.1 dieses Anhangs
16.	Bremsprüfung Typ 0 (Simulationsmotor eingekuppelt), siehe Absatz 3.4.4 dieses Anhangs
17.	Erneutes Einfahren: (wie Nr. 5)
18.	Eigenschaften der Bewegungsreibung, siehe Absatz 3.5.1 dieses Anhangs
19.	Erneutes Einfahren: (wie Nr. 5)

3.4. Betriebsbremsanlage

3.4.1. Bremsprüfung Typ 0 (Simulationsmotor ausgekuppelt)

Ab der Anfangsdrehzahl, die 100 km/h (Klassen M₁, N₁) oder 60 km/h (Klassen M₂, M₃, N₂, N₃) entspricht, und bei einer Bremstemperatur ≤ 100 °C zu Beginn jeder Bremsung sind drei Bremsvorgänge bei gleichem Bremsbetätigungsdruck durchzuführen, sodass die mittlere Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstands (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) oder das mittlere Bremsmoment, bezogen auf den Bremsweg, der der mittleren Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstands entspricht (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs), nicht weniger als 6,43 m/s² für Fahrzeuge der Klassen M₁, N₁ oder 5 m/s² für Fahrzeuge der Klassen M₂, M₃, N₂, N₃ beträgt.

Bei Druckluftbremsanlagen darf der Bremszylinderdruck den Druck nicht überschreiten, der durch die Bremsanlage des Fahrzeugtyps (z. B. bei Druckabfall des Kompressors) dauerhaft gewährleistet wird, und das Bremsmoment (C) darf das maximal zulässige Bremsmoment (C_{max}) bei Verwendung des kleinsten Bremszylinders des Fahrzeugtyps nicht überschreiten.

Der Mittelwert aus den drei Ergebnissen gilt als Wirkung der kalten Bremse.

3.4.1.1. Rollwiderstand

Der Rollwiderstand entspricht einer Verzögerung um 0,1 m/s².

3.4.2. Bremsprüfung Typ I

3.4.2.1. Aufheizverfahren

3.4.2.1.1. Je nach Fahrzeugklasse sind aufeinanderfolgende Teilbremsungen nach den in der folgenden Tabelle festgelegten Bedingungen durchzuführen. Jede Bremsung ist so durchzuführen, dass eine konstante Verzögerung einschließlich des Rollwiderstands (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) oder ein der Verzögerung entsprechendes konstantes Bremsmoment einschließlich des Rollwiderstands (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) von 3 m/s² erreicht wird.

Die erste Bremsung muss bei einer Bremstemperatur von ≤ 100 °C beginnen.

Fahrzeugklasse	v ₁ [km/h]	v ₂ [km/h]	Δt [s]	N
M ₁	80 % v _{max} ≤ 120 km/h	0,5 v ₁	45	15
M ₂	80 % v _{max} ≤ 100 km/h	0,5 v ₁	55	15
N ₁	80 % v _{max} ≤ 120 km/h	0,5 v ₁	45	15
M ₃ , N ₂ , N ₃	80 % v _{max} ≤ 60 km/h	0,5 v ₁	60	20

wobei:

v₁ = Anfangsgeschwindigkeit am Beginn der Bremsung,

v₂ = Geschwindigkeit am Ende der Bremsung,

v_{\max} = Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs

n = Anzahl der Bremsbetätigungen

Δt = Dauer eines Bremszyklus: Zeitraum zwischen dem Beginn einer Bremsung und dem Beginn der nächsten Bremsung.

3.4.2.1.2. Bei Bremsen mit selbsttätigen Nachstellrichtungen ist vor der oben beschriebenen Bremsprüfung Typ I die Bremsennachstellung nach dem jeweils zutreffenden Verfahren einzustellen:

3.4.2.1.2.1. Bei Druckluftbremsen muss die Bremsennachstellung so eingestellt sein, dass die selbsttätige Nachstellrichtung betriebsbereit ist. Dazu muss der Bremskolbenhub wie folgt eingestellt werden:

$$s_0 \geq 1,1 \cdot s_{\text{re-adjust}}$$

(der obere Grenzwert darf einen vom Hersteller empfohlenen Wert nicht überschreiten)

wobei

$s_{\text{re-adjust}}$ ist der Nachstellhub nach der Angabe des Herstellers der selbsttätigen Nachstellrichtung, d. h. der Hub, bei dem diese beginnt, das Lüftspiel der Bremse bei einem Bremszylinderdruck von 15 % des Betriebsdrucks der Bremsanlage (mindestens jedoch 100 kPa) nachzustellen.

Wenn der technische Dienst ebenfalls der Auffassung ist, dass der Bremskolbenhub nicht gemessen werden kann, ist mit dem technischen Dienst die Anfangseinstellung zu vereinbaren.

In diesem Zustand ist die Bremse bei einem Bremszylinderdruck von 30 % des Betriebsdrucks des Bremssystems, mindestens jedoch 200 kPa 50-mal hintereinander zu betätigen. Anschließend ist die Bremse einmal bei einem Bremszylinderdruck von ≥ 650 kPa zu betätigen.

3.4.2.1.2.2. Bei hydraulischen Scheibenbremsen werden Einstellvorschriften nicht für erforderlich erachtet.

3.4.2.1.2.3. Bei hydraulischen Trommelbremsen muss die Nachstellung der Bremsen nach Herstellerangaben erfolgen.

3.4.2.2. Heißbremswirkung

Spätestens 60 Sekunden nach der Beendigung des Aufheizvorgangs ist die Heißbremswirkung unter den für Bremsprüfung Typ 0 anzuwendenden Bedingungen für Geschwindigkeit und Bremsbetätigungsdruck zu messen.

Bei Fahrzeugen der Klassen M_1 und N_1 darf die mittlere Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstandes (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) oder das mittlere Bremsmoment, bezogen auf den Bremsweg, der der mittleren Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstandes entspricht (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs), weder weniger als 75 % des Wertes der Prüfung Typ 0 mit kalten Bremsen noch weniger als $4,8 \text{ m/s}^2$ betragen.

Bei Fahrzeugen der Klassen M_2 , M_3 , N_2 und N_3 darf die mittlere Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstandes (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) oder das mittlere Bremsmoment, bezogen auf den Bremsweg, der der mittleren Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstandes entspricht (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs), weder weniger als 60 % des Wertes der Prüfung Typ 0 mit kalten Bremsen noch weniger als $4,0 \text{ m/s}^2$ betragen.

3.4.2.3. Prüfung der Freigängigkeit

Bei Bremsen mit selbsttätigen Nachstellrichtungen sind nach Abschluss der Prüfungen gemäß Absatz 3.4.2.2 die Bremsen abzukühlen, bis ihre Temperatur der einer kalten Bremse (d. h. $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$) entspricht, und es ist zu prüfen, ob die Bremse freigängig ist, wozu eine der nachstehenden Bedingungen erfüllt sein muss:

a) Die Scheibe oder Trommel ist freigängig (d. h. sie kann von Hand gedreht werden);

b) Wird die Scheibe oder Trommel mit einer Rotationsgeschwindigkeit entsprechend einer konstanten Geschwindigkeit von $v = 60 \text{ km/h}$ und gelöster Bremse gedreht, darf die asymptotische Temperatur einen Temperaturanstieg von Scheibe/Trommel von $80 \text{ }^\circ\text{C}$ nicht übersteigen.

3.4.3. Bremsprüfung Typ II

3.4.3.1. Aufheizverfahren

3.4.3.1.1. Die Bremsen müssen von einer Anfangstemperatur von $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$ durch Betätigung der Bremse und bei einer konstanten Rotationsgeschwindigkeit, die 30 km/h entspricht, sowie einem konstanten Bremsmoment, das ohne den Rollwiderstand einer Verzögerung von $0,15 \text{ m/s}^2$ entspricht, über einen Zeitraum von 12 Minuten erhitzt werden.

3.4.3.1.2. Bei Bremsen mit selbsttätigen Nachstelleinrichtungen ist vor der oben beschriebenen Prüfung Typ I die Bremsnachstellung nach dem Verfahren in Absatz 3.4.2.1.2 dieses Anhangs einzustellen.

3.4.3.2. Heißbremswirkung

Spätestens 60 Sekunden nach der Beendigung des Aufheizvorgangs ist die Heißbremswirkung unter den für Bremsprüfung Typ 0 anzuwendenden Bedingungen für Geschwindigkeit und Bremsbetätigungsdruck zu messen.

Bei der aufgeheizten Bremse darf die mittlere Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstands (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) oder das mittlere Bremsmoment, bezogen auf den Bremsweg, der der mittleren Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstands entspricht (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs), nicht weniger als $3,75 \text{ m/s}^2$ betragen.

3.4.3.3. Prüfung der Freigängigkeit

Siehe Absatz 3.4.2.3 dieses Anhangs

3.4.4. Bremsprüfung Typ 0 (Simulationsmotor eingekuppelt)

Statt der Prüfung Typ 0 mit eingekuppeltem Motor ist es für die Zwecke dieser Regelung annehmbar, wenn eine Prüfung unter Simulation des beladenen Zustands durchgeführt wird (siehe Absatz 3.2 dieses Anhangs).

Fahrzeugklasse	Anfangsgeschwindigkeit — v_1 (km/h)
M_1	$80 \% v_{\max} \leq 160 \text{ km/h}$
M_2	100 km/h
M_3	90 km/h
N_1	$80 \% v_{\max} \leq 160 \text{ km/h}$
N_2	100 km/h
N_3	90 km/h

wobei:

v_1 = Anfangsgeschwindigkeit am Beginn der Bremsung,

v_{\max} = Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs

Von einer Anfangsdrehzahl, die den Fahrzeuggeschwindigkeiten in der obigen Tabelle entspricht, und bei einer Bremstemperatur von $\leq 100 \text{ °C}$ zu Beginn jeder Bremsung werden drei Bremsungen bei gleichem Bremsbetätigungsdruck durchgeführt, sodass eine mittlere Vollverzögerung, einschließlich des Rollwiderstands (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) oder das mittlere Bremsmoment, bezogen auf den Bremsweg, der der mittleren Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstands entspricht (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs), von mindestens $5,76 \text{ m/s}^2$ für Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1 oder 4 m/s^2 für Fahrzeuge der Klassen M_2 , M_3 , N_2 und N_3 erreicht wird.

Der Mittelwert aus den drei Ergebnissen gilt als Wirkung der kalten Bremse.

3.5. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Radbremsen durchgeführte Vergleichsprüfung)

Bei kalten Bremsen wird ein Vergleich zwischen dem Verhalten der Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel mit dem Verhalten der entsprechenden Originalteile gezogen, indem die Ergebnisse der nachstehenden Prüfungen verglichen werden.

3.5.1. Unter Verwendung der Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel werden dafür mindestens sechs aufeinander folgende Bremsungen mit unterschiedlichen, allmählich zunehmenden Betätigungskräften oder Bremsdrücken vorgenommen, bis eine mittlere Vollverzögerung von 6 m/s^2 (M_1 , M_2 , N_1) oder 5 m/s^2 (M_3 , N_2 , N_3) erreicht wird. Die Betätigungskräfte oder der Bremsleitungsdruck dürfen die ständig vom Bremssystem des Fahrzeugs garantierten Betätigungskräfte bzw. den ständig vom Bremssystem des Fahrzeugs garantierten Bremsleitungsdruck nicht überschreiten (z. B. Einschaltdruck des Kompressors). Vor jeder Bremsung muss die Anfangstemperatur der Bremsscheibe/Bremstrommel bei $\leq 100 \text{ °C}$ liegen.

3.5.2. Die in Absatz 3.5.1 beschriebene Bremsprüfung muss auch unter Verwendung der originalen Bremsscheibe/Bremstrommel vorgenommen werden.

3.5.3. Die Eigenschaften der Bewegungsreibung der Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel am Ende des Verfahrens (Schritt 9 oder 18) können als denen der originalen Bremsscheibe/Bremstrommel ähnlich betrachtet werden, falls die Werte, die hinsichtlich der mittleren Vollverzögerung bei denselben Betriebsdrücken oder Betätigungskräften in den oberen 2/3 der ermittelten Kurve um nicht mehr als entweder $\pm 8\%$ oder $\pm 0,4 \text{ m/s}^2$ von denen der originalen Bremsscheibe/Bremstrommel abweichen.

4. PRÜFUNGEN DER WIDERSTANDSFÄHIGKEIT MITTELS SCHWUNGMASSENPRÜFSTAND

Die Prüfungen werden gemäß Absatz 4.1 (Scheiben) oder 4.2 (Trommeln) durchgeführt.

Pro Prüfgruppe ist eine einzige Prüfung erforderlich, es sei denn, das Ersatzteil erreicht nicht die erforderliche Anzahl von Zyklen, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt (siehe Absatz 4.1.1.1.3 oder 4.1.1.2.3 dieses Anhangs).

Die Bremse sollte am Prüfstand übereinstimmend mit ihrer Anbringungsstelle am Fahrzeug angebracht werden (fest montierte Bremsen oder mithilfe eines Achsschenkels installierte Bremsen sind ausgenommen).

Die Temperatur der Bremsscheibe/-trommel sollte so nah wie möglich an der Reibfläche gemessen werden. Die gemessene Temperatur sollte aufgezeichnet werden; das Verfahren und der Messpunkt sollten in allen Prüfungen identisch sein.

Bei Verwendung von Kühlluft während einer Bremsung oder zwischen Bremsungen innerhalb eines Bremszyklus darf die Geschwindigkeit des Luftstroms an der Bremse maximal $v_{\text{air}} = 0,33 v$ betragen.

Dabei ist:

v = Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs bei Beginn der Bremsung.

In anderen Fällen gibt es für die Kühlluft keine Beschränkungen.

Die Temperatur der Kühlluft muss die Umgebungstemperatur sein.

4.1. Bremsscheiben

4.1.1. Prüfung der Bremsscheiben auf thermische Ermüdung

Die Prüfung wird mit einer neuen Bremsscheibe, einem Original-Bremssattel des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge) und neuen Ersatz-Bremssattel des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge) durchgeführt, die gemäß den Regelungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 90 typgeprüft wurden (im Zustand wie am Fahrzeug montiert, z. B. Entfernung des Schutzfetts).

Abgenutzte Bremsbeläge dürfen während der Prüfung ersetzt werden, falls erforderlich.

4.1.1.1. Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1

4.1.1.1.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremsscheiben auf thermische Ermüdung)

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 11 Absätze 3.2.1, 3.2.1.1 und 3.2.1.2 bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten des größten und des kleinsten dynamischen Rollradius der Reifen zu berücksichtigen, die für dieses Fahrzeug zugelassen sind.

4.1.1.1.2. Prüfprogramm (Prüfung der Bremsscheiben auf thermische Ermüdung)

Die neuen Bremsbeläge und neuen Bremsscheiben müssen an den entsprechenden Bremsen montiert sein und nach dem Verfahren von Anhang 3 Absatz 2.2.2.3 eingefahren werden: Sind neue Bremsbeläge erforderlich, um die Prüfung abzuschließen, müssen sie nach demselben Verfahren montiert und eingefahren werden:

Tabelle A11/4.1.1.1.2

Prüfvorschrift	Prüfung auf thermische Ermüdung
Fahrzeugklasse	M_1/N_1
Art der Bremsung	Aufeinander folgende Bremsungen

Prüfvorschrift	Prüfung auf thermische Ermüdung
Bremsintervall (= t_{total})	70 s
Zahl der Bremsungen pro Zyklus	2
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	5,0 m/s ²
Gesamtzahl der Bremszyklen	100 oder 150 (siehe 4.1.1.1.3)
Bremsungen von auf	v_{max} 20 km/h
Anfangstemperatur bei jeder 1. Bremsung in jedem Zyklus	≤ 100 °C

Dabei gilt:

- v_{max} die für die Prüfung des Ersatzteils zu verwendende v_{max} ist die des Fahrzeugs mit dem größten Verhältnis von Bewegungsenergie zu Scheibenmasse;
- t_{bra} tatsächliche Bremsdauer während der Bremsung;
- t_{acc} Mindestbeschleunigungszeit in Abhängigkeit von der Beschleunigungskraft des jeweiligen Fahrzeugs;
- t_{rest} Ruhezeit;
- t_{total} Bremsintervall ($t_{\text{bra}} + t_{\text{acc}} + t_{\text{rest}}$).

4.1.1.1.3. Prüfergebnis (Prüfung der Bremsscheiben auf thermische Ermüdung)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 150 Zyklen abgeschlossen worden sind, ohne dass es zu Schäden oder zum Ausfall gekommen ist.

Sind weniger als 150, aber mehr als 100 Zyklen abgeschlossen worden, ohne dass es zu Schäden oder Ausfall gekommen ist, muss die Prüfung mit einem neuen Ersatzteil wiederholt werden. In einem solchen Fall müssen in beiden Prüfungen über 100 Zyklen ohne Schäden oder Ausfall abgeschlossen werden, damit das Teil die Prüfung besteht.

Sind weniger als 100 Zyklen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalteil durchgeführt und sollten die Ergebnisse verglichen werden. Ist der Schadens- oder der Ausfallspunkt nicht schlechter als die Anzahl der Zyklen für das Originalteil minus – 10 Prozent, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- Radialrisse in der Reibungsoberfläche, die länger sind als 2/3 der radialen Höhe der Reibungsoberfläche;
- Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum inneren oder äußeren Durchmesser der Reibungsoberfläche reichen;
- Durchgangsriss in einem Reibring;
- jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.

4.1.1.2. Fahrzeuge der Klassen M₂, M₃, N₂, N₃

4.1.1.2.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremsscheiben auf thermische Ermüdung)

4.1.1.2.1.1. Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse über 7,5 t

Mithilfe des nachstehenden Prüfprogramms werden Bremstrommeln als Bauteile des Bremssystems geprüft. Das Programm dient nicht der Imitation tatsächlicher Fahrbedingungen, sondern es ist als reine Bauteilprüfung zu verstehen. Die in der nachstehenden Tabelle A11/4.1.1.2.1.1 aufgezählten Parameter decken die Bremsen ab, die derzeit üblicherweise in Fahrzeugen mit einer zulässigen Höchstmasse > 7,5 t zum Einsatz kommen.

Tabelle A11/4.1.1.2.1.1.

Außendurchmesser der Scheibe	Prüfparameter	Prüfparameter	Ausrüstungsbeispiel
	Prüfmasse m (kg)	r_{dyn} [m]	„Bremsengröße“/kleinstmögliche Felgenreöße
320–350	3 100	0,386	17,5"
351–390	4 500	0,445	19,5"
391–440	5 300	0,527	22,5"
> 440 ⁽¹⁾	⁽¹⁾	⁽¹⁾	—

⁽¹⁾ zwischen Antragsteller und dem technischen Dienst zu vereinbarende/r Prüfmasse/dynamischer Reifenrollradius

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 11 Absatz 3.2.1 in Verbindung mit den in der obenstehenden Tabelle genannten Parametern (Prüfmasse und r_{dyn}) bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei sind die dynamischen Rollradien in Tabelle A11/4.1.1.2.1.1 zugrunde zu legen.

4.1.1.2.1.2. Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse ab 3,5 t bis einschließlich 7,5 t

Für Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse > 3,5 t und ≤ 7,5 t, für die die in Tabelle A11/4.1.1.2.1.1 aufgezählten Parameter nicht gelten, sind die Prüfparameter so auszuwählen, dass der ungünstigste Fall, der dem Einsatzbereich der Ersatz-Bremstrommel zugrunde gelegt wurde (zulässige Höchstmasse des Fahrzeugs, maximale Reifenausrüstungsgröße) abgedeckt ist.

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 11 Absätze 3.2.1, 3.2.1.1 und 3.2.1.2 bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten des größten und des kleinsten dynamischen Rollradius der Reifen zu berücksichtigen, die für dieses Fahrzeug zugelassen sind.

4.1.1.2.2. Prüfprogramm (Prüfung der Brems Scheiben auf thermische Ermüdung)

Tabelle A11/4.1.1.2.2

Einfahrverfahren:	100 Bremsungen Anfangsgeschwindigkeit: 60 km/h Endgeschwindigkeit: 30 km/h d_m wechselnd zwischen 1 m/s ² und 2 m/s ² Anfangstemperatur: ≤ 300 °C (angefangen bei Raumtemperatur)
1. Konditioniertes Bremsen	10 Bremsungen von 60 auf 30 km/h d_m wechselnd zwischen 1 m/s ² und 2 m/s ² Anfangstemperatur: ≤ 250 °C
2. Bremsen bei hoher Geschwindigkeit	2 Bremsungen von 130 auf 80 km/h d_m 3 m/s ² Anfangstemperatur: ≤ 100 °C
3. Konditioniertes Bremsen	Siehe Prüfung Stufe 1

4. Bremsen bei hoher Geschwindigkeit	Siehe Prüfung Stufe 2
5. Konditioniertes Bremsen	Siehe Prüfung Stufe 1
6. Andauernde Bremsung (1)	5 Bremsbetätigungen bei konstanter Geschwindigkeit von 85 km/h Verzögerungsmoment entsprechend 0,5 m/s ² Bremsdauer 60 s Anfangstemperatur: ≤ 80 °C
7. Konditioniertes Bremsen	Siehe Prüfung Stufe 1
8. Andauernde Bremsung (2)	5 Bremsbetätigungen bei konstanter Geschwindigkeit von 85 km/h Verzögerungsmoment entsprechend 1,0 m/s ² Bremsdauer 40 s Anfangstemperatur: ≤ 80 °C
9. Wiederhole Prüfstufen 1 bis 8:	9 oder 14 Mal (je nachdem, was anwendbar ist) — siehe Absatz 4.1.1.2.3
d _m entfernungsabhängige mittlere Verzögerung	

4.1.1.2.3. Prüfergebnis (Prüfung der Brems Scheiben auf thermische Ermüdung)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 15 Zyklen abgeschlossen worden sind, ohne dass es zu Schäden oder zum Ausfall gekommen ist.

Sind weniger als 15, aber mehr als 10 Zyklen abgeschlossen worden, ohne dass es zu Schäden oder Ausfall gekommen ist, muss die Prüfung mit einem neuen Ersatzteil wiederholt werden. In einem solchen Fall müssen in beiden Prüfungen über 10 Zyklen ohne Schäden oder Ausfall abgeschlossen werden, damit das Teil die Prüfung besteht.

Sind weniger als 10 Zyklen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalteil durchgeführt und sollten die Ergebnisse verglichen werden. Ist der Schadens- oder der Ausfallpunkt nicht schlechter als die Anzahl der Zyklen für das Originalteil, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- Radialrisse in der Reibungs Oberfläche, die länger sind als 2/3 der radialen Höhe des Reibrings;
- Risse in der Reibungs Oberfläche, die bis zum inneren oder äußeren Durchmesser der Reibungs Oberfläche reichen;
- Durchgangsriss in einem Reibring;
- jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungs Oberfläche.

