

Nur die von der UN/ECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind der neuesten Fassung des UN/ECE-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 (UN/ECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Ersatz-Bremsbelag-Einheiten und Ersatz-Trommelbremsbelägen für Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Ergänzung 11 zur Änderungsserie 01 — Tag des Inkrafttretens: 24. Oktober 2009

INHALTSVERZEICHNIS

REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Genehmigung
5. Vorschriften und Prüfungen
6. Verpackung und Kennzeichnung
7. Änderung des Typs einer Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder eines Ersatz Trommelbremsbelags 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 Genehmigungsdurchführen, und der Behörden
12. Übergangsvorschriften

ANHÄNGE

- Anhang 1 — Mitteilung über die Genehmigung oder die Versagung oder die Erweiterung oder die Zurücknahme der Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion für eine Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder einen Ersatz-Trommelbremsbelag nach der Regelung Nr. 90
- Anhang 2 — Anordnungen der Genehmigungszeichen und Genehmigungsdaten
- Anhang 3 — Vorschriften für Ersatz-Bremsbelag-Einheiten für Fahrzeuge der Klassen M₁, M₂ und N₁
- Anhang 4 — Vorschriften für Ersatz-Bremsbelag-Einheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen M₃, N₂ und N₃
- Anhang 5 — Vorschriften für Ersatz-Bremsbelag-Einheiten für Fahrzeuge der Klassen O₁ und O₂
- Anhang 6 — Vorschriften für Ersatz-Bremsbelag-Einheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen O₃ und O₄
- Anhang 7 — Vorschriften für Ersatz-Bremsbelag-Einheiten für Fahrzeuge der Klasse L
- Anhang 8 — Technische Vorschriften für Ersatz-Bremsbelag-Einheiten zur Verwendung in selbständigen Feststellbremsanlagen, die unabhängig von der Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs sind
- Anhang 9 — Bestimmung des Reibverhaltens auf einem Prüfstand

1. ANWENDUNGSBEREICH

1.1. Diese Regelung gilt für:

- 1.1.1. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten zur Verwendung in Reibungsbremsen, die Bestandteil einer Bremsanlage von Kraftfahrzeugen der Klasse M, N L und O, für die eine Typgenehmigung nach den Regelungen Nr. 13, 13-H oder 78 erteilt wurde.

- 1.1.2. Ersatz-Trommelbremsbeläge, 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-Bremsbelag-Einheiten zur Verwendung in selbständigen Feststellbremsanlagen, die unabhängig von der Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs sind, gelten ausschließlich die in Anhang 8 dieser Regelung enthaltenen technischen Vorschriften.
- 1.2. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten können für den Einbau und die Verwendung in Kraftfahrzeugen und ihren Anhängern genehmigt werden, für die eine Typgenehmigung nach der Regelung Nr. 13 oder der Regelung Nr. 78 erteilt wurde. Ersatz-Trommelbremsbeläge, die auf eine Bremsbacke aufgenietet werden, können für den Einbau und die Verwendung in Kraftfahrzeugen und ihren Anhängern genehmigt werden, für die eine Typgenehmigung nach der Regelung Nr. 13 erteilt wurde und die in die Klassen M₃, N₂, N₃, O₃ und O₄ eingestuft sind ⁽¹⁾.
2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN
- Im Sinne dieser Regelung ist (sind):
- 2.1. „Bremsystem“ die Begriffsbestimmung nach Absatz 2.3 der Regelung Nr. 13;
- 2.2. „Reibungsbremse“ das Teil eines Bremssystems, in dem die der Bewegung des Fahrzeugs entgegenwirkenden Kräfte durch Reibung zwischen einem Bremsbelag und einer Brems Scheibe oder einer Trommel, die sich relativ zueinander bewegen, erzeugt werden;
- 2.3. „Bremsbelag-Einheit“ die Komponente einer Reibungsbremse, die entweder gegen eine Trommel oder Brems Scheibe gedrückt wird, um die Reibungskraft zu erzeugen;
- 2.3.1. „Bremsbacken-Einheit“ die Bremsbelag-Einheit einer Trommelbremse;
- 2.3.1.1. „Bremsbacke“ die Komponente einer Bremsbacken-Einheit, die den Bremsbelag trägt;
- 2.3.2. „Bremsklotz-Einheit“ die Bremsbelag-Einheit einer Scheibenbremse;
- 2.3.2.1. „Grundplatte“ das Teil einer Bremsklotz-Einheit, das den Bremsbelag trägt;
- 2.3.3. „Bremsbelag“ die an der Bremsbacke oder der Grundplatte zu befestigende Reibmaterialkomponente, die die entsprechende Form und die endgültigen Maße hat;
- 2.3.4. „Trommelbremsbelag“ ein Bremsbelag für eine Trommelbremse;
- 2.3.5. „Reibmaterial“ das Produkt einer spezifischen Mischung von Werkstoffen sowie von Produktionsverfahren, die zusammen die Eigenschaften eines Bremsbelags bestimmen;
- 2.4. „Bremsbelagtyp“ eine Klasse von Bremsbelägen, die sich in den Eigenschaften des Reibmaterials nicht unterscheiden;
- 2.5. „Typ einer Bremsbelag-Einheit“ satzweise für die einzelnen Räder bestimmte Bremsbelag-Einheiten, die sich im Bremsbelagtyp, den Maßen oder den Funktionseigenschaften nicht unterscheiden;
- 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;
- 2.7. „Original-Bremsbelag“ ein Bremsbelagtyp, der in der Dokumentation für die Fahrzeuggenehmigung in Absatz 8.1 des Anhangs 2 der Regelung Nr. 13 ⁽²⁾ oder in Absatz 5.4 des Anhangs 1 der Regelung Nr. 78 angegeben ist;

⁽¹⁾ Bezugnahmen auf die Regelung Nr. 13 in dieser Regelung sind ebenfalls auf Bezugnahmen auf jede andere internationale Vorschrift anzusehen, die die gleichen technischen Anforderungen wie die Regelung Nr. 13 enthält. Bezugnahmen auf spezielle Abschnitte der Regelung sind entsprechend auszulegen.

