

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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^{*)}

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions^{*)}

Regelung Nr. 13-H

Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen

Tag des Inkrafttretens: 11. Mai 1998

Regulation No. 13-H

Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking

Date of entry into force: 11 May 1998

^{*)} Früherer Titel des Übereinkommens:

Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

^{*)} Former title of the Agreement:

Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Diese Information stammt aus dem Internetangebot des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Bitte beachten Sie den rechtlichen Hinweis unter <http://www.bmvbs.de/Impressum>

(Übersetzung)*

Inhaltsverzeichnis

Regelung

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Antrag auf Genehmigung
- 4 Genehmigung
- 5 Vorschriften
- 6 Prüfungen
- 7 Änderung eines Fahrzeugtyps oder dessen Bremssystems 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 Behörden

* Entsprechend den Protokollen vom 11. Juni 1999 und vom 22. Oktober 1999 der 87./88. Sitzung über die Besprechung der Vertreter der Bundesrepublik Deutschland, der Republik Österreich und der Schweizerischen Eidgenossenschaft zur Herstellung einer einheitlichen deutschsprachigen Übersetzung.

Anhänge

- Anhang 1 -** Mitteilung über die Erteilung der Genehmigung oder Erweiterung oder Versagung oder Zurücknahme der Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Bremsen nach der Regelung Nr. 13-H
- Anhang 2 -** Anordnungen der Genehmigungszeichen
- Anhang 3 -** Bremsprüfungen und Wirkung der Bremssysteme
- Anhang 4 -** Vorschriften bezüglich der Energiequellen und Behälter (Energiespeicher)
- Anhang 5 -** Verteilung der Bremskraft auf die Fahrzeugachsen
Anhang 5 - Anlage 1 - Verfahren für die Prüfung der Blockierreihenfolge
Anhang 5 - Anlage 2 - Verfahren für die Prüfung des Bremsmoments an den Rädern
- Anhang 6 -** Prüfvorschriften für Fahrzeuge mit Antiblockiervorrichtungen (ABV)
Anhang 6 - Anlage 1 - Zeichen und Definitionen
Anhang 6 - Anlage 2 - Kraftschlußausnutzung
Anhang 6 - Anlage 3 - Bremswirkung auf Oberflächen mit unterschiedlichen Kraftschlußbeiwerten
Anhang 6 - Anlage 4 - Verfahren zur Auswahl der Oberflächen mit niedrigem Kraftschlußbeiwert
- Anhang 7 -** Verfahren und Prüfung von Bremsbelägen auf dem Schwungmassenprüfstand

1 Anwendungsbereich

- 1.1 Diese Regelung gilt für die Bremsen von Fahrzeugen der Klasse M₁ entsprechend der Definition in der Anlage 7 zur Gesamtresolution über den Fahrzeugbau (R.E.3).^{1*}
- 1.2 Diese Regelung gilt nicht für
 - 1.2.1 Fahrzeuge mit einer durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h,
 - 1.2.2 Fahrzeuge mit Einrichtungen für körperbehinderte Fahrzeugführer.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Regelung ist (sind)

- 2.1 **„Genehmigung eines Fahrzeuges“** die Genehmigung eines Fahrzeugtyps hinsichtlich der Bremsen;
- 2.2 **„Fahrzeugtyp“** Fahrzeuge, die sich in folgenden wesentlichen Punkten nicht voneinander unterscheiden:
 - 2.2.1 die Höchstmasse nach Absatz 2.11;

¹ Dokument TRANS/WP.29/78/Rev.1

* In dieser Regelung sind als Alternative zu den Vorschriften der Regelung Nr. 13 Vorschriften für Fahrzeuge der Klasse M₁ enthalten. Vertragsparteien, die sowohl der Regelung Nr. 13 als auch dieser Regelung zugestimmt haben, erkennen Genehmigungen nach beiden Regelungen als gleichermaßen gültig an.

- 2.2.2 die Achslastverteilung;
- 2.2.3 die durch die Bauart bestimmte Höchstgeschwindigkeit;
- 2.2.4 eine unterschiedliche Bauart der Bremsausrüstung, insbesondere das Vorhandensein oder Fehlen der Ausrüstung für das Bremsen eines Anhängers oder eines elektrischen Bremssystems;
- 2.2.5 der Motortyp;
- 2.2.6 die Anzahl und Übersetzung der Getriebegänge;
- 2.2.7 die Übersetzung(en) der Antriebsachse(n);
- 2.2.8 die Reifenabmessungen;
- 2.3 **„Bremsausrüstung“** die Gesamtheit der Teile, deren Aufgabe es ist, die Geschwindigkeit eines fahrenden Fahrzeuges zu verringern oder es zum Stillstand zu bringen oder es im Stillstand zu halten, wenn es bereits steht; diese Funktionen sind in Absatz 5.1.2 näher bezeichnet. Die Ausrüstung besteht aus der Betätigungseinrichtung, der Übertragungseinrichtung und der eigentlichen Bremse;
- 2.4 **„Betätigungseinrichtung“** der Teil, den der Fahrzeugführer unmittelbar betätigt, um die zur Bremsung erforderliche Energie in die Übertragungseinrichtung einzuleiten oder zu steuern. Diese Energie kann die Muskelarbeit des Fahrzeugführers oder vom Fahrzeugführer gesteuerte Energie aus einer anderen Quelle oder eine Kombination dieser verschiedenen Energiearten sein;

2.5 **„Übertragungseinrichtung“** die Gesamtheit der Bauteile, die zwischen der Betätigungseinrichtung und der Bremse angeordnet sind und diese in funktioneller Weise miteinander verbindet. Die Übertragungseinrichtung kann mechanisch, hydraulisch, pneumatisch, elektrisch oder kombiniert sein. Wird die Bremskraft von einer Energiequelle erzeugt oder von ihr unterstützt, die unabhängig vom Fahrzeugführer ist, aber von ihm gesteuert wird, so ist der Energievorratsbehälter des Systems ebenfalls ein Teil der Übertragungseinrichtung.

Die Übertragungseinrichtung ist in zwei voneinander unabhängige Funktionsbereiche unterteilt: die Steuer-Übertragungseinrichtung und die Energie-Übertragungseinrichtung. Wird der Ausdruck „Übertragungseinrichtung“ in dieser Regelung allein verwendet, so beinhaltet er sowohl die „Steuer-Übertragungseinrichtung“ als auch die „Energie-Übertragungseinrichtung“.

2.5.1 **„Steuer-Übertragungseinrichtung“** die Gesamtheit der Bauteile der Übertragungseinrichtung, die die Betätigung der Bremsen steuern, einschließlich der Steuerfunktion und des erforderlichen Energievorrats;

2.5.2 **„Energie-Übertragungseinrichtung“** die Gesamtheit der Bauteile, die den Bremsen die für ihre Funktion erforderliche Energie zuführt, einschließlich des für die Betätigung der Bremsen erforderlichen Energievorrats;

2.6 **„Bremse“** der Teil, in dem die der Bewegung des Fahrzeuges entgegenwirkenden Kräfte erzeugt werden. Sie kann eine Reibungsbremse sein (wenn die Kräfte durch Reibung zwischen zwei zum Fahrzeug gehörenden Teilen, die sich relativ zueinander bewegen, erzeugt werden), eine elektrische Bremse (bei der die Kräfte aus der elektromagnetischen

Wirkung zwischen zwei sich relativ zueinander bewegenden, sich aber nicht berührenden, zum Fahrzeug gehörenden Teilen entstehen), eine Flüssigkeitsbremse (bei der die Kräfte durch die Wirkung einer Flüssigkeit entstehen, die sich zwischen zwei sich relativ zueinander bewegenden, zum Fahrzeug gehörenden Teilen befindet) oder eine Motorbremse (bei der die Kräfte aus der künstlichen Erhöhung der auf die Räder übertragenen Bremswirkung des Motors entstehen);

2.7 **„verschiedenartige Bremsausrüstungen“** Ausrüstungen, die untereinander grundlegende Unterschiede aufweisen, wie:

2.7.1 Bauteile mit unterschiedlichen Eigenschaften;

2.7.2 Bauteile, die aus Werkstoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften bestehen, oder Bauteile mit unterschiedlicher Form oder Größe;

2.7.3 eine unterschiedliche Anordnung der Bauteile;

2.8 **„Bauteil der Bremsausrüstung“** eines der Teile, die zusammen die vollständige Bremsausrüstung bilden;

2.9 **„abstufbare Bremsung“** die Bremsung, bei der innerhalb des normalen Arbeitsbereiches der Bremsanlage und während der Bremsbetätigung (siehe Absatz 2.16):

2.9.1 der Fahrzeugführer die Bremskraft zu jedem Zeitpunkt durch die Einwirkung auf die Betätigungseinrichtung erhöhen oder verringern kann;

2.9.2 die Bremskraft im gleichen Sinne wie die Einwirkung auf die Betätigungseinrichtung wirkt (gleichförmige Wirkung);

- 2.9.3 eine hinreichende Feinabstimmung der Bremskraft leicht möglich ist;
- 2.10 „**beladenes Fahrzeug**“, falls nichts anderes angegeben ist, das bis zu seiner „Höchstmasse“ beladene Fahrzeug;
- 2.11 „**Höchstmasse**“ die vom Fahrzeughersteller angegebene technisch zulässige Masse (diese Masse kann höher sein als die von der nationalen Behörde festgelegte „zulässige Gesamtmasse“);
- 2.12 „**Achslastverteilung**“ die Verteilung der Wirkung der Schwerkraft durch die Masse des Fahrzeuges und/oder seine Anteile auf die Achsen;
- 2.13 „**Rad-/Achslast**“ eine senkrechte statische Reaktionskraft der Straßenoberfläche in der Kontaktfläche über das Rad/die Räder der Achse;
- 2.14 „**höchste statische Rad-/Achslast**“ eine statische Rad-/Achslast, die unter der Bedingung eines beladenen Fahrzeuges erreicht wird;
- 2.15 „**hydraulische Fremdkraftbremsausrüstung**“ eine Bremsausrüstung, bei der die Energie durch eine unter Druck stehende Hydraulikflüssigkeit geliefert wird, die in einem oder mehreren Behältern gespeichert und von einem oder mehreren Druckerzeugern gespeist wird, wobei dieser Druck jeweils durch einen Regler auf einen Höchstwert begrenzt wird. Dieser Wert ist vom Hersteller anzugeben;
- 2.16 „**Betätigung**“ umfaßt sowohl Betätigen als auch Lösen der Betätigungseinrichtung;
- 2.17 „**Elektrofahrzeug**“ ein Fahrzeug, das ausschließlich durch einen Elektromotor (Elektromotoren) über mindestens eine Achse angetrieben wird;

- 2.17.1 **„elektrisches Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung“** ein Bremssystem, das so beschaffen ist, daß der (die) Antriebsmotor(en) des Fahrzeuges während der Verzögerung zur Umwandlung der kinetischen Energie des Fahrzeuges in elektrische Energie genutzt wird (werden);
- 2.17.2 **„Betätigungseinrichtung des elektrischen Bremssystems mit Energierückgewinnungseinrichtung“** eine Einrichtung, mit der die Wirkung des elektrischen Bremssystems mit Energierückgewinnungseinrichtung gesteuert wird;
- 2.17.3 **„elektrisches Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie A“** ein elektrisches Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung, das nicht Teil des Betriebsbremssystems ist;
- 2.17.4 **„elektrisches Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie B“** ein elektrisches Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung, das Teil des Betriebsbremssystems ist;
- 2.17.5 **„Ladezustand“** das momentane Verhältnis von der in der Antriebsbatterie gespeicherten elektrischen Energie zur maximalen elektrischen Energie, die in dieser Batterie gespeichert werden kann;
- 2.17.6 **„Antriebsbatterie“** eine Gruppe von Akkumulatoren, die den Energiespeicher für die Versorgung des Antriebsmotors (der Antriebsmotoren) des Fahrzeuges bilden.
- 2.18 Der **„Nennwert“** für die Bezugsbremswirkung muß definiert werden, damit der Übertragungsfunktion des Bremssystems ein Wert zugeordnet werden kann, wobei jeweils die Ausgangsgröße auf die Eingangsgröße bei den Fahrzeugen bezogen wird.