4.1.2. Prüfung der Brems Scheiben bei hoher Last

Bei auswechselbaren Teilen muss die Hochlastprüfung mit einer neuen Brems Scheibe oder mit derselben Brems Scheibe durchgeführt werden, die für die alternative Prüfung auf dem Prüfstand verwendet wurde (siehe Absatz 3.3 dieses Anhangs).

Bei gleichwertigen Teilen muss die Hochlastprüfung mit einer neuen Brems Scheibe, einem Original-Bremsattel des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge) und neuen Bremsbelägen des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge), die gemäß den Regelungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 90 typgeprüft wurden (im Zustand wie am Fahrzeug montiert, z. B. Entfernung des Schutzfetts) durchgeführt werden.

Abgenutzte Bremsbeläge dürfen während der Prüfung ersetzt werden, falls erforderlich.

4.1.2.1. Fahrzeuge der Klassen M₁ und N₁

4.1.2.1.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Brems Scheiben bei hoher Last)

Siehe obenstehenden Absatz 4.1.1.1.1.

4.1.2.1.2. Prüfprogramm (Prüfung der Brems Scheiben bei hoher Last)

Die neuen Bremsbeläge und neuen Brems Scheiben müssen an den entsprechenden Bremsen montiert sein und nach dem Verfahren von Anhang 3 Absatz 2.2.2.3 eingefahren werden. Sind neue Bremsbeläge erforderlich, um die Prüfung abzuschließen, müssen sie nach demselben Verfahren eingefahren werden:

Tabelle A11/4.1.2.1.2

Prüfvorschrift	Prüfung bei hoher Last
Fahrzeugklassen	M_1/N_1 ,
Art der Bremsung	Einzelbremsungen
Anzahl der Bremsungen	70
Ausgangstemperatur zu Beginn der Bremsung	$\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	$10,0 \text{ m/s}^2$ bei einem Druck $\leq 16\,000 \text{ kPa}$ oder $p = 16\,000 \text{ kPa}$ ($< 10,0 \text{ m/s}^2$)
Bremsungen von auf	v_{\max} 10 km/h

Die für die Prüfung des Ersatzteils zu verwendende v_{\max} ist die des Fahrzeugs mit dem größten Verhältnis von Bewegungsenergie zu Scheibenmasse.

4.1.2.1.3. Prüfergebnis (Prüfung der Brems Scheiben bei hoher Last)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 70 Bremsungen abgeschlossen worden sind, ohne dass es zu Schäden oder zum Ausfall gekommen ist.

Sind weniger als 70 Bremsungen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalteil durchgeführt und sollten die Ergebnisse verglichen werden. Ist der Schadens- oder der Ausfallpunkt nicht schlechter als die Anzahl der Zyklen für das Originalteil minus – 10 Prozent, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- Radialrisse in der Reibungs Oberfläche, die länger sind als 2/3 der radialen Höhe der Reibungs Oberfläche;
- Risse in der Reibungs Oberfläche, die bis zum inneren oder äußeren Durchmesser der Reibungs Oberfläche reichen;
- Durchgangsrisse in einem Reibring;
- jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungs Oberfläche.

4.1.2.2. Fahrzeuge der Klassen M_2 , M_3 , N_2 , N_3

4.1.2.2.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Brems Scheiben bei hoher Last)

Siehe obenstehenden Absatz 4.1.1.2.1.

4.1.2.2.2. Prüfprogramm (Prüfung der Brems Scheiben bei hoher Last)

Einfahren gemäß Tabelle A11/4.1.1.2.2.

Es werden 500 Bremsungen von einer Geschwindigkeit von 50 km/h auf 10 km/h vorgenommen, mit einem Bremsmoment von 90 % des höchsten Bremsmoments des jeweiligen Brems Sattels durchgeführt.

Anfangstemperatur: $\leq 200 \text{ }^\circ\text{C}$

4.1.2.2.3. Prüfergebnis (Prüfung der Brems Scheiben bei hoher Last)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Brems Scheibe nach 500 Bremsungen keine Anzeichen eines Bruchs aufweist. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das erforderliche maximale Drehmoment für mindestens 90 % der Bremsungen unter der Bedingung erreicht wird, dass bei den anderen 10 % der maximale Druck angewendet wird.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- a) Radialrisse in der Reibungsoberfläche, die länger sind als 2/3 der radialen Höhe der Reibungsoberfläche;
- b) Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum inneren oder äußeren Durchmesser der Reibungsoberfläche reichen;
- c) Durchgangsriss in einem Reibring;
- d) jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.

4.2. Bremstrommeln

4.2.1. Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung

Diese Prüfung wird mit einer neuen Bremstrommel mit neuen Bremsbelageinheiten durchgeführt, die gemäß den Regelungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 90 typgeprüft wurden (gegebenenfalls Entfernung des Schutzfetts).

Eine mechanische Bearbeitung der Bremsbeläge zur Erreichung eines guten Kontakts zwischen Belag und Trommel ist zulässig.

4.2.1.1. Fahrzeuge der Klassen M₁ und N₁

4.2.1.1.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 11 Absätze 3.2.1, 3.2.1.1 und 3.2.1.2 bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten des größten und des kleinsten dynamischen Rollradius der Reifen zu berücksichtigen, die für dieses Fahrzeug zugelassen sind.

4.2.1.1.2. Prüfprogramm (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

Die Anforderungen an Bremstrommeln bezüglich der thermischen Ermüdung werden von den Prüfungen bei hoher Last gemäß Absatz 4.2.2.1.2 abgedeckt.

4.2.1.1.3. Prüfergebnis (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

Siehe Absatz 4.2.2.1.3.

4.2.1.2. Fahrzeuge der Klassen M₂, M₃, N₂, N₃

4.2.1.2.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

4.2.1.2.1.1. Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse über 7,5 t

Mithilfe des nachstehenden Prüfprogramms werden Bremstrommeln als Bauteile des Bremssystems geprüft. Das Programm dient nicht der Imitation tatsächlicher Fahrbedingungen, sondern es ist als reine Bauteilprüfung zu verstehen. Die in der nachstehenden Tabelle A11/4.2.1.2.1.1 aufgezählten Parameter decken die Bremsen ab, die derzeit üblicherweise in Fahrzeugen mit einer zulässigen Höchstmasse über 7,5 t zum Einsatz kommen.

Tabelle A11/4.2.1.2.1.1

Innendurchmesser der Trommel [mm]	Bremsbelagbreite						Üblicher Felgendurchmesser
	< 130 mm		130–190 mm		> 190 mm		
	Prüfmasse [kg]	Reifenradius [m]	Prüfmasse [kg]	Reifenradius [m]	Prüfmasse [kg]	Reifenradius [m]	
< 330	2 750	0,402	3 200	0,390	5 500	0,402	17,5"
330–390	(¹⁾)	(¹⁾)	3 400	0,480	5 500	0,516	19,5"
391–430	3 400	0,510	4 500	0,527	5 500	0,543	22,5"
> 430	(¹⁾)	—					

(¹⁾) zwischen Antragsteller und dem technischen Dienst zu vereinbarende/r Prüfmasse/dynamischer Reifenrollradius

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 11 Absatz 3.2.1 in Verbindung mit den in der obenstehenden Tabelle genannten Parametern (Prüfmasse und r_{dyn}) bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei sind die dynamischen Rollradien in Tabelle A11/4.2.1.2.1.1 zugrunde zu legen.

4.2.1.2.1.2. Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse ab 3,5 t bis einschließlich 7,5 t

Für Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse $> 3,5$ t und $\leq 7,5$ t, für die die in Tabelle A11/4.1.1.2.1.1 aufgezählten Parameter nicht gelten, sind die Prüfparameter so auszuwählen, dass der ungünstigste Fall, der dem Einsatzbereich der Ersatz-Bremstrommel zugrunde gelegt wurde (zulässige Höchstmasse des Fahrzeugs, maximale Reifenausrüstungsgröße) abgedeckt ist.

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 11 Absätze 3.2.1, 3.2.1.1 und 3.2.1.2 bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten des größten und des kleinsten dynamischen Rollradius der Reifen zu berücksichtigen, die für dieses Fahrzeug zugelassen sind.

4.2.1.2.2. Prüfprogramm (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

Tabelle A11/4.2.1.2.2.

Prüfvorschrift	Prüfung auf thermische Ermüdung
Einfahrverfahren:	200 Bremsungen Anfangsgeschwindigkeit: 60 km/h Endgeschwindigkeit: 5 km/h d_m wechselnd zwischen 1 m/s ² und 2 m/s ² Anfangstemperatur: ≤ 200 °C (angefangen bei Raumtemperatur) Alternativ kann auf das Einfahren verzichtet werden, wenn der Antragsteller dies nicht für erforderlich hält
Art der Bremsung	Aufeinander folgende Bremsungen
Anzahl der Bremsungen	250 oder 300 (je nachdem, was anwendbar ist) — siehe Absatz 4.2.1.2.3. Hinweis: Die Prüfung wird abgebrochen, wenn es zu einem Durchgangsriss kommt.
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	3,0 m/s ²
Bremsungen von auf	130 80 km/h
Anfangstemperatur bei jeder Bremsung	≤ 50 °C
Kühlung gemäß Absatz 3.2.3	Zulässig

4.2.1.2.3. Prüfergebnis (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 300 Bremsungen abgeschlossen worden sind, ohne dass es zu Schäden oder zum Ausfall gekommen ist.

Sind weniger als 300, aber mehr als 250 Bremsungen abgeschlossen worden, ohne dass es zu Schäden oder Ausfall gekommen ist, muss der Technische Dienst die Prüfung mit einem neuen Ersatzteil wiederholen. In einem solchen Fall müssen in beiden Prüfungen über 250 Bremsungen ohne Schäden oder Ausfall abgeschlossen werden, damit das Teil die Prüfung besteht.

Sind weniger als 250 Bremsungen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalteil durchgeführt und sollten die Ergebnisse verglichen werden. Ist der Schadens- oder der Ausfallpunkt nicht schlechter als der des Originalteils, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- a) Radialrisse in der Reibungsoberfläche, die länger sind als $2/3$ der axialen Breite der Reibungsoberfläche;
- b) Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum axialen äußeren Ende der Trommel reichen;
- c) Durchgangsriss in der Trommel;
- d) jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.

4.2.2. Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last

Bei auswechselbaren Teilen muss die Hochlastprüfung mit einer neuen Bremsscheibe oder mit derselben Bremsscheibe durchgeführt werden, die für die alternative Prüfung auf dem Prüfstand verwendet wurde (siehe Absatz 3.3 dieses Anhangs).

Bei gleichwertigen Teilen muss die Hochlastprüfung mit einer neuen Bremstrommel, einer Original-Bremse des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge) und neuen Ersatz-Brembelageinheiten des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge), die gemäß den Regelungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 90 typgeprüft wurden (im Zustand wie am Fahrzeug montiert, z. B. Entfernung des Schutzfetts), durchgeführt werden.

Abgenutzte Bremsbeläge dürfen während der Prüfung ersetzt werden, falls erforderlich.

4.2.2.1. Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1

4.2.2.1.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Siehe obenstehenden Absatz 4.2.1.1.1.

4.2.2.1.2. Prüfprogramm (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Diese Prüfung deckt auch die Anforderungen der Prüfung auf thermische Ermüdung ab (siehe Abschnitt 4.2.1.1.2.).

Die Prüfung ist gemäß folgender Tabelle durchzuführen:

Tabelle A11/4.2.2.1.2

Einfahrverfahren:	100 aufeinander folgende Teilbremsungen mit $v_1 = 80$ km/h und $v_2 = 10$ km/h und einer Anfangstemperatur von ≤ 100 °C durchführen. Die Verzögerung bei der ersten Bremsung muss konstant bei $1,5$ m/s ² liegen. Von der zweiten bis zur letzten Bremsung muss der Druck konstant beim Durchschnitt der ersten Bremsung liegen. Das Einfahren sollte fortgesetzt werden, bis mindestens 80 % Kontakt zwischen Belag und Trommel erreicht sind.
Prüfvorschrift	Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last
Art der Bremsung	Einzelbremsungen
Anzahl der Bremsungen	100
Ausgangstemperatur zu Beginn der Bremsung	≤ 100 °C
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	$10,0$ m/s ² bei einem Druck $\leq 16\,000$ kPa oder $p = 16\,000$ kPa ($< 10,0$ m/s ²)
Bremsungen von auf	v_{\max} 10 km/h

Die für die Prüfung des Ersatzteils zu verwendende v_{\max} ist die des Fahrzeugs mit dem größten Verhältnis von Bewegungsenergie zu Scheibenmasse.

4.2.2.1.3. Prüfergebnis (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 100 Bremsungen abgeschlossen worden sind, ohne dass es zu Schäden oder zum Ausfall gekommen ist.

Sind weniger als 100 Bremsungen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalteil durchgeführt und sollten die Ergebnisse verglichen werden. Ist der Schadens- oder der Ausfallpunkt nicht schlechter als die Anzahl der Zyklen für das Originalteil minus – 10 Prozent, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- a) Radialrisse in der Reibungsoberfläche, die länger sind als $2/3$ der axialen Breite der Reibungsoberfläche;
- b) Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum axialen äußeren Ende der Trommel reichen;
- c) Durchgangsriss in der Trommel;
- d) jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.

4.2.2.2. Fahrzeuge der Klassen M₂, M₃, N₂, N₃

4.2.2.2.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Siehe obigen Absatz 4.2.1.2.1.

4.2.2.2.2. Prüfprogramm (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Tabelle A11/4.2.2.2.2.

Prüfvorschrift	Prüfung bei hoher Last
Einfahrverfahren:	200 Bremsungen Anfangsgeschwindigkeit: 60 km/h Endgeschwindigkeit: 5 km/h d_m wechselnd zwischen 1 m/s^2 und 2 m/s^2 Anfangstemperatur: $\leq 200 \text{ °C}$ (angefangen bei Raumtemperatur) Alternativ kann auf das Einfahren verzichtet werden, wenn der Antragsteller dies nicht für erforderlich hält
Gesamtzahl der Bremsungen	150
Anfangstemperatur der Bremstrommel bei jeder Bremsung	$\leq 100 \text{ °C}$
Bremsungen von auf	60 km/h $\geq 5 \text{ km/h}$
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	6 m/s_2
Kühlung (auch abweichend von Absatz 3.2.3 dieses Anhangs)	Zulässig

4.2.2.2.3. Prüfergebnis (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Das Prüfergebnis ist positiv, wenn die Bremstrommel keinen Bruch aufweist.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das erforderliche maximale Drehmoment für mindestens 90 % der Bremsungen unter der Bedingung erreicht wird, dass bei den anderen 10 % der maximale Druck angewendet wird.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- a) Radialrisse in der Reibungsoberfläche, die länger sind als $\frac{2}{3}$ der radialen Höhe der Reibungsoberfläche;
 - b) Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum inneren oder äußeren Durchmesser der Reibungsoberfläche reichen;
 - c) Durchgangsriss in einem Reibring;
 - d) jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.
-

ANHANG 12

VORSCHRIFTEN FÜR ERSATZ-BREMSSCHEIBEN/BREMSTROMMELN FÜR FAHRZEUGE DER KLASSE O

1. ÜBERBLICK ÜBER DIE PRÜFUNGEN

Die gemäß Absatz 5.3 dieser Regelung vorgeschriebenen Prüfungen werden wie folgt nach der Fahrzeugklasse aufgeführt:

Tabelle A12/1A

Fahrzeuge der Klassen O₁, O₂ und O₃

Prüfung auf der Prüfstrecke	Alternative Prüfung auf Prüfstand (Alternative zur Prüfung auf der Prüfstrecke)
2.2.1. Typ 0	3.4.1. Typ 0
2.2.2. Typ I	3.4.2. Typ I
2.3. Feststellbremsanlage (falls zutreffend)	—
2.4. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Achsen durchgeführte Vergleichsprüfung)	3.5. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Achsen durchgeführte Vergleichsprüfung)

Tabelle A12/1B

Fahrzeuge der Klasse O₄

Prüfung auf der Prüfstrecke	Alternative Prüfung auf Prüfstand (Alternative zur Prüfung auf der Prüfstrecke)
2.2.1. Typ 0	3.4.1. Typ 0
2.2.3. Typ III	3.4.3. Typ III
2.3. Feststellbremsanlage (falls zutreffend)	—
2.4. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Achsen durchgeführte Vergleichsprüfung)	3.5. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Achsen durchgeführte Vergleichsprüfung)

2. ÜBERPRÜFUNG DER EINHALTUNG DER VORSCHRIFTEN FÜR DIE FAHRZEUGPRÜFUNG

2.1. Prüffahrzeug

Ein Fahrzeug, das für die ausgewählte Prüfgruppe (gemäß Begriffsbestimmung in Absatz 5.3.6 dieser Regelung) repräsentativ ist und für das ein Genehmigungs- oder Teilebericht für eine Ersatz-Bremsscheibe/Bremstrommel beantragt wird, ist mit dieser Ersatz-Bremsscheibe/Bremstrommel auszurüsten und mit den Prüfgeräten zur Prüfung der Bremsen gemäß den Bestimmungen der Regelung Nr. 13 zu instrumentieren.

Die Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel ist an der Achse zusammen mit einem zugehörigen Bremsbelag, der gemäß den Regelungen Nr. 13 oder 90 typgeprüft wurde und beim Fahrzeug- oder Achsenhersteller erhältlich ist, anzubringen. Die Prüfung ist gemäß einer Einigung mit dem technischen Dienst auszuführen, es sei denn, es ist ein einheitliches Verfahren für die Bremsfähigkeit vorgeschrieben. Alle nachstehend angeführten Prüfungen sind an eingefahrenen Bremsen durchzuführen. Sowohl für die Ersatz- als auch für die Original-Bremsscheiben und -Bremstrommeln ist dasselbe Programm zum Einfahren anzuwenden.

2.2. Betriebsbremsanlage

2.2.1. Bremsprüfungen Typ 0 mit beladenem Fahrzeug

Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.4.4 durchzuführen.

2.2.2. Bremsprüfungen Typ I

Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.5.2 durchzuführen.

Nach Abschluss der Bremsprüfung Typ I muss die Heißbremswirkung den Anforderungen gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.5.3 entsprechen.

2.2.3. Bremsprüfungen Typ III

Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absatz 1.7 durchzuführen.

2.3. Feststellbremsanlage (falls zutreffend)

2.3.1. Funktionieren die Betriebsbremsanlage und die Feststellbremsanlage mit einer gemeinsamen Reibungsfläche für die Bremscheiben oder -trommeln, so braucht die Feststellbremsanlage nicht separat geprüft zu werden. In einem solchen Fall wird bei zufriedenstellendem Bestehen der Prüfung Typ 0 mit beladenem Fahrzeug von der Erfüllung der Anforderungen an die Feststellbremsanlage ausgegangen.

2.3.2. Statische Prüfung bei einer Neigung von 18 % mit beladenem Fahrzeug

2.3.3. Das Fahrzeug muss alle einschlägigen Bestimmungen der Regelung Nr. 13 Anhang 4 Absätze 2.3 und 3.2 erfüllen, die für die jeweilige Fahrzeugklasse gelten.

2.4. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Achsen durchgeführte Vergleichsprüfung)

Diese Prüfung ist bei beladenem Fahrzeug auf ebener Fahrbahn durchzuführen.

Die Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs muss mit einer Einrichtung versehen sein, die die Vorderradbremse von den Hinterradbremse trennt, sodass sie unabhängig voneinander betätigt werden können.

Wird eine Genehmigung oder ein Teilebericht für eine Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel für die Vorderradbremse beantragt, so werden die Hinterradbremse für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

Wird eine Genehmigung oder ein Teilebericht für eine Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel für die Hinterradbremse beantragt, so werden die Vorderradbremse für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

2.4.1. Vergleichende Leistungsprüfung bei kalten Bremsen

Bei kalten Bremsen wird ein Vergleich zwischen dem Verhalten der Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel mit dem Verhalten der entsprechenden Originalteile gezogen, indem die Ergebnisse der nachstehenden Prüfungen verglichen werden.

2.4.1.1. Unter Verwendung der Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel werden mindestens sechs aufeinander folgende Bremsungen mit unterschiedlichen, allmählich zunehmenden Betätigungskräften oder Bremsdrücken vorgenommen, bis zu dem Punkt, an dem die Räder blockieren oder bis zu einer mittleren Vollverzögerung von $3,5 \text{ m/s}^2$ oder bis zur für die Fahrzeugklasse höchstzulässigen Betätigungskraft; dabei beträgt die Anfangsgeschwindigkeit für die Prüfzwecke 45 km/h :

Vor jeder Bremsung muss die Anfangstemperatur der Bremstrommel bei $\leq 100 \text{ °C}$ liegen.

2.4.1.2. Die in Absatz 2.4.1.1 beschriebene Bremsprüfung muss auch unter Verwendung der originalen Bremsscheibe/-Bremstrommel vorgenommen werden.

2.4.1.3. Die Eigenschaften der Bewegungsreibung der Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel können als denen der originalen Bremsscheibe/Bremstrommel ähnlich betrachtet werden, falls die Werte, die hinsichtlich der mittleren Vollverzögerung bei denselben Betriebsdrücken oder Betätigungskräften in den oberen $2/3$ der ermittelten Kurve um nicht mehr als $\pm 10 \%$ oder $\pm 0,4 \text{ m/s}^2$ von denen der originalen Bremsscheibe/-Bremstrommel abweichen.

3. PRÜFUNG AUF DEM SCHWUNGMASTENPRÜFSTAND

3.1. Ausrüstung des Rollenprüfstands

Für die Prüfung ist der Prüfstand mit dem Original-Bremssattel oder der Original-Radbremse des betreffenden Fahrzeugs auszurüsten. Der Schwungmassenprüfstand ist mit einer Einrichtung mit konstantem Drehmoment und einer Ausrüstung für die kontinuierliche Aufzeichnung der Umdrehungsgeschwindigkeit, des Bremsdrucks, der Anzahl der Umdrehungen nach Beginn des Bremsvorgangs, des Bremsmoments, der Bremsdauer und der Temperatur der Bremstrommel auszustatten.

3.2. Prüfbedingungen

3.2.1. Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss so genau wie möglich mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ auf den theoretisch erforderlichen Wert eingestellt werden, der dem Anteil der Gesamtträgheit des Fahrzeugs entspricht, der von dem entsprechenden Rad abgebremst wird. Die Berechnung erfolgt anhand nachstehender Formel:

$$I = m \cdot r_{\text{dyn}}^2$$

Dabei ist:

I = Drehträgheitsmoment (kgm^2);

r_{dyn} = dynamischer Rollradius des Reifens (m);

m = Prüfmasse (Teil der Gesamtmasse des Fahrzeugs, die von dem entsprechenden Rad gebremst wird) gemäß dieser Regelung.