⁽²⁾ Sind diese Bremsbeläge nicht im Handel erhältlich, können auch die in Absatz 8.2 aufgeführten Bremsbeläge verwendet werden.

- 2.8. „Original-Bremsbelag-Einheit“ eine Bremsbelag-Einheit, die den Angaben entspricht, die der Dokumentation für die Fahrzeuggenehmigung beigefügt sind;
 - 2.9. „Ersatz-Bremsbelag-Einheit“ eine Bremsbelag-Einheit eines Typs, die gemäß dieser Regelung als ein geeigneter Ersatz für eine Original-Bremsbelag-Einheit genehmigt ist;
 - 2.10. „Original-Trommelbremsbelag“ ein Trommelbremsbelag, der den Angaben in der Dokumentation über die Genehmigung für einen Fahrzeugtyp entspricht;
 - 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.
 - 2.12. „Bremsbelag-Einheit einer Feststellbremse“ eine Bremsklotz-Einheit oder eine Bremsbacken-Einheit in einer selbständigen Feststellbremsanlage, die unabhängig von der Betriebsbremsanlage ist;
 - 2.13. „Hersteller“ die Organisation, die die technische Verantwortung für die Bremsbelag-Einheiten oder Trommelbremsbeläge übernehmen kann und die nachweisen kann, dass sie in der Lage ist, die Übereinstimmung der Produktion zu gewährleisten.
3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG
- 3.1. Der Antrag auf Erteilung der Genehmigung für einen Typ einer Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder eines Ersatz-Trommelbremsbelags für (einen) bestimmte(n) Fahrzeugtyp(en) ist vom Hersteller der Ersatz-Bremsbelag-Einheit/des Ersatz-Trommelbremsbelags oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.
 - 3.2. Für Bremsbelag-Einheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge kann ein Antrag vom Inhaber einer Genehmigung für (einen) Fahrzeugtyp(en) nach der Regelung Nr. 13 oder der Regelung Nr. 78 eingereicht werden, wenn die Bremsbelag-Einheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge den in den Unterlagen über die Genehmigung für den Fahrzeugtyp angegebenen Typen entsprechen.
 - 3.3. Dem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung ist in dreifacher Ausfertigung eine Beschreibung der Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder des Ersatz-Trommelbremsbelags nach Anhang 1 dieser Regelung sowie folgende Angaben beizufügen:
 - 3.3.1. Zeichnungen, die die Maße für die Funktion der Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder des Ersatz-Trommelbremsbelags zeigen;
 - 3.3.2. Angabe der Einbaulage der Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder des Ersatz-Trommelbremsbelags an den Fahrzeugen, für die eine Genehmigung beantragt wird.
 - 3.4. Bremsbelag-Einheiten oder Trommelbremsbeläge des Typs, für die eine Genehmigung beantragt wird, müssen in ausreichender Anzahl für die Durchführung der Genehmigungsprüfungen zur Verfügung gestellt werden.
 - 3.5. 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.
 - 3.6. Die zuständige Behörde muss vor Erteilung der Typgenehmigung prüfen, ob zufriedenstellende Maßnahmen für eine wirksame Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion getroffen sind.
 - 3.6.1. Der Antragsteller muss Werte für das Reibverhalten nach Absatz 2.4.1 bzw. 3.4.1 des Anhangs 9 dieser Regelung zur Verfügung stellen.

4. GENEHMIGUNG
- 4.1. Entsprechen die zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgelegten Bremsbelag-Einheiten oder Trommelbremsbeläge den Vorschriften des Absatzes 5, dann ist die Genehmigung für diesen Typ einer Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder eines Ersatz-Trommelbremsbelags zu erteilen.
- 4.1.1. Bei Ersatz-Bremsbelag-Einheiten 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 Bremsbelag-Einheiten für die Fahrzeugachsen beschränkt werden.
- 4.2. Jede Genehmigung umfasst die Zuteilung einer Genehmigungsnummer, die aus drei Zifferngruppen besteht:
- 4.2.1. Die ersten beiden Ziffern (gegenwärtig 01 entsprechend der Regelung in der Fassung der Änderungsserie 01) geben die entsprechende Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen an, die zum Zeitpunkt der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind.
- 4.2.2. Die folgenden drei Ziffern bezeichnen den Bremsbelagtyp.
- 4.2.3. Die letzten drei Ziffern bezeichnen die Bremsbacke oder die Trägerplatte oder bei Trommelbremsbelägen die jeweilige Abmessung.
- 4.3. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer nicht mehr einer anderen Bremsbelag-Einheit zuteilen. Dieselbe Genehmigungsnummer kann jedoch für den Einsatz des Typs der Bremsbelag-Einheit oder des Trommelbremsbelags in verschiedenen Fahrzeugtypen verwendet werden.
- 4.4. Über die Erteilung oder die Erweiterung oder die Versagung oder die Zurücknahme einer Genehmigung für einen Typ einer Bremsbelag-Einheit oder eines Trommelbremsbelags oder die endgültige Einstellung der Produktion 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 jeder Bremsbelag-Einheit oder jedem Trommelbremsbelag, für die bzw. den 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 ⁽³⁾;
- 4.5.2. der Nummer dieser Regelung, mit dem nachstehenden Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 4.5.1.
- 4.6. Das in Absatz 4.5 beschriebene Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.