- 2.18.1 Der „**Nennwert**“ ist als die Kenngröße definiert, die bei der Typgenehmigung nachgewiesen werden kann und bei der die Abbremsung des Kraftfahrzeuges auf den Wert der Eingangsgröße der Bremsung bezogen wird.

3 Antrag auf Genehmigung

- 3.1 Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Bremsen ist von dem Fahrzeughersteller oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.
- 3.2 Dem Antrag sind folgende Unterlagen in dreifacher Ausfertigung und folgende Angaben beizufügen:
- 3.2.1 eine Beschreibung des Fahrzeugtyps nach Absatz 2.2. Anzugeben sind die Nummern und/oder Symbole, die den Fahrzeugtyp kennzeichnen, und die Art des Motors;
- 3.2.2 eine Liste der eindeutig bezeichneten Teile, aus denen die Bremsausrüstung besteht,
- 3.2.3 ein Schema der gesamten Bremsausrüstung mit Angabe der Lage seiner Teile am Fahrzeug;
- 3.2.4 genaue Zeichnungen der einzelnen Teile, die es ermöglichen, einfach festzustellen, wo diese Teile liegen und um welche es sich handelt.
- 3.3 Ein Fahrzeug, das dem zu genehmigenden Typ entspricht, ist dem Technischen Dienst zur Verfügung zu stellen, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt.

4 Genehmigung

- 4.1 Entspricht der zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeugtyp den Vorschriften in den Absätzen 5 und 6, so ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp zu erteilen.
- 4.2 Jede Genehmigung umfaßt die Zuteilung einer Genehmigungsnummer. Ihre ersten beiden Ziffern 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 Bremsausrüstung eines anderen Typs oder einem anderen Fahrzeugtyp zuteilen.
- 4.3 Über die Genehmigung oder die Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht, und einer Übersicht der in den Absätzen 3.2.1 bis 3.2.4 genannten Unterlagen zu unterrichten; diesem Mitteilungsblatt sind Zeichnungen in geeignetem Maßstab beizufügen, die vom Antragsteller zur Verfügung zu stellen sind und deren Format nicht größer als A4 (210 mm x 297 mm) ist oder die auf dieses Format gefaltet sind.
- 4.4 An jedem Fahrzeug, das einem nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyp entspricht, ist deutlich sichtbar und an gut zugänglicher Stelle, die im Mitteilungsblatt anzugeben ist, ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:

- 4.4.1 einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat,² und
- 4.4.2 der Nummer dieser Regelung, mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 4.4.1.
- 4.5 Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeugtyp, der auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, so braucht das Zeichen nach Absatz 4.4.1 nicht wiederholt zu werden; in diesem Fall sind die Regelungs- und Genehmigungsnummern und die zusätzlichen Zeichen aller Regelungen, aufgrund derer die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, untereinander rechts neben dem Zeichen nach Absatz 4.4.1 anzuordnen.
- 4.6 Das Genehmigungszeichen muß deutlich lesbar und dauerhaft sein.
- 4.7 Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des Typenschildes oder auf diesem selbst anzugeben.
- 4.8 Im Anhang 2 dieser Regelung zeigt Beispiele der Anordnungen der Genehmigungszeichen.

² 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 Jugoslawien, 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 (-), 25 für Kroatien, 26 für Slowenien, 27 für die Slowakei, 28 für Weißrußland, 29 für Estland, 30 (-), 31 für Bosnien-Herzegowina, 32 - 36 (-), 37 für die Türkei, 38 - 39 (-) und 40 für die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien. Die folgenden Zahlen werden den anderen Ländern, die dem Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung 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.

5 Vorschriften

5.1 Allgemeines

5.1.1 Bremsausrüstung

5.1.1.1 Die Bremsausrüstung muß so konstruiert, gebaut und eingebaut sein, daß das Fahrzeug bei betriebsüblicher Beanspruchung trotz der auftretenden Erschütterungen den Vorschriften dieser Regelung entspricht.

5.1.1.2 Insbesondere muß die Bremsausrüstung so konstruiert, gebaut und eingebaut sein, daß es den im Betrieb auftretenden Einwirkungen durch Korrosion und Alterung standhält.

5.1.1.3 Bremsbeläge dürfen kein Asbest enthalten.

5.1.1.4 Die Wirksamkeit der Bremsausrüstung darf durch magnetische oder elektrische Felder nicht beeinträchtigt werden. (Dies ist anhand der Vorschriften der Regelung Nr. 10 Änderungsserie 02 nachzuweisen.)

5.1.1.5 Es muß möglich sein, maximale Bremskräfte unter statischen Bedingungen auf einer „Rollfahrbahn“ oder einem Rollenprüfstand zu erzeugen.

5.1.1.6 Durch ein Störmeldungssignal kann das Soll-Wertsignal in der Steuer-Übertragungseinrichtung kurzzeitig (< 10 ms) unterbrochen werden, sofern die Bremswirkung dadurch nicht verringert wird.

5.1.2 Anforderungen an die Bremsausrüstung

Die in Absatz 2.3 beschriebene Bremsausrüstung muß folgende Anforderungen erfüllen:

5.1.2.1 Betriebsbremssystem

Das Betriebsbremssystem muß es bei allen Geschwindigkeiten und Belastungszuständen und bei beliebiger Steigung und beliebigem Gefälle ermöglichen, die Fahrzeugbewegung zu kontrollieren sowie ein sicheres, schnelles und wirksames Anhalten des Fahrzeuges ermöglichen. Seine Wirkung muß abstuftbar sein. Der Fahrzeugführer muß die Bremswirkung von seinem Sitz aus erzielen können, ohne die Hände von der Lenkvorrichtung zu nehmen.

5.1.2.2 Hilfsbremssystem

Das Hilfsbremssystem muß mit Hilfe der Betätigungseinrichtung der Betriebsbremse das Anhalten des Fahrzeuges innerhalb einer angemessenen Distanz ermöglichen, wenn das Betriebsbremssystem versagt. Seine Wirkung muß abstuftbar sein. Der Fahrzeugführer muß die Bremswirkung von seinem Sitz aus erzielen können, ohne die Hände von der Lenkvorrichtung zu nehmen. Im Sinne dieser Vorschriften wird angenommen, daß beim Betriebsbremssystem gleichzeitig nicht mehr als eine Störung auftreten kann.

5.1.2.3 Feststellbremssystem

Das Feststellbremssystem muß es ermöglichen, das Fahrzeug auch bei Abwesenheit des Fahrzeugführers auf einer Steigung oder in einem Gefälle im Stillstand zu halten, wobei die bremsenden Teile durch eine Einrichtung mit rein mechanischer Wirkung in Bremsstellung festgehalten werden. Der Fahrzeugführer muß die Bremswirkung von seinem Sitz aus erzielen können.

- 5.2 Eigenschaften der Bremssysteme
 - 5.2.1 Die Gesamtheit der Bremssysteme, mit denen ein Fahrzeug ausgestattet ist, muß die Anforderungen, die für die Betriebsbremsung, die Hilfsbremsung und die Feststellbremsung vorgeschrieben sind, erfüllen.
 - 5.2.2 Die Systeme für die Betriebsbremsung, die Hilfsbremsung und die Feststellbremsung können gemeinsame Teile aufweisen, vorausgesetzt, sie entsprechen den nachstehenden Vorschriften:
 - 5.2.2.1 Es müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Betätigungseinrichtungen vorhanden sein, die vom Fahrzeugführer in seiner normalen Sitzposition leicht erreichbar sind. Jede Bremsbetätigungseinrichtung muß so beschaffen sein, daß sie beim Loslassen wieder vollständig in die Ruhestellung zurückkehrt. Diese Anforderung gilt nicht für die Betätigungseinrichtung eines Feststellbremssystems, wenn sie in einer Betätigungsstellung mechanisch verriegelt wird.
 - 5.2.2.2 Die Betätigungseinrichtung des Betriebsbremssystems muß unabhängig von der des Feststellbremssystems sein.
 - 5.2.2.3 Für die Wirksamkeit der Verbindung zwischen der Betätigungseinrichtung des Betriebsbremssystems und den verschiedenen Teilen der Übertragungseinrichtung darf nach einer bestimmten Betriebsdauer keine Gefahr einer Verringerung bestehen.
 - 5.2.2.4 Das Feststellbremssystem muß so beschaffen sein, daß es während der Fahrt betätigt werden kann.

- 5.2.2.5 Bei Bruch irgendeines Teiles außer den Bremsen (gemäß Absatz 2.6) und den in Absatz 5.2.2.8 genannten Teilen oder bei irgendwelchen sonstigen Störungen des Betriebsbremssystems (Funktionsstörung, teilweise oder völlige Erschöpfung des Energievorrats) muß es mit dem nicht von der Störung betroffenen Teil des Betriebsbremssystems möglich sein, das Fahrzeug unter den für die Hilfsbremsung vorgeschriebenen Bedingungen anzuhalten.
- 5.2.2.6 Wird die Betriebsbremsung durch die Muskelkraft des Fahrzeugführers und durch die Hilfskraft aus einem oder mehreren Energievorräten erreicht, so muß die Hilfsbremsung bei Ausfall dieser Unterstützung durch die Muskelkraft des Fahrzeugführers gegebenenfalls mit der Unterstützung des von der Störung nicht betroffenen Energievorrats erreicht werden können, wobei die auf die Betätigungseinrichtung der Betriebsbremse ausgeübte Kraft die vorgeschriebenen Höchstwerte nicht überschreiten darf.
- 5.2.2.7 Entsteht die Betriebsbremskraft und erfolgt ihre Übertragung ausschließlich durch einen vom Fahrzeugführer gesteuerten Energievorrat, so müssen mindestens zwei voneinander völlig unabhängige Energiespeicher mit je einer eigenen, ebenfalls unabhängigen Übertragungseinrichtung vorhanden sein; jeder Vorrat darf auf die Bremsen von nur zwei oder mehr Rädern wirken, die so gewählt sind, daß sie allein die vorgeschriebene Wirkung der Hilfsbremse gewährleisten, ohne daß die Stabilität des Fahrzeuges während des Bremsens beeinträchtigt wird; jeder Energievorrat muß außerdem mit einer Warneinrichtung nach Absatz 5.2.14 ausgerüstet sein.

5.2.2.8 Gewisse Teile, wie das Pedal und seine Lagerung, der Hauptzylinder mit seinem oder seinen Kolben, das Bremsventil, das Gestänge zwischen dem Pedal und dem Hauptzylinder oder dem Bremsventil, die Bremszylinder und ihre Kolben und die Bremswellen und -nocken der Bremsen, werden als nicht bruchgefährdet angesehen, wenn sie ausreichend bemessen sowie für die Wartung leicht zugänglich sind und Sicherheitsmerkmale aufweisen, die mindestens den für die übrigen wichtigen Fahrzeugteile (wie beispielsweise für das Lenkgestänge) geforderten gleichwertig sind. Macht das Versagen eines dieser Teile die Bremsung des Fahrzeuges mit mindestens der Wirkung, die für die Hilfsbremsung vorgeschrieben ist, unmöglich, so muß dieser Teil aus Metall oder aus einem Werkstoff mit gleichwertigen Eigenschaften bestehen und darf bei normalem Betrieb der Bremssysteme keiner nennenswerten Verformung unterworfen sein.

5.2.3 Der Ausfall eines Teilabschnittes einer hydraulischen Übertragungseinrichtung ist dem Fahrzeugführer durch eine Einrichtung mit roter Warnleuchte anzuzeigen, die aufleuchtet, bevor oder während zwischen der wirksamen und der ausgefallenen Bremsausrüstung ein Differenzdruck von nicht mehr als 15,5 bar, gemessen am Hauptbremszylinderausgang, entsteht, und so lange leuchtet, wie der Ausfall andauert und der Zündschalter eingeschaltet ist. Jedoch ist eine Einrichtung mit einer roten Warnleuchte zulässig, die aufleuchtet, wenn der Flüssigkeitsstand in dem Vorratsbehälter unterhalb eines bestimmten, vom Hersteller festgelegten Wertes liegt. Die Warnleuchte muß auch bei Tageslicht sichtbar sein, und der einwandfreie Zustand der Leuchte muß vom Fahrzeugführer von seinem Sitzplatz aus leicht überprüft werden können. Versagt ein Teil der Einrichtung, so darf das nicht zum völligen Ausfall der Bremswirkung führen. Die Betätigung der Feststellbremse muß dem Fahrzeugführer ebenfalls angezeigt werden. Dafür kann dieselbe Warnleuchte verwendet werden.