3.2.1.1. Dynamischer Rollradius

Bei der Berechnung der Schwungmasse ist der dynamische Rollradius (r_{dyn}) des größten für das Fahrzeug (oder die Achse) zugelassenen Reifens zu berücksichtigen.

3.2.1.2. Prüfmasse

Die Prüfmasse für die Berechnung der Schwungmasse muss folgende Bedingungen erfüllen:

$$m = 0,55 m_{\text{axle}} \quad m_{\text{axle}}: \text{technisch zulässige Gesamtmasse der Achse}$$

3.2.2. Die Anfangs-Umdrehungsgeschwindigkeit auf dem Prüfstand muss der linearen Geschwindigkeit des Fahrzeugs bei 40 oder 60 km/h (je nach Art der Prüfung) entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten der dynamischen Rollradien des größten und des kleinsten Reifens zu berücksichtigen, die für diesen Reifentyp zugelassen sind.

3.2.3. Kühlung

Die Kühlung kann entweder gemäß Absatz 3.2.3.1 oder gemäß Absatz 3.2.3.2 erfolgen.

3.2.3.1. Prüfung mit einem kompletten Rad gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 11 Anlage 2 Absatz 3.2.2

Bei den Prüfungen Typ I und Typ III können während der Warmlaufphasen die Luftkühlung bei einer bestimmten Geschwindigkeit und eine Richtung des Luftstroms, die die tatsächlichen Verhältnisse simulieren, verwendet werden, wobei für die Geschwindigkeit des Luftstroms gilt: $v_{\text{Air}} = 0,33 v$

Dabei ist:

v = Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs bei Beginn der Bremsung.

In anderen Fällen gibt es für die Kühlluft keine Beschränkungen.

Die Temperatur der Kühlluft muss die Umgebungstemperatur sein.

3.2.3.2. Prüfung ohne Felge

Bei den Prüfungen Typ I und Typ III ist während der Warmlaufphasen keine Kühlung erlaubt.

In anderen Fällen gibt es für die Kühlluft keine Beschränkungen.

3.2.4. Vorbereitung der Bremse

3.2.4.1. Scheibenbremsen

Die Prüfung wird mit einer neuen Bremsscheibe mit neuen Bremsbelageinheiten durchgeführt, die gemäß den Regelungen Nr. 13 oder Nr. 90 typgeprüft wurden (im Zustand wie am Fahrzeug montiert, z. B. Entfernung des Schutzfetts).

3.2.4.2. Trommelbremsen

Diese Prüfung wird mit einer neuen Bremsstrommel mit neuen Bremsbelageinheiten durchgeführt, die gemäß den Regelungen Nr. 13 oder Nr. 90 typgeprüft wurden (gegebenenfalls Entfernung des Schutzfetts).

Eine mechanische Bearbeitung der Bremsbeläge zur Erreichung eines guten Kontakts zwischen Belag und Trommel ist zulässig.

3.3. Alternative Wirkungsprüfung auf dem Prüfstand

Tabelle A12/3.3

1.	Kaltes Einfahren: 100 (Scheibe) oder 200 (Trommel) Bremsungen $T_i = 150 \text{ °C}$ (Scheibe) oder 100 °C (Trommel) $v_i = 60 \text{ km/h}$ $d_m = 1$ und 2 m/s^2 abwechselnd
2.	Eigenschaften der Bewegungsreibung, siehe Absatz 3.5.1 dieses Anhangs
3.	Warmes Einfahren: Es sind 30 aufeinander folgende Teilbremsungen bei $v_1 = 60 \text{ km/h}$ und $v_2 = 30 \text{ km/h}$ mit einer Zyklusdauer von 60 s durchzuführen, wobei die Bremsentemperatur bei der ersten Bremsung $\leq 100 \text{ °C}$ ist. Die Verzögerung bei der ersten Bremsung muss konstant bei 3 m/s^2 liegen. Von der zweiten bis zur letzten Bremsung muss der Druck konstant beim Durchschnitt der ersten Bremsung liegen.
4.	Erneutes Einfahren: 30 Bremsungen $T_i = 150 \text{ °C}$ (Scheibe) oder 100 °C (Trommel) $v_i = 60 \text{ km/h}$ $d_m = 1$ und 2 m/s^2 abwechselnd
5.	Bremsprüfung Typ 0, siehe Absatz 3.4.1 dieses Anhangs
6.	Bremsprüfung Typ I (bei den Klassen O_2/O_3): siehe Absatz 3.4.2 dieses Anhangs
7.	Erneutes Einfahren: (wie Nr. 4)
8.	Bremsprüfung Typ 0, siehe Absatz 3.4.1 dieses Anhangs
9.	Bremsprüfung Typ III (bei der Klasse O_4): siehe Absatz 3.4.3 dieses Anhangs
10.	Erneutes Einfahren: (wie Nr. 4)

3.4. Betriebsbremsanlage

3.4.1. Bremsprüfung Typ 0 mit beladenem Fahrzeug

Bei einer Bremstemperatur $\leq 100 \text{ °C}$ bei Beginn jeder Bremsung und ab der Anfangsdrehzahl, die einer Geschwindigkeit von 40 km/h vor der Typ I Prüfung oder 60 m/h vor der Typ III Prüfung entspricht, werden drei Bremsvorgänge bei gleichem Bremsdruck durchgeführt, sodass eine mittlere Vollverzögerung, einschließlich des Rollwiderstands (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) oder das mittlere Bremsmoment, bezogen auf den Bremsweg, der der mittleren Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstands entspricht (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs), von mindestens 5 m/s^2 erreicht wird.

Der Bremszylinderdruck darf 650 kPa nicht überschreiten.

Der Mittelwert aus den drei Ergebnissen gilt als Wirkung der kalten Bremse.

3.4.1.1. Rollwiderstand

Der Rollwiderstand entspricht einer Verzögerung um $0,1 \text{ m/s}^2$.

3.4.2. Bremsprüfung Typ I (Prüfung unter Neigung)

3.4.2.1. Aufheizverfahren

Die Bremse ist von einer Anfangstemperatur von $\leq 100 \text{ °C}$ aufzuheizen, indem die Bremse über einen Zeitraum von 153 Sekunden bei einer konstanten, 40 km/h entsprechenden Drehzahl bei einem konstanten Bremsmoment entsprechend einer Verzögerung von $0,7 \text{ m/s}^2$ einschließlich des Rollwiderstands betätigt wird (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs).

3.4.2.1.4. Bei Bremsen mit selbsttätigen Nachstelleinrichtungen ist vor der oben beschriebenen Prüfung Typ I die Bremsnachstellung nach dem Verfahren in Absatz 3.4.3.1.2. dieses Anhangs einzustellen.

3.4.2.2. Heißbremswirkung

- 3.4.2.2.1. Spätestens 60 Sekunden nach der Beendigung des Aufheizvorgangs ist die Heißbremswirkung bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h bei demselben Bremsbetätigungsdruck, wie er für die Prüfung Typ 0 bei 40 km/h verwendet wird, zu messen.

Die mittlere Vollverzögerung, einschließlich des Rollwiderstands (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) oder das mittlere Bremsmoment, bezogen auf den Bremsweg, der der mittleren Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstands entspricht (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) darf weder weniger als 60 % des Wertes der Prüfung Typ 0 mit kalten Bremsen noch weniger als 3,6 m/s² betragen.

3.4.2.3. Prüfung der Freigängigkeit

Bei Bremsen mit selbsttätigen Nachstelleinrichtungen lässt man nach Abschluss der Prüfungen gemäß Absatz 3.4.2.2 die Bremsen abkühlen, bis ihre Temperatur der einer kalten Bremse (d. h. ≤ 100 °C) entspricht, und es wird geprüft, ob die Bremse freigängig ist, wozu eine der nachstehenden Bedingungen erfüllt sein muss:

- Die Scheibe oder Trommel ist freigängig (d. h. sie kann von Hand gedreht werden);
- Wird die Scheibe oder Trommel ohne Kühlung mit einer Drehzahl gedreht, die einer konstanten Geschwindigkeit von $v = 60$ km/h bei gelöster Bremse entspricht, dürfen die asymptotischen Temperaturen die Trommel/Scheibe nicht um mehr als 80 °C ansteigen lassen.

3.4.3. Bremsprüfung Typ III (Prüfung des Absinkens der Bremswirkung für Fahrzeuge der Klasse O₄)

3.4.3.1. Aufheizverfahren

- 3.4.3.1.1. Es sind aufeinanderfolgende Teilbremsungen nach den in der Tabelle festgelegten Bedingungen durchzuführen. Die erste Bremsung muss bei einer Bremstemperatur von ≤ 100 °C beginnen und so durchgeführt werden, dass eine konstante Verzögerung einschließlich des Rollwiderstands (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) oder ein der Verzögerung einschließlich des Rollwiderstands entsprechendes konstantes Bremsmoment (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) von 3 m/s² erreicht wird. Der für die erste Bremsung verwendete Mittelwert des Bremszylinderdrucks muss für alle folgenden Bremsungen für den Rest der Prüfung beibehalten werden.

Fahrzeugklasse	Bedingungen			
	v1 [km/h]	v2 [km/h]	Δt [s]	n
O ₄	60	1/2 v ₁	60	20

Dabei ist:

v₁ = Anfangsgeschwindigkeit am Beginn der Bremsung,

v₂ = Geschwindigkeit am Ende der Bremsung,

n = Anzahl der Bremsbetätigungen,

Δt = Dauer eines Bremszyklus: Zeitraum zwischen dem Beginn einer Bremsung und dem Beginn der nächsten Bremsung.

- 3.4.3.1.2. Bei Bremsen mit selbsttätigen Nachstelleinrichtungen ist vor der oben beschriebenen Bremsprüfung Typ III die Bremsennachstellung nach dem jeweils zutreffenden Verfahren einzustellen:

- 3.4.3.1.2.1. Bei Druckluftbremsen muss die Bremsennachstellung so eingestellt sein, dass die selbsttätige Nachstelleinrichtung betriebsbereit ist. Dazu muss der Bremskolbenhub wie folgt eingestellt werden: $s_0 \geq 1,1 \times s_{re-adjust}$ (der obere Grenzwert darf einen vom Hersteller empfohlenen Wert nicht überschreiten):

Dabei ist:

s_{re-adjust} der Nachstellhub nach der Angabe des Herstellers der selbsttätigen Nachstelleinrichtung, d. h. der Hub, bei dem diese beginnt, das Lüftspiel der Bremse bei einem Bremszylinderdruck von 100 kPa nachzustellen.

Wenn der technische Dienst ebenfalls der Auffassung ist, dass der Bremskolbenhub nicht gemessen werden kann, ist mit dem technischen Dienst die Anfangseinstellung zu vereinbaren.

In diesem Zustand ist die Bremse bei einem Bremszylinderdruck von 200 kPa 50 Mal hintereinander zu betätigen. Anschließend ist die Bremse einmal bei einem Bremszylinderdruck von ≥ 650 kPa zu betätigen.

- 3.4.3.1.2.2. Bei hydraulischen Scheibenbremsen werden Einstellvorschriften nicht für erforderlich erachtet.
- 3.4.3.1.2.3. Bei hydraulischen Trommelbremsen muss die Nachstellung der Bremsen nach Herstellerangaben erfolgen.

3.4.3.2. Heißbremswirkung

Spätestens 60 Sekunden nach der Beendigung des Aufheizvorgangs ist die Heißbremswirkung bei einer Geschwindigkeit von 60 km/h entsprechenden Drehzahl bei demselben Bremsbetätigungsdruck, wie er für die Prüfung Typ 0 bei 60 km/h verwendet wird, zu messen.

Die mittlere Vollverzögerung, einschließlich des Rollwiderstands (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) oder das mittlere Bremsmoment, bezogen auf den Bremsweg, der der mittleren Vollverzögerung einschließlich des Rollwiderstands entspricht (siehe Absatz 3.4.1.1 dieses Anhangs) darf weder weniger als 60 % des Wertes der Prüfung Typ 0 mit kalten Bremsen noch weniger als 4,0 m/s² betragen.

3.4.3.3. Prüfung der Freigängigkeit

siehe Absatz 3.4.2.3.

3.5. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Radbremsen durchgeführte Vergleichsprüfung)

3.5.1. Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 13 Anhang 19 Absätze 4.4.3.1 bis 4.4.3.4 durchzuführen.

3.5.2. Die in Absatz 3.5.1 beschriebene Bremsprüfung muss auch unter Verwendung der originalen Bremsscheibe/Bremstrommel vorgenommen werden.

3.5.3. Die Eigenschaften der Bewegungsreibung der Ersatz-Bremsscheibe/-Bremstrommel bei Schritt 2 des Verfahrens können als denen der originalen Bremsscheibe/Bremstrommel ähnlich betrachtet werden, falls die Werte, die hinsichtlich der mittleren Vollverzögerung bei denselben Betriebsdrücken oder Betätigungskräften in den oberen 2/3 der ermittelten Kurve um nicht mehr als entweder $\pm 8 \%$ oder $\pm 0,4 \text{ m/s}^2$ von denen der originalen Bremsscheibe/Bremstrommel abweichen.

4. PRÜFUNGEN DER WIDERSTANDSFÄHIGKEIT MITTELS SCHWUNGMASSENPRÜFSTAND

Die Prüfungen werden gemäß Absatz 4.1 (Scheiben) oder 4.2 (Trommeln) durchgeführt.

Pro Prüfgruppe ist eine einzige Prüfung erforderlich, es sei denn, das Ersatzteil erreicht nicht die erforderliche Anzahl von Zyklen, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt (siehe Absatz 4.1.1.1.3 oder 4.1.1.2.3 dieses Anhangs).

Die Bremse sollte am Prüfstand übereinstimmend mit ihrer Anbringungsstelle am Fahrzeug angebracht werden (fest montierte Bremsen oder mithilfe eines Achsschenkels installierte Bremsen sind ausgenommen).

Die Temperatur der Bremsscheibe/-trommel sollte so nah wie möglich an der Reibfläche gemessen werden. Die gemessene Temperatur sollte aufgezeichnet werden; das Verfahren und der Messpunkt sollten in allen Prüfungen identisch sein.

Bei Verwendung von Kühlluft während einer Bremsung oder zwischen Bremsungen innerhalb eines Bremszyklus darf die Geschwindigkeit des Luftstroms an der Bremse maximal den folgenden Wert haben:

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

Dabei ist:

v = Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs bei Beginn der Bremsung.

In anderen Fällen gibt es für die Kühlluft keine Beschränkungen.

Die Temperatur der Kühlluft muss die Umgebungstemperatur sein.

4.1. Bremsscheiben

4.1.1. Prüfung der Bremsscheiben auf thermische Ermüdung

Die Prüfung wird mit einer neuen Bremsscheibe mit neuen Bremsbelageinheiten durchgeführt, die gemäß den Regelungen Nr. 13 oder Nr. 90 typgeprüft wurden (im Zustand wie am Fahrzeug montiert, z. B. Entfernung des Schutzfetts).

4.1.1.1. Fahrzeuge der Klassen O₁ und O₂

4.1.1.1.1. Prüfbedingungen (thermische Ermüdung von Brems scheiben)

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 12 Absätze 3.2.1, 3.2.1.1 und 3.2.1.2 bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten des größten und des kleinsten dynamischen Rollradius der Reifen zu berücksichtigen, die für dieses Fahrzeug zugelassen sind.

4.1.1.1.2. Prüfprogramm (Prüfung der Brems scheiben auf thermische Ermüdung)

Tabelle A12/4.1.1.1.2

Prüfvorschrift	Prüfung auf thermische Ermüdung
Fahrzeugklassen	O ₁ /O ₂
Einfahrverfahren:	100 Bremsungen Anfangsgeschwindigkeit: 60 km/h Endgeschwindigkeit: 30 km/h d_m wechselnd zwischen 1 m/s ² und 2 m/s ² Anfangstemperatur: ≤ 300 °C (angefangen bei Raumtemperatur)
Art der Bremsung	Aufeinander folgende Bremsungen
Bremsintervall (= t_{total})	70 s
Zahl der Bremsungen pro Zyklus	2
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	5,0 m/s ²
Gesamtzahl der Bremszyklen	100 oder 150 (siehe Absatz 4.1.1.1.3)
Bremsungen von auf	80 km/h 20 km/h
Anfangstemperatur bei jeder 1. Bremsung in jedem Zyklus	≤ 100 °C

Dabei ist:

v_{max} = bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit (je nach Einsatzbereich);

t_{bra} = tatsächliche Bremsdauer während der Bremsung;

t_{acc} = Mindestbeschleunigungszeit in Abhängigkeit von der Beschleunigungskraft des jeweiligen Fahrzeugs;

t_{rest} = Ruhezeit;

t_{total} = Bremsintervall ($t_{bra} + t_{acc} + t_{rest}$).

4.1.1.1.3. Prüfergebnis (Prüfung der Brems scheiben auf thermische Ermüdung)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 150 Zyklen abgeschlossen worden sind, ohne dass es zu Schäden oder zum Ausfall gekommen ist.

Sind weniger als 150, aber mehr als 100 Zyklen abgeschlossen worden, ohne dass es zu Schäden oder Ausfall gekommen ist, muss die Prüfung mit einem neuen Ersatzteil wiederholt werden. In einem solchen Fall müssen in beiden Prüfungen über 100 Zyklen ohne Schäden oder Ausfall abgeschlossen werden, damit das Teil die Prüfung besteht.

Sind weniger als 100 Zyklen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalteil durchgeführt und sollten die Ergebnisse verglichen werden. Ist der Schadens- oder der Ausfallpunkt nicht schlechter als die Anzahl der Zyklen für das Originalteil minus – 10 Prozent, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- a) Radialrisse in der Reibungsoberfläche, die länger sind als 2/3 der radialen Höhe der Reibungsoberfläche;
- b) Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum inneren oder äußeren Durchmesser der Reibungsoberfläche reichen;
- c) Durchgangsriss in einem Reibring;
- d) jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.

4.1.1.2. Fahrzeuge der Klassen O₃ und O₄

4.1.1.2.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Brems Scheiben auf thermische Ermüdung)

4.1.1.2.1.1. Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse über 7,5 t

Mithilfe des nachstehenden Prüfprogramms werden Brems Scheiben als Bauteile des Bremssystems geprüft. Das Programm dient nicht der Imitation tatsächlicher Fahrbedingungen, sondern es ist als reine Bauteilprüfung zu verstehen. Die in der nachstehenden Tabelle A12/4.1.1.2.1.1 aufgezählten Parameter decken die Bremsen ab, die derzeit üblicherweise in Fahrzeugen mit einer zulässigen Höchstmasse > 7,5 t zum Einsatz kommen.

Tabelle A12/4.1.1.2.1.1.

Außendurchmesser der Scheibe	Prüfparameter	Prüfparameter	Ausrüstungsbeispiel
	Prüfmasse m (kg)	r _{dyn} [m]	„Bremsengröße“/kleinstmögliche Felgenreöße
320–350	3 100	0,386	17,5"
351–390	4 500	0,445	19,5"
391–440	5 300	0,527	22,5"
> 440 ⁽¹⁾	⁽¹⁾	⁽¹⁾	—

⁽¹⁾ zwischen Antragsteller und dem technischen Dienst zu vereinbarende/r Prüfmasse/dynamischer Reifenrollradius

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 12 Absatz 3.2.1 in Verbindung mit den in der obenstehenden Tabelle genannten Parametern (Prüfmasse und r_{dyn}) bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei sind die dynamischen Rollradien in Tabelle A12/4.1.1.2.1.1 zugrunde zu legen.

4.1.1.2.1.2. Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse ab 3,5 t bis einschließlich 7,5 t

Für Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse > 3,5 t und ≤ 7,5 t, für die die in Tabelle A12/4.1.1.2.1.1 aufgezählten Parameter nicht gelten, sind die Prüfparameter so auszuwählen, dass der ungünstigste Fall, der dem Einsatzbereich der Ersatz-Bremstrommel zugrunde gelegt wurde (zulässige Höchstmasse des Fahrzeugs, maximale Reifenausstattungsgröße) abgedeckt ist.

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 12 Absätze 3.2.1, 3.2.1.1 und 3.2.1.2 bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten des größten und des kleinsten dynamischen Rollradius der Reifen zu berücksichtigen, die für dieses Fahrzeug zugelassen sind.

4.1.1.2.2. Prüfprogramm (Prüfung der Brems Scheiben auf thermische Ermüdung)

Tabelle A12/4.1.1.2.2

Einfahrverfahren:	100 Bremsungen Anfangsgeschwindigkeit: 60 km/h Endgeschwindigkeit: 30 km/h d_m wechselnd zwischen 1 m/s ² und 2 m/s ² Anfangstemperatur: ≤ 300 °C (angefangen bei Raumtemperatur)
1. Konditioniertes Bremsen	10 Bremsungen von 60 auf 30 km/h d_m wechselnd zwischen 1 m/s ² und 2 m/s ² Anfangstemperatur: ≤ 250 °C
2. Bremsen bei hoher Geschwindigkeit	2 Bremsungen von 130 auf 80 km/h d_m 3 m/s ² Anfangstemperatur: ≤ 100 °C
3. Konditioniertes Bremsen	Siehe Prüfung Stufe 1
4. Bremsen bei hoher Geschwindigkeit	Siehe Prüfung Stufe 2
5. Konditioniertes Bremsen	Siehe Prüfung Stufe 1
6. Andauernde Bremsung (1)	5 Bremsungen bei konstanter Geschwindigkeit von 85 km/h Verzögerungsmoment entsprechend 0,5 m/s ² Bremsdauer 60 s Anfangstemperatur: ≤ 80 °C
7. Konditioniertes Bremsen	Siehe Prüfung Stufe 1
8. Andauernde Bremsung (2)	5 Bremsungen bei konstanter Geschwindigkeit von 85 km/h Verzögerungsmoment entsprechend 1,0 m/s ² Bremsdauer 40 s Anfangstemperatur: ≤ 80 °C
9. Wiederhole Prüfstufen 1 bis 8:	9 oder 14 Mal (je nachdem, was anwendbar ist) — siehe Absatz 4.1.1.2.3
d_m entfernungsabhängige mittlere Verzögerung	

4.1.1.2.3. Prüfergebnis (Prüfung der Brems Scheiben auf thermische Ermüdung)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 15 Zyklen abgeschlossen worden sind, ohne dass es zu Schäden oder zum Ausfall gekommen ist.

Sind weniger als 15, aber mehr als 10 Zyklen abgeschlossen worden, ohne dass es zu Schäden oder Ausfall gekommen ist, muss die Prüfung mit einem neuen Ersatzteil wiederholt werden. In einem solchen Fall müssen in beiden Prüfungen über 10 Zyklen ohne Schäden oder Ausfall abgeschlossen werden, damit das Teil die Prüfung besteht.