⁽³⁾ 1 für Deutschland, 2 für Frankreich, 3 für Italien, 4 für die Niederlande, 5 für Schweden, 6 für Belgien, 7 für Ungarn, 8 für die Tschechische Republik, 9 für Spanien, 10 für Serbien, 11 für das Vereinigte Königreich, 12 für Österreich, 13 für Luxemburg, 14 für die Schweiz, 15 (-), 16 für Norwegen, 17 für Finnland, 18 für Dänemark, 19 für Rumänien, 20 für Polen, 21 für Portugal, 22 für die Russische Föderation, 23 für Griechenland, 24 für Irland, 25 für Kroatien, 26 für Slowenien, 27 für die Slowakei, 28 für Weißrussland, 29 für Estland, 30 (-), 31 für Bosnien-Herzegowina, 32 für Lettland, 33 (-), 34 für Bulgarien, 35 (-), 36 für Litauen, 37 für die Türkei, 38 (-), 39 für Aserbaidschan, 40 für die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 41 (-), 42 für die EG (Genehmigungen werden von ihren Mitgliedstaaten unter Verwendung ihres jeweiligen ECE-Symbols erteilt), 43 für Japan, 44 (-), 45 für Australien, 46 für die Ukraine, 47 für Südafrika, 48 für Neuseeland, 49 für Zypern, 50 für Malta, 51 für die Republik Korea, 52 für Malaysia, 53 für Thailand, 54 und 55 (-), 56 für Montenegro, 57 (-) und 58 für Tunesien. Die folgenden Zahlen werden den anderen Ländern, die dem „Übereinkommen über die Annahme einheitlicher technischer Bedingungen für Radfahrzeuge, Ausrüstungsgegenstände und Teile, die in Radfahrzeuge(n) eingebaut und/oder verwendet werden können, und die Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung von Genehmigungen, die nach diesen Vorschriften erteilt wurden“ beigetreten sind, nach der zeitlichen Reihenfolge ihrer Ratifikation oder ihres Beitritts zugeteilt, und die so zugeteilten Zahlen werden den Vertragsparteien des Übereinkommens vom Generalsekretär der Vereinten Nationen mitgeteilt.

4.7. Anhang 2 dieser Regelung zeigt Beispiele der Anordnungen der Genehmigungszeichen sowie der Genehmigungsdaten, die vorstehend und in Absatz 6.5 beschrieben sind.

5. VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN

5.1. Allgemeines

Eine Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder ein Ersatz-Trommelbremsbelag muss so konstruiert und gebaut sein, dass die Bremswirkung weiterhin derjenigen des genehmigten Fahrzeugtyps entspricht, wenn sie bzw. an Stelle der Original-Bremsbelag-Einheit oder des Original-Bremsbelags in ein Fahrzeug eingebaut ist.

Insbesondere muss

- a) ein mit Ersatz-Bremsbelag-Einheiten oder Ersatz-Trommelbremsbelägen ausgerüstetes Fahrzeug den einschlägigen Bremsvorschriften der Regelung Nr. 13 einschließlich der Änderungsserie 09 oder der Regelung Nr. 78 einschließlich der Änderungsserie 01 entsprechen;
- b) eine Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder ein Ersatz-Trommelbremsbelag Funktionseigenschaften aufweisen, die mit denen der Original-Bremsbelag-Einheit oder des Original-Trommelbremsbelags vergleichbar sind, an deren Stelle er eingebaut wird;
- c) eine Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder ein Ersatz-Trommelbremsbelag entsprechende mechanische Eigenschaften besitzen;
- d) Bremsbeläge dürfen kein Asbest enthalten.

5.1.1. Bei Ersatz-Bremsbelag-Einheiten oder Ersatz-Trommelbremsbelägen, die mit den Unterlagen über die Genehmigung für den Fahrzeugtyp nach der Regelung Nr. 13 oder der Regelung Nr. 78 angegebenen Typ übereinstimmen, wird davon ausgegangen, dass sie den Vorschriften des Absatzes 5 dieser Regelung entsprechen.

5.2. Anforderungen an die Funktionseigenschaften

5.2.1. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten für Fahrzeuge der Klassen M₁, M₂ und N₁

Mindestens ein Satz Ersatz-Bremsbelag-Einheiten, 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⁽⁴⁾ zugrundezulegen. Die Gleichwertigkeit der Geschwindigkeitsempfindlichkeit und der Bremswirkung bei kalter Bremse wird nach einer der beiden in Anlage 3 beschriebenen Methoden überprüft.

5.2.2. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen M₃, N₂ and N₃

Mindestens ein Satz Ersatz-Bremsbelag-Einheiten 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 genannten Verfahren (Fahrzeugprüfung) oder in Absatz 2 (Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand) 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 zugrundezulegen⁽⁴⁾.

⁽⁴⁾ Der ungünstigste Belastungsfall für den Bereich der Bremsungen muss (mindestens) die folgenden technischen Merkmale jedes Fahrzeugtyps berücksichtigen:

- a) Brems Scheibendurchmesser
- b) Brems Scheibendicke
- c) innenbelüftete oder Vollbrems Scheibe
- d) Kolbendurchmesser
- e) dynamischer Reifenradius
- f) Fahrzeugmasse
- g) Achslast und prozentualer Anteil der Bremskraft der Achse
- h) Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs

5.2.3. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten für Fahrzeuge der Klassen O₁ und O₂

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

5.2.4. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen O₃ and O₄

Die Ersatz-Bremsbelag-Einheiten 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.

5.2.5. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten für Fahrzeuge der Klasse L

Mindestens ein Satz Ersatz-Bremsbelag-Einheiten, die dem zu genehmigenden Bremsbelagtyp entsprechen, ist nach den Vorschriften des Anhangs 7 in mindestens ein Fahrzeug, das dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp entspricht, einzubauen und zu prüfen: dabei muss es 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-zulegen⁽⁵⁾

5.3. Mechanische Eigenschaften

5.3.1. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten für Fahrzeuge der Klassen M₁, M₂, N₁, O₁, O₂ und L

5.3.1.1. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten 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.

5.3.1.2. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten des Typs, für den die Genehmigung beantragt wird, sind entweder nach der ISO-Norm 6310:1981 oder der ISO-Norm 6310:2001 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 Bremsbelag-Einheiten von Feststellbremsanlagen.