- 5.2.4 Wird eine andere Energieform als die Muskelarbeit des Fahrzeugführers verwendet, so genügt eine einzige Energiequelle (Hydraulikpumpe, Kompressor usw.), doch muß die Art des Antriebs dieser Energiequelle so sicher wie irgend möglich sein.
- 5.2.4.1 Bei Ausfall irgendeines Teils der Übertragungseinrichtung des Bremssystems muß die Versorgung des von der Störung nicht betroffenen Teils weiterhin gesichert sein, wenn dies zum Abbremsen des Fahrzeuges mit der für die Hilfsbremsung vorgeschriebenen Wirkung erforderlich ist. Diese Bedingung muß mit Hilfe von Einrichtungen, die bei Stillstand des Fahrzeuges leicht in Gang gesetzt werden können, oder durch automatische Einrichtungen erreicht werden.
- 5.2.4.2 Außerdem müssen die nach dieser Einrichtung angeordneten Behälter so beschaffen sein, daß es bei Ausfall der Energieversorgung nach viermaliger vollständiger Betätigung der Betriebsbremse entsprechend den Vorschriften nach Absatz 1.2 des Anhangs 4 dieser Regelung noch möglich ist, das Fahrzeug bei der fünften Bremsung mit der für die Hilfsbremsung vorgeschriebenen Wirkung zum Stillstand zu bringen.
- 5.2.4.3 Bei hydraulischen Bremssystemen mit Energiespeichern werden jedoch diese Bestimmungen als eingehalten angesehen, wenn die in Absatz 1.3 des Anhangs 4 dieser Regelung festgelegten Vorschriften erfüllt sind.
- 5.2.5 Die Vorschriften in den Absätzen 5.2.2, 5.2.3 und 5.2.4 müssen erfüllt sein, ohne daß hierfür eine automatische Einrichtung verwendet wird, deren Ausfall dadurch unbemerkt bleiben könnte, daß normalerweise in Ruhestellung befindliche Teile erst bei einer Störung des Bremssystems wirksam werden.

- 5.2.6 Das Betriebsbremssystem muß auf alle Räder des Fahrzeuges wirken.
- 5.2.7 Die Wirkung des Betriebsbremssystems muß sinnvoll auf die Achsen verteilt sein.
- 5.2.8 Die Wirkung des Betriebsbremssystems muß bei jeder Achse symmetrisch zur Längsmittlebene des Fahrzeuges auf die Räder verteilt sein. Ausgleichvorrichtungen und Funktionen, wie zum Beispiel Antiblockier-
vorrichtungen, die Abweichungen von dieser symmetrischen Verteilung bewirken können, sowie Funktionen, wie zum Beispiel die Schlupfregelung, die eine nicht direkt vom Fahrzeugführer gesteuerte Bremsbetätigung bewirken können, müssen angegeben werden.³
- 5.2.8.1 Der Ausgleich für eine Verschlechterung der Wirkung oder einen Defekt im Bremssystem durch die elektrische Steuer-Übertragungseinrichtung ist dem Fahrzeugführer durch das gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.2 anzuzeigen. Diese Vorschrift gilt für alle Beladungszustände, wenn bei dem Ausgleich folgende Grenzwerte überschritten werden:
- 5.2.8.1.1 eine Differenz bei den Bremsdrücken in Querrichtung bei einer beliebigen Achse:
- a) 25 % des höheren Wertes für Fahrzeugverzögerungen $\geq 2 \text{ m/s}^2$,
 - b) ein Wert, der 25 % des Wertes bei 2 m/s^2 entspricht, bei geringeren Verzögerungen.

³ Entsprechende Leistungsdaten und die anzuwendenden Prüfverfahren sind dem Technischen Dienst vom Hersteller zur Prüfung und Genehmigung vorzulegen (falls sie nicht bereits Gegenstand dieser Regelung sind). Zu diesem Zweck muß der Hersteller folgende Unterlagen einreichen: Systemplan, Beschreibung der Funktionen und des Sicherheitskonzepts.

- 5.2.8.1.2 ein einzelner Ausgleichswert bei einer beliebigen Achse:
- a) $> 50\%$ des Nennwerts für Fahrzeugverzögerungen $\geq 2 \text{ m/s}^2$,
 - b) ein Wert, der 50% des Nennwerts bei 2 m/s^2 entspricht, bei geringeren Verzögerungen.
- 5.2.8.2 Der oben beschriebene Ausgleich ist nur zulässig, wenn die erste Bremsung bei Fahrzeuggeschwindigkeiten von mehr als 10 km/h erfolgt.
- 5.2.9 Durch Funktionsstörungen der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung dürfen die Bremsen nicht betätigt werden, ohne daß der Fahrzeugführer dies beabsichtigt.
- 5.2.10 Die Betriebsbremsausrüstung und die Feststellbremsausrüstung müssen auf Bremsflächen wirken, die mit den Rädern über Teile mit entsprechender Festigkeit dauernd verbunden sind. Keine Bremsfläche darf von den Rädern trennbar sein; jedoch ist für das Betriebsbremssystem und das Hilfsbremssystem ein solches Trennen der Bremsflächen zulässig, vorausgesetzt, daß dies nur vorübergehend, z.B. bei einem Gangwechsel, geschieht und bei Betriebsbremsung und Hilfsbremsung die vorgeschriebene Bremswirkung weiterhin erreicht wird. Ferner ist ein Trennen, wie beschrieben, beim Feststellbremssystem zulässig, vorausgesetzt, daß dies ausschließlich durch den Fahrzeugführer von seinem Sitz aus über eine Einrichtung erfolgt, die nicht infolge einer Undichtheit wirksam werden kann.

- 5.2.11 Der Verschleiß der Bremsen muß leicht durch eine handbetätigte oder durch eine selbsttätige Nachstelleinrichtung ausgeglichen werden können. Ferner müssen die Betätigungseinrichtung und die Teile der Übertragungseinrichtung und der Bremsen eine solche Wegreserve und nötigenfalls eine geeignete Ausgleichsmöglichkeit haben, damit bei Erwärmung der Bremsen oder nach Verschleiß der Beläge bis zu einem gewissen Grad die Bremswirkung ohne sofortiges Nachstellen sichergestellt ist.
- 5.2.11.1 Die durch den Verschleiß erforderliche Nachstellung muß bei den Betriebsbremsen selbsttätig erfolgen. Selbsttätige Nachstelleinrichtungen müssen so beschaffen sein, daß nach Erwärmung der Bremsen und nachfolgender Abkühlung die Bremswirkung noch gewährleistet ist. Insbesondere muß das Fahrzeug nach den Prüfungen gemäß Anhang 3 Absatz 1.5 (Prüfung Typ-I) noch normal fahren können.
- 5.2.11.2 Dieser Verschleiß an den Bremsbelägen der Betriebsbremse muß leicht von der außerhalb oder unterhalb des Fahrzeuges und unter Verwendung der üblicherweise mit dem Fahrzeug mitgelieferten Werkzeuge oder Ausrüstung überprüft werden können, z. B. durch entsprechende Inspektionsöffnungen oder durch andere Mittel. Als Alternative sind akustische oder optische Einrichtungen zulässig, die den am Fahrersitz befindlichen Fahrzeugführer warnen, wenn ein Wechsel der Bremsbeläge erforderlich ist. Das Entfernen von Vorder- und/oder Hinterrädern für diesen Zweck ist erlaubt. Das gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.2 kann als optische Warneinrichtung verwendet werden.
- 5.2.12 Bei hydraulischen Bremssystemen müssen die Einfüllöffnungen der Flüssigkeitsbehälter leicht zugänglich sein; ferner müssen die Flüssigkeitsbehälter so beschaffen sein, daß eine Feststellung des Flüssigkeitsstands in den Behältern leicht möglich ist, ohne daß diese geöffnet zu

werden brauchen, und das kleinste Behälter-Gesamtfassungsvermögen entspricht der Flüssigkeitsverdrängung, die sich ergibt, wenn alle mit den Behältern verbundenen Radbremszylinder oder Bremssättel sich aus einer Ruhestellung mit neuen Bremsbelägen in eine Stellung bei voller Bremsbetätigung mit verschlissenen Bremsbelägen bewegen. Sind diese letzteren Bedingungen nicht erfüllt, so muß der Fahrzeugführer durch das rote Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.1 auf ein Absinken des Flüssigkeitsstandes aufmerksam gemacht werden, das ein Versagen des Bremssystems zur Folge haben könnte.

5.2.13 Die Art der in Bremssystemen mit hydraulischer Übertragungseinrichtung zu verwendenden Flüssigkeit muß mit dem Symbol 1 oder 2 nach ISO-Norm 9128-1987 und dem Symbol DOT3, DOT4 bzw. DOT5 gekennzeichnet sein. Die Symbole müssen an sichtbarer Stelle, in dauerhafter Form, höchstens 100 mm von den Einfüllöffnungen der Flüssigkeitsbehälter entfernt, angebracht sein; der Hersteller kann zusätzliche Informationen angeben.

5.2.14 Warneinrichtung

5.2.14.1 Jedes Fahrzeug, das eine Betriebsbremse hat, die von einem Energiespeicher versorgt wird, muß - wenn die vorgeschriebene Hilfsbremswirkung mit dieser Bremse nicht ohne Mitwirkung der Speicherenergie zu erzielen ist - mit einer Warneinrichtung versehen sein; diese Warneinrichtung muß optisch oder akustisch anzeigen, daß die Speicherenergie in irgendeinem Teil des Systems auf einen Wert abgefallen ist, bei dem es, unabhängig vom Beladungszustand des Fahrzeuges, ohne Nachspeisung des Energiespeichers noch möglich ist, nach vier vollständigen Betätigungen der Betriebsbremse bei der fünften Betätigung die für die

Hilfsbremsung vorgeschriebene Wirkung zu erzielen (ohne Ausfall der Übertragungseinrichtung der Betriebsbremse und mit möglichst eng eingestellten Bremsen). Die Warneinrichtung muß unmittelbar und dauernd an den Bremskreis angeschlossen sein. Mit Ausnahme der zum Auffüllen der Energiespeicher erforderlichen Zeit nach dem Anlassen des Motors darf bei unter normalen Bedingungen laufendem Motor und ohne Störung im Bremssystem, wie es bei Typprüfungen der Fall ist, die Warneinrichtung kein Signal geben. Das rote Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.1 ist als optische Warneinrichtung zu verwenden.

- 5.2.14.2 Bei Fahrzeugen, die nur deshalb als mit den Vorschriften in Absatz 5.2.4.1 dieser Regelung übereinstimmend angesehen werden, weil sie die Vorschriften in Absatz 1.3 des Anhangs 4 dieser Regelung erfüllen, muß jedoch zusätzlich zur optischen noch eine akustische Warneinrichtung vorhanden sein. Diese Einrichtungen müssen nicht gleichzeitig funktionieren, wenn jede von ihnen die vorstehenden Vorschriften erfüllt und das akustische Warnsignal nicht vor dem optischen anspricht. Das rote Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.1 ist als optische Warneinrichtung zu verwenden.
- 5.2.14.3 Diese akustische Warneinrichtung kann bei Betätigung der Feststellbremse und/oder nach Wahl des Fahrzeugherstellers bei automatischem Getriebe in der Gangwahlhebelstellung „Parken“ außer Betrieb gesetzt sein.
- 5.2.15 Unbeschadet der Vorschriften in Absatz 5.1.2.3 muß der Energievorrat, wenn für das Arbeiten eines Bremssystems eine Hilfskraft erforderlich ist, so bemessen sein, daß bei Stillstand des Motors oder bei einem Ausfall des Antriebs der Energiequelle die Bremswirkung ausreichend bleibt, um das Fahrzeug unter den vorgeschriebenen Bedingungen anzuhalten. Ist

ferner die Muskelkraft des Fahrzeugführers bei der Betätigung des Feststellbremssystems durch eine Hilfskraft verstärkt, so muß die Betätigung des Feststellbremssystems bei Ausfall der Hilfskraft nötigenfalls dadurch sichergestellt sein, daß ein vom Energievorrat der normalerweise verwendeten Hilfskraft unabhängiger Vorrat in Anspruch genommen wird. Dieser Energievorrat kann der für das Betriebsbremssystem bestimmte sein.