Sind weniger als 10 Zyklen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalteil durchgeführt und sollten die Ergebnisse verglichen werden. Ist der Schadens- oder der Ausfallpunkt nicht schlechter als die Anzahl der Zyklen für das Originalteil, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- a) Radialrisse in der Reibungs Oberfläche, die länger sind als 2/3 der radialen Höhe der Reibungs Oberfläche;

- b) Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum inneren oder äußeren Durchmesser der Reibungsoberfläche reichen;
- c) Durchgangsriss in einem Reibring;
- d) jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.

4.1.2. Prüfung der Bremsscheiben bei hoher Last

Bei auswechselbaren Teilen muss die Hochlastprüfung mit einer neuen Bremsscheibe oder mit derselben Bremsscheibe durchgeführt werden, die für die alternative Prüfung auf dem Prüfstand verwendet wurde (siehe Absatz 3.3 dieses Anhangs).

Bei gleichwertigen Teilen muss die Hochlastprüfung mit einer neuen Bremsscheibe, einem Original-Bremssattel des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge) und neuen Ersatz-Bremsebelageinheiten des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge), die gemäß den Regelungen Nr. 13 oder Nr. 90 typgeprüft wurden (im Zustand wie am Fahrzeug montiert, z. B. Entfernung des Schutzfetts) durchgeführt werden.

Abgenutzte Bremsbeläge dürfen während der Prüfung ersetzt werden, falls erforderlich.

4.1.2.1. Fahrzeuge der Klassen O₁ und O₂

Die neuen Bremsbeläge und neuen Bremsscheiben müssen an den entsprechenden Bremsen montiert sein und nach dem Verfahren von Anhang 3 Absatz 2.2.2.3. eingefahren werden. Sind neue Bremsbeläge erforderlich, um die Prüfung abzuschließen, müssen sie nach demselben Verfahren eingefahren werden:

4.1.2.1.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremsscheiben bei hoher Last)

Siehe obenstehenden Absatz 4.1.1.1.1.

4.1.2.1.2. Prüfprogramm (Prüfung der Bremsscheiben bei hoher Last)

Die Prüfung ist gemäß folgender Tabelle durchzuführen:

Tabelle A12/4.1.2.1.2

Prüfvorschrift	Prüfung bei hoher Last
Fahrzeugklassen	O ₁ /O ₂
Art der Bremsung	Einzelbremsungen
Anzahl der Bremsungen	70
Anfangstemperatur zu Beginn der Bremsung	≤ 100 °C
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	10,0 m/s ² bei einem Druck ≤ 16 000 kPa oder p = 16 000 kPa (< 10,0 m/s ²)
Bremsungen von auf	80 10 km/h

4.1.2.1.3. Prüfergebnis (Prüfung der Bremsscheiben bei hoher Last)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 70 Bremsungen abgeschlossen worden sind, ohne dass es zu Schäden oder zum Ausfall gekommen ist.

Sind weniger als 70 Bremsungen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalteil durchgeführt und sollten die Ergebnisse verglichen werden. Ist der Schadens- oder der Ausfallpunkt nicht schlechter als die Anzahl der Zyklen für das Originalteil minus – 10 Prozent, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- a) Radialrisse in den Reibungsoberflächen, die länger sind als 2/3 der radialen Höhe der Reibungs-oberfläche;
- b) Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum inneren oder äußeren Durchmesser der Reibungs-oberfläche reichen;

- c) Durchgangsriss in einem Reibring;
 d) jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.
- 4.1.2.2. Fahrzeuge der Klassen O₃ und O₄
- 4.1.2.2.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Brems Scheiben bei hoher Last)
 Siehe Absatz 4.1.1.2.1.
- 4.1.2.2.2. Prüfprogramm (Prüfung der Brems Scheiben bei hoher Last)
 Einfahren gemäß Tabelle A12/4.1.1.2.2.
 Es werden 500 Bremsungen von einer Geschwindigkeit von 50 km/h auf 10 km/h mit einem Bremsmoment von 90 % des höchsten Bremsmoments des jeweiligen Brems Sattels vorgenommen.
 Anfangstemperatur: ≤ 200 °C
- 4.1.2.2.3. Prüfergebnis (Prüfung der Brems Scheiben bei hoher Last)
 Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Brems Scheibe nach 500 Bremsungen keine Anzeichen eines Bruchs aufweist. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das erforderliche maximale Drehmoment für mindestens 90 % der Bremsbetätigungen unter der Bedingung erreicht wird, dass für die anderen 10 % der maximale Druck aufgebracht wird.
 Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:
- a) Radialrisse in der Reibungs oberfläche, die länger sind als 2/3 der radialen Höhe der Reibungs oberfläche;
 b) Risse in der Reibungs oberfläche, die bis zum inneren oder äußeren Durchmesser der Reibungs oberfläche reichen;
 c) Durchgangsriss in einem Reibring;
 d) Jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungs oberfläche.

Tabelle A12/4.2.1.1.2

Prüfvorschrift	Prüfung auf thermische Ermüdung
Einfahrverfahren:	200 Bremsungen Anfangsgeschwindigkeit: 60 km/h Endgeschwindigkeit: 5 km/h d_m wechselnd zwischen 1 m/s ² und 2 m/s ² Anfangstemperatur: ≤ 200 °C (angefangen bei Raumtemperatur) Alternativ kann auf das Einfahren verzichtet werden, wenn der Antragsteller dies nicht für erforderlich hält
Art der Bremsung	Aufeinander folgende Bremsungen
Anzahl der Bremsungen	250 oder 300 (je nach Anwendbarkeit) — siehe Absatz 4.2.1.1.3. Hinweis: Die Prüfung wird abgebrochen, wenn es zu einem Durchgangsriss kommt.
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	3,0 m/s ²
Bremsungen von auf	130 80 km/h
Anfangstemperatur bei jeder Bremsung	≤ 50 °C
Kühlung gemäß Absatz 3.2.3	Zulässig

4.2. Bremstrommeln

4.2.1. Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung

Diese Prüfung wird mit einer neuen Bremstrommel mit neuen Bremsbelageinheiten durchgeführt, die gemäß den Regelungen Nr. 13, Nr. 13-H oder Nr. 90 typgeprüft wurden (gegebenenfalls Entfernung des Schutzfetts).

Eine mechanische Bearbeitung der Bremsbeläge zur Erreichung eines guten Kontakts zwischen Belag und Trommel ist zulässig.

4.2.1.1. Fahrzeuge der Klassen O₁ und O₂

4.2.1.1.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

4.2.1.1.1.1. Fahrzeuge mit einer zulässigen Achslast ≤ 1 200 kg

Nicht anwendbar.

4.2.1.1.1.2. Fahrzeuge mit einer zulässigen Achslast > 1 200 kg

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 12 Absätze 3.2.1, 3.2.1.1 und 3.2.1.2 bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten des größten und des kleinsten dynamischen Rollradius der Reifen zu berücksichtigen, die für dieses Fahrzeug zugelassen sind.

4.2.1.1.2. Prüfprogramm (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

Tabelle A12/4.2.1.1.2

Prüfvorschrift	Prüfung auf thermische Ermüdung
Art der Bremsung	Aufeinander folgende Bremsungen
Anzahl der Bremsungen	250 oder 300 (je nachdem, was anwendbar ist) — siehe Absatz 4.2.1.1.3. Hinweis: Die Prüfung wird abgebrochen, wenn es zu einem Durchgangsriss kommt.
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	3,0 m/s ₂
Bremsungen von auf	130 80 km/h
Anfangstemperatur bei jeder Bremsung	≤ 50 °C
Kühlung gemäß Absatz 3.2.3	Zulässig

4.2.1.1.3. Prüfergebnis (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 300 Bremsungen abgeschlossen worden sind, ohne dass es zu Schäden oder zum Ausfall gekommen ist.

Sind weniger als 300, aber mehr als 250 Bremsungen abgeschlossen worden, ohne dass es zu Schäden oder Ausfall gekommen ist, muss der technische Dienst die Prüfung mit einem neuen Ersatzteil wiederholen. In einem solchen Fall müssen in beiden Prüfungen über 250 Bremsungen ohne Schäden oder Ausfall abgeschlossen werden, damit das Teil die Prüfung besteht.

Sind weniger als 250 Bremsungen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalteil durchgeführt und sollten die Ergebnisse verglichen werden. Ist der Schadens- oder der Ausfallpunkt nicht schlechter als die Anzahl der Zyklen für das Originalteil, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- Radialrisse in der Reibungsoberfläche, die länger sind als zwei Dritteln der axialen Breite der Reibungsoberfläche;
- Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum axialen äußeren Ende der Trommel reichen;

- c) Durchgangsriss in der Trommel;
 d) jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.

4.2.1.2. Fahrzeuge der Klassen O₃ und O₄

4.2.1.2.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

4.2.1.2.1.1. Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse über 7,5 t

Mithilfe des nachstehenden Prüfprogramms werden Bremstrommeln als Bauteile des Bremssystems geprüft. Das Programm dient nicht der Imitation tatsächlicher Fahrbedingungen, sondern es ist als reine Bauteilprüfung zu verstehen. Die in der nachstehenden Tabelle A12/4.2.1.2.1.1 aufgezählten Parameter decken die Bremsen ab, die derzeit üblicherweise in Fahrzeugen mit einer zulässigen Höchstmasse über 7,5 t zum Einsatz kommen.

Tabelle A12/4.2.1.2.1.1

Innendurchmesser der Trommel [mm]	Bremsbelagbreite						Üblicher Felgendurchmesser
	< 130 mm		130–190 mm		> 190 mm		
	Prüfmasse [kg]	Reifenradius [m]	Prüfmasse [kg]	Reifenradius [m]	Prüfmasse [kg]	Reifenradius [m]	
< 330	2 750	0,402	3 200	0,390	5 500	0,402	17,5"
330–390	(¹)	(¹)	3 400	0,480	5 500	0,516	19,5"
391–430	3 400	0,510	4 500	0,527	5 500	0,543	22,5"
> 430	(¹)	—					

(¹) zwischen Antragsteller und dem technischen Dienst zu vereinbarende/r Prüfmasse/dynamischer Reifenrollradius

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 12 Absatz 3.2.1 in Verbindung mit den in der obenstehenden Tabelle genannten Parametern (Prüfmasse und r_{dyn}) bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei sind die dynamischen Rollradien in Tabelle A12/4.2.1.2.1.1 zugrunde zu legen.

4.2.1.2.1.2. Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse ab 3,5 t bis einschließlich 7,5 t

Für Fahrzeuge mit einer zulässigen Höchstmasse > 3,5 t und ≤ 7,5 t, für die die in Tabelle A12/4.1.1.2.1.1 aufgezählten Parameter nicht gelten, sind die Prüfparameter so auszuwählen, dass der ungünstigste Fall, der dem Einsatzbereich der Ersatz-Bremstrommel zugrunde gelegt wurde (zulässige Höchstmasse des Fahrzeugs, maximale Reifenausstattungsgröße) abgedeckt ist.

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 12 Absätze 3.2.1, 3.2.1.1 und 3.2.1.2 bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten des größten und des kleinsten dynamischen Rollradius der Reifen zu berücksichtigen, die für dieses Fahrzeug zugelassen sind.

4.2.1.2.2. Prüfprogramm (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

Tabelle A12/4.2.1.2.2.

Prüfvorschrift	Prüfung auf thermische Ermüdung
Art der Bremsung	Aufeinander folgende Bremsungen
Anzahl der Bremsungen	250 oder 300 (je nachdem, was anwendbar ist) — siehe Absatz 4.2.1.2.3. <i>Hinweis:</i> Die Prüfung wird abgebrochen, wenn es zu einem Durchgangsriss kommt.

Prüfvorschrift	Prüfung auf thermische Ermüdung
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	3,0 m/s ²
Bremsungen von auf	130 80 km/h
Anfangstemperatur bei jeder Bremsung	≤ 50 °C
Kühlung gemäß Absatz 3.2.3	Zulässig

4.2.1.2.3. Prüfergebnis (Prüfung der Bremstrommeln auf thermische Ermüdung)

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 300 Bremsungen abgeschlossen worden sind, ohne dass es zu Schäden oder zum Ausfall gekommen ist.

Sind weniger als 300, aber mehr als 250 Bremsungen abgeschlossen worden, ohne dass es zu Schäden oder Ausfall gekommen ist, muss der technische Dienst die Prüfung mit einem neuen Ersatzteil wiederholen. In einem solchen Fall müssen in beiden Prüfungen über 250 Bremsungen ohne Schäden oder Ausfall abgeschlossen werden, damit das Teil die Prüfung besteht.

Sind weniger als 250 Bremsungen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalteil durchgeführt und sollten die Ergebnisse verglichen werden. Ist der Schadens- oder der Ausfallpunkt nicht schlechter als der des Originalteils, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- Radialrisse in der Reibungsoberfläche, die länger sind als 2/3 der axialen Breite der Reibungsoberfläche;
- Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum axialen äußeren Ende der Trommel reichen;
- Durchgangsriss in der Trommel;
- jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.

4.2.2. Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last

Bei auswechselbaren Teilen muss die Hochlastprüfung mit einer neuen Bremstrommel oder mit derselben Bremstrommel durchgeführt werden, die für die alternative Prüfung auf dem Prüfstand verwendet wurde (siehe Absatz 3.3 dieses Anhangs). In beiden Fällen müssen die für die Prüfung verwendeten Bremsbelageinheiten nach der Regelung Nr. 13 oder der Regelung Nr. 90 genehmigt sein und entsprechend der in Abschnitt 4.2.2.2.2 dieses Anhangs mit der Trommel eingefahren sein. Alternativ kann auf das Einfahren verzichtet werden, wenn der Antragsteller dies nicht für erforderlich hält

Bei gleichwertigen Teilen muss die Hochlastprüfung mit einer neuen Bremstrommel, einer Original-Bremse des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge) und neuen Ersatz-Bremsbelageinheiten des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge), die gemäß den Regelungen Nr. 13 oder Nr. 90 typgeprüft wurden (im Zustand wie am Fahrzeug montiert, z. B. Entfernung des Schutzfetts) durchgeführt werden. Das Einfahren muss gemäß dem Verfahren in Absatz 4.2.2.2.2 dieses Anhangs erfolgen. Alternativ kann auf das Einfahren verzichtet werden, wenn der Antragsteller dies nicht für erforderlich hält

Abgenutzte Bremsbeläge dürfen während der Prüfung ersetzt werden, falls erforderlich.

4.2.2.1. Fahrzeuge der Klassen O₁ und O₂

4.2.2.1.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 12 Absätze 3.2.1, 3.2.1.1 und 3.2.1.2 bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten des größten und des kleinsten dynamischen Rollradius der Reifen zu berücksichtigen, die für dieses Fahrzeug zugelassen sind.

4.2.2.1.2. Prüfprogramm (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Siehe Absatz 4.2.2.2.2.

4.2.2.1.3. Prüfergebnis (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Siehe Absatz 4.2.2.2.3.

4.2.2.2. Fahrzeuge der Klassen O₃ und O₄

4.2.2.2.1. Prüfbedingungen (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Siehe Absatz 4.2.1.2.1.

4.2.2.2.2. Prüfprogramm (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Tabelle A12/4.2.2.2.2.

Prüfvorschrift	Prüfung bei hoher Last
Einfahrverfahren:	200 Bremsungen Anfangsgeschwindigkeit: 60 km/h Endgeschwindigkeit: 5 km/h d_m wechselnd zwischen 1 m/s ² und 2 m/s ² Anfangstemperatur: ≤ 200 °C (angefangen bei Raumtemperatur) Alternativ kann auf das Einfahren verzichtet werden, wenn der Antragsteller dies nicht für erforderlich hält
Art der Bremsung	Abbremsen auf weniger als 5 km/h
Gesamtzahl der Bremsungen	150
Anfangstemperatur der Bremstrommel bei jeder Bremsung	≤ 100 °C
Bremsungen von auf	60 km/h 0 km/h
Bremsmoment eingestellt zur Erreichung einer Verzögerung von	6 m/s ₂
Kühlung (auch abweichend von Absatz 3.2.3 dieses Anhangs)	Zulässig

4.2.2.2.3. Prüfergebnis (Prüfung der Bremstrommeln bei hoher Last)

Das Prüfergebnis ist positiv, wenn die Bremstrommel keinen Bruch aufweist.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das erforderliche maximale Drehmoment für mindestens 90 % der Bremsungen unter der Bedingung erreicht wird, dass bei den anderen 10 % der maximale Druck angewendet wird.

Unter Schaden wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- Radialrisse in der Reibungsoberfläche, die länger sind als 2/3 der radialen Höhe der Reibungsoberfläche;
- Risse in der Reibungsoberfläche, die bis zum inneren oder äußeren Durchmesser der Reibungsoberfläche reichen;
- Durchgangsriss in einem Reibring;
- jegliche Art von strukturellen Schäden oder Rissen außerhalb der Reibungsoberfläche.

ANHANG 13

MUSTER EINES PRÜFPROTOKOLLS FÜR EINE ERSATZ-BREMSSCHEIBE/BREMSTROMMEL

Prüfbericht Nr. ... über die Genehmigung einer Ersatz-Bremsscheibe/Ersatz-Bremstrommel nach der Regelung Nr. 90

- 1. Allgemeine technische Beschreibung der Ersatz-Bremsscheibe/Ersatz-Bremstrommel ⁽¹⁾
 - 1.1. Antragsteller (Name und Anschrift):
 - 1.2. Hersteller (Name und Anschrift):
 - 1.3. Handelsname
 - 1.4. Kategorie der Ersatzscheibe/-trommel: Original/identisch/gleichwertig/auswechselbar ⁽¹⁾
 - 1.5. Typ der Bremsscheibe/Bremstrommel ⁽¹⁾:
 - 1.6. Kennzeichnung:

	Kennzeichnung	Anbringungsstelle der Kennzeichnung	Kennzeichnungsmethode
Herstellernamen oder Handelsmarke:			
Genehmigungsnummer	E2-90R02 Cxxxx/yyyy		
	xxxx => Typennr. yyyy => Variantennr.		
Teilnummer			
Angabe für die Rückverfolgbarkeit			
Mindestdicke (Scheibe)/größter Innendurchmesser (Trommel) ⁽¹⁾			

- 1.7. Werkstoff
 - 1.7.1. Werkstoffgruppe:
 - 1.7.2. Werkstoffuntergruppe ⁽²⁾:
- 1.8. Anwendungsbereich

Mindestens folgende Informationen:

Teil			
Ersatzteil		Originalteil	
Variante	Teilnummer	Teilnummer	Kenncode

Kraftfahrzeug ⁽²⁾					
Fabrikmarke	Fahrzeugtyp	Handelsmarke	Höchstzulässiges Gesamtgewicht	Höchstgeschwindigkeit	Baujahr

⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen.
⁽²⁾ Falls zutreffend.

Achse für Anhänger (2)					
Fabrikmarke	Achsentyp	Handelsmarke	Höchstzulässige Achslast	Wertebereich dynamischer Reifendradius (größter/kleinster Wert)	

Bremsen				
Anbringungsstelle		Bremsattel (2)	Abmessungen	Bauart
vorn	hinten			

- 1.9. Zusätzliche Angaben (2)
2. Prüfgruppen
- 2.1. Abmessungen je nach Prüfgruppe
- 2.1.1. Außendurchmesser (Scheibe)/Innendurchmesser (Trommel) (1):
- 2.1.2. Dicke (Scheibe)/Bremsbackenbreite (Trommel) (1):
- 2.2. Größtes Verhältnis der Bewegungsenergie pro Prüfgruppe gemäß Absatz 5.3.6 der Regelung Nr. 90
- $$\text{Max} \left(\frac{E_i}{m_{\text{replacement part, i}}} \right) =$$
- 2.3. Werkstoff der Scheibe/Trommel (1) je nach Prüfgruppe:
3. Technische Daten zu den Prüfungen je nach Prüfgruppe
- 3.1. Fahrzeugprüfung
- 3.1.1. Angaben zum Prüffahrzeug
- 3.1.1.1. Fahrzeugklasse:
- 3.1.1.2. Fahrzeughersteller:
- 3.1.1.3. Fahrzeugmarke:
- 3.1.1.4. Fahrzeugtyp und Handelsbezeichnung:
- 3.1.1.5. Fahrzeug-Identifizierungsnummer:
- 3.1.1.6. Nr. der Fahrzeug-Typgenehmigung:
- 3.1.1.7. Motorleistung des Fahrzeugs:
- 3.1.1.8. Geschwindigkeit:
- Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs v_{max} :
- 3.1.1.9. Reifen:
- 3.1.1.10. Bremskreis aufteilung/-anordnung:
- 3.1.1.11. Prüfmassen
- Achse 1:
- Achse 2:
- Achse ...:

- 3.1.1.12. Bremse:
- 3.1.1.12.1. Prüfmuster der Bremsscheibe/Bremstrommel ⁽¹⁾:
- Kenncode des Original-Austauschteils:
- Prüfgruppe:
- Teilenummer:
- Masse des Ersatzteils:
- Außendurchmesser der Scheibe/Innendurchmesser der Trommel ⁽¹⁾:
- Wirksamer Radius r_e :
- Breite der Reibungsoberfläche:
- Scheibendicke (Nennwert)/Äußere Trommelbreite ⁽¹⁾:
- 3.1.1.12.2. Bremssattel/Mechanismus der Bremstrommel ⁽¹⁾:
- Hersteller:
- Typ:
- Variante:
- Teilenummer:
- Bauweise:
- Kolben-/Radzylinderdurchmesser ⁽²⁾:
- Maximal technisch zulässiges Bremsmoment $C_{max,e}$ am Bremshebel (pneumatisch)/maximal technisch zulässiger Bremsleitungsdruck ($p_{max,e}$) (hydraulisch) ⁽¹⁾:
- Ansprechmoment $C_{0,e}$ (pneumatisch)/Bremsleitungsdruck (hydraulisch) ⁽¹⁾:
- Verhältnis l_e/e_e (pneumatisch)/Kolbendurchmesser (hydraulisch) ⁽¹⁾: /
- Maximales Bremsmoment:
- 3.1.1.12.3. Bremsklotz/Bremsbelag ⁽¹⁾:
- Hersteller:
- Marke:
- Typ:
- Genehmigungsnummer ⁽²⁾:
- Kennzeichnung (z. B. Teilenummer):
- Wirkfläche:
- 3.1.2. Prüfausrüstung
- 3.1.2.1. Verzögerung:
- 3.1.2.2. Druck:
- 3.1.2.3. Drehzahl:
- 3.1.2.4. Trommel-/Scheibentemperatur:
- 3.1.3. Prüfstrecke:
- 3.1.3.1. Ort:
- 3.1.3.2. Oberfläche:
- 3.1.3.3. Zustand (z. B. trocken/feucht):
- 3.2. Prüfung auf dem Rollenprüfstand
- 3.2.1. Prüfdaten
- 3.2.1.1. Fahrzeugklasse:

- 3.2.1.2. Dynamischer Rollradius
 Dynamischer Rollradius R_{iner} für die Berechnung der Schwungmasse:
 Hinsichtlich Anhang 11/12 Absatz 3.2.1:
 Dynamischer Rollradius R_{veh} hinsichtlich Anhang 11/12 Absatz 3.2.2:
- 3.2.1.3. Massen und Trägheit
 Höchstzulässige Masse des Fahrzeugs:
 X-Wert (Vorderachse):
 Y-Wert (Hinterachse):
 Prüfmasse m :
 Prüfschwungmasse I_{Adj} :
- 3.2.1.4. Kühlung:
- 3.2.1.4.1. Geschwindigkeit der Kühlluft während Prüfungen des Typs I, II und/oder III (!):
- 3.2.1.4.2. Geschwindigkeit der Kühlluft in anderen Fällen:
- 3.2.1.5. Geschwindigkeit
 Höchstgeschwindigkeit v_{max} :
- 3.2.1.6. Betätigungseinrichtung
 Hersteller:
 Fabrikmarke:
 Typ:
 Variante:
 Wirkfläche (hydraulisch)/ Th_A – Formel (pneumatisch) (!)
- 3.2.1.7. Bremse
- 3.2.1.7.1. Prüfmuster der Brems Scheibe/Bremstrommel (!):
 Kenncode des Original-Austauschteils:
 Prüfgruppe:
 Teilenummer:
 Masse des Ersatzteils:
 Außendurchmesser der Scheibe/Innendurchmesser der Trommel (!):
 Wirksamer Radius r_e :
 Breite der Reibungs Oberfläche:
 Scheibendicke (Nennwert)/Äußere Trommelbreite (!):
- 3.2.1.7.2. Bremssattel/Mechanismus der Bremstrommel (!)
 Hersteller:
 Typ:
 Variante:
 Bauweise:
 Maximal technisch zulässiges Bremsmoment $C_{\text{max,e}}$ am Bremshebel (pneumatisch)/maximal technisch
 zulässiger Bremsleitungsdruck ($p_{\text{max,e}}$) (hydraulisch) (!):
 Ansprechmoment $C_{0,e}$ (pneumatisch)/Bremsleitungsdruck (hydraulisch) (!):

Verhältnis l_e/e_e (pneumatisch)/Kolbendurchmesser (hydraulisch) ⁽¹⁾:/.....