5.3.2. Ersatz-Bremsbelag-Einheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen M₃, N₂, N₃, O₃ und O₄

5.3.2.1. Scherfestigkeit

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

Ersatz-Bremsbelag-Einheiten 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. Bremsbelag-Einheiten können je nach der Auslegung des Prüfstandes in zwei oder drei Teile geteilt werden.

Die zulässige Mindestscherfestigkeit beträgt 250 N/cm².

5.3.2.2. Druckfestigkeit

Ersatz-Bremsbelag-Einheiten und Ersatz-Trommelbremsbeläge des Typs, für den die Genehmigung beantragt wird, sind entweder nach der ISO-Norm 6310: 1981 oder der ISO-Norm 6310:2001 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⁾ Siehe Fußnote 2.

5.3.2.3. Werkstoffhärte ⁽⁶⁾

Diese Anforderung gilt für Trommelbremsbelag-Einheiten und Trommelbremsbeläge.

Ersatz-Bremsbelag-Einheiten 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.

6. VERPACKUNG UND KENNZEICHNUNG

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

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

6.3. Aus jeder Packung müssen folgende Informationen ersichtlich sein:

6.3.1. die Anzahl der in der Verpackung befindlichen Ersatz-Bremsbelag-Einheiten oder Trommelbremsbeläge;

6.3.2. der Name des Herstellers oder die Handelsmarke;

6.3.3. das Fabrikat und der Typ der Ersatz-Bremsbelag-Einheiten oder Trommelbremsbeläge;

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

6.3.5. das Genehmigungszeichen.

6.4. 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

6.4.1. insbesondere auf Zusatzteile hingewiesen werden;

6.4.2. angegeben werden, dass Ersatz-Bremsbelag-Einheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge satzweise für die einzelnen Achsen ersetzt werden sollten;

6.4.3. 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 Niete,

erforderliche Nietwerkzeuge und aufzubringende Kräfte;

⁽⁶⁾ Diese Prüfung wird bei der Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion durchgeführt. Die Mindestwerte und Toleranzen sind mit dem Technischen Dienst zu vereinbaren.

- 6.4.4. bei kombinierten Bremsanlagen nach Absatz 2.9 der Regelung Nr. 78 zusätzlich die genehmigte Kombination der Bremsbelag-Einheiten angegeben werden.
- 6.5. Jede Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder jeder Trommelbremsbelag muss mit folgenden Genehmigungsdaten dauerhaft gekennzeichnet sein:
 - 6.5.1. dem Genehmigungszeichen;
 - 6.5.2. dem Herstellungsdatum, mindestens bestehend aus Monats- und Jahresangabe, oder der Seriennummer;
 - 6.5.3. dem Fabrikat und dem Typ des Bremsbelags.
7. ÄNDERUNGEN DES TYP S EINER ERSATZ-BREMSBELAG-EINHEIT ODER EINES ERSATZ-TROMMELBREMSBELAGS UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG
 - 7.1. Jede Änderung des Typs einer Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder eines Ersatz-Trommelbremsbelags ist der Behörde mitzuteilen, die die Genehmigung erteilt hat. Die Behörde kann dann
 - 7.1.1. entweder die Auffassung vertreten, dass von den vorgenommenen Änderungen keine nennenswert nachteilige Wirkung ausgeht und die Bremsbelag-Einheit oder der Trommelbremsbelag auf jeden Fall noch den Vorschriften entspricht, oder
 - 7.1.2. ein weiteres Gutachten von dem Technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, anfordern.
 - 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 Ersatz-Bremsbelag-Einheiten oder Ersatz-Trommelbremsbeläge müssen so beschaffen sein, dass sie dem genehmigten Typ entsprechen.
 - 8.2. Bei den nach Absatz 3.2 genehmigten Original-Bremsbelag-Einheiten oder Original-Trommelbremsbelägen 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-Bremsbelag-Einheiten oder des Ersatz-Trommelbremsbelags mindestens die in Absatz 5.3 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 Bremsbelag-Einheiten von Feststellbremsen gilt nur die in Absatz 5.3 genannte Scherfestigkeit;
 - 8.4.2. gewährleisten, dass Verfahren für eine wirksame Qualitätskontrolle der Produkte vorhanden sind;

- 8.4.3. Zugang zu den Prüfeinrichtungen haben, die für die Überprüfung der Übereinstimmung jedes genehmigten Typs notwendig sind;
- 8.4.4. die Ergebnisse jedes Prüfverfahrens analysieren, um die Beständigkeit der Produkteigenschaften nachzuprüfen und zu gewährleisten, wobei jedoch die zulässigen Fertigungstoleranzen bei der industriellen Fertigung zu berücksichtigen sind;
- 8.4.5. gewährleisten, dass die Prüfergebnisse aufgezeichnet werden und die zugehörigen Unterlagen für einen Zeitraum verfügbar bleiben, der mit der zuständigen Behörde zu vereinbaren ist;
- 8.4.6. 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 Schritte zu unternehmen, um die Übereinstimmung der betreffenden Produktion wiederherzustellen.
- 8.5. Die zuständige Behörde, die die Genehmigung für den Typ erteilt hat, darf zu jeder Zeit die in jeder Fertigungseinheit für die Kontrolle der Übereinstimmung angewendeten Verfahren überprüfen.
- 8.5.1. Bei jeder Überprüfung müssen die Prüfungs- und Produktionsunterlagen dem Prüfer vorgelegt werden.
- 8.5.2. Der Prüfer kann Stichproben zur Untersuchung im Prüflabor des Herstellers entnehmen. 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 darf jede in dieser Regelung vorgeschriebene Prüfung durchführen
- 8.5.5. Normalerweise wird im Jahr eine Überprüfung, zu der die zuständige Behörde ermächtigt ist, durchgeführt. Werden bei einer Überprüfung negative Ergebnisse erzielt, muss die zuständige Behörde sicherstellen, dass alle notwendigen Maßnahmen getroffen werden, um die Übereinstimmung der Produktion so schnell wie möglich wiederherzustellen.
9. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION
- 9.1. Die für eine Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder einen Ersatz-Trommelbremsbelag-Typ 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 1 dieser Regelung entspricht, zu unterrichten.
10. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION
- Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion einer nach dieser Regelung genehmigten Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder eines Ersatz-Trommelbremsbelag-Typs endgültig ein, so hat er hierüber die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu verständigen. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, hiervon mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, 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 BEHÖRDEN

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. Keine Vertragspartei darf die Erteilung von Genehmigungen nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung verweigern.