- 5.2.16 Die pneumatisch/hydraulische Hilfseinrichtung muß so mit Energie versorgt werden, daß während ihres Betriebes die vorgeschriebenen Verzögerungswerte erreicht werden können und selbst bei einem Schaden an der Energiequelle der Energievorrat für die Bremssysteme durch den Betrieb der Hilfseinrichtung nicht unter den in Absatz 5.2.14 festgelegten Wert absinken kann.
- 5.2.17 Bei einem Kraftfahrzeug, das zum Ziehen eines Anhängers mit elektrischen Betriebsbremsen ausgerüstet ist, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:
- 5.2.17.1 Die Stromversorgungsanlage (Lichtmaschine und Batterie) des Kraftfahrzeuges muß eine ausreichende Kapazität haben, um den Strom für ein elektrisches Bremssystem zu liefern. Läuft der Motor mit der vom Hersteller empfohlenen Leerlaufdrehzahl und sind alle vom Hersteller als Serienausrüstung eingebauten elektrischen Anlagen des Fahrzeuges eingeschaltet, so darf die Spannung in den elektrischen Leitungen bei maximalem Stromverbrauch des elektrischen Bremssystems (15 A) nicht unter 9,6 V fallen, gemessen an der Anschlußstelle. In den elektrischen Leitungen darf auch bei Überlastung kein Kurzschluß entstehen.

- 5.2.17.2 Bei einer Störung im Betriebsbremssystem des Kraftfahrzeuges, sofern diese Anlage aus mindestens zwei voneinander unabhängigen Bremskreisen besteht, müssen mit dem (den) nicht von der Störung betroffenen Bremskreis(en) die Bremsen des Anhängers teilweise oder voll betätigt werden können.
- 5.2.17.3 Die Verwendung des Bremslichtschalters und des -stromkreises für die Betätigung des elektrischen Bremssystems ist nur zulässig, wenn die Steuerleitung mit dem Bremslicht parallel geschaltet ist und der vorhandene Bremslichtschalter und Bremslichtstromkreis für die zusätzliche Belastung ausgelegt sind.
- 5.2.18 Zusätzliche Vorschriften für Elektrofahrzeuge:
- 5.2.18.1 Elektrofahrzeuge mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie A
- 5.2.18.1.1 Die elektrische Bremsanlage mit Energierückgewinnungseinrichtung darf nur durch die Beschleunigungsvorrichtung und/oder in der Neutralstellung des Getriebes eingeschaltet werden.
- 5.2.18.2 Elektrofahrzeuge mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie B
- 5.2.18.2.1 Teile des Betriebsbremssystems dürfen durch eine automatische Einrichtung teilweise oder vollständig ausgeschaltet werden können.
- 5.2.18.2.2 Das Betriebsbremssystem darf nur eine Betätigungseinrichtung haben.

- 5.2.18.2.3 Das Betriebsbremssystem darf weder durch das Auskuppeln des Motors (der Motoren) noch durch das verwendete Gangübersetzungsverhältnis beeinträchtigt werden.
- 5.2.18.2.4 Erfolgt die Funktion des elektrischen Teils der Bremse durch eine Verknüpfung zwischen der Information, die von der Betätigungseinrichtung der Betriebsbremse kommt, und der Bremskraft an den jeweiligen Rädern, so muß eine Störung dieser Verknüpfung, die eine Veränderung der Bremskraftverteilung auf die Achsen (Anhang 5 beziehungsweise 6) bewirkt, dem Fahrzeugführer durch ein optisches Warnsignal spätestens dann angezeigt werden, wenn die Betätigungseinrichtung aktiviert wird; diese Signalleuchte muß so lange aufleuchten, wie diese Störung andauert und der Betätigungsschalter sich in der Einschaltstellung befindet.
- 5.2.18.3 Für Elektrofahrzeuge mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung beider Kategorien gelten alle entsprechenden Vorschriften außer der Vorschrift in Absatz 5.2.18.1.1. In diesem Fall kann das elektrische Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung durch die Beschleunigungsvorrichtung und/oder in der Neutralstellung des Getriebes eingeschaltet werden. Außerdem darf durch die Betätigung der Betätigungseinrichtung der Betriebsbremse die obengenannte Bremswirkung, die durch das Lösen der Beschleunigungsvorrichtung erzeugt wird, nicht verringert werden.
- 5.2.18.4 Die Funktion der elektrischen Bremse darf durch magnetische oder elektrische Felder nicht beeinträchtigt werden.
- 5.2.18.5 Bei Fahrzeugen mit ABV muß das elektrische Bremssystem durch die ABV geregelt werden.

- 5.2.19 Besondere zusätzliche Vorschriften für die elektrische Übertragungseinrichtung des Feststellbremssystems:
- 5.2.19.1 Bei einer Störung in der elektrischen Übertragungseinrichtung darf eine ungewollte Betätigung des Feststellbremssystems nicht möglich sein.
- 5.2.19.2 Bei einer Unterbrechung der Leitungen in der elektrischen Übertragungseinrichtung muß es auch weiterhin möglich sein, das Feststellbremssystem vom Fahrersitz aus zu betätigen und die in Absatz 2.3.1 des Anhangs 3 dieser Regelung vorgeschriebene Bremswirkung des Feststellbremssystems zu erreichen. Ferner muß es möglich sein, das Feststellbremssystem notfalls mit Hilfe einer im Fahrzeug mitgeführten/angebrachten Hilfslösevorrichtung zu lösen. Diese Bremswirkung kann mit Hilfe des Motors/manuellen Schaltgetriebes oder des Automatikgetriebes (Parkstellung) erreicht werden.
- 5.2.19.2.1 Eine Unterbrechung der Stromversorgung und/oder der Leitungen in der elektrischen Übertragungseinrichtung des Feststellbremssystems muß dem Fahrzeugführer durch das gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.2 angezeigt werden.
- 5.2.19.3 Der Hilfsausrüstung kann Energie aus dem Energiespeicher der elektrischen Übertragungseinrichtung des Feststellbremssystems zugeführt werden, sofern die Betätigung des Feststellbremssystems dadurch nicht beeinträchtigt wird. Wird der Energiespeicher auch zur Versorgung des Betriebsbremssystems verwendet, dann gelten die Vorschriften des Absatzes 5.2.20.6.

- 5.2.19.4 Nachdem der Zünd-/Startschalter, der die elektrische Energie für die Bremsausrüstung steuert, in die Aus-Stellung gebracht und/oder der Schlüssel abgezogen worden ist, muß das Feststellbremssystem weiter betätigt werden können, während das Lösen der Bremsen jedoch nicht möglich sein darf.
- 5.2.20 Besondere zusätzliche Vorschriften für Betriebsbremssysteme mit elektrischer Steuer-Übertragungseinrichtung:
- 5.2.20.1 Bei gelöster Feststellbremse muß das Betriebsbremssystem eine statische Gesamtbremskraft erzeugen können, die mindestens der während der Prüfung Typ-0 erreichten Bremskraft entspricht, selbst wenn der Zünd-/Startschalter sich in der Aus-Stellung befindet und/oder der Schlüssel abgezogen ist. Selbstverständlich muß in der Energieübertragungseinrichtung des Betriebsbremssystems genügend Energie vorhanden sein.
- 5.2.20.2 Bei einer einzelnen vorübergehenden Störung (< 40 ms) in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung (zum Beispiel nicht übertragenes Signal oder Datenfehler) darf die Bremswirkung des Betriebsbremssystems nicht spürbar beeinträchtigt werden.
- 5.2.20.3 Eine Dauerstörung (≥ 40 ms) in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung⁴, ausgenommen der Energievorrat, ist dem Fahrzeugführer durch das rote oder gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.1 beziehungsweise 5.2.21.1.2 anzuzeigen. Kann die vorgeschriebene Bremswirkung des Betriebsbremssystems nicht mehr erreicht werden (rotes Warn

⁴ Bis einheitliche Prüfverfahren vereinbart sind, muß der Hersteller dem Technischen Dienst eine Analyse der möglichen Störungen in der Steuer-Übertragungseinrichtung und ihrer Auswirkungen vorlegen. Diese Informationen sind zwischen Technischem Dienst und Fahrzeughersteller zu vereinbaren und festzulegen.

signal), so sind dem Fahrzeugführer Störungen aufgrund einer Unterbrechung des Stromdurchgangs (zum Beispiel Reißen des Kabels, Trennung) unverzüglich anzuzeigen, und die vorgeschriebene Restbremswirkung muß durch die Betätigung der Betriebsbremse nach den Vorschriften des Absatzes 2.2 in Anhang 3 dieser Regelung erreicht werden. Diese Vorschriften dürfen nicht als Abweichung von den Vorschriften über das Hilfsbremssystem ausgelegt werden.

- 5.2.20.4 Bei einem Ausfall der Energiequelle der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung muß, ausgehend vom Nennwert der Energiemenge, die Funktion des gesamten Steuerbereiches des Betriebsbremssystems sichergestellt sein, nachdem die Betriebsbremse zwanzigmal hintereinander vollständig betätigt worden ist. Während der Prüfung muß die Bremse bei jedem Betätigungsvorgang 20 Sekunden lang voll betätigt und 5 Sekunden lang gelöst sein. Bei dieser Prüfung muß natürlich in der Energie-Übertragungseinrichtung so viel Energie vorhanden sein, daß die volle Betätigung des Betriebsbremssystems möglich ist. Diese Vorschrift darf nicht als Abweichung von den Vorschriften des Anhangs 4 ausgelegt werden.
- 5.2.20.5 Fällt die Batteriespannung unter einen vom Hersteller angegebenen Wert ab, bei dem die vorgeschriebene Bremswirkung des Betriebsbremssystems nicht mehr gewährleistet werden kann und/oder bei dem ausgeschlossen ist, daß bei mindestens zwei unabhängigen Betriebsbremskreisen die vorgeschriebene Hilfs- oder Restbremswirkung erreicht wird, so muß das rote Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.1 aufleuchten. Nach dem Aufleuchten des Warnsignals muß es möglich sein, die Betriebsbremse zu betätigen und zumindest die in Absatz 2.2 des Anhangs 3 dieser Regelung vorgeschriebene Restbremswirkung zu erreichen. Es muß

natürlich genügend Energie in der Energie-Übertragungseinheit des Betriebsbremssystems vorhanden sein. Diese Vorschrift darf nicht als Abweichung von der Vorschrift über das Hilfsbremssystem ausgelegt werden.

- 5.2.20.6 Wird die Hilfsausrüstung mit Energie aus der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung versorgt, dann muß die Energieversorgung ausreichend sein, die vorgeschriebenen Verzögerungswerte zu erfüllen, wenn die gesamte Hilfsausrüstung in Funktion ist. Läuft der Motor bei einer Drehzahl, die nicht mehr als 80 % der Drehzahl bei Höchstleistung beträgt, so darf der Energiespeicher der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung nicht entladen werden, es sei denn, daß die vorgeschriebenen Verzögerungswerte ohne die Zufuhr elektrischer Energie erreicht werden können. Die Einhaltung dieser Vorschrift kann rechnerisch oder durch eine praktische Prüfung nachgewiesen werden.
- 5.2.20.7 Wird die Hilfsausrüstung mit Energie aus der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung versorgt, dann müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:
- 5.2.20.7.1 Tritt eine Störung in der Energiequelle auf, während das Fahrzeug fährt, dann muß im Speicher so viel Energie vorhanden sein, daß die Bremsen wirken, wenn sie betätigt werden.
- 5.2.20.7.2 Tritt eine Störung in der Energiequelle auf, während das Fahrzeug steht und das Feststellbremssystem betätigt ist, dann muß im Speicher so viel Energie vorhanden sein, daß die Beleuchtung eingeschaltet werden kann, selbst wenn die Bremsen betätigt werden.