Maximales Bremsmoment:

Kenn-Nr.:

3.2.1.7.3. Bremsklotz/Bremsbelag ⁽¹⁾

Hersteller:

Marke:

Typ:

Genehmigungsnummer ⁽²⁾:

Kennzeichnung:

Breite b_e :

Dicke d_e :

Wirkfläche:

Art der Anbringung:

3.2.2. Prüfdaten:

3.2.2.1. Lage:

4. Aufzeichnung der Ergebnisse

4.1. Überprüfung geometrischer Anforderungen:

Zeichnungsnummer und Ausgabestand:

4.2. Werkstoffüberprüfung:

4.3. Überprüfung der Auswuchtmaßnahmen:

4.4. Überprüfung der Kennzeichnung des Verschleißzustands:

4.5. Fahrzeugprüfung oder alternative Prüfung auf Rollenprüfstand ⁽¹⁾:

4.5.1. Bremswirkung

4.5.1.1. Wirkung der Betriebsbremse bei den Klassen M_1 , M_2, M_3 , N_1 und N_2 mit hydraulischem Bremssystem ⁽²⁾

4.5.1.1.1. Ergebnisse der Fahrzeugprüfung:

Art der Prüfung:		0	0		I	Feststell- bremsan- lage ⁽²⁾
		ausgekup- pelt	eingekuppelt			
Anhang 11 Absatz:		2.2.1.	2.2.2.		2.2.3.	2.3.
Beladung:		beladen	unbela- den	beladen	beladen	beladen
Prüf- geschwindigkeit						
Ausgangswert:	km/h					
Endwert:	km/h	0	0			
Druck:	kPa					
Verzögerung:	m/s ²					
Anzahl der Bremsungen:	—	—	—			
Dauer eines Bremszyklus:	s	—	—			

Prüfung der Freigängigkeit bestanden: Ja/Nein ⁽¹⁾

4.5.1.1.2. Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand

Prüfungstyp:		0 ausgekuppelt	0 Simulation eingekuppelt	I Simulation
Anhang 11 Absatz:		3.4.1.	3.4.4.	3.4.2.
Beladung				
Prüfgeschwindigkeit				
Ausgangswert:	km/h			
Endwert:	km/h	0	0	
Druck:	kPa			
Verzögerung:	m/s ²			
Anzahl der Bremsungen:	—	—		
Dauer eines Bremszyklus:	s	—		

Prüfung der Freigängigkeit bestanden: Ja/Nein ⁽¹⁾

4.5.1.2. Wirkung der Betriebsbremse bei den Klassen M₂, M₃, N₂ und N₃ mit pneumatischem Bremssystem ⁽²⁾

4.5.1.2.1. Ergebnisse der Fahrzeugprüfung:

Art der Prüfung:		0 ausgekuppelt	0 eingekuppelt		I	Feststellbremse ⁽²⁾
Anhang 11 Absatz:		2.2.1.	2.2.3.		2.2.4.	2.3.
Beladung:		beladen	unbeladen	beladen	beladen	beladen
Prüfgeschwindigkeit						
Ausgangswert:	km/h					
Endwert:	km/h	0	0	0		
Bremszylinderdruck p _e	kPa					
Verzögerung:	m/s ²					
Anzahl der Bremsungen:	—					
Dauer eines Bremszyklus:	s					
Bremskraft 0,5 T _e :	daN					
Bremskraft 0,5 T _e /9,81 m (m = Prüfmass)	—					
Bremszylinderhub s _e :	mm					

Art der Prüfung:		0 ausgekuppelt	0 eingekuppelt		I	Feststell- bremse (2)
Ansprechmoment am Bremshebel						
C _e :	Nm					
C _{0,e} :	Nm					

Prüfung der Freigängigkeit bestanden: Ja/Nein (1)

4.5.1.2.2. Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand

Art der Prüfung:		0	I	II
Anhang 11 Absatz:		3.4.1.	3.4.2.	3.4.3.
Prüfgeschwindigkeit				
Ausgangswert:	km/h			
Endwert:	km/h			
Bremszylinderdruck p _e	kPa			
Verzögerung:	m/s ²			
Anzahl der Bremsungen:	—			
Dauer eines Bremszyklus:	s			
Bremskraft 0,5 T _e :	daN			
Bremskraft 0,5 T _e /9,81 m (m = Prüfmasse)	—			
Bremszylinderhub s _e :	mm			
Ansprechmoment am Bremshebel				
C _e :	Nm			
C _{0,e} :	Nm			

Prüfung der Freigängigkeit bestanden: Ja/Nein (1)

4.5.1.3. Wirkung der Betriebsbremse bei den Klassen O₁, O₂ und O₃ mit pneumatischem Bremssystem

4.5.1.3.1. Ergebnisse der Fahrzeugprüfung:

Art der Prüfung:		0	I	Feststell- bremse (2)
Anhang 12 Absatz:		2.2.1.	2.2.2.	2.3.
Beladung:		beladen	beladen	beladen
Prüfgeschwindigkeit				
Ausgangswert:	km/h			
Endwert:	km/h			

Art der Prüfung:		0	I	Feststell- bremse (?)
Bremszylinderdruck p_c :	kPa			
Verzögerung:	m/s ²			
Anzahl der Bremsungen:	—			
Dauer eines Bremszyklus:	s			
Bremskraft 0,5 T_c :	daN			
Bremskraft 0,5 $T_c/9,81$ m (m = Prüfmass)	—			
Bremszylinderhub s_c :	mm			
Ansprechmoment am Bremshebel C _e :	Nm			
C _{0,e} :	Nm			

Prüfung der Freigängigkeit bestanden: Ja/Nein ⁽¹⁾

4.5.1.3.2. Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand:

Art der Prüfung:		0	I
Anhang 12 Absatz:		3.4.1.	3.4.2.
Prüfgeschwindigkeit			
Ausgangswert:	km/h		
Endwert::	km/h		
Bremszylinderdruck p_c :	kPa		
Verzögerung:	m/s ²		
Anzahl der Bremsungen:	—		
Dauer eines Bremszyklus:	s		
Bremskraft 0,5 T_c :	daN		
Bremskraft 0,5 $T_c/9,81$ m (m = Prüfmass)	—		
Bremszylinderhub s_c :	mm		
Ansprechmoment am Bremshebel C _e :	Nm		
C _{0,e} :	Nm		

Prüfung der Freigängigkeit bestanden: Ja/Nein ⁽¹⁾

4.5.1.4. Wirkung der Betriebsbremse bei Klasse O₄ ⁽²⁾.

Art der Prüfung:		0	III	
Nr. des Prüfmusters				
Anhang 12 Absatz:		2.2.1./ 3.4.1. ⁽¹⁾	2.2.3./3.4.3. ⁽¹⁾	
Prüfgeschwindigkeit				
Ausgangswert:	km/h			
Endwert:	km/h			
Bremszylinderdruck p _c :	kPa			
Anzahl der Bremsungen:	—			
Dauer eines Bremszyklus:	s			
Bremskraft 0,5 · T _e :	daN			
Bremskoeffizient 0,5 · T _e /9,81 · m: (m = Prüfmasse)	—			
Bremszylinderhub s _c :	mm			
Ansprechmoment am Bremshebel				
C _e :	Nm			
C _{0,e} :	Nm			

Prüfung der Freigängigkeit bestanden: Ja/Nein ⁽¹⁾

4.5.1.5. Eigenschaften der Bewegungsreibung

Schaubild: Verzögerung/Druck

4.6. Prüfungen der Widerstandsfähigkeit:

4.6.1. Prüfung auf thermische Ermüdung:

Muster Nr.	Zyklen ohne Schäden gemäß Anhang 11: Absätze 4.1.1.1.3, 4.1.1.2.3, 4.2.1.2.3 Anhang 12: Absätze 4.1.1.1.3, 4.1.1.2.3, 4.2.1.1.3, 4.2.1.2.3 ⁽¹⁾

4.6.2. Prüfung bei hoher Last:

Muster Nr.	Zyklen ohne Schäden gemäß Anhang 11: Absätze 4.1.2.1.3., 4.1.2.2.3., 4.2.2.1.3., 4.2.2.2.3. Anhang 12: Absätze 4.1.2.1.3., 4.1.2.2.3., 4.2.2.1.3., 4.2.2.2.3. ⁽¹⁾
------------	--

5. Prüfunterlagen

6. Anlagen

Anlage

7. Datum der Prüfung:

7.1. Datum der Fahrzeugprüfung (2):

7.2. Datum der Prüfung auf dem Rollenprüfstand:

8. Die Durchführung dieser Prüfung und die Angabe der Ergebnisse erfolgten nach der Regelung Nr. 90, zuletzt geändert durch die Änderungsserie 03.

Technischer Dienst, der die Prüfung durchgeführt hat:

Gezeichnet: Datum:

ANHANG 14

VORSCHRIFTEN FÜR ERSATZ-BREMSSCHEIBEN FÜR FAHRZEUGE DER KLASSEN L₁, L₂, L₃, L₄ UND L₅

1. ÜBERBLICK ÜBER DIE PRÜFUNGEN

Die gemäß Absatz 5.3 dieser Regelung vorgeschriebenen Prüfungen werden wie folgt nach der Fahrzeugklasse aufgeführt:

Tabelle A14/1

	Prüfung auf statischem Prüfstand	Fahrzeugprüfung	Alternative Prüfung auf dem Rollenprüfstand
Widerstandsfähigkeit gegen statische Drehmomentprüfung	2.	—	—
Wirkungsprüfungen gemäß Regelung Nr. 78	—	3.2.3. Trockenstopp-Prüfung	4.4.1. Trockenstopp-Prüfung
		3.2.4. Prüfung bei feuchter (feuchten) Bremse(n)	—
		3.2.5. Prüfung des Bremschwunds bei Erwärmung (Fading)	4.4.2. Prüfung des Bremschwunds bei Erwärmung (Fading)
Prüfung zum Vergleich mit dem Originalteil	—	3.2.6. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung	4.4.3. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung
Prüfung der Widerstandsfähigkeit	—	Keine Prüfung am Fahrzeug — Prüfung auf dem Prüfstand heranziehen	5.1. Prüfung der Bremscheiben auf thermische Ermüdung

Für jeden Scheibentyp muss mindestens für eine Prüfgruppe (gemäß Begriffsbestimmung in Absatz 5.3.6 dieser Regelung) der „Trockenstopp“, die „Feuchtbremung“ und die Prüfung des Bremschwunds bei Erwärmung an einem Fahrzeug ausgeführt werden.

2. ANFORDERUNGEN AN DIE PRÜFUNG AUF DEM STATISCHEN PRÜFSTAND

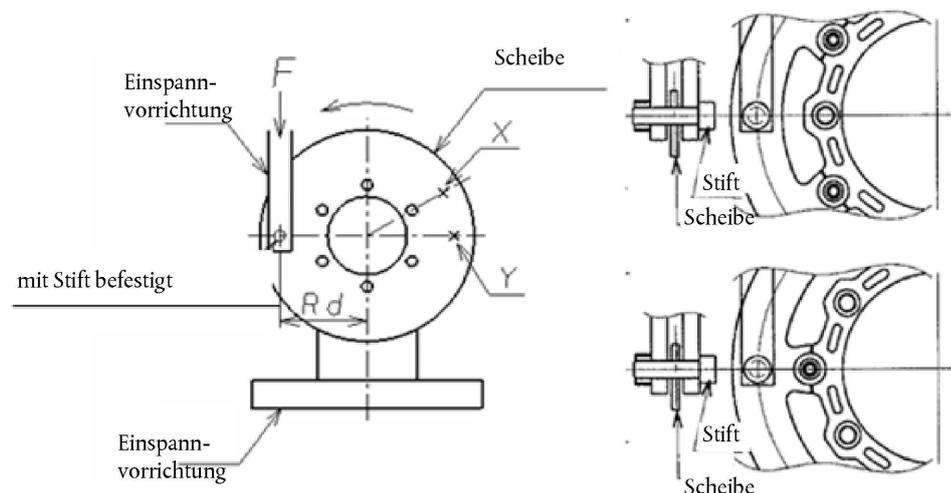
2.1. Zweck

Zur Überprüfung des Widerstandes der Glocke und im Fall schwimmender Bremscheiben des Verbindungssystems zum Bremsring, wenn die Scheibe einem Bremsmoment ausgesetzt ist.

2.2. Prüfverfahren und -bedingungen

Statische Prüfung auf dem Spezialprüfstand wie in Abbildung 1.

Abbildung 1



- 2.2.1. Bohren Sie ein Loch in die Bremsfläche der Scheibe in Abstand zum Scheibenmittelpunkt, der dem wirksamen Radius R_d entspricht.
- 2.2.2. Positionieren Sie die Scheibe auf dem Prüfstand und befestigen Sie sie mit speziellen Befestigungsschrauben.
- 2.2.3. Verbinden Sie den Arm des Prüfstands mit der Bohrung in der Bremsscheibe.
- 2.2.4. Wenden Sie, wie in Abbildung 1 gezeigt, die in Tabelle A14/2.2.5. angeführte Kraft F an.
- 2.2.5. Zeichnen Sie Hübe und Kräfte, wie in Abbildung 2 dargestellt, auf.

Tabelle A14/2.2.5.

Scheibendurchmesser [mm]	Scheibendicke [mm]	Tangentalkraft F [kN] min
$\geq 150 < 200$	≤ 4	≥ 8
	> 4	≥ 10
$\geq 200 < 250$	≤ 3	≥ 8
	$> 3 \leq 4$	≥ 10
	> 4	≥ 12
$\geq 250 < 300$	≤ 3	≥ 8
	$> 3 \leq 4$	≥ 10
	> 4	≥ 12
$\geq 300 < 350$	≤ 4	≥ 8
	$> 4 \leq 5$	≥ 11
	> 5	≥ 14

2.2.6. Anmerkung: Die Prüfung ist in zwei Stellungen durchzuführen:

2.2.6.1. Schwimmende und zusammengesetzte feste Scheibe

Mit Bohrung in der Bremsfläche, deckungsgleich mit einer Verbindungsbuchse.

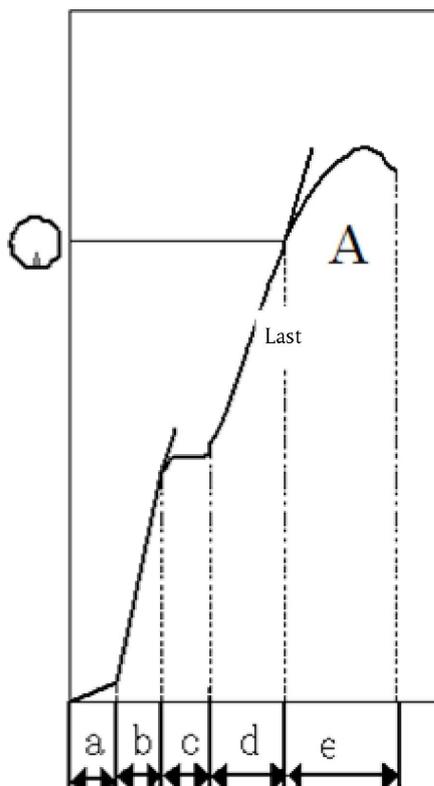
Mit Bohrung in der Bremsfläche, deckungsgleich mit der Mittelachse zwischen 2 Verbindungsbuchsen

2.2.6.2. Einteilige Scheiben

Mit Bohrung in der Bremsfläche, deckungsgleich mit einem Montageloch.

Mit Bohrung in der Bremsfläche, deckungsgleich mit der Mittelachse zwischen 2 Montagelöchern.

Abbildung 2

Bewegung

Dabei ist:

- a) Einstellhub des Geräts (Wiederherstellung eines eventuellen Spiels zwischen dem Loch in der Bremsfläche und dem Verbindungsstift zum Arm des Prüfstands)
- b) Durch die Befestigungsschrauben am Gerät entstehende Last
- c) Bewegung der Bremsscheibe durch ihre Drehung mit Gleiten auf der Geräteplatte, wenn die Befestigungsschrauben der Scheibe an den Befestigungslöchern der Scheibe anliegen
- d) von der Bremsscheibe unterstützt Last
- e) dauerhafte Verformung der Bremsscheibe (ausgehend von Punkt A)

2.3. Prüfergebnisse

Die Scheibe darf sich vor Erreichen der in Tabelle A14/2.2.5 angegebenen Kraft F nicht dauerhaft verformen; die Messung der Verformungskraft muss wie in Abbildung 2 an Punkt A vorgenommen werden.

3. ÜBERPRÜFUNG DER EINHALTUNG DER VORSCHRIFTEN FÜR DIE FAHRZEUGPRÜFUNG

3.1. Prüffahrzeug

Ein Fahrzeug, das für die ausgewählte Prüfgruppe (gemäß Begriffsbestimmung in Absatz 5.3.6 dieser Regelung) repräsentativ ist und für das ein Genehmigungs- oder Teilebericht für eine Ersatz-Bremsscheibe beantragt wird, ist mit dieser Ersatz-Bremsscheibe auszurüsten und mit den Prüfgeräten zur Prüfung der Bremsen gemäß den Bestimmungen der Regelung Nr. 78 zu instrumentieren.

Die Ersatz-Bremsscheibe ist am betreffenden Rad zusammen mit einem zugehörigen Bremsbelag, der gemäß den Regelungen Nr. 78 oder 90 typgeprüft wurde und beim Fahrzeughersteller erhältlich ist, anzubringen.

Die Prüfung ist gemäß einer Einigung mit dem technischen Dienst auszuführen, es sei denn, es ist ein einheitliches Verfahren für die Bremstätigkeit vorgeschrieben. Alle nachstehend angeführten Prüfungen sind an eingefahrenen Bremsen durchzuführen.

Sowohl für die Ersatz- als auch für die Original-Bremsscheiben ist dasselbe Programm „zum Einfahren“ anzuwenden.

- 3.2. Betriebsbremsanlage
- 3.2.1. Messung der Temperatur der Bremsen
Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 78 Anhang 3 Absatz 2.4 durchzuführen.
- 3.2.2. Einfahrablauf
Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 78 Anhang 3 Absatz 2.5 durchzuführen.
- 3.2.3. Trockenstopp-Prüfung
Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 78 Anhang 3 Absatz 3 durchzuführen.
- 3.2.4. Prüfung bei feuchter (feuchten) Bremse(n)
Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 78 Anhang 3 Absatz 6 durchzuführen.
- 3.2.5. Prüfung des Bremsschwunds bei Erwärmung (Fading)
Die Prüfung betrifft die Fahrzeugklassen L₃, L₄ und L₅.
Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 78 Anhang 3 Absatz 7 durchzuführen.
- 3.2.6. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung (an den einzelnen Rädern durchgeführte Vergleichsprüfung)
Diese Prüfung ist bei beladenem Fahrzeug auf ebener Fahrbahn durchzuführen, wobei alle Bremsungen bei ausgekuppeltem Motor erfolgen müssen.
Die Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs muss mit einer Einrichtung versehen sein, die die Vorderradbremse von der Hinterradbremse trennt, sodass sie unabhängig voneinander betätigt werden können.
Wird eine Genehmigung oder ein Teilebericht für eine Ersatz-Bremsscheibe für die Vorderradbremse beantragt, so werden die Hinterradbremse für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.
Wird eine Genehmigung oder ein Teilebericht für eine Ersatz-Bremsscheibe für die Hinterradbremse beantragt, so werden die Vorderradbremse für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.
- 3.2.6.1. Vergleichende Leistungsprüfung bei kalten Bremsen
Bei kalten Bremsen wird ein Vergleich zwischen dem Verhalten der Ersatz-Bremsscheibe mit dem Verhalten des entsprechenden Originalteils gezogen, indem die Ergebnisse der nachstehenden Prüfungen verglichen werden.
- 3.2.6.2. Unter Verwendung der Ersatz-Bremsscheibe werden mindestens sechs aufeinander folgende Bremsungen mit unterschiedlichen, allmählich zunehmenden Betätigungskräften oder Bremsdrücken vorgenommen, bis zu dem Punkt, an dem das Rad blockiert oder bis zu einer mittleren Vollverzögerung von 6 m/s² oder bis zur für die Fahrzeugklasse höchstzulässigen Betätigungskraft oder dem für die Fahrzeugklasse höchstzulässigen Bremsleitungsdruck; dabei ergibt sich die Anfangsgeschwindigkeit für die Prüfung der Vorder- oder Hinterrad-Bremsscheiben aus der nachstehenden Tabelle:

Tabelle A14/3.2.6.2.