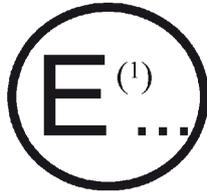
12.2. Vom 1. Januar 1995 an dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Genehmigungen nur erteilen, wenn die Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder der Ersatz-Trommelbremsbelag-Typ den Vorschriften dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung entspricht.

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

ANHANG 1

MITTEILUNG

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



ausfertigende Stelle: (Bezeichnung der Behörde)

.....

über ⁽²⁾: DIE ERTEILUNG DER GENEHMIGUNG
 DIE ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG
 DIE VERSAGUNG DER GENEHMIGUNG
 DIE ZURÜCKNAHME DER GENEHMIGUNG
 DIE ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

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

- Nummer der Genehmigung: Nummer der Erweiterung:
1. Name und Anschrift des Antragstellers
 2. Name und Anschrift des Herstellers
 3. Marke und Typ der Bremsbelag-Einheit/des Trommelbremsbelags ⁽²⁾
 4. Marke und Typ des Bremsbelags
 5. Fahrzeuge/Achsen/Bremsen, für die die Verwendung der Bremsbelag-Einheit/des Trommelbremsbelags als Original-Bremsbelag-Einheit/Original-Trommelbremsbelag zugelassen ist
 6. Fahrzeuge/Achsen/Bremsen für die die Verwendung der Bremsbelag-Einheit/des Trommelbremsbelags als Ersatz-Bremsbelag-Einheit/Ersatz-Trommelbremsbelag zugelassen ist
 - 6.1 bei kombinierten Bremsanlagen nach Absatz 2.9 der Regelung Nr. 78 zusätzlich die genehmigte(n) Kombination(en) der Bremsbelag-Einheiten
 7. Zur Genehmigung vorgeführt 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. Das Verzeichnis der Unterlagen, die bei der Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, vorliegen und die auf Anfrage erhältlich sind, ist dieser Mitteilung beigefügt.

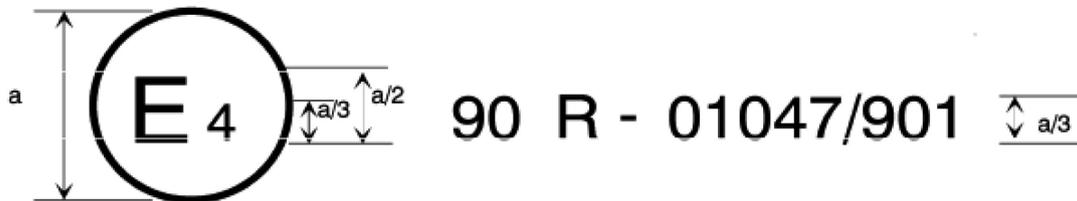
⁽¹⁾ Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

⁽²⁾ Nichtzutreffendes streichen.

ANHANG 2

ANORDNUNGEN DER GENEHMIGUNGSZEICHEN UND GENEHMIGUNGSDATEN

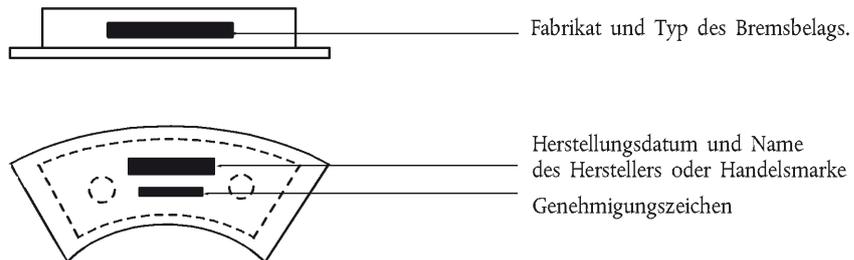
(Siehe Absatz 4.7 dieser Regelung)



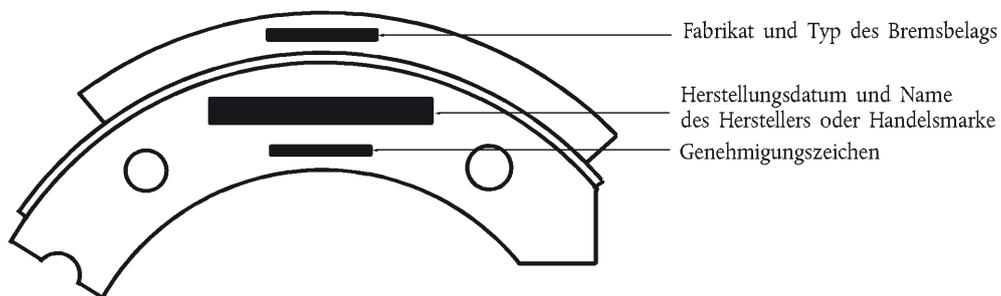
a = 8 mm

Das oben gezeigte Genehmigungszeichen bedeutet, dass der betreffende Gegenstand in den Niederlanden (E4) nach der Regelung Nr. 90 genehmigt wurde. In dieser Darstellung geben die ersten beiden Ziffern der Genehmigungsnummer an, dass die Regelung Nr. 90 bei Zuteilung der Genehmigungsnummer bereits die Änderungsserie 01 enthielt; bei den nachfolgenden drei Ziffern handelt es sich um die von der Genehmigungsbehörde für den Bremsbelag zugeteilten Nummern; Zusammen ergeben alle acht Ziffern das Genehmigungszeichen für diesen Typ der Ersatz-Bremsbelag-Einheit.