- 5.2.21 Warnsignale bei einem Versagen oder Defekt der Bremsen (allgemeine Vorschriften):
- 5.2.21.1 In Kraftfahrzeugen müssen bei einem Versagen oder Defekt der Bremsen folgende optische Warnsignale gegeben werden:
- 5.2.21.1.1 ein rotes Warnsignal, das eine Störung in der Bremsausrüstung des Fahrzeuges anzeigt, die dazu führt, daß die vorgeschriebene Bremswirkung der Betriebsbremse nicht erreicht wird und/oder mindestens einer von zwei unabhängigen Bremskreisen der Betriebsbremse nicht funktioniert.
- 5.2.21.1.2 gegebenenfalls ein gelbes Warnsignal, das einen elektrisch erfaßten Defekt in der Bremsausrüstung des Fahrzeuges anzeigt, der nicht durch das rote Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.1 angezeigt wird.
- 5.2.21.2 Die Warnsignale müssen auch bei Tageslicht sichtbar sein; der einwandfreie Zustand der Signalleuchten muß vom Fahrzeugführer von seinem Sitzplatz aus leicht überprüft werden können; versagt ein Teil der Warnvorrichtungen, so darf dies nicht zu einem Nachlassen der Bremswirkung führen.
- 5.2.21.3 Eine Störung oder ein Defekt muß dem Fahrzeugführer spätestens bei Betätigung der Betriebsbremse durch das (die) obengenannte(n) Warnsignal(e) angezeigt werden. Das (Die) Warnsignal(e) muß (müssen) so lange aufleuchten, wie die Störung/der Defekt vorhanden und der Zünd-/Startschalter eingeschaltet ist.

- 5.2.21.4 Das (Die) obengenannte(n) Warnsignal(e) muß (müssen) aufleuchten, wenn der elektrischen Anlage des Fahrzeuges (und des Bremssystems) Strom zugeführt wird. Bei dem stehenden Fahrzeug muß durch eine Überprüfung im Bremssystem sichergestellt werden, daß keine Störung oder kein Defekt vorhanden ist, bevor die Warnsignale erlöschen. Störungen oder Defekte, die die obengenannten Warnsignale auslösen sollen, aber nicht unter statischen Bedingungen erkannt werden, müssen bei ihrer Erkennung gespeichert und bei der Inbetriebnahme und immer, wenn der Zünd-/Startschalter eingeschaltet ist, angezeigt werden, solange die Störung oder der Defekt vorhanden ist.

6 Prüfungen

Die Bremsprüfungen, denen die zur Genehmigung vorgeführten Fahrzeuge zu unterziehen sind, und die geforderten Bremswirkungen sind in Anhang 3 dieser Regelung beschrieben.

7 Änderung am Fahrzeugtyp oder dessen Bremssystem und Erweiterung der Genehmigung

- 7.1 Jede Änderung des Fahrzeugtyps oder dessen Bremssystems ist der Behörde mitzuteilen, die die Genehmigung für den Fahrzeugtyp erteilt hat. Die Behörde kann dann
- 7.1.1 entweder die Auffassung vertreten, daß die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Wirkung haben und das Fahrzeug in jedem Fall noch den Vorschriften entspricht,

- 7.1.2 oder bei dem Technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, ein weiteres Gutachten anfordern.
- 7.2 Die Bestätigung, Erweiterung oder Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, nach dem in Absatz 4.3 angegebenen Verfahren mitzuteilen.
- 7.3 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 Anhang 2 zum Übereinkommen (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

- 8.1 Ein nach dieser Regelung genehmigte Fahrzeug muß so gebaut sein, daß es dem genehmigten Typ insofern entspricht, als die Vorschriften des Absatzes 5 eingehalten sind.
- 8.2 Die zuständige Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Fertigungsanlage angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung überprüfen. Diese Überprüfungen werden normalerweise einmal alle zwei Jahre durchgeführt.

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.
- 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 einer Kopie des Mitteilungsblattes zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

10 Endgültige Einstellung der Produktion

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, so hat er hierüber die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, hierüber mit Kopien des Mitteilungsblattes zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

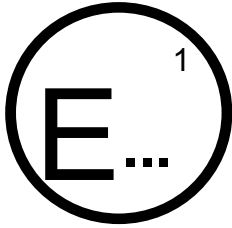
11 Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Behörden

Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, übermitteln 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 Genehmigung erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter über die Genehmigung oder die Erteilung oder die Erweiterung oder die Versagung oder die Zurücknahme einer Genehmigung zu übersenden sind.

Anhang 1

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



ausfertigende Stelle:

Bezeichnung der Behörde:

.....

über die² - Erteilung der Genehmigung

- Erweiterung der Genehmigung
- Versagung der Genehmigung
- Zurücknahme der Genehmigung
- endgültige Einstellung der Produktion

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Bremsen nach der Regelung Nr. 13-H

Nummer der Genehmigung: Nummer der Erweiterung:

- 1 Fabrik- oder Handelsmarke des Fahrzeuges
- 2 Fahrzeugtyp
- 3 Name und Anschrift des Herstellers
- 4 Gegebenenfalls Name und Anschrift des Vertreters des Herstellers
- 5 Masse des Fahrzeuges
- 5.1 Höchstmasse des Fahrzeuges
- 5.2 Leermasse des Fahrzeuges
- 6 Verteilung der Masse auf die Achsen (Höchstwert)

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

² Nichtzutreffendes streichen.

- 7 Marke und Typ der Bremsbeläge
- 7.1 Bremsbeläge, die nach allen entsprechenden Vorschriften des Anhangs 3 geprüft wurden
- 7.2 Alternative Bremsbeläge, die nach Anhang 7 geprüft wurden
- 8 Motortyp
- 9 Zahl und Übersetzungen der Getriebegänge
- 10 Übersetzung(en) der Antriebsachse(n)
- 11 Gegebenenfalls Höchstmasse des Anhängers, der gezogen werden darf
- 11.1 Ungebremster Anhänger
- 12 Reifenabmessung
- 12.1 Abmessungen des Ersatzrades/-reifens für vorübergehende Benutzung
- 12.2 Das Fahrzeug entspricht den technischen Vorschriften des Anhangs 3 der Regelung Nr. 64: ja/nein²
- 13 Durch die Bauart bestimmte Höchstgeschwindigkeit
- 14 Kurzbeschreibung der Bremsausrüstung
- 15 Masse des Fahrzeuges bei der Prüfung:

	beladen (kg)	leer (kg)
Achse Nr. 1		
Achse Nr. 2		
insgesamt		

- 16 Prüfergebnisse:

Prüfgeschwindigkeit (km/h)	gemessene Bremswirkung	gemessene Betätigungskraft (daN)

16.1 Prüfungen Typ-0

Motor ausgekuppelt

Betriebsbremsung (beladen)

Betriebsbremsung (leer)

Hilfsbremsung (beladen)

Hilfsbremsung (leer)

16.2 Prüfung Typ-0

Motor eingekuppelt

Betriebsbremsung (beladen)

Betriebsbremsung (leer)

(nach Absatz 2.1.1 Buchstabe B des Anhangs 3)

16.3 Prüfungen Typ-I

Teilbremsungen zu Beginn (zur Bestimmung der Pedalkraft)

Heißbremswirkung (1. Bremsung)

Heißbremswirkung (2. Bremsung)

wiedererreichte Bremswirkung

- 16.4 Dynamische Feststellbremswirkung
- 17 Ergebnis der Bremsprüfungen nach Anhang 5
- 18 Das Fahrzeug ist/ist nicht² zum Ziehen eines Anhängers mit elektrischem
Bremsystem ausgerüstet.
- 19 Das Fahrzeug ist/ist nicht² mit einer ABV ausgerüstet.
- 19.1 Das Fahrzeug entspricht der Vorschrift des Anhangs 6: ja/nein²
- 19.2 Kategorie der ABV: Kategorie 1/2/3²
- 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/versagt/erweitert/zurückgenommen²
- 25 Stelle, an der das Genehmigungszeichen am Fahrzeug angebracht ist
- 26 Ort
- 27 Datum
- 28 Unterschrift
- 29 Dieser Mitteilung ist die Übersicht nach Absatz 4.3 dieser Regelung beigelegt.

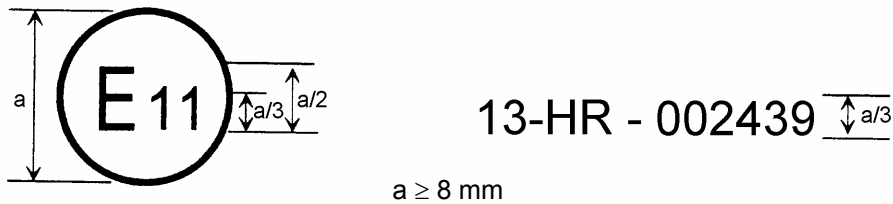


Anhang 2

Anordnungen der Genehmigungszeichen

Muster A

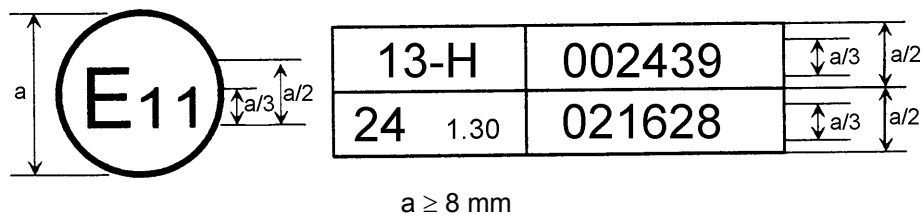
(siehe Absatz 4.4 dieser Regelung)



Das oben dargestellt, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen bedeutet, daß der betreffende Fahrzeugtyp hinsichtlich der Bremsen im Vereinigten Königreich (E 11) nach der Regelung Nr. 13-H unter der Genehmigungsnummer 002439 genehmigt worden ist. Aus den ersten beiden Ziffern der Genehmigungsnummer geht hervor, daß die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 13-H in ihrer ursprünglichen Fassung erteilt wurde.

Muster B

(siehe Absatz 4.5 dieser Regelung)



Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen bedeutet, daß der betreffende Fahrzeugtyp im Vereinigten Königreich (E 11) nach den Regelungen Nr. 13-H und Nr. 24¹ genehmigt worden ist. (Bei der letztgenannten Regelung beträgt der korrigierte Wert des Absorptionskoeffizienten $1,30 \text{ m}^{-1}$.) Aus den Genehmigungsnummern geht hervor, daß bei der Erteilung der jeweiligen Genehmigungen die Regelung Nr. 13-H in ihrer ursprünglichen Fassung vorlag und die Regelung Nr. 24 die Änderungsserie 02 enthielt.

¹ Diese Nummer dient nur als Beispiel.

A n h a n g 3

Bremsprüfungen und Wirkung der Bremssysteme

1 Bremsprüfungen

1.1 Allgemeines

1.1.1 Die für Bremssysteme vorgeschriebene Wirkung ist auf den Bremsweg und die mittlere Vollverzögerung bezogen. Die Wirkung eines Bremssystems wird durch Messung des Bremsweges in Abhängigkeit von der Ausgangsgeschwindigkeit des Fahrzeuges und/oder durch Messung der mittleren Vollverzögerung während der Prüfung bestimmt.

1.1.2 Der Bremsweg ist der vom Fahrzeug vom Beginn der Betätigung des Bremssystems durch den Fahrzeugführer bis zum Stillstand des Fahrzeuges zurückgelegte Weg; die Ausgangsgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit zum Zeitpunkt des Beginns der Betätigung des Bremssystems durch den Fahrzeugführer. Die Ausgangsgeschwindigkeit darf nicht weniger als 98 % der für die betreffende Prüfung vorgeschriebenen Geschwindigkeit betragen.