Fahrzeugklasse	Prüfgeschwindigkeit in km/h	
	Vorderrad	Hinterrad
L ₁ , L ₂	30	30
L ₃ , L ₄ , L ₅	70	45

Vor jeder Bremsung muss die Anfangstemperatur der Bremsscheibe bei ≤ 80 °C liegen.

- 3.2.6.3. Die in Absatz 3.2.6.2 beschriebene Bremsprüfung muss auch unter Verwendung der originalen Bremsscheibe vorgenommen werden.
- 3.2.6.4. Die Eigenschaften der Bewegungsreibung der Ersatz-Bremsscheibe können als denen der originalen Bremsscheibe ähnlich betrachtet werden, falls die Werte, die hinsichtlich der mittleren Vollverzögerung bei denselben Bremsdrücken oder Betätigungskräften in den oberen 2/3 der ermittelten Kurve um nicht mehr als entweder ± 15 % oder $\pm 0,4$ m/s² von denen der originalen Bremsscheibe abweichen (siehe ein Beispiel in der Kurve von Abbildungen 3 und 4).

Abbildung 3

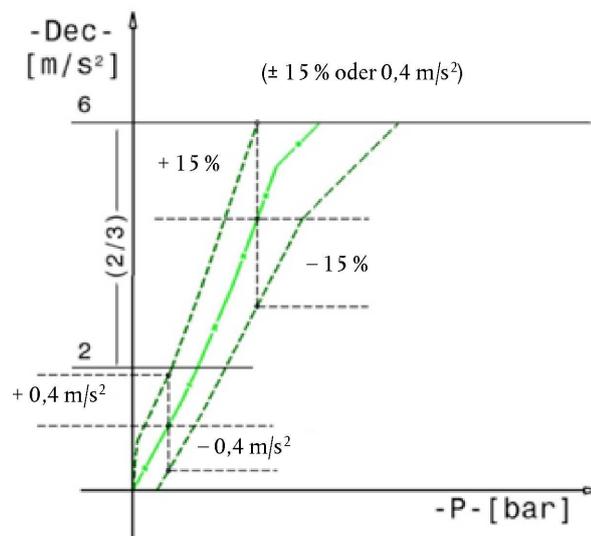
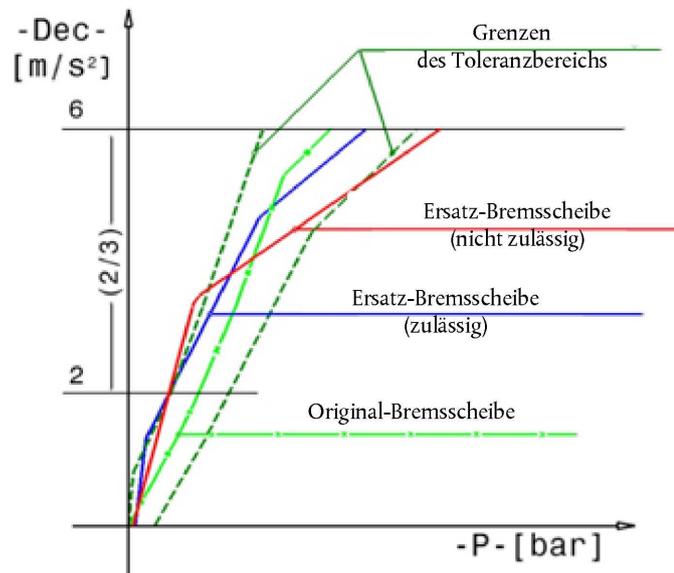


Abbildung 4



4. PRÜFUNG AUF DEM SCHWUNGMASSENPRÜFSTAND

4.1. Ausrüstung des Prüfstands

Für die Prüfung ist der Prüfstand mit dem Original-Bremssattel auszurüsten. Der Schwungmassenprüfstand ist mit einer Einrichtung mit konstantem Drehmoment und einer Ausrüstung für die kontinuierliche Aufzeichnung der Umdrehungsgeschwindigkeit, des Bremsdrucks, der Anzahl der Umdrehungen nach Beginn des Bremsvorgangs, des Bremsmoments, der Bremsdauer und der Temperatur der Bremsscheibe auszustatten.

4.2. Prüfbedingungen

4.2.1. Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss so genau wie möglich mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ auf den theoretisch erforderlichen Wert eingestellt werden, der dem Anteil der Gesamtträgheit des Fahrzeugs entspricht, der von dem entsprechenden Rad abgebremst wird. Die Berechnung erfolgt anhand nachstehender Formel:

$$I = m \cdot r_{\text{dyn}}^2$$

Dabei ist:

I = Drehträgheitsmoment (kgm^2);

r_{dyn} = Dynamischer Rollradius des Reifens (m);

m = Prüfmasse (Teil der Gesamtmasse des Fahrzeugs, die von dem entsprechenden Rad gebremst wird) gemäß dieser Regelung.

4.2.1.1. Dynamischer Rollradius

Bei der Berechnung der Schwungmasse ist der dynamische Rollradius (r_{dyn}) des größten für das Fahrzeug zugelassenen Reifens zu berücksichtigen.

4.2.1.2. Prüfmasse

Die Prüfmasse für die Berechnung der Schwungmasse muss folgende Bedingungen erfüllen:

a) Bei der Prüfung der Vorderradbremsscheibe:

$$m = x m_{\text{veh}} \quad m_{\text{veh}} = \text{zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs}$$

b) Bei der Prüfung der Hinterradbremsscheibe:

$$m = y m_{\text{veh}} \quad m_{\text{veh}} = \text{zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs}$$

Tabelle A14/4.2.1.2.

Fahrzeugklasse	Zu berücksichtigender Anteil der Masse m (in Prozent)		
	X-Werte (Vorderrad mit einer Bremsscheibe)	X-Werte (Vorderrad mit 2 Bremsscheiben)	Y-Werte (Hinterachse)
L ₁ , L ₂ , L ₃ , L ₄ , L ₅	75	37,5	50

4.2.2. Die Anfangs-Umdrehungsgeschwindigkeit auf dem Prüfstand muss der linearen Geschwindigkeit des Fahrzeugs bei 80 km/h (L₃, L₄, L₅) oder 40 km/h (L₁, L₂) entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten der dynamischen Rollradien des größten und des kleinsten Reifens zu berücksichtigen, die für diesen Reifentyp zugelassen sind.

4.2.3. Kühlung

Die Kühlung kann gemäß den in nachstehenden Tabellen A14 angegebenen Prüfanforderungen durchgeführt werden.

4.2.4. Vorbereitung der Bremse

4.2.4.1. Scheibenbremsen

Die Prüfung wird mit einer neuen Bremsscheibe mit neuen Bremsbelageinheiten durchgeführt, die gemäß den Regelungen Nr. 78 oder Nr. 90 typegeprüft wurden (im Zustand wie am Fahrzeug montiert).

4.3. Alternative Wirkungsprüfung auf dem Prüfstand

4.3.1. Einfahren

Gemäß Tabelle A14/5.1.3.1.1.

4.4. Betriebsbremsanlage

4.4.1. Trockenstopp-Prüfung

Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 78 Anhang 3 Absatz 3 durchzuführen.

4.4.2. Prüfung des Bremsschwunds bei Erwärmung (Fading)

Die Prüfung betrifft die Fahrzeugklassen L₃, L₄ und L₅.

Diese Prüfung ist gemäß Regelung Nr. 78 Anhang 3 Absatz 7 durchzuführen.

4.4.3. Prüfung der Eigenschaften der Bewegungsreibung

Bei kalten Bremsen wird ein Vergleich zwischen dem Verhalten der Ersatz-Bremsscheibe mit dem Verhalten des entsprechenden Originalteils gezogen, indem die Ergebnisse der nachstehenden Prüfungen verglichen werden.

- 4.4.3.1. Unter Verwendung der Ersatz-Bremsscheibe werden dafür mindestens sechs aufeinander folgende Bremsungen mit unterschiedlichen, allmählich zunehmenden Betätigungskräften oder Bremsdrücken vorgenommen, bis eine mittlere Vollverzögerung von 6 m/s^2 erreicht wird. Die maximale Betätigungskraft oder der maximale Bremsleitungsdruck darf die zulässige Maximalbetätigungskraft oder den zulässigen Maximalbremsleitungsdruck für diese Fahrzeugklasse nicht überschreiten, wobei die Anfangsgeschwindigkeit für die Prüfung der Vorder- oder Hinterradbremse der nachstehenden Tabelle entspricht:

Tabelle A14/4.4.3.1.

Fahrzeugklasse	Prüfgeschwindigkeit in km/h	
	Vorderrad	Hinterrad
L ₁ , L ₂	30	30
L ₃ , L ₄ , L ₅	70	45

Vor jeder Bremsung muss die Anfangstemperatur der Bremsscheibe bei $\leq 80 \text{ °C}$ liegen.

- 4.4.3.2. Die in Absatz 4.4.3.1 beschriebene Bremsprüfung muss auch unter Verwendung der originalen Bremsscheibe vorgenommen werden.
- 4.4.3.3. Die Eigenschaften der Bewegungsreibung der Ersatz-Bremsscheibe können als denen der originalen Bremsscheibe ähnlich betrachtet werden, falls die Werte, die hinsichtlich der mittleren Vollverzögerung bei denselben Betriebsdrücken oder Betätigungskräften in den oberen 2/3 der ermittelten Kurve um nicht mehr als entweder $\pm 15 \%$ oder $\pm 0,4 \text{ m/s}^2$ von denen der originalen Bremsscheibe abweichen (siehe ein Beispiel in der Kurve von Anhang 14 Abbildungen 3 und 4).

5. PRÜFUNG DER WIDERSTANDSFÄHIGKEIT MITTELS SCHWUNGMASSENPRÜFSTAND

Die Prüfungen werden gemäß Absatz 5.1 (Bremsscheiben) durchgeführt.

Pro Prüfgruppe ist eine einzige Prüfung erforderlich, es sei denn, das Ersatzteil erreicht nicht die erforderliche Anzahl von Zyklen, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt (siehe Absatz 5.1.1.1.3 oder 5.1.1.2.3 dieses Anhangs).

Die Bremse sollte am Prüfstand übereinstimmend mit ihrer Anbringungsstelle am Fahrzeug angebracht werden (eine fest montierte Bremse oder mithilfe eines Achsschenkels installierte Bremse ist ausgenommen).

Die Temperatur der Bremsscheibe sollte so nah wie möglich an der Reibfläche gemessen werden. Die gemessene Temperatur sollte aufgezeichnet werden; das Verfahren und der Messpunkt sollten in allen Prüfungen identisch sein.

Bei Verwendung von Kühlluft während einer Bremsung oder zwischen Bremsungen innerhalb eines Bremszyklus darf die Geschwindigkeit des Luftstroms an der Bremse maximal $v_{\text{air}} = 0,33 v$ betragen.

Dabei ist:

v = Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs bei Beginn der Bremsung.

In anderen Fällen gibt es für die Kühlluft keine Beschränkungen.

Die Temperatur der Kühlluft muss die Umgebungstemperatur sein.

5.1. Prüfung der Bremsscheiben auf thermische Ermüdung

Die Prüfung wird mit einer neuen Bremsscheibe, einem Original-Bremssattel des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge) und neuen Ersatz-Bremssattel des (der) betreffenden Fahrzeugs (Fahrzeuge) durchgeführt, die gemäß den Regelungen Nr. 78 oder Nr. 90 typgeprüft wurden (im Zustand wie am Fahrzeug montiert).

Abgenutzte Bremsbeläge dürfen während der Prüfung ersetzt werden, falls erforderlich.

5.1.1. Die Prüfung betrifft die Fahrzeugklassen L₃, L₄ und L₅.

5.1.2. Prüfbedingungen

Die Schwungmasse des Schwungmassenprüfstands muss gemäß den Vorschriften in Anhang 14 Absätze 4.2.1, 4.2.1.1 und 4.2.1.2 bestimmt werden.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Prüfstands muss der linearen Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen; dabei ist der Durchschnitt aus den Werten des größten und des kleinsten dynamischen Rollradius der Reifen zu berücksichtigen, die für dieses Fahrzeug zugelassen sind.

5.1.3. Vorderradbremsscheibe

5.1.3.1. Prüfprogramm

5.1.3.1.1. Einfahren

Gemäß Tabelle A14/5.1.3.1.1.

Tabelle A14/5.1.3.1.1.

Einfahren							
Schritt	Fahrzeug-Gesamtgewicht: [kg]	Anfangsgeschwindigkeit: [km/h]	Endgeschwindigkeit: [km/h]	Verzögerung: [m/s ²]	Anfangstemperatur vor der Bremsung: [°C] MAX	Bremssungen Quantität	Maximalgeschwindigkeit des zugelassenen Luftstroms während der Bremsung [m/s]
1	75 %/Scheibenzahl	80	30	4	100	60	30

5.1.3.1.2. Prüfung auf Ermüdung

Gemäß Tabelle A14/5.1.3.1.2.

Tabelle A14/5.1.3.1.2.

Prüfung auf thermische Ermüdung								
Schritt	Fahrzeug-Gesamtgewicht [kg]	Anfangsgeschwindigkeit: [km/h]	Endgeschwindigkeit: [km/h]	Verzögerung [m/s ²]	Anfangsgeschwindigkeit vor den Bremsungen [°C] +/- 10 °C	Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Bremsungen [s]	Bremssungen Quantität	Maximalgeschwindigkeit des zugelassenen Luftstroms während der Bremsung [m/s]
1 thermisch	75 %/Scheibenzahl	50 % Vmax	5	7	100 (a)	30	5	20
2 funktional	75 %/Scheibenzahl	80 % Vmax	5	8	200	—	1	30
3 mechanisch	100 %/Scheibenzahl	60 % Vmax	5	10	200	—	2	30

Schritte 1 bis 3 = 1 Zyklus; Wiederholung von 20 Zyklen (= 160 Bremsungen)

a) Anfangstemperatur nur bei der ersten Bremsung

b) Bei vorzeitigem Verschleiß des Reibbelags des Bremsklötzes ist die Verwendung eines Ersatzbremsklötzes zulässig; in diesem Fall müssen die neuen Bremsklötze vor Abschluss der Prüfung nach Abschnitt 5.1.3.1.1 eingefahren werden, wobei die zur prüfende Bremsscheibe zu verwenden ist

5.1.4. Hinterradbremsscheibe

5.1.4.1. Prüfprogramm

5.1.4.1.1. Einfahren

Gemäß Tabelle A14/5.1.4.1.1.

Tabelle A14/5.1.4.1.1.

Einfahren							
Schritt	Fahrzeug-Gesamtgewicht [kg]	Anfangsgeschwindigkeit: [km/h]	Endgeschwindigkeit: [km/h]	Verzögerung [m/s ²]	Anfangsgeschwindigkeit vor den Bremsungen [°C] MAX	Bremsungen Quantität [—]	Maximalgeschwindigkeit des zugelassenen Luftstroms während der Bremsung [m/s]
1	50 %	60	30	2	100	60	30

5.1.4.1.2. Prüfung des Bremsschwunds

Gemäß Tabelle A14/5.1.4.1.2.

Tabelle A14/5.1.4.1.2.

Prüfung des Bremsschwunds								
Schritt	Fahrzeug-Gesamtgewicht [kg]	Anfangsgeschwindigkeit: [km/h]	Endgeschwindigkeit: [km/h]	Verzögerung: [m/s ²]	Anfangstemperatur vor der ersten Bremsung [°C] MAX	Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Bremsungen [s]	Bremsungen Quantität	Maximalgeschwindigkeit des zugelassenen Luftstroms während der Bremsung [m/s]
1	50 %	40 % V _{max}	20 % V _{max}	2	100	30	15	10

5.1.4.1.3. Prüfung auf Ermüdung

Gemäß Tabelle A14/5.1.4.1.3.

Tabelle A14/5.1.4.1.3.

Prüfung auf thermische Ermüdung								
Schritt	Fahrzeug-Gesamtgewicht [kg]	Anfangsgeschwindigkeit: [km/h]	Endgeschwindigkeit: [km/h]	Verzögerung [m/s ²]	Anfangsgeschwindigkeit vor den Bremsungen [°C] +/- 10 °C	Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Bremsungen [s]	Bremsungen Quantität	Maximalgeschwindigkeit des zugelassenen Luftstroms während der Bremsung [m/s]
1 thermisch	50 %	40 % V _{max}	20 % V _{max}	3	100 (a)	30	5	20
2 funktional	50 %	50 % V _{max} (b)	5	4	200	—	1	30
		60 % V _{max} (c)						
		75 % V _{max} (d)						

Prüfung auf thermische Ermüdung								
Schritt	Fahrzeug-Gesamtgewicht [kg]	Anfangsgeschwindigkeit: [km/h]	Endgeschwindigkeit: [km/h]	Verzögerung [m/s ²]	Anfangsgeschwindigkeit vor den Bremsungen [°C] +/- 10 °C	Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Bremsungen [s]	Bremsungen Quantität	Maximalgeschwindigkeit des zugelassenen Luftstroms während der Bremsung [m/s]
3 mechanisch	90 %	40 % Vmax ^(b)	5	5	200	—	2	30
		48 % Vmax ^(c)						
		60 % Vmax ^(d)						

Schritte 1 bis 3 = 1 Zyklus Insgesamt 20 Zyklen (= 160 Bremsungen)

^(a) Anfangstemperatur nur bei der ersten Bremsung

^(b) Scheibendurchmesser ≤ 245 mm

^(c) Scheibendurchmesser > 245 < 280 mm

^(d) Scheibendurchmesser ≥ 280 mm

^(e) Bei vorzeitigem Verschleiß des Reibbelags des Bremsklotzes ist die Verwendung eines Ersatzbremsklotzes zulässig; in diesem Fall müssen die neuen Bremsklötze vor Abschluss der Prüfung nach den Abschnitten 5.1.4.1.1. und 5.1.4.1.2 eingefahren werden, wobei immer die zu prüfende Brems Scheibe zu verwenden ist.

5.1.5. Prüfergebnis (Prüfung der Brems Scheiben auf thermische Ermüdung)

Diese Prüfung gilt als bestanden, wenn die Zyklen in:

- Tabelle A14/5.1.3.1.1., — 5.1.3.1.2 für Vorderradbremsscheiben
- Tabelle A14/5.1.4.1.1., 5.1.4.1.2., — 5.1.4.1.3 für Hinterradbremsscheiben ohne Schäden oder Ausfälle beendet wurden.

Sind weniger als 20 Zyklen nach der „Prüfung auf thermische Ermüdung“ in Tabelle A14/5.1.3.1.2 und A14/5.1.4.1.3, aber mehr als 15 Zyklen abgeschlossen worden, ohne dass es zu Schäden oder Ausfall gekommen ist, muss die Prüfung mit einem neuen Ersatzteil wiederholt werden.

In einem solchen Fall müssen in beiden Prüfungen über 15 Zyklen ohne Schäden oder Ausfall abgeschlossen werden, damit das Teil die Prüfung besteht.

Sind weniger als 15 Zyklen abgeschlossen worden, bevor es zu Schäden oder zum Ausfall kommt, sollte eine Prüfung mit dem Originalbauteil durchgeführt und die Ergebnisse verglichen werden.

Ist der Schadens- oder der Ausfallpunkt nicht schlechter als die Anzahl der Zyklen für das Originalbauteil minus 10 Prozent, gilt die Prüfung als bestanden.

Unter Schaden oder Ausfall wird in diesem Zusammenhang verstanden:

5.1.5.1. Während der Prüfung:

Die Temperatur übersteigt 600 °C.

5.1.5.2. Nach der Prüfung:

- Kontakt zwischen Bremssattel und Brems Scheibe;
- Risse, andauernde Verformung oder Bruch;
- unnatürlicher Verschleiß;
- eine maximale Erhöhung der Rundlaufabweichung von 0,150 mm im Vergleich zu dem vor dem Test gemessenen Anfangswert ist zulässig;
- eine Rundlaufabweichung von maximal 0,250 mm ist zulässig;
- eine maximale Erhöhung der Geradeführung von 0,100 mm (für „voll schwimmende“ Scheiben) im Vergleich zu dem vor dem Test gemessenen Anfangswert ist zulässig.

ANHANG 15

KRITERIEN FÜR BREMSSCHEIBENGRUPPEN FÜR FAHRZEUGE DER KLASSEN L₁, L₂, L₃, L₄ UND L₅

1. DEFINITION DER SCHEIBENBREMSEFLÄCHENBREITE

Der Begriff Bremsfläche steht für die Oberfläche einer Bremsscheibe, die mit den Bremsklötzen in Kontakt kommt. Die Bremsflächenbreite wird zwischen dem Scheibenaußendurchmesser und einem wie folgt definierten Innendurchmesser berechnet:

- 1.1. Bei Bremsflächen mit Gewichterleichterung (Löcher, Schlitze, Wellen usw.) nur auf der Bremsfläche (Abbildung 1): 3 mm vom Ende der Gewichtsreduzierung in Richtung Scheibenmittelpunkt.
- 1.2. Bei Bremsflächen mit Gewichtsreduzierung (Löcher, Schlitze, Wellen usw.) mit einem Abstand vom Scheibeninnendurchmesser von weniger als 5 mm (Abbildung 2): Durchmesser der Freidrehung der Bremsscheibe.
- 1.3. Bei Bremsflächen mit Gewichtsreduzierung (Löcher, Schlitze, Wellen usw.), die innen, außerhalb der Freidrehung der Bremsscheibe enden (Abbildung 3): Durchmesser der Innenfreidrehung der Bremsscheibe.
- 1.4. In allen anderen Fällen: Innendurchmesser festgelegt durch die radiale Breite des größten verwendbaren Bremsklotzes plus 3 mm (Abbildung 4).

Abbildung 1

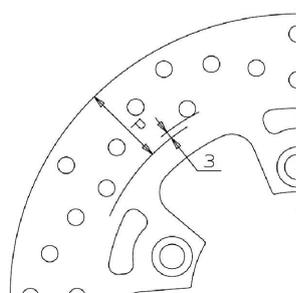


Abbildung 2

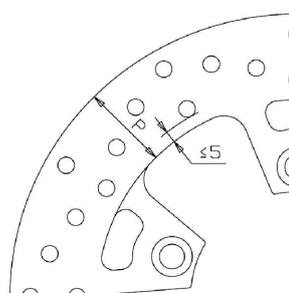


Abbildung 3

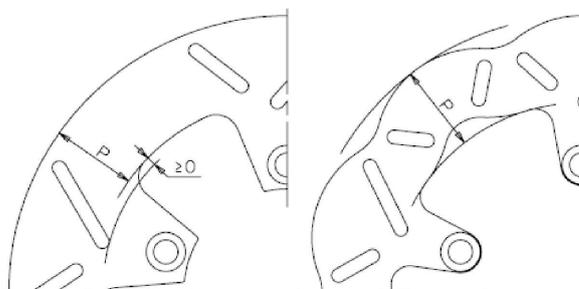
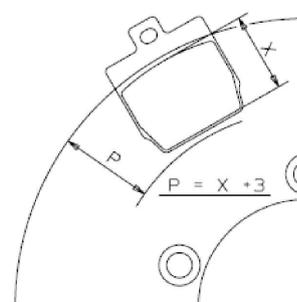


Abbildung 4



2. SCHEIBENGRUPPEN

„Scheibengruppe“ steht für eine Gruppe ähnlicher Bremsscheiben, bei denen die Prüfungen an einer einzelnen Scheibe Gültigkeit für die gesamte Gruppe ähnlicher Scheiben erlangt.