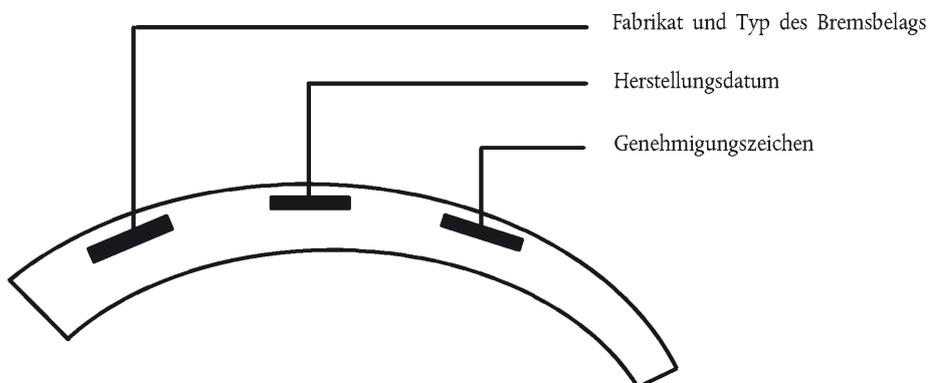
Beispiel für die Kennzeichnung einer Bremsklotz-Einheit



Beispiel für die Kennzeichnung eines Trommelbremsbelags



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-Bremsbelag-Einheiten für Fahrzeuge der Klassen M₁, M₂ und N₁

1. Übereinstimmung mit der Regelung Nr. 13

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

1.1. Prüfungsvorbereitung

1.1.1. Prüffahrzeug

Ein Fahrzeug, das für den Typ (die Typen), für den (die) die Genehmigung für die Ersatz-Bremsbelag-Einheit beantragt wird, repräsentativ ist, ist mit den Ersatz-Bremsbelag-Einheiten 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 zur Prüfung vorgelegten Bremsbeläge müssen an den entsprechenden Bremsen montiert und bis zur Festlegung eines vorgeschriebenen Einfahrablaufs nach den Angaben des Herstellers in Absprache mit dem Technischen Dienst eingefahren werden.

1.1.2. Einfahren der Bremsen

1.1.2.1. Allgemeine Bedingungen

Die zu prüfenden Bremsbelag-Einheiten müssen an den entsprechenden Bremsen montiert sein. Bei Ersatz-Bremsbelag-Einheiten 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-Bremsbelag-Einheiten, 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 Ausgangsgeschwindigkeiten 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 Einfahrens 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 Vorschriften in den Absätzen 1 und 2 des Anhangs 4 der Regelung Nr. 13 für die betreffende Fahrzeugklasse (M₁, M₂ oder N₁) zu prüfen. Dabei handelt es sich um folgende Vorschriften oder Prüfungen:

1.2.1. Betriebsbremssystem

1.2.1.1. Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor bei beladenem Fahrzeug

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

1.2.1.3. Prüfung Typ I

1.2.2. Hilfsbremssystem

1.2.2.1. Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor bei beladenem Fahrzeug (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. Feststellbremssystem

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

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

1.2.3.1. Prüfung bei einem Gefälle von 18 % bei beladenem Fahrzeug

1.3. Das Fahrzeug muss allen einschlägigen Vorschriften in Absatz 2 des Anhangs 4 der Regelung Nr. 13 für die betreffende Fahrzeugklasse entsprechen.

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.

Das Betriebsbremsystem des Fahrzeugs muss mit einer Einrichtung versehen sein, die die Vorderachsbremsen von den Hinterachsbremsen trennt, so dass sie unabhängig voneinander betätigt werden können.

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

Wird eine Genehmigung für eine Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheit und Original-Bremsbelag-Einheit 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 Bremsleitungsdrücken 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 Ausgangsgeschwindigkeit 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-Bremsbelag-Einheit ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheit 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 $\leq 100 \text{ °C}$ sind drei Bremsungen bei jeder der nachstehenden Geschwindigkeiten durchzuführen:

a) bei der Vorderachse bei 65 km/h, 100 km/h und 135 km/h, falls v_{max} größer als 150 km/h ist,

b) bei der 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 jeder 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	Hinterachse Trommelbremse
Zahl der Teilbremsungen je Zyklus	32	32	32
Ausgangsgeschwindigkeit (km/h)	80	80	80
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

Parameter	Vorderachse	Hinterachse Scheibenbremse	Hinterachse Trommelbremse
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
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:

Parameter	Vorderachse	Hinterachse Scheibenbremse	Hinterachse 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	Hinterachse 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 = die Geschwindigkeit des Prüffahrzeugs zu Beginn der Bremsung

- 2.2.3. Gleichwertigkeitsprüfung der Bremswirkung bei kalter Bremse

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

- 2.2.3.1. Bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 80 km/h für M₁ und N₁ und 60 km/h für M₂ sowie einer Bremsen-temperatur ≤ 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-Bremsbelag-Einheit ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheit 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:
- a) 75 km/h, 120 km/h und 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 graphisch 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-Bremsbelag-Einheiten 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-Bremsbelag-Einheit oder den Ersatz-Trommelbremsbelag beantragt wird, repräsentativ ist, ist mit Bremsbelag-Einheiten 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 zur Prüfung vorgelegten Bremsbeläge müssen an den entsprechenden Bremsen montiert und bis zur Festlegung eines vorgeschriebenen Einfahrablaufs nach den Angaben des Herstellers in Absprache mit dem Technischen Dienst eingefahren werden.

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 bzw. Prüfungen:

1.2.1.1.1. Betriebsbremssystem

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. Feststellbremssystem

(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 einem Gefälle von 18 % bei beladenem Fahrzeug

1.2.1.2. Das Fahrzeug muss allen einschlägigen Vorschriften in Absatz 2 des Anhangs 4 der Regelung Nr. 13 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.