Die mittlere Vollverzögerung (d_m) wird als Mittelwert der Verzögerung, bezogen auf den im Intervall v_b bis v_e zurückgelegten Weg, nach folgender Formel berechnet:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92 (s_e - s_b)}.$$

Dabei ist

- v_0 Ausgangsgeschwindigkeit des Fahrzeuges in km/h,
- v_b Fahrzeuggeschwindigkeit bei $0,8 v_0$ in km/h,
- v_e Fahrzeuggeschwindigkeit bei $0,1 v_0$ in km/h,
- s_b zurückgelegter Weg zwischen v_0 und v_b in Metern,
- s_e zurückgelegter Weg zwischen v_0 und v_e in Metern.

Die Geschwindigkeit und der Weg sind mit Meßgeräten zu ermitteln, die im Bereich der vorgeschriebenen Prüfgeschwindigkeit eine Genauigkeit von $\pm 1 \%$ aufweisen. Die mittlere Vollverzögerung kann auch anders als durch die Messung von Geschwindigkeit und Weg ermittelt werden; in diesem Fall muß die Rechengenauigkeit $\pm 3 \%$ betragen.

- 1.2 Für die Genehmigung jedes Fahrzeuges ist die Bremswirkung bei Prüfungen auf der Straße zu messen; diese Prüfungen sind unter folgenden Bedingungen durchzuführen:
 - 1.2.1 Das Fahrzeug muß sich in dem für jeden Prüfungstyp angegebenen Belastungszustand befinden; dieser ist im Prüfbericht anzugeben.
 - 1.2.2 Die Prüfung ist bei den für jeden Prüfungstyp vorgeschriebenen Geschwindigkeiten durchzuführen. Ist die durch die Bauart bestimmte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges niedriger als die für die Prüfung vorgeschriebene, so ist die Prüfung bei der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges durchzuführen.
 - 1.2.3 Die bei den Prüfungen auf die Betätigungseinrichtung ausgeübte Kraft zur Erreichung der vorgeschriebenen Bremswirkung darf nicht größer als der festgelegte Höchstwert sein.

- 1.2.4 Die Straße muß eine griffige Oberfläche haben, sofern in den entsprechenden Anhängen nichts anderes festgelegt ist.
- 1.2.5 Die Prüfungen dürfen nur stattfinden, wenn die Ergebnisse nicht vom Wind beeinflusst werden.
- 1.2.6 Bei Beginn der Prüfungen müssen die Reifen kalt sein und den für die tatsächliche statische Belastung der Räder vorgeschriebenen Druck aufweisen.
- 1.2.7 Die vorgeschriebene Bremswirkung muß erzielt werden, ohne daß die Räder bei einer Geschwindigkeit von mehr als 15 km/h blockieren, das Fahrzeug von einer 3,5 m breiten Fahrbahn abweicht, ein Gierwinkel von 15° überschritten wird und ungewöhnliche Schwingungen auftreten.
- 1.2.8 Bei Elektrofahrzeugen, bei denen der Motor (die Motoren) ständig mit den Rädern verbunden ist (sind), werden alle Prüfungen in diesem Zustand durchgeführt.
- 1.2.9 Bei Elektrofahrzeugen nach Absatz 1.2.8 mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie A sind die Prüfungen des Fahrverhaltens nach Absatz 1.4.3.1 dieses Anhangs auf einer Fahrbahn mit niedrigem Kraftschlußbeiwert (nach Absatz 5.2.2 des Anhangs 6) durchzuführen.
- 1.2.9.1 Außerdem dürfen bei Fahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie A Übergangszustände, wie Gangwechsel oder das Loslassen der Beschleunigungsvorrichtung, das Verhalten des Fahrzeuges bei den Prüfungen nach Absatz 1.2.9 nicht beeinflussen.

- 1.2.10 Bei den Prüfungen nach den Absätzen 1.2.9 und 1.2.9.1 dürfen die Räder nicht blockieren. Eine Lenkkorrektur ist jedoch zulässig, wenn der Drehwinkel der Betätigungseinrichtung der Lenkanlage in den ersten 2 Sekunden höchstens 120° und insgesamt nicht mehr als 240° beträgt.

- 1.3 Verhalten des Fahrzeuges während der Bremsung
 - 1.3.1 Bei den Bremsprüfungen, insbesondere aus hoher Geschwindigkeit, ist das allgemeine Verhalten des Fahrzeuges während der Bremsung zu prüfen.

 - 1.3.2 Das Verhalten des Fahrzeuges auf einer Straße mit geringerer Griffigkeit muß den Vorschriften des Anhangs 5 dieser Regelung entsprechen.

- 1.4 Prüfung Typ-0 (normale Prüfung der Wirkung mit kalten Bremsen)
 - 1.4.1 Allgemeines
 - 1.4.1.1 Die Durchschnittstemperatur der Betriebsbremsen an der wärmsten Achse des Fahrzeuges, die an der Innenseite der Bremsbeläge oder an der Bremsbahn der Scheibe oder Trommel gemessen wird, beträgt vor jeder Bremsung zwischen 65 °C und 100 °C.

 - 1.4.1.2 Die Prüfung ist unter folgenden Bedingungen durchzuführen:
 - 1.4.1.2.1 Das Fahrzeug muß beladen sein, wobei die Verteilung der Masse auf die Achsen den Angaben des Herstellers entsprechen muß; sind für die Achslasten mehrere Verteilungsmöglichkeiten vorgesehen, so ist die Höchstmasse so auf die Achsen zu verteilen, daß jede Achslast der jeweils höchsten zulässigen Achslast entspricht.

- 1.4.1.2.2 Jede Prüfung ist mit unbeladenem Fahrzeug zu wiederholen. Außer dem Fahrzeugführer darf sich noch eine zweite Person auf einem vorderen Sitz befinden, um die Prüfergebnisse aufzunehmen.
- 1.4.1.2.3 Die für die Prüfungen sowohl bei beladenem als auch bei unbeladenem Fahrzeug vorgeschriebenen Grenzen für die Mindestbremswirkung sind nachstehend angegeben. Das Fahrzeug muß die Bestimmungen sowohl hinsichtlich des Bremsweges als auch hinsichtlich der mittleren Vollverzögerung erfüllen, es müssen aber nicht beide Parameter tatsächlich gemessen werden.
- 1.4.1.2.4 Die Fahrbahn muß eben sein. Falls nichts anderes angegeben ist, können bei jeder Prüfung bis zu sechs Bremsungen, einschließlich der zur Gewöhnung möglicherweise erforderlichen Bremsungen, vorgenommen werden.
- 1.4.2 Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor, Betriebsbremsung nach Absatz 2.1.1 Buchstabe A dieses Anhangs
- Die Prüfung ist bei der angegebenen Geschwindigkeit vorzunehmen; bei den jeweiligen Werten ist eine gewisse Toleranz zulässig. Die vorgeschriebene Mindestbremswirkung muß erreicht werden.
- 1.4.3 Prüfung Typ-0 mit eingekuppeltem Motor, Betriebsbremsung nach Absatz 2.1.1 Buchstabe B dieses Anhangs
- 1.4.3.1 Die Prüfung ist bei eingekuppeltem Motor bei der in Absatz 2.1.1 Buchstabe B dieses Anhangs angegebenen Geschwindigkeit durchzuführen. Die vorgeschriebene Mindestbremswirkung muß erreicht werden. Diese Prüfung wird nicht durchgeführt, wenn die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges ≤ 125 km/h ist.

1.4.3.2 Beträgt die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges mehr als 200 km/h, dann wird außerdem eine Prüfung bei 80 % der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges durchgeführt. Die höchsten tatsächlichen Bremswerte sind zu messen, und das Verhalten des Fahrzeuges muß den Vorschriften des Absatzes 1.3.2 dieses Anhangs entsprechen.

1.5 Prüfung Typ-I (Prüfung des Nachlassens und des Wiedererreichens der Bremswirkung)

1.5.1 Anwärmverfahren

1.5.1.1 Die Betriebsbremsen aller Fahrzeuge werden in der Weise geprüft, daß bei beladenem Fahrzeug eine Anzahl von aufeinanderfolgenden Bremsungen unter den in nachstehender Tabelle angegebenen Bedingungen vorgenommen werden.

Prüfbedingungen			
v_1 (km/h)	v_2 (km/h)	Δt (s)	n
80 % v_{\max} ≤ 120	$\frac{1}{2} v_1$	45	15

Dabei sind

v_1 Ausgangsgeschwindigkeit am Beginn der Bremsung

v_2 Geschwindigkeit am Ende der Bremsung

v_{\max} Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges

n Anzahl der Bremsungen

Δt Dauer eines Bremszyklus: Zeitraum zwischen dem Beginn einer Bremsung und dem Beginn der nächsten Bremsung.

- 1.5.1.2 Lassen die Eigenschaften des Fahrzeuges die Einhaltung der für Δt vorgeschriebenen Zeit nicht zu, so kann diese erhöht werden; auf jeden Fall müssen außer der zur Bremsung und Beschleunigung des Fahrzeuges erforderlichen Zeit zehn Sekunden für jeden Bremszyklus zur Stabilisierung der Geschwindigkeit v_1 verfügbar sein.
- 1.5.1.3 Bei diesen Prüfungen muß die auf die Betätigungseinrichtung ausgeübte Kraft so bemessen sein, daß bei jeder Bremsung eine mittlere Verzögerung von 3 m/s^2 erreicht wird; zur Ermittlung der geeigneten Betätigungskraft dürfen vorher zwei Prüfungen durchgeführt werden.
- 1.5.1.4 Während der Bremsungen bleibt der Motor eingekuppelt und das Getriebe im höchsten Gang (Schnellgang „overdrive“ usw. ausgenommen).
- 1.5.1.5 Bei der Wiederbeschleunigung nach erfolgter Bremsung muß das Getriebe so geschaltet werden, daß die Geschwindigkeit v_1 in möglichst kurzer Zeit erreicht wird (höchste mit dem Motor und dem Getriebe erreichbare Beschleunigung).
- 1.5.1.6 Bei Elektrofahrzeugen, deren Leistungsvermögen für die Durchführung der Zyklen zum Erwärmen der Bremsen nicht ausreicht, sind die Prüfungen während der ersten Bremsung bei der angegebenen Geschwindigkeit und danach mit der höchsten mit dem Fahrzeug erreichbaren Beschleunigung durchzuführen; die aufeinanderfolgenden Bremsungen erfolgen bei der Geschwindigkeit, die am Ende jedes Zyklus mit einer Dauer von 45 Sekunden erreicht ist.
- 1.5.2 Heißbremswirkung

- 1.5.2.1 Nach Abschluß der Bremsprüfung Typ-I (nach Absatz 1.5.1 dieses Anhangs) wird unter den Bedingungen der Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor (und insbesondere mit einer mittleren Betätigungskraft, die nicht größer als die durchschnittliche, tatsächlich angewendete Kraft ist) die Heißbremswirkung des Betriebsbremssystems ermittelt (jedoch gegebenenfalls bei anderen Temperaturbedingungen).
- 1.5.2.2 Diese Heißbremswirkung darf nicht unter 75 %¹ der vorgeschriebenen Bremswirkung und nicht unter 60 % des bei der Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor ermittelten Wertes liegen.
- 1.5.2.3 Bei Elektrofahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie A muß während der Bremsungen ständig der höchste Gang eingelegt sein, eine etwaige besondere Betätigungseinrichtung für die elektrische Bremse darf nicht benutzt werden.
- 1.5.2.4 Bei einem Fahrzeug, das die nach Absatz 1.5.2.2 dieses Anhangs geforderten 60 % erfüllt, aber nicht die nach Absatz 1.5.2.2 dieses Anhangs geforderten 75 %¹ erfüllen werden, darf eine weitere Prüfung der Heißbremswirkung mit einer Betätigungskraft durchgeführt werden, die nicht höher als die in Absatz 2 dieses Anhangs angegebene ist. Die Ergebnisse beider Prüfungen sind in den Prüfbericht einzutragen.
- 1.5.2.5 Bei Elektrofahrzeugen, bei denen die Anwärmzyklen nach Absatz 1.5.1.6 dieses Anhangs durchgeführt wurden, sind die Bremsprüfungen bei der höchsten Geschwindigkeit vorzunehmen, die das Fahrzeug am Ende der Anwärmzyklen erreichen kann. Zum Vergleich ist die Prüfung Typ-0 bei kalten Bremsen bei dieser Geschwindigkeit zu wiederholen, nachdem die Bremsbeläge instandgesetzt worden sind.