Scheiben, die derselben Gruppe angehören müssen die folgenden, in den Abschnitten 2.1 bis 2.9 angegebenen Merkmale aufweisen.

Für eine bestimmte Scheibengruppe kann die Zulassungsprüfung an einer einzelnen Scheibe dieser Gruppe durchgeführt werden; sie wird dabei dem höchsten Bremsmoment und der größten zu absorbierenden Energie ausgesetzt.

Die Ähnlichkeiten zwischen den Scheiben wird durch folgende Gruppierungskriterien definiert, die kumulativ zu erfüllen sind:

- 2.1. Derselbe Typ der Referenzscheibe für die Gruppe (einteilige Scheiben, zusammengesetzte feste oder schwimmende Scheiben).
- 2.2. Der Bremsflächenwerkstoff ist unter den in Abschnitt 5.3.3.2.2. aufgelisteten auszuwählen; Es können andere Werkstoffe verwendet werden, sofern sie im Rahmen der Zulassung mit dem gleichen Nachweis der Prüfergebnisse gemäß Absatz 8 deklariert werden. In diesem Fall gilt die Erweiterung für alle in Tabelle 3 aufgeführten Gruppen für Abmessungen, die gleich oder kleiner als die erfolgreich geprüften sind.

- 2.3. Gewichtsreduzierung für Bremsflächen: Sämtliche Lösungen (Löcher, Schlitze, Wellen usw.) sind zulässig, wenn:
- 2.3.1. bei Scheiben mit demselben Durchmesser und derselben Dicke: die Massenänderung der von den Bremsklötzen verzögerten Oberfläche im Bereich von $\pm 20\%$ gegenüber der Referenzscheibe liegt.
- 2.3.2. In allen anderen Fällen: das Verhältnis zwischen der Scheibenbremsfläche, wie in Absatz 4 definiert, und der Reduzierungsfläche (Summe der Fläche aller Löcher, Schlitze usw.) muss derjenigen der Referenzscheibe mit einer Toleranz von maximal minus 20% entsprechen.

Beispiele:

Referenzscheibe R, \varnothing 300 mm:

Außendurchmesser 300 mm, radiale Breite der Bremsfläche 36,5 mm \geq Gesamtfläche A = 302 cm²

Gewichtsreduzierung auf der Bremsfläche: 64 Löcher Durchmesser 7 mm \geq Gesamtfläche

$$B = 24,6 \text{ cm}^2$$

$$\text{Verhältnis von } A/B = 12,3$$

Scheibe S, \varnothing 285 mm:

Außendurchmesser 285 mm, radiale Breite der Bremsfläche 41 mm \geq Gesamtfläche A = 314 cm²

Gewichtsreduzierung auf der Bremsfläche: 60 Löcher Durchmesser 7 mm \geq Gesamtfläche

$$B = 23 \text{ cm}^2$$

$$\text{Verhältnis von } A/B = 13,7$$

Die Scheibe S kann derselben Gruppe wie die Referenzscheibe R zugeordnet werden, da das Verhältnis von 13,7 größer als das Verhältnis von 12 bei der Referenzscheibe R ist.

Scheibe T, \varnothing 260 mm:

Außendurchmesser 260 mm, radiale Breite der Bremsfläche 29 mm \geq Gesamtfläche A = 210 cm²

Gewichtsreduzierung auf der Bremsfläche: 64 Löcher Durchmesser 7 mm \geq Gesamtfläche

$$B = 24,6 \text{ cm}^2$$

$$\text{Verhältnis von } A/B = 8,5$$

Scheibe T gehört nicht in dieselbe Gruppe wie Referenzscheibe R, da das Verhältnis von 8,5 31 % unter dem Verhältnis von 12,3 bei der Scheibe R liegt und somit über der Toleranz von maximal minus 20% liegt.

- 2.4. Dieselben Eigenschaften des Werkstoffs und dieselben mechanischen Eigenschaften der Glocke wie in der internationalen Werkstoffnorm, oder höher, festgelegt.

Bei einer Scheibe mit Stahlglocke ist im Vergleich mit der für die Zulassung geprüften Scheibe mit Aluminiumglocke die Ausnahme von der Verpflichtung zur Zugehörigkeit zur selben Gruppe zulässig; der umgekehrte Fall ist nicht zulässig.

- 2.5. Dieselben Eigenschaften des Werkstoffes und dieselben mechanischen Eigenschaften der Glocke/Bremsringbefestigung wie in der internationalen Werkstoffnorm, oder höher, festgelegt.
- 2.6. Glockenspeichen mit einem Verhältnis hohlen/massiven Teilen innerhalb einer Spanne von $\pm 20\%$ — gemessen am durchschnittlichen Umfang zwischen der Montagefläche und dem Ansatz der Bremsfläche —, einer Dicke innerhalb einer Spanne von $+30\%$ und -10% und bezogen auf die Referenzscheibe mit denselben Werkstoffeigenschaften nach der internationalen Werkstoffnorm.
- 2.7. Dieselbe technische Lösung für die Verbindung von Glocke und Bremsfläche (dieselbe Konstruktionszeichnung und dieselben Werkstoffe; die Zahl der Verbindungsteile zwischen Glocke und Bremsfläche ist bei einer Toleranz von $+2 - 0$ gleich).
- 2.8. Die Anzahl der Befestigungslöcher ist nicht durch die Gruppenzugehörigkeit vorgeschrieben, um die Austauschbarkeit mit der Originalscheibe zu gewährleisten.

2.9. Der Außendurchmesser muss nach Tabelle 2.9 innerhalb einer Toleranz von 50 mm liegen:

Tabelle A15/2.9

Bereich [mm]	Einteilige Scheiben	Zusammengesetzte feste Scheiben	Schwimmende Scheiben
$\geq 150 < 200$	X	X	X
$\geq 200 < 250$	X	X	X
$\geq 250 < 300$	X	X	X
$\geq 300 < 350$	X	X	X

Es existieren keine Gruppen für „Peripheriescheiben“ (montiert am Radaußendurchmesser).

Anmerkung:

Bei neuen Anwendungen, die in eine existierende Gruppe aufgenommen werden sollen, ist eine Steigerung der maximalen Bewegungsenergie um 10 % im Vergleich zu dem Wert zulässig, der bei der Genehmigung der Scheibe aus der Referenzgruppe angewendet wurde.

Daten für die Neuberechnung der Bewegungsenergie sind dem Produktdatenblatt des Fahrzeugherstellers zu entnehmen.

Bei auf beide Räder, vorne und hinten, angewendeten Scheiben sind die Zulassungsprüfung nach Absatz 8 bei schwerster Anwendung durchzuführen.

Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind der neuesten Fassung des UNECE-Statusdokuments TRANS/WP.29/343 zu entnehmen, das von folgender Website abgerufen werden kann:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Regelung Nr. 92 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von nicht originalen Austauschschalldämpferanlagen (NORESS) für Fahrzeuge der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅ hinsichtlich der Geräuschemissionen [2018/1707]

Einschließlich aller gültigen Texte bis:

Ergänzung 2 zur Änderungsserie 01 — Tag des Inkrafttretens: 10. Oktober 2017

INHALT

REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Aufschriften
5. Genehmigung
6. Vorschriften
7. Änderung und Erweiterung der Genehmigung der NORESS und Erweiterung der Genehmigung
8. Übereinstimmung der Produktion
9. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
10. Endgültige Einstellung der Produktion
11. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

Anhänge

1. Mitteilung
2. Muster der Genehmigungszeichen
3. Anforderungen an schallabsorbierende Faserstoffe in NORESS
4. Erklärung über die Einhaltung der zusätzlichen Bestimmungen zu Geräuschemissionen

1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Regelung gilt für nicht originale Austauschschalldämpferanlagen für Fahrzeuge der Klassen L₁, L₂, L₃, L₄ und L₅ ⁽¹⁾.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Regelung bezeichnet: der Begriff

- 2.1. „nicht originale Austauschschalldämpferanlage oder Einzelteile dieser Anlage“ eine Anlage eines Typs, mit der das Fahrzeug zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung oder der Erweiterung der Genehmigung ausgerüstet war. Eine solche Anlage darf nur als Austauschauspuffanlage oder Austauschschalldämpferanlage verwendet werden.

Das Akronym NORESS bezeichnet die nicht originale Austauschschalldämpferanlage (non-original replacement exhaust silencing system);

- 2.2. „Einzelteil einer nicht originalen Austauschschalldämpferanlage“ eines der einzelnen Teile, die gemeinsam die Auspuffanlage bilden ⁽²⁾;

⁽¹⁾ Gemäß den Begriffsbestimmungen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) — Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, para. 2 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

⁽²⁾ Insbesondere der Auspuffkrümmer, der eigentliche Schalldämpfer, der Auspufftopf, der Resonator.

- 2.3. „nicht originale Austauschschalldämpferanlagen unterschiedlicher Typen“ Schalldämpferanlagen, die in folgenden Bereichen deutliche Unterschiede aufweisen:
- a) ihre Einzelteile tragen unterschiedliche Fabrik- oder Handelsmarken,
 - b) die Werkstoffeigenschaften eines beliebigen Einzelteils sind unterschiedlich oder die Einzelteile sind von unterschiedlicher Form oder Größe; eine Änderung der Oberflächenbehandlung (Verzinken, Aluminieren usw.) gilt nicht als Änderung des Typs,
 - c) das Wirkungsprinzip mindestens eines Einzelteils ist unterschiedlich,
 - d) ihre Einzelteile sind auf unterschiedliche Weise zusammengebaut;
- 2.4. „nicht originale Austauschschalldämpferanlage (NORESS) oder Einzelteile dieser Anlage“ bezeichnet jedes Teil der in Absatz 2.1 definierten Schalldämpferanlage, das anstelle des bei der Genehmigung des Fahrzeugtyps nach der Regelung Nr. 9, der Regelung Nr. 41 oder der Regelung Nr. 63 vorhandenen Teils am Fahrzeug angebracht wird;
- 2.5. „Genehmigung einer NORESS oder von Einzelteilen dieser Anlage“ die Genehmigung einer Schalldämpferanlage oder eines Teils dieser Anlage, das sich für einen oder mehrere in den Anwendungsbereich dieser Regelung fallende Fahrzeugtypen hinsichtlich der Begrenzung ihres Geräuschpegels eignet;
- 2.6. „Fahrzeugtyp“ Kraftfahrzeuge, die in den Anwendungsbereich dieser Regelung fallen und sich in folgenden wesentlichen Punkten nicht voneinander unterscheiden:
- a) Motortyp (Zweitakt- oder Viertaktmotor, Hubkolben- oder Kreiskolbenmotor; Anzahl und Hubraum der Zylinder; Anzahl und Art der Vergaser bzw. Einspritzanlagen, Anordnung der Ventile; Nennleistung und Nennleistungsdrehzahl). Bei Kreiskolbenmotoren entspricht der Hubraum dem Doppelten des Kammervolumens,
 - b) Antriebsstrang, insbesondere Anzahl und Übersetzungsverhältnis der Gänge und Gesamtübersetzung,
 - c) Zahl, Typ und Anordnung der Schalldämpferanlagen;
- 2.7. „Nennleistung des Motors“ die Drehzahl des Motors, bei der der Motor die vom Hersteller ⁽¹⁾ angegebene Nennleistung abgibt.

Das Zeichen n_{rated} bezeichnet den numerischen Wert der Nennleistung in Umdrehungen pro Minute.

3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG

- 3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für eine NORESS oder Einzelteile davon ist vom Hersteller oder seinem Bevollmächtigten zu stellen.
- 3.2. Dem Antrag sind die nachstehenden Unterlagen mit folgenden Angaben in dreifacher Ausführung beizufügen:
- a) eine Beschreibung des Fahrzeugtyps (der Fahrzeugtypen), an den (die) die NORESS oder Einzelteile davon anzubringen ist (sind), mit den Angaben nach Absatz 2.6. Die Zahlen und/oder Symbole, die den Typ des Motors und des Fahrzeugs kennzeichnen, sowie gegebenenfalls die Genehmigungsnummer des Fahrzeugtyps sind anzugeben;
 - b) eine Beschreibung der kompletten NORESS unter Angabe der relativen Anordnung jedes Einzelteils der Anlage sowie eine Montageanleitung;
 - c) detaillierte Zeichnungen einschließlich Werkstoffangaben für jedes Einzelteil der NORESS, sodass diese Teile und ihre Anbaulage leicht zu erkennen sind. Auf diesen Zeichnungen muss auch der Ort der obligatorischen Anbringung der Genehmigungsnummer angegeben sein.
- 3.3. Auf Verlangen des technischen Dienstes, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, ist vom Hersteller der NORESS Folgendes zur Verfügung zu stellen:
- a) zwei Muster der zur Genehmigung vorgelegten NORESS oder Einzelteile dieser Anlage;
 - b) ein Muster der Original-Schalldämpferanlage, mit der das Fahrzeug bei der Erteilung der Typgenehmigung ausgerüstet war;

⁽¹⁾ Wird die Nennleistung bei mehreren Drehzahlen erreicht, so ist die Nennleistung des Motors im Sinne dieser Regelung die höchste Drehzahl, bei der die Nennleistung erreicht wird.

- c) ein für den mit der NORESS auszurüstenden Fahrzeugtyp repräsentatives Prüffahrzeug; werden bei diesem Fahrzeug die Geräuschemissionen nach den in Anhang 3 (einschließlich aller einschlägigen Änderungen) der Regelungen Nr. 9, Nr. 41 oder Nr. 63 beschriebenen Methoden gemessen, so muss das Fahrzeug folgenden Bedingungen entsprechen:
- i) wenn das Fahrzeug einem Typ entspricht, für den eine Genehmigung entsprechend den Anforderungen der Regelungen Nr. 9, Nr. 41 oder Nr. 63 erteilt wurde:
 - a) darf der Geräuschpegel beim Fahrversuch den in der entsprechenden Regelung angegebenen Grenzwert nicht um mehr als 1 dB(A) überschreiten,
 - b) darf der Geräuschpegel bei der Prüfung im Stillstand den bei der Genehmigung festgelegten und auf dem Herstellerschild angegebenen Pegel nicht um mehr als 3 dB(A) überschreiten;
 - ii) wenn das Fahrzeug nicht dem Typ entspricht, für den eine Genehmigung nach den Anforderungen der entsprechenden Regelung erteilt wurde, darf der Geräuschpegel den zum Zeitpunkt der ersten Zulassung geltenden Grenzwert nicht um mehr als 1 dB(A) überschreiten.
4. AUFSCHRIFTEN
- 4.1. Jedes Bauteil der NORESS ohne Rohre und Befestigungszubehör muss:
- a) mit der Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers der NORESS oder ihrer Einzelteile versehen sein;
 - b) mit der vom Hersteller angegebenen Handelsbezeichnung versehen sein.
- 4.2. Diese Aufschriften müssen deutlich lesbar und dauerhaft sein und auch an der Anbringungsstelle der NORESS sichtbar sein.
- 4.3. Die NORESS ist von ihrem Hersteller zu kennzeichnen, unter Angabe des Fahrzeugtyps (der Fahrzeugtypen), für den (die) die Genehmigung erteilt wurde.
- 4.4. Ein Einzelteil darf mit mehreren Genehmigungsnummern versehen sein, wenn es als Einzelteil für mehrere Austauschschalldämpferanlagen genehmigt worden ist.
- 4.5. Die Austauschschalldämpferanlage muss in einer Verpackung geliefert werden oder mit einem Etikett versehen sein, auf der/dem folgende Einzelheiten genannt werden:
- a) Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers der Austauschschalldämpferanlage und ihrer Einzelteile;
 - b) die Anschrift des Herstellers oder seines Vertreters;
 - c) eine Liste der Fahrzeugmodelle, für die die Austauschschalldämpferanlage bestimmt ist.
- 4.6. Der Hersteller stellt Folgendes bereit:
- a) Anweisungen, in denen die korrekte Art des Einbaus im Fahrzeug im Einzelnen erklärt wird;
 - b) Anweisungen für die Handhabung der Schalldämpferanlage;
 - c) eine Liste der Einzelteile mit den Nummern der entsprechenden Teile, ohne Halter.
- 4.7. Das Genehmigungszeichen.
5. GENEHMIGUNG
- 5.1. Entspricht die zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte NORESS oder ein Einzelteil derselben den Vorschriften nach Absatz 6, so ist die Genehmigung für diesen Typ zu erteilen.
- 5.2. Jedem genehmigten NORESS-Typ ist eine Genehmigungsnummer zuzuteilen. Ihre ersten beiden Ziffern (gegenwärtig 01 entsprechend der Änderungsserie 01 dieser Regelung) bezeichnen die Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen worden sind. Dieselbe Vertragspartei darf diese Genehmigungsnummer keinem anderen für denselben (dieselben) Fahrzeugtyp(en) bestimmten Typ einer NORESS oder Einzelteils zuteilen.
- 5.3. Über die Erteilung oder Erweiterung oder Versagung einer Genehmigung für eine NORESS oder ein Einzelteil davon nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

- 5.4. An jede NORESS und an jedes Einzelteil einer NORESS, die (das) einem nach dieser Regelung genehmigten Typ entspricht, ist ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:
- a) einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat ⁽¹⁾;
 - b) der Nummer dieser Regelung mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Buchstabe a;
 - c) der Genehmigungsnummer, die zusammen mit der für die Genehmigungsprüfungen verwendeten Methode auf dem Mitteilungsblatt anzugeben ist.
- 5.5. Das Genehmigungszeichen muss bei im Fahrzeug eingebauter NORESS leicht lesbar und dauerhaft sein.
- 5.6. Ein Einzelteil kann mit mehr als einer Genehmigungsnummer versehen sein, wenn es als Teil von mehr als einer NORESS genehmigt wurde; in diesem Fall muss der Kreis nicht nochmals abgebildet werden. Anhang 2 dieser Regelung enthält ein Beispiel des Genehmigungszeichens.

6. VORSCHRIFTEN

6.1. Allgemeine Vorschriften

Der Schalldämpfer muss so beschaffen und konstruiert sein und so eingebaut werden können, dass:

- a) das Fahrzeug unter normalen Betriebsbedingungen und insbesondere trotz der Schwingungen, denen es ausgesetzt sein kann, den Bestimmungen dieser Verordnung entspricht,
- b) er unter Berücksichtigung der Benutzungsbedingungen des Fahrzeugs eine annehmbare Beständigkeit gegen die Korrosionseinwirkungen aufweist, denen die Anlage ausgesetzt ist;
- c) die durch den originalen Schalldämpfer und die mögliche geneigte Stellung des Fahrzeugs gewährte Bodenfreiheit nicht eingeschränkt werden;
- d) an der Oberfläche keine übermäßig hohen Temperaturen auftreten;
- e) er keine scharfen oder gezackten Kanten hat und ausreichend Platz für Stoßdämpfer und Federn bietet;
- f) er einen ausreichenden Abstand von den Federn hat;
- g) er einen ausreichenden Sicherheitsabstand von den Rohrleitungen hat;
- h) er ist auf eine Weise gegen Eingriffe geschützt, die mit den eindeutig festgelegten Anbau- und Wartungsvorschriften vereinbar ist.

6.2. Vorschriften zu Geräuschpegeln

Die geräuschkämpfende Wirkung der NORESS oder eines Einzelteils davon ist nach den in den Regelungen Nr. 9, 41 oder 63 beschriebenen Verfahren zu prüfen. Zur Anwendung dieses Absatzes ist insbesondere auf die Änderungsserie zur Regelung Nr. 92, die zum Zeitpunkt der Typp Genehmigung des neuen Fahrzeugs in Kraft war, Bezug zu nehmen. Wenn die NORESS oder ihre Einzelteile in das in Absatz 3.3 Buchstabe c beschriebene Fahrzeug eingebaut ist (sind) müssen die Schalldruckpegelwerte, die anhand der beiden Methoden gemessen werden (stehendes und fahrendes Fahrzeug) folgenden Bedingungen entsprechen:

Sie dürfen die entsprechend den Anforderungen in Absatz 3.3 Buchstabe c gemessenen Werte für dasselbe Fahrzeug nicht übersteigen, wenn dieses beim Fahrversuch und bei der Prüfung im Stillstand mit dem Original-Schalldämpfersystem ausgerüstet ist.

6.3. Zusätzliche Anforderungen

6.3.1. Bestimmungen zum Manipulationsschutz

Die NORESS oder ihre Einzelteile sind so zu konstruieren, dass das Entfernen von Umlenkblechen, Austrittskegeln oder sonstigen Teilen, die primär als Teile der Schalldämpfer oder Auspufftöpfe eingesetzt werden, verhindert wird. Wenn der Einbau eines solchen Teils unbedingt erforderlich ist, muss es so befestigt werden, dass es nicht einfach ausgebaut werden kann (z. B. durch Vermeidung herkömmlicher Gewindebefestigungen) und ein Ausbau die Baugruppe dauerhaft und irreparabel beschädigt.

6.3.2. NORESS mit mehreren Betriebsmodi

NORESS mit mehreren manuell oder elektronisch anpassbaren vom Fahrer wählbaren Betriebsarten müssen in allen Betriebsarten alle Anforderungen erfüllen. Es sind die Geräuschpegel festzuhalten, die in der Betriebsart mit den höchsten Geräuschpegeln entstehen.

⁽¹⁾ Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 sind in Anhang 3 zur Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANSWP.29/78/Rev.4, enthalten — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

6.3.3. Verbot von Abschaltvorrichtungen

Der NORESS-Hersteller darf keine Vorrichtung oder kein Verfahren absichtlich verändern, anpassen oder allein zu dem Zweck einführen, die Anforderungen dieser Regelung an die Geräuschemissionen zu erfüllen, die bzw. das beim üblichen Betrieb auf der Straße nicht zum Einsatz kommt.