Das Betriebsbremssystem des Fahrzeugs muss mit einer Einrichtung versehen sein, die die Vorderachsbremsen von den Hinterachsbremsen trennt, so dass sie unabhängig voneinander betätigt werden können.

Wird die Genehmigung für eine Bremsbelag-Einheit oder einen Trommelbremsbelag für die Vorderachs-bremsen beantragt, dann werden die Hinterachsbremsen für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

Wird die Genehmigung für eine Bremsbelag-Einheit oder einen Trommelbremsbelag für die Hinterachsbrem-sen 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-Bremsbelag-Einheit oder Ersatz-Trommelbremsbelag und Original-Bremsbelag-Einheit 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 Brems-leitungsdrücken 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 Bremsleitungsdruck bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 45 km/h und einer Bremsentemperatur $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$ zu Beginn jeder Bremsbetä-tigung durchzuführen.

1.2.2.1.2. Die Pedalkraft oder der Bremsleitungsdruck und die mittlere Vollverzögerung sind für jede Bremsbetätigung festzustellen und aufzuzeichnen; es ist hieraus die Pedalkraft oder der Bremsleitungsdruck 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 Bremsleitungsdruck zu ermitteln, bei dem die Höchst-verzögerung erreicht wird.

1.2.2.1.3. Bei der Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder dem Ersatz-Trommelbremsbelag ist davon auszugehen, dass sie ähn-liche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelag-Einheit oder der Original-Trommelbremsbelag auf-weisen, 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-Bremsbelag-Einheit 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 $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$ 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 jeder Gruppe von drei Bremsungen sind zu mitteln, und die Geschwindigkeit ist in Abhängig-keit von der entsprechenden mittleren Vollverzögerung graphisch 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 Fahrzeug-typen) 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 Bremsbelag-Einheiten oder Trommelbremsbeläge müssen an der Bremse montiert und bis zur Festlegung eines vorgeschriebenen Einfahrablaufs 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:

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

Hierbei ist:

v = Prüfgeschwindigkeit 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 ECE-Regelung Nr. 13

2.2.1.1. Prüfung Typ 0

Bei einer Ausgangsgeschwindigkeit 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 Anwärmverfahrens 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 Ausgangsgeschwindigkeit 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 Anwärmverfahrens 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 $3,75 \text{ m/s}^2$ 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 aufgebrauchte 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-Bremsbelag-Einheit oder Ersatz-Trommelbremsbelag und Original-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheiten oder Original-Trommelbremsbelägen durchzuführen.
- 2.2.2.2. Bei der Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder dem Ersatz-Trommelbremsbelag ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheit 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 $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$ 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 $v_{\text{max}} \geq 90 \text{ km/h}$).
- 2.2.3.2. Die Ergebnisse jeder 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-Bremsbelag-Einheiten 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 Einfahrablaufs 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:

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

Hierbei 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 Ausgangsgeschwindigkeit 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/s^2 durchzuführen. Die letzte Bremsung ist mit einer Ausgangsgeschwindigkeit 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 Absatz 1.5.2 des Anhangs 4 der Regelung Nr. 13 zu erwärmen, wobei die Brems Scheibentemperatur zu Beginn ≤ 100 °C sein muss.

3.2.2 Heißbremswirkung

Nach Abschluss des Anwärmverfahrens ist unter den in Absatz 3.2.1 genannten Bedingungen bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 40 km/h bei demselben Bremsleitungsdruck oder derselben Betätigungskraft (jedoch bei anderen Temperaturbedingungen) die Heißbremswirkung zu ermitteln. Die mittlere Vollverzögerung darf bei der angewärmten Bremse nicht weniger als $3,5 \text{ m/s}^2$ 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-Bremsbelag-Einheit und Original-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheiten durchzuführen.
- 3.3.2 Bei der Ersatz-Bremsbelag-Einheit ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheit erreicht werden.
-

ANHANG 6

Vorschriften für Ersatz-Bremsbelag-Einheiten 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 den Absätzen 3.1 bis 3.4 der Anlage 2 zum Anhang 11 der Regelung Nr. 13 beschrieben sind.

Die zur Prüfung vorgelegten Bremsbeläge müssen an den entsprechenden Bremsen befestigt und bis zur Festlegung eines vorgeschriebenen Einfahrablaufs 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 Absatz 3.5 der Anlage 2 zum Anhang 11 der Regelung Nr. 13 zu prüfen.

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

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

2.1.3. Die bei der Prüfung Typ I oder Typ III, falls zutreffend, 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-Bremsbelag-Einheit oder dem Original-Trommelbremsbelag erreicht wird, und den in Absatz 2 der Anlage 2 zum Anhang 11 der Regelung Nr. 13 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 Absatz 1.7.2 des Anhangs 4 der Regelung Nr. 13 (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 Ausgangsgeschwindigkeit 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/s^2 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-Bremsbelag-Einheiten oder Original-Trommelbremsbelägen unter denselben Prüfbedingungen erzielten Ergebnisse sind miteinander zu vergleichen.

2.2.4. Bei der Ersatz-Bremsbelag-Einheit oder dem Ersatz-Trommelbremsbelag ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheit oder dem Original-Trommelbremsbelag erreicht werden.

ANHANG 7

Vorschriften für Ersatz-Bremsbelag-Einheiten für Fahrzeuge der Klasse L

1. Prüfbedingungen
- 1.1 Ein Fahrzeug, das für den Typ (die Typen), für den (die) die Genehmigung für die Ersatz-Bremsbelag-Einheit beantragt wird, repräsentativ ist, ist mit den Bremsbelag-Einheiten 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 Bremsbelag-Einheiten müssen an den entsprechenden Bremsen montiert und bis zur Festlegung eines vorgeschriebenen Einfahrablaufs nach den Angaben des Herstellers in Absprache mit dem Technischen Dienst eingefahren werden.
- 1.3 Bei Bremsbelag-Einheiten für Fahrzeuge mit einer kombinierten Bremsanlage nach Absatz 2.9 der Regelung Nr. 78 muss die Kombination (müssen die Kombinationen) der Bremsbelag-Einheiten für die Vorder- und die Hinterachse, für die die Genehmigung beantragt wird, geprüft werden.