¹ Dies entspricht einem Bremsweg von $0,1 v + 0,0080 v^2$ und einer mittleren Vollverzögerung von $4,82 \text{ m/s}^2$.

1.5.3 Verfahren zur Prüfung der wiedererreichten Bremswirkung

Unmittelbar nach der Prüfung der Heißbremswirkung sind bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h bei eingekuppeltem Motor vier Abbremsungen bis zum Stillstand bei einer mittleren Verzögerung von 3 m/s² vorzunehmen. Bis zum Beginn der aufeinanderfolgenden Abbremsungen ist jeweils eine Strecke von 1,5 km zurückzulegen. Unmittelbar nach jeder Bremsung ist das Fahrzeug maximal auf 50 km/h zu beschleunigen, und diese Geschwindigkeit ist bis zur darauffolgenden Bremsung beizubehalten.

1.5.4 Wiedererreichte Bremswirkung

Am Ende des oben beschriebenen Verfahrens wird unter denselben Bedingungen wie bei der Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor die wiedererreichte Bremswirkung des Betriebsbremssystem ermittelt (jedoch gegebenenfalls bei anderen Temperaturbedingungen), wobei eine mittlere Betätigungskraft ausgeübt wird, die nicht größer als die bei der entsprechenden Prüfung Typ-0 ausgeübte durchschnittliche Betätigungskraft ist.

Diese wiedererreichte Bremswirkung darf nicht weniger als 70 % oder mehr als 150 % des Wertes betragen, der bei der Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor erreicht wurde.

2 Wirksamkeit der Bremssysteme

2.1 Betriebsbremssystem

2.1.1 Die Betriebsbremsen werden nach den in folgender Tabelle angegebenen Bedingungen geprüft:

(A)	Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor	v $s \leq$ $d_m \geq$	$\frac{100 \text{ km/h}}{3.6}$ $0,1 v + 0,0060 v^2 \text{ (m)}$ $6,43 \text{ m/s}^2$
(B)	Prüfung Typ-0 mit eingekuppeltem Motor	v $s \leq$ $d_m \geq$	$80 \% v_{\max} \leq 160 \text{ km/h}$ $0,1 v + 0,0067 v^2 \text{ (m)}$ $5,76 \text{ m/s}^2$
		f	$6,5 - 50 \text{ daN}$

Dabei sind:

v Prüfgeschwindigkeit in km/h

s Bremsweg in Metern

d_m mittlere Vollverzögerung in m/s^2

f Betätigungskraft am Pedal in daN

v_{\max} Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges in km/h.

2.1.2

Bei einem Kraftfahrzeug, das zum Ziehen eines ungebremsten Anhängers zugelassen ist, muß die für das entsprechende Kraftfahrzeug vorgeschriebene Mindestbremswirkung bei der Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor erreicht werden, wenn der ungebremste Anhänger an das Kraftfahrzeug angekuppelt und bis zu dem vom Kraftfahrzeughersteller angegebenen maximalen Masse beladen ist. Die Mindestbremswirkung der Fahrzeugkombination darf jedoch sowohl im beladenen als auch im unbeladenen Zustand nicht weniger als $5,4 \text{ m/s}^2$ betragen.

Die Bremswirkung der Fahrzeugkombination wird anhand von Berechnungen nachgeprüft, bei denen die maximale Bremswirkung zugrunde gelegt wird, die das Kraftfahrzeug allein (beladen) während der Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor tatsächlich erreicht, wobei folgende Formel zu verwenden ist (es sind keine praktischen Prüfungen mit einem angekuppelten, ungebremsten Anhänger erforderlich):

$$d_{M+R} = d_M \cdot \frac{PM}{PM + PR}$$

Dabei sind:

- d_{M+R} berechnete mittlere Vollverzögerung des Kraftfahrzeuges, an das ein ungebremster Anhänger angekuppelt ist, in m/s^2
- d_M maximale mittlere Vollverzögerung des Kraftfahrzeuges allein, die während der Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor erreicht wird, in m/s^2
- PM Masse des Kraftfahrzeuges (beladen)
- PR Höchstmasse eines ungebremsten Anhängers, der angekuppelt sein darf (entsprechend der Angabe des Kraftfahrzeugherstellers).

2.2 Hilfsbremssystem

2.2.1 Die Wirkung des Hilfsbremssystems ist bei der Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor, einer Ausgangsgeschwindigkeit von 100 km/h und einer auf die Betätigungseinrichtung des Betriebsbremssystems ausgeübten Kraft von mindestens 6,5 daN und höchstens 50 daN zu ermitteln.

2.2.2 Mit dem Hilfsbremssystem muß ein Bremsweg erreicht werden, der folgenden Wert nicht übersteigt:

$$0,1 v + 0,0158 v^2 \text{ (m)}$$

Die mittlere Vollverzögerung muß mindestens $2,44 m/s^2$ betragen (entsprechend dem zweiten Ausdruck der obenstehenden Formel).

2.2.3 Die Prüfung der Hilfsbremse ist so durchzuführen, daß die tatsächlichen Ausfallbedingungen im Betriebsbremssystem simuliert werden.

2.2.4 Bei Elektrofahrzeugen sind die Bremswerte bei den beiden folgenden zusätzlichen Störungen zu überprüfen:

- 2.2.4.1 bei einem vollständigen Ausfall des elektrischen Teils der Betriebsbremse;
- 2.2.4.2 wenn der elektrische Teil die maximale Bremskraft abgibt, während ein Ausfall der elektrischen Übertragungseinrichtung eintritt.
- 2.3 Feststellbremssystem
 - 2.3.1 Das Feststellbremssystem muß das beladene Fahrzeug auf einer Steigung oder in einem Gefälle von 20 % im Stillstand halten können.
 - 2.3.2 Bei Fahrzeugen, mit denen ein Anhänger gezogen werden darf, muß das Feststellbremssystem des Kraftfahrzeuges die gesamte Fahrzeugkombination auf einer Steigung oder in einem Gefälle von 12 % im Stillstand halten können.
 - 2.3.3 Bei Handbetätigung darf die Betätigungskraft 40 daN nicht übersteigen.
 - 2.3.4 Bei Fußbetätigung darf die Betätigungskraft 50 daN nicht übersteigen.
 - 2.3.5 Ein Feststellbremssystem, das mehrmals betätigt werden muß, bevor es die vorgeschriebene Bremswirkung erreicht, ist zulässig.
 - 2.3.6 Zur Überprüfung der Übereinstimmung mit der Vorschrift des Absatzes 5.2.2.4 dieser Regelung ist eine Prüfung Typ-0 bei ausgekuppeltem Motor und einer Ausgangsgeschwindigkeit von 30 km/h durchzuführen. Die mittlere Vollverzögerung, die durch das Betätigen des Feststellbremssystems erreicht wird, und die Verzögerung unmittelbar vor dem Stillstand des Fahrzeuges dürfen nicht kleiner als $1,5 \text{ m/s}^2$ sein. Die Prüfung ist mit beladenem Fahrzeug durchzuführen. Die Betätigungskraft auf die Übertragungseinrichtung darf die zulässigen Werte nicht überschreiten.

3 Ansprech- und Schwelldauer

- 3.1 Bei allen Fahrzeugen, bei denen das Betriebsbremssystem vollständig oder teilweise von einer anderen Energiequelle als der Muskelkraft des Fahrzeugführers abhängig ist, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:
- 3.1.1 Bei Schnellbremsung darf die Zeitspanne zwischen dem Beginn der Betätigung der Betätigungseinrichtung und dem Augenblick, in dem die Bremskraft an der am ungünstigsten angeordneten Achse den für die vorgeschriebene Bremswirkung erforderlichen Wert erreicht, höchstens 0,6 Sekunden betragen.
- 3.1.2 Bei Fahrzeugen mit hydraulischen Bremssystemen gelten die Anforderungen des Absatzes 3.1.1 als erfüllt, wenn bei einer Schnellbremsung die Verzögerung des Fahrzeuges oder der Druck in dem am ungünstigsten angeordneten Radbremszylinder innerhalb von 0,6 Sekunden den für die vorgeschriebene Bremswirkung erforderlichen Wert erreicht.
-

A n h a n g 4

Vorschriften bezüglich der Energiequellen und Behälter (Energiespeicher)

Hydraulische Bremssysteme mit Energiespeicher

- 1 Größe der Behälter (Energiespeicher)**
- 1.1 Allgemeines
- 1.1.1 Fahrzeuge, deren Bremsausrüstung gespeicherte Energie einer unter Druck stehenden Hydraulikflüssigkeit erfordert, sind mit Behältern (Energiespeichern) auszurüsten, deren Kapazität den Vorschriften des Absatzes 1.2 oder 1.3 dieses Anhangs entspricht.
- 1.1.2 Ist jedoch das Bremssystem so ausgelegt, daß es bei völligem Ausfall der gespeicherten Energie möglich ist, mit dem Betriebsbremssystem eine Bremswirkung zu erzielen, die der für das Hilfsbremssystem vorgeschriebenen entspricht, so gelten die Vorschriften über die Kapazität der Energiespeicher nicht.
- 1.1.3 Für die Prüfungen nach den Absätzen 1.2, 1.3 und 2.1 dieses Anhangs sind die Bremsen möglichst eng einzustellen; bei der Prüfung nach Absatz 1.2 dieses Anhangs muß zwischen den aufeinanderfolgenden vollen Betätigungen ein zeitlicher Abstand von mindestens 60 Sekunden liegen.
- 1.2 Fahrzeuge mit hydraulischem Bremssystem mit Energiespeicher müssen nachstehende Anforderungen erfüllen:

- 1.2.1 Nach acht vollen Betätigungen des Betriebsbremssystems muß es noch möglich sein, bei der neunten Betätigung die für das Hilfsbremssystem vorgeschriebene Bremswirkung zu erzielen.
- 1.2.2 Die Prüfungen sind nach den nachstehenden Vorschriften durchzuführen:
- 1.2.2.1 Der Anfangsdruck muß dem vom Hersteller angegebenen Wert entsprechen; er darf jedoch nicht größer als der Einschaltdruck sein.¹
- 1.2.2.2 Der (Die) Behälter darf (dürfen) nicht nachgefüllt werden; zusätzlich ist (sind) der (die) Behälter für Nebenverbraucher abzutrennen.
- 1.3 Bei Fahrzeugen mit hydraulischem Bremssystem mit Energiespeicher, die die Anforderungen des Absatzes 5.2.4.1 dieser Regelung nicht erfüllen können, gelten jedoch die Anforderungen dieses Absatzes als eingehalten, wenn die nachstehenden Anforderungen eingehalten werden:
- 1.3.1 Nach dem Ausfall einer einzelnen Übertragungseinrichtung muß es noch möglich sein, nach acht vollen Betätigungen des Betriebsbremssystems bei der neunten Betätigung mindestens die für die Hilfsbremsung vorgeschriebene Bremswirkung zu erzielen.
- 1.3.2 Die Prüfungen sind nach folgenden Anforderungen durchzuführen:
- 1.3.2.1 Bei stillstehender oder bei Leerlauf des Motors arbeitender Energiequelle ist ein Ausfall der Übertragungseinrichtung zu simulieren. Vor dem Ausfall muß der Druck in dem (den) Energiespeicher(n) dem vom Hersteller angegebenen Druck entsprechen, er darf jedoch nicht größer als der Einschaltdruck sein.

¹ Der Anfangsdruck ist im Genehmigungsblatt anzugeben.

1.3.2.2 Nebenverbraucher und ihre Energiespeicher sind, falls vorhanden, abzutrennen.

2 Leistungsfähigkeit der hydraulischen Energiequellen

2.1 Die Energiequellen müssen die Anforderungen in den nachstehenden Absätzen erfüllen:

2.1.1 Begriffsbestimmungen

2.1.1.1 „ p_1 “ ist der größte im (in den) Behälter(n) herrschende Betriebsdruck (Abschaltdruck), der vom Hersteller anzugeben ist.

2.1.1.2 „ p_2 “ ist der Druck nach vier vollen Betätigungen der Betriebsbremse, ausgehend vom Druck p_1 ohne Nachfüllen der (des) Behälter(s).