6.3.4. Zusätzliche Bestimmungen zu Geräuschemissionen (Additional Sound Emission Provisions — ASEP)

Die Anforderungen von Absatz 6.3. der Änderungsserie 04 der Regelung Nr. 41 sind auch von der NORESS zu erfüllen, wenn diese in Fahrzeugen verwendet werden soll, die nach der Änderungsserie 04 zur Regelung Nr. 41 typgenehmigt wurden und den Anforderungen von Absatz 6.3 der Änderungsserie 04 zur Regelung Nr. 41 unterliegen.

Sollen Prüfungen durchgeführt werden, so muss das in Absatz 3.3 Buchstabe c beschriebene Fahrzeug benutzt werden.

Die Typgenehmigungsbehörde kann einschlägige Prüfungen vorschreiben, um zu verifizieren, ob die NORESS diese Anforderungen erfüllt.

Der Hersteller legt eine Erklärung gemäß Anhang 4 dieser Regelung vor, dass die zu genehmigende NORESS oder deren Einzelteile den zusätzlichen Bestimmungen zu Geräuschemissionen in Absatz 6.3 der Änderungsserie 04 zur Regelung Nr. 41 entsprechen.

6.4. Messung der Fahrzeugleistung

6.4.1. Die NORESS oder ihre Einzelteile müssen so beschaffen sein, dass die Fahrzeugleistung mit derjenigen Leistung vergleichbar ist, die mit der Originalschalldämpferanlage oder mit Einzelteilen dieser Anlage erreicht wurde.

6.4.2. Die NORESS oder — nach Wahl des Herstellers — ihre Einzelteile sind mit einer Originalschalldämpferanlage oder mit Originalteilen zu vergleichen, die ebenfalls neu sind und die nacheinander an das in Absatz 3.3 Buchstabe c genannte Fahrzeug anzubauen sind.

6.4.3. Die Überprüfung erfolgt durch Messung der Leistungskurve nach Absatz 6.4.4.1 oder 6.4.4.2. Die mit der NORESS gemessene Höchstleistung und die Motordrehzahl bei Höchstleistung darf die mit der Originalschalldämpferanlage unter den unten aufgeführten Bedingungen gemessene Nutzleistung und Motordrehzahl nicht um mehr als $\pm 5\%$ überschreiten.

6.4.4. Prüfverfahren

6.4.4.1. Motorprüfverfahren

Die Messungen sind an dem in Absatz 3.3 Buchstabe c genannten Fahrzeug durchzuführen, der Motor muss auf einem Leistungsprüfstand aufgebaut werden.

6.4.4.2. Fahrzeugprüfverfahren

Die Messungen sind an dem in Absatz 3.3 Buchstabe c genannten Fahrzeug durchzuführen. Die mit der Originalschalldämpferanlage erzielten Werte werden mit den mit der NORESS erzielten Werten verglichen. Die Prüfung wird auf einem Rollenprüfstand durchgeführt.

6.5. Zusätzliche Vorschriften betreffend die Faserstoffe enthaltende NORESS oder ihre Einzelteile

Beim Bau der NORESS dürfen absorbierende Faserstoffe nur verwendet werden, wenn die Bedingungen in Anhang 3 erfüllt sind.

6.6. Beurteilung der Schadstoffemissionen bei Fahrzeugen mit Austauschschalldämpferanlagen

Das in Absatz 3.3 Buchstabe c genannte Fahrzeug mit der nicht originalen Austauschschalldämpferanlage (NORESS) des Typs, dessen Genehmigung beantragt wird, muss den Umweltschutzvorschriften gemäß der Typgenehmigung des Fahrzeugs entsprechen. Der Nachweis wird im Prüfbericht dokumentiert.

7. ÄNDERUNG UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG DES NORESS UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG

7.1. Jede Änderung eines Typs der NORESS ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die diesen Typ der NORESS genehmigt hat. Die betreffende Behörde kann dann

a) die Auffassung vertreten, dass von den vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Wirkung ausgeht, oder

b) einen weiteren Prüfbericht bei dem technischen Dienst anfordern, der die Prüfungen durchführt.

- 7.2. Der Hersteller der NORESS oder eines Einzelteils davon oder sein ordentlich bevollmächtigter Vertreter kann bei der Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung der NORESS für einen oder mehrere Fahrzeugtypen erteilt hat, die Erweiterung dieser Genehmigung auf andere Fahrzeugtypen beantragen. Das Verfahren muss der Beschreibung in Absatz 3 entsprechen.
- 7.3. Die Bestätigung oder Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, nach dem Verfahren von Absatz 5.3 unter Angabe der Änderungen mitzuteilen.
- 7.4. Die zuständige Behörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt jedem Mitteilungsblatt, das bei einer solchen Erweiterung ausgestellt wird, eine laufende Nummer zu.

8. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anlage 2 zum Übereinkommen (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

- a) Die nach dieser Regelung genehmigte NORESS muss so gebaut sein, dass sie dem genehmigten Typ insofern entspricht, als die Vorschriften des Absatzes 6 eingehalten sind.
- b) Der Inhaber der Genehmigung muss sicherstellen, dass für jeden Typ der NORESS zumindest die in Absatz 6 dieser Regelung vorgeschriebenen Prüfungen durchgeführt werden.
- c) Die Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Fertigungsanlage angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung überprüfen. Diese Überprüfungen werden gewöhnlich einmal alle zwei Jahre durchgeführt.
- d) Es wird davon ausgegangen, dass die Produktion die Vorschriften dieser Regelung erfüllt, wenn die Anforderungen der dem Fahrzeugtyp entsprechenden Regelungen Nr. 9, 41 und 63 erfüllt sind und der mit dem in diesen Regelungen genannten Verfahren beim Fahrversuch gemessene Schallpegel den bei der Typgenehmigung gemessenen Schallpegel um nicht mehr als 3 dB(A) und die in den Regelungen Nr. 9, 41 bzw. 63 festgelegten Grenzwerte um nicht mehr als 1 dB(A) übersteigt.

9. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION

- 9.1. Die für einen Typ einer NORESS oder ihrer Einzelteile nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften nach Absatz 8 nicht eingehalten sind oder wenn die NORESS oder ihre Einzelteile die nach Absatz 8 Buchstabe b vorgesehenen Prüfungen nicht bestanden haben.
- 9.2. Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

10. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber einer Genehmigung die Produktion eines Typs einer Austauschschalldämpferanlage oder von Einzelteilen davon nach dieser Regelung ein, so benachrichtigt er die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat; diese benachrichtigt ihrerseits die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

11. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE, DIE DIE PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DURCHFÜHREN, UND DER TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDEN

Die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, teilen dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die für die Durchführung der Genehmigungsprüfungen zuständig sind, und der Behörden, die die Genehmigungen erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter über die Genehmigung, die Erweiterung, die Versagung oder die Zurücknahme einer Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion zu übersenden sind, mit.

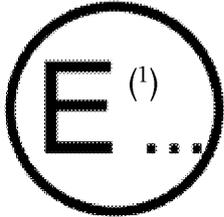
ANHANG 1

TEIL A

FÜR NORESS FÜR FAHRZEUGTYPEN, DIE NACH DER ÄNDERUNGSSERIE 04 DER REGELUNG Nr. 41 GENEHMIGT WURDEN

Mitteilung

(Größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



auffertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde

.....
.....
.....

- über die ⁽²⁾: Genehmigung
- Erweiterung der Genehmigung
- Versagung der Genehmigung
- Rücknahme der Genehmigung
- Endgültige Einstellung der Produktion

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich eines Typs von NORESS oder eines Einzelteils davon nach der Regelung Nr. 92

Nummer der Genehmigung Nummer der Erweiterung der Genehmigung

1. Fabrik- oder Handelsmarke des Fahrzeugs:
2. Fahrzeugtyp:
3. Name und Anschrift des Herstellers:
4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers:
5. Motor
 - 5.1. Hersteller:
 - 5.2. Typ:
 - 5.3. Modell:
 - 5.4. Motornennleistung: kW bei min⁻¹
 - 5.5. Art des Motors (z. B. Fremdzündung, Selbstzündung) ⁽³⁾:
 - 5.6. Arbeitsweise: Zweitakt oder Viertakt ⁽²⁾
 - 5.7. Hubraum: cm³
6. Getriebe
 - 6.1. Getriebeart: nichtautomatisches Getriebe/automatisches Getriebe:
 - 6.2. Zahl der Gänge:
7. Ausrüstung
 - 7.1. Schalldämpfer
 - 7.1.1. Hersteller, gegebenenfalls Bevollmächtigter:
 - 7.1.2. Modell:
 - 7.1.3. Typ: Nach Zeichnung Nr.
 - 7.2. Ansaugschalldämpfer

- 7.2.1. Hersteller, gegebenenfalls Bevollmächtigter:
- 7.2.2. Modell:
- 7.2.3. Typ: Nach Zeichnung Nr.
8. Bei der Prüfung des fahrenden Kraftfahrzeugs verwendete Gänge des Schaltgetriebes:
9. Übersetzungen der Antriebsachsen:
10. ECE-Typgenehmigungsnummer der Reifen:
- Falls nicht vorhanden, Folgendes angeben:
- 10.1. Reifenhersteller:
- 10.2. Handelsbezeichnung(en) des Reifentyps (je Achse) (wie Handelsname, Geschwindigkeitsindex, Tragfähigkeitsindex):
- 10.3. Reifengröße (je Achse):
- 10.4. Andere Typgenehmigungsnummer (falls verfügbar):
11. Massen
- 11.1. zulässiges Brutto-Gesamtgewicht: kg
- 11.2. Prüfmasse: kg
- 11.3. Leistungs-Masse-Verhältnis (Power to Mass Ratio, *PMR*):
12. Fahrzeuglänge m
- 12.1. Bezugslänge l_{ref} : m
13. Fahrzeuggeschwindigkeiten bei Messungen im Gang (i)
- 13.1. Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn der Beschleunigungsphase (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i): km/h
- 13.2. Vorbeschleunigungsabstand für Gang (i): m
- 13.3. Fahrzeuggeschwindigkeit $v_{pp'}$ (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i): km/h
- 13.4. Fahrzeuggeschwindigkeit $v_{bb'}$ (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i): km/h
14. Fahrzeuggeschwindigkeiten bei Messungen im Gang (i+1) (falls anwendbar)
- 14.1. Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn der Beschleunigungsphase (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i+1): km/h
- 14.2. Vorbeschleunigungsabstand für Gang (i+1): m
- 14.3. Fahrzeuggeschwindigkeit $v_{pp'}$ (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i+1): km/h
- 14.4. Fahrzeuggeschwindigkeit $v_{bb'}$ (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i+1): km/h
15. Berechnet werden die Beschleunigungen zwischen den Linien AA' und BB'/PP' und BB'
- 15.1. Beschreibung der Funktionsweise von Vorrichtungen zur Stabilisierung der Beschleunigung (falls vorhanden):
16. Fahrgeräusch
- 16.1. Ergebnis der Vollastprüfung L_{wot} : db(A)
- 16.2. Ergebnisse der Prüfungen mit konstanter Geschwindigkeit L_{cfs} : db(A)
- 16.3. Teillastfaktor k_p : db(A)
- 16.4. Endergebnis L_{urban} : db(A)
17. Standgeräusch:
- 17.1. Lage und Ausrichtung des Mikrofons (gemäß Anhang 3 Anlage 2 der Änderungsserie 04 der Regelung Nr. 41):
- 17.2. Ergebnis der Standgeräuschemessung: db(A) bei min^{-1}
18. Zusätzliche Bestimmungen zu Geräuschemissionen:
Siehe Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung (Anlage)
19. Bezugsdaten für die Einhaltung der Vorschriften im Betrieb

- 19.1. Getriebegang (i) oder im Falle von Fahrzeugen, die mit nicht verriegeltem Getriebe geprüft werden, für die Prüfung gewählte Stellung des Gangwahlhebels;
- 19.2. Vorbeschleunigungsabstand I_{PA} : m
- 19.3. Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn der Beschleunigungsphase (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i): km/h
- 19.4. Schallpegel $L_{wot(i)}$: dB(A)
20. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am:
21. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt:
22. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes:
23. Nummer des Gutachtens des technischen Dienstes:
24. Die Genehmigung wird erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen ^(?):
25. Stelle, an der das Genehmigungszeichen am Fahrzeug angebracht ist:
26. Ort:.....
27. Datum:
28. Unterschrift:
29. Dieser Mitteilung sind folgende Unterlagen, die die vorstehende Genehmigungsnummer tragen, beigefügt:
- a) Zeichnungen, Schemata und Pläne des Motors und der Auspuff- oder Schalldämpferanlage;
 - b) Lichtbilder des Motors oder der Auspuff- oder Schalldämpferanlage;
 - c) eine Liste der eindeutig bezeichneten Teile, aus denen die Auspuff- oder Schalldämpferanlage besteht.

⁽¹⁾ Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

^(?) Unzutreffendes streichen.

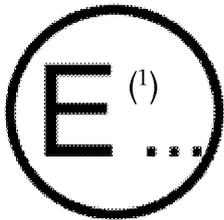
⁽³⁾ Wird ein nicht herkömmlicher Motor verwendet, so ist darauf hinzuweisen.

TEIL B

FÜR NORESS FÜR FAHRZEUGTYPEN, DIE NACH DER REGELUNG Nr. 9 ODER DER REGELUNG Nr. 63 GENEHMIGT WURDEN

Mitteilung

(Größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



ausfertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde

.....
.....
.....

- über die ⁽²⁾: Genehmigung
- Erweiterung der Genehmigung
- Versagung der Genehmigung
- Rücknahme der Genehmigung
- Endgültige Einstellung der Produktion

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich eines Typs von NORESS oder eines Einzelteils davon nach der Regelung Nr. 92

Nummer der Genehmigung Nummer der Erweiterung der Genehmigung

1. Fabrik- oder Handelsmarke des Fahrzeugs:
2. Fahrzeugtyp:
3. Name und Anschrift des Herstellers:
4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers:
5. Motor
 - 5.1. Hersteller:
 - 5.2. Typ:
 - 5.3. Modell:
 - 5.4. Motornennleistung: kW bei min⁻¹
 - 5.5. Art des Motors (z. B. Fremdzündung, Selbstzündung) ⁽³⁾:
 - 5.6. Arbeitsweise: Zweitakt oder Viertakt ⁽²⁾
 - 5.7. Hubraum: cm³
6. Getriebe
 - 6.1. Getriebeart: nichtautomatisches Getriebe/automatisches Getriebe:
 - 6.2. Zahl der Gänge:
7. Ausrüstung
 - 7.1. Schalldämpfer
 - 7.1.1. Hersteller, gegebenenfalls Bevollmächtigter:
 - 7.1.2. Modell:
 - 7.1.3. Typ: Nach Zeichnung Nr.
 - 7.2. Ansaugschalldämpfer

- 7.2.1. Hersteller, gegebenenfalls Bevollmächtigter:
- 7.2.2. Modell:
- 7.2.3. Typ: Nach Zeichnung Nr.
8. Bei der Prüfung des fahrenden Kraftfahrzeugs verwendete Gänge des Schaltgetriebes:
9. Übersetzungen der Antriebsachsen:
10. ECE-Typgenehmigungsnummer der Reifen:
- Falls nicht vorhanden, Folgendes angeben:
- 10.1. Reifenhersteller:
- 10.2. Handelsbezeichnung(en) des Reifentyps (je Achse) (wie Handelsname, Geschwindigkeitsindex, Tragfähigkeitsindex):
- 10.3. Reifengröße (je Achse):
- 10.4. Andere Typgenehmigungsnummer (falls verfügbar):
11. Massen
- 11.1. zulässiges Brutto-Gesamtgewicht: kg
- 11.2. Prüfmasse: kg
- 11.3. Leistungs-Masse-Verhältnis (Power to Mass Ratio, *PMR*):
12. Fahrzeuglänge m
13. Schallpegel des fahrenden Fahrzeugs dB(A)
- 13.1. Bei der Prüfung des fahrenden Kraftfahrzeugs verwendeter Gang (i) des Schaltgetriebes
- 13.2. Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn der Beschleunigungsphase (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i): km/h
14. Schallpegel des stehenden Fahrzeugs dB(A)
- 14.1. Bei Motordrehzahl min^{-1}
- 14.2. Lage und Ausrichtung des Mikrofons:
15. Bezugsdaten für die Einhaltung der Vorschriften im Betrieb
- 15.1. Getriebeengang (i) oder im Falle von Fahrzeugen, die mit nicht verriegeltem Getriebe geprüft werden, für die Prüfung gewählte Stellung des Gangwahlhebels;
- 15.2. Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn der Beschleunigungsphase (Durchschnitt von 3 Fahrten) für Gang (i): km/h
- 15.3. Schalldruckpegel $L_{(i)}$: dB(A)
16. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am:
17. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt:
18. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes:
19. Nummer des Gutachtens des technischen Dienstes:
20. Die Genehmigung wird erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen (²):
21. Stelle, an der das Genehmigungszeichen am Fahrzeug angebracht ist:
22. Ort:

23. Datum:
24. Unterschrift:
25. Dieser Mitteilung sind folgende Unterlagen, die die vorstehende Genehmigungsnummer tragen, beigefügt:
- a) Zeichnungen, Schemata und Pläne des Motors und der Auspuff- oder Schalldämpferanlage;
 - b) Lichtbilder des Motors oder der Auspuff- oder Schalldämpferanlage;
 - c) eine Liste der eindeutig bezeichneten Teile, aus denen die Auspuff- oder Schalldämpferanlage besteht.

(¹) Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

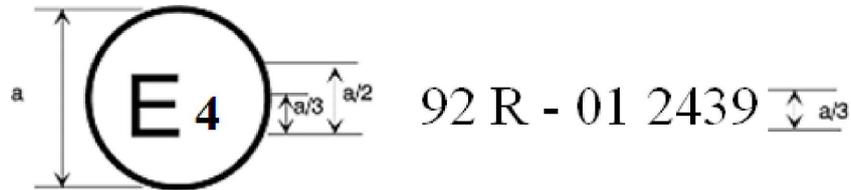
(²) Unzutreffendes streichen.

(³) Wird ein nicht herkömmlicher Motor verwendet, so ist darauf hinzuweisen.

ANHANG 2

MUSTER DER GENEHMIGUNGSZEICHEN

(Siehe Absatz 5.4 dieser Regelung)

 $a \geq 8 \text{ mm}$

Das gezeigte, an einem Teil der Schalldämpferanlagen angebrachte Genehmigungszeichen bedeutet, dass dieser Typ der Austauschschalldämpferanlage in den Niederlanden (E 4) nach der Regelung Nr. 92 unter der Genehmigungsnummer 012439 genehmigt wurde. Aus den ersten beiden Ziffern (01) der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der derzeit geltenden Regelung Nr. 92 erteilt wurde, während aus den Ziffern 00 hervorgeht, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 92 in ihrer ursprünglichen Fassung erteilt wurde.

ANHANG 3

ANFORDERUNGEN AN SCHALLABSORBIERENDE FASERSTOFFE IN NORESS

(Siehe Absatz 6.5 dieser Regelung)

1. Schallabsorbierende Faserstoffe müssen asbestfrei sein und dürfen bei der Konstruktion von Schalldämpfern nur dann verwendet werden, wenn durch geeignete Vorrichtungen sichergestellt ist, dass die Faserstoffe während der gesamten Nutzungsdauer des Schalldämpfers an ihrem Ort verbleiben und der Schalldämpfer die Vorschriften eines der Abschnitte 2, 3, 4 oder 5 (nach Wahl des Herstellers) erfüllt.
2. Nach Entfernung der Faserstoffe muss der Schallpegel den Anforderungen von Absatz 6.2 dieser Regelung genügen.
3. Die schallabsorbierenden Faserstoffe dürfen nicht in denjenigen Teilen des Schalldämpfers eingesetzt werden, die von den Auspuffgasen durchströmt werden, und müssen folgende Anforderungen erfüllen:
 - a) Nach einer Erwärmung der Faserstoffe auf 650 ± 5 °C für eine Dauer von vier Stunden in einem Ofen darf weder die durchschnittliche Länge noch der Durchmesser noch die Packdichte der Faser abnehmen.
 - b) Nach Erwärmung auf 650 ± 5 °C für die Dauer einer Stunde in einem Ofen müssen wenigstens 98 % der Stoffe bei einer Prüfung nach der ISO-Norm 2599 von einem Sieb mit einer Nennöffnungsgröße von 250 µm entsprechend den Anforderungen der ISO-Norm 3310/1 zurückgehalten werden.
 - c) Der Gewichtsverlust der Stoffe darf nach einem 24-stündigen Tauchbad bei 90 ± 5 °C in einer synthetischen Lösung nachstehender Zusammensetzung 10,5 % nicht übersteigen:
 - i) 1 N Bromwasserstoffsäure (HBr): 10 ml;
 - ii) 1 N Schwefelsäure (H₂SO₄): 10 ml;
 - iii) Auffüllen mit destilliertem Wasser auf 1 000 ml.
4. Bevor die Anlage nach Absatz 6.2 dieser Regelung geprüft wird, wird sie mit einer der in Anhang 3 Absatz 5.1.4 der Regelungen Nr. 9 oder Nr. 63 bzw. Anhang 5 Absatz 1.3 der Regelung Nr. 41 beschriebenen Konditionierungsmethoden in den Normalzustand für den Einsatz auf der Straße gebracht.
5. Die Auspuffgase kommen nicht mit den Faserwerkstoffen in Berührung und die Faserwerkstoffe unterliegen keinen Druckschwankungen.

—

ANHANG 4

ERKLÄRUNG ÜBER DIE EINHALTUNG DER ZUSÄTZLICHEN BESTIMMUNGEN ZU GERÄUSCH-
EMISSIONEN

(Größtes Format: A4 (210 × 297 mm))

Diese Erklärung ist erforderlich für nicht originale Austauschschalldämpferanlagen zur Verwendung bei Fahrzeugen der Klasse L₃, die nach der Änderungsserie 04 der Regelung Nr. 41 typgenehmigt wurden und den Vorschriften des Absatzes 6.3 der Änderungsserie 04 der Regelung Nr. 41 unterliegen.

..... (Name des Herstellers) bestätigt, dass die nicht originalen Austauschschalldämpferanlagen dieses Typs
..... (Typ hinsichtlich der Geräuschemissionen gemäß der Änderungsserie 04 der Regelung Nr. 41) den
Vorschriften des Absatzes 6.3 der Änderungsserie 04 der Regelung Nr. 41 entsprechen.

..... (Name des Herstellers) bestätigt dies in gutem Glauben nach der Durchführung einer angemessenen
Bewertung der Geräuschemissionen der nicht originalen Austauschschalldämpferanlage gemäß den Vorschriften der Regelung
Nr. 92.

Datum:

Name des bevollmächtigten Vertreters:

Unterschrift des bevollmächtigten Vertreters:

ISSN 1977-0642 (elektronische Ausgabe)
ISSN 1725-2539 (Papierausgabe)



Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union
2985 Luxemburg
LUXEMBURG

DE