Die Kombination kann aus Ersatz-Bremsbelag-Einheiten für beide Achsen und/oder einer Ersatz-Bremsbelag-Einheit an einer und einer Original-Bremsbelag-Einheit 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 in Absatz 1 des Anhangs 3 der Regelung Nr. 78 für die betreffende Fahrzeugklasse (L₁, L₂, L₃, L₄ oder L₅) zu prüfen. Dabei handelt es sich um folgende Vorschriften oder Prüfungen:
 - 2.1.1.1 Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor

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/s² oder bis zu der höchstzulässigen Betätigungskraft durchzuführen.
 - 2.1.1.2 Prüfung Typ 0 mit eingekuppeltem Motor

Nur durchzuführen bei Fahrzeugen der Klassen L₃, L₄ und L₅.
 - 2.1.1.3 Prüfung Typ 0 mit feuchten Bremsen

Nicht durchzuführen bei Fahrzeugen der Klasse L₅ oder bei Trommelbremsen oder voll gekapselten Scheibenbremsen, die für eine Genehmigung nach der Regelung Nr. 78 dieser Prüfung nicht unterzogen werden.
 - 2.1.1.4 Prüfung Typ I

Nur durchzuführen bei Fahrzeugen der Klassen L₃, L₄ und L₅.
- 2.1.2 Das Fahrzeug muss allen einschlägigen Vorschriften in Absatz 2 des Anhangs 3 der Regelung Nr. 78 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-Bremsbelag-Einheit und Original-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheiten durchzuführen.

- 2.2.1.2 Bei der Ersatz-Bremsbelag-Einheit ist davon auszugehen, dass sie ähnliche Funktionseigenschaften wie die Original-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheit 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, aber bei anderen Prüfungsgeschwindigkeiten durchzuführen.
- 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 8

Technische Vorschriften für Ersatz-Bremsbelag-Einheiten zur Verwendung in selbständigen Feststellbremsanlagen, die unabhängig von der Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs sind

1. ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER REGELUNG Nr. 13

Die Einhaltung der Vorschriften der Regelung Nr. 13 ist bei einer Fahrzeugprüfung nachzuweisen.

1.1. Fahrzeugprüfung

Ein Fahrzeug, das für den Typ (die Typen), für den (die) die Genehmigung für die Ersatz-Bremsbelag-Einheit beantragt wird, repräsentativ ist, ist mit den Ersatz-Bremsbelag-Einheiten des Typs auszurüsten, für den die Genehmigung beantragt wird, und nach den Vorschriften der Regelung Nr. 13 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 zu prüfen.

ANHANG 9

BESTIMMUNG DES REIBVERHALTENS AUF EINEM PRÜFSTAND

1. EINLEITUNG
 - 1.1 Muster des Typs einer Ersatz-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheit festgelegten Standard zur Feststellung der Übereinstimmung verglichen werden.
2. ERSATZ-BREMSBELAG-EINHEITEN 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 Brems Scheibe 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 m³/h ± 60 m³/h für die Bremse zur Verfügung stehen.
 - 2.2 Prüfverfahren
 - 2.2.1 Vorbereitung der Muster

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) Kolben des Bremsstatts muss nach der folgenden Formel konstant sein:

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

M_d = 150 Nm bei A_k ≤ 18,1 cm²

M_d = 300 Nm bei A_k > 18,1 cm²

A_k = Fläche des Bremssattelkolbens (der Bremssattelkolben)

r_w = wirksamer Radius der Scheibe

⁽¹⁾ Bei Fahrzeugen der Klassen L₁ und L₂ kann eine geringere Testgeschwindigkeit verwendet werden.

Zyklusnummer	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 $22 \pm 6 \text{ N/cm}^2$ 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 Auswertung der Prüfergebnisse

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_{op} 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 ist jeweils eine Sekunde nach dem Beginn der ersten Bremsung in jedem Zyklus vorzunehmen.

- 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 Bremsbelag-Einheit müssen folgende Werte angegeben werden:
- 2.4.1.1 bei Bremsklotz-Einheiten die Werte μ_{op} , μ_{\min} , μ_{\max}
- 2.4.1.2 bei Bremsbacken-Einheiten die Werte M_{mittel} und $M_{\text{heiß}}$.
- 2.4.2 Während der Produktion einer genehmigten Bremsbelag-Einheit 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,
- $\mu_{\min} \geq$ Nennwert,
- $\mu_{\max} \leq$ Nennwert.
- 2.4.2.2 bei Bremsbelägen von Simplex-Trommelbremsen:
- $M_{\text{mittel}} \pm 20\%$ des Nennwerts,
- $M_{\text{heiß}} \geq$ Nennwert.
3. BREMSBELAG-EINHEITEN 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 ± 2 mm und einer Dicke von 12 ± 0,5 mm ausgerüstet sein. Ein rechteckiges Stück Reibbelag mit einer Fläche von 44 ± 0,5 cm² und einer Dicke von mindestens 6 mm muss an der Grundplatte befestigt sein.
- 3.1.2 Die Drehzahl der Bremsscheibe oder der Bremstrommel muss ohne Last 660 ± 10 Umdrehungen/min tragen und darf unter Vollast 600 Umdrehungen/min nicht unterschreiten.
- 3.1.3 Die spezifische Flächenpressung in der Reibfläche des Bremsbelags muss konstant 75 ± 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 ± 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.

Zyklusnummer	Zahl der Bremsungen X	Anfangstemperatur der Bremsscheibe (°C)	Kühlluftzufuhr
1	5	100	ja
2	5	ansteigend ≤ 200	nein
3	5	200	nein
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 Auswertung der Prüfergebnisse

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-Bremsbelag-Einheit 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-Bremsbelag-Einheit 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.