2.1.1.3 „ t “ ist die Zeit für den Druckanstieg im (in den) Behälter(n) vom Wert p_2 auf p_1 ohne Bremsbetätigung.

2.1.2 Meßbedingungen

2.1.2.1 Während der Prüfungen zur Bestimmung der Zeit t muß die Nachspeisungsrate der Energiequelle gleich derjenigen sein, die erzielt wird, wenn der Motor mit der Nennleistungsdrehzahl oder der vom Regler begrenzten Drehzahl arbeitet.

2.1.2.2 Während der Prüfung zur Bestimmung der Zeit t sind der (die) Behälter der Nebenverbraucher nicht abzutrennen, außer dies erfolgt automatisch.

2.1.3 Auswertung der Ergebnisse

2.1.3.1 Die Zeit t darf bei allen Fahrzeugen 20 Sekunden nicht übersteigen.

3 Eigenschaften der Warneinrichtungen

Bei stillstehendem Motor und einem vom Hersteller anzugebenden Anfangsdruck, der jedoch nicht größer sein darf als der Einschaltdruck, darf die Warneinrichtung nach zwei vollen Betätigungen der Betriebsbremse nicht ausgelöst werden.

A n h a n g 5

Verteilung der Bremskraft auf die Fahrzeugachsen

1 Allgemeine Vorschriften

Fahrzeuge, die nicht mit Antiblockiervorrichtungen nach Anhang 6 dieser Regelung ausgerüstet sind, müssen alle Anforderungen dieses Anhangs erfüllen. Wird eine spezielle Einrichtung dafür benutzt, so muß diese selbsttätig wirken.

2 Symbole

i = Index der Achse ($i = 1$, Vorderachse; $i = 2$, Hinterachse)

P_i = Normalkraft der Fahrbahn auf die Achse i unter statischen Bedingungen

N_i = Normalkraft der Fahrbahn auf die Achse i beim Bremsen

T_i = von den Bremsen der Achse i unter normalen Bremsbedingungen auf die Straße ausgeübte Kraft

f_i = T_i/N_i , benötigter Kraftschlußbeiwert der Achse i ¹

J = Bremsverzögerung des Fahrzeuges

g = Fallbeschleunigung: $g = 10 \text{ m/s}^2$

z = Abbremsung des Fahrzeuges = J/g

P = Fahrzeugmasse

h = Höhe des Schwerpunkts über dem Boden entsprechend der Angabe des Herstellers und mit Zustimmung des Technischen Dienstes, der die Genehmigungsprüfung durchführt

¹ Als „Reibungsbedarfskurven“ des Fahrzeuges gelten die Kurven, die für bestimmte Beladungszustände den benötigten Kraftschlußbeiwert der Achsen i in Abhängigkeit von der Abbremsung des Fahrzeuges darstellen.

E = Radstand

k = theoretischer Kraftschlußbeiwert zwischen Reifen und Fahrbahn

3 Vorschriften

3.1 (A) Bei allen Beladungszuständen des Fahrzeuges muß die Reibungsbedarfskurve der Vorderachse über der entsprechenden Kurve der Hinterachse verlaufen:²

und zwar für alle Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,8.

3.1 (B) Für k-Werte zwischen 0,2 und 0,8 gilt:²

$z \geq 0,1 + 0,7 (k - 0,2)$ (siehe Diagramm 1 dieses Anhangs).

3.2 Für die Überprüfung der Übereinstimmung mit den Vorschriften des Absatzes 3.1 dieses Anhangs muß der Hersteller die Reibungsbedarfskurven der Vorderachse und der Hinterachse vorlegen, die durch die nachstehenden Gleichungen dargestellt werden:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

Die Kurven sind für die beiden folgenden Beladungszustände aufzuzeichnen:

² Die Vorschriften nach Absatz 3.1 berühren nicht die Anforderungen des Anhangs 3 dieser Regelung hinsichtlich der vorgeschriebenen Bremswirkungen. Werden jedoch die Prüfungen nach den Vorschriften des Absatzes 3.1 durchgeführt und dabei Abbremsungen erreicht, die höher sind als die nach Anhang 3 vorgeschriebenen, so gelten die Vorschriften über die Reibungsbedarfskurven in den Bereichen, die in dem Diagramm 1 dieses Anhangs durch $k = 0,8$ und $z = 0,8$ bestimmt sind.

- 3.2.1 leer, in fahrbereitem Zustand, mit Fahrzeugführer;
- 3.2.2 beladen; sind mehrere Möglichkeiten für die Lastverteilung vorgesehen, so ist jene mit der am höchsten belasteten Vorderachse in Betracht zu ziehen;
- 3.2.3 Bei Elektrofahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie B, bei dem das Bremsvermögen durch den Ladezustand beeinflusst wird, sind die Kurven unter Berücksichtigung der niedrigsten und höchsten Werte der vom elektrischen Teil des Bremssystems abgegebenen Bremskraft aufzuzeichnen. Diese Vorschrift gilt nicht, wenn das Fahrzeug mit einer Antiblockiervorrichtung ausgerüstet ist, die die mit der elektrischen Bremse verbundenen Räder regelt; in diesem Fall gelten die Vorschriften des Anhangs 6 dieser Regelung.

4 Anforderungen, die bei Ausfall des Bremskraftreglers einzuhalten sind

Werden die Anforderungen dieses Anhangs durch eine besondere Einrichtung erfüllt (beispielsweise mechanisch über die Achsaufhängung gesteuert), so muß es möglich sein, bei Ausfall der Steuerung das Fahrzeug (beispielsweise durch Trennen des Betätigungsgestänges) unter den Bedingungen anzuhalten, die für die Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor gelten, wobei ein Bremsweg von höchstens $0,1 v + 0,0100 v^2$ (m) und eine mittlere Vollverzögerung von mindestens $3,86 \text{ m/s}^2$ gestattet werden.

5 Fahrzeugprüfung

Bei den Prüfungen für die Typp Genehmigung eines Fahrzeuges muß der Technische Dienst die Einhaltung der Vorschriften dieses Anhangs wie folgt nachprüfen:

5.1 Prüfung der Blockierreihenfolge (siehe Anlage 1)

Bestätigt sich bei der Prüfung der Blockierreihenfolge, daß die Vorderräder vor oder gleichzeitig mit den Hinterrädern blockieren, dann ist die Einhaltung der Vorschriften des Absatzes 3 dieses Anhangs nachgewiesen, und die Prüfungen sind damit abgeschlossen.

5.2 Zusätzliche Prüfungen

Stellt sich bei der Prüfung der Blockierreihenfolge heraus, daß die Hinterräder vor den Vorderrädern blockieren, dann

(a) wird das Fahrzeug folgenden zusätzlichen Prüfungen unterzogen:

(i) zusätzlichen Prüfungen der Blockierreihenfolge und/oder

(ii) Prüfungen des Bremsmoments an den Rädern (siehe Anlage 2) zur Bestimmung der Bremsfaktoren zur Erstellung der Reibungsbedarfskurven; diese Kurven müssen den Vorschriften in Absatz 3.1 (A) dieses Anhangs entsprechen.

(b) kann die Typp Genehmigung versagt werden.

5.3 Die Ergebnisse der praktischen Prüfungen sind dem Protokoll zur Typp Genehmigung beizufügen.

6 Übereinstimmung der Produktion

6.1 Bei der Nachprüfung der Fahrzeuge zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion wendet der Technische Dienst dieselben Verfahren wie bei den Prüfungen für die Typgenehmigung an.

6.2 Auch die Vorschriften sind dieselben wie für die Typgenehmigung, außer daß bei der Prüfung nach Absatz 5.2 Buchstabe a (ii) dieses Anhangs die Kurve für die Hinterachse bei allen Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,8 unterhalb der Linie $z = 0,9 k$ verlaufen muß [entgegen der Vorschrift in Absatz 3.1 Buchstabe (A)] (siehe Diagramm 2).

Diagramm 1

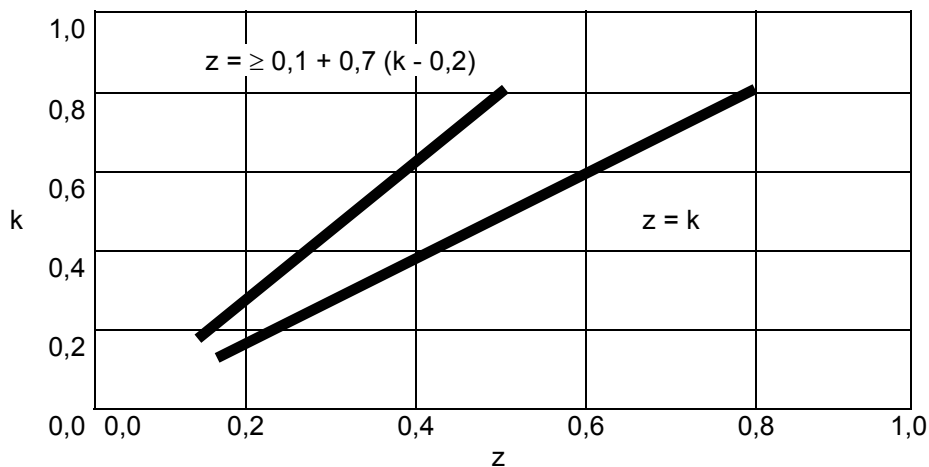
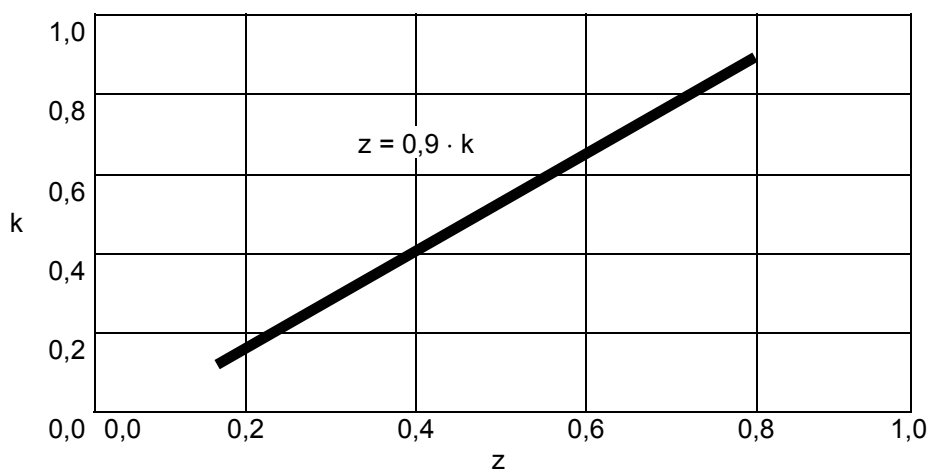


Diagramm 2



A n h a n g 5 - Anlage 1

Verfahren für die Prüfung der Blockierreihenfolge

1 Allgemeines

- a) Bei dieser Prüfung soll nachgewiesen werden, daß das Blockieren beider Vorderräder bei einer niedrigeren Verzögerung als das Blockieren beider Hinterräder eintritt, wenn die Prüfung auf Fahrbahnoberflächen durchgeführt wird, auf denen das Blockieren der Räder bei Abbremsungen zwischen $0,15$ und $0,8 \text{ m/s}^2$ erfolgt.
- b) Ein gleichzeitiges Blockieren der Vorder- und Hinterräder tritt ein, wenn der zeitliche Abstand zwischen dem Blockieren des letzten (zweiten) Rades an der Hinterachse und des letzten (zweiten) Rades an der Vorderachse bei Fahrzeuggeschwindigkeiten $> 30 \text{ km/h} < 0,1$ Sekunden ist.

2 Fahrzeugbedingungen

- a) Beladungszustand des Fahrzeuges: beladen und unbeladen
- b) Getriebestellung: Motor ausgekuppelt

3 Prüfbedingungen und -verfahren

- a) Bremsenanfangstemperatur: zwischen 65 °C und 100 °C im Durchschnitt an der heißesten Achse.

- b) Prüfungsgeschwindigkeit: 65 km/h bei einer Abbremsung $\leq 0,50$;
100 km/h bei einer Abbremsung $> 0,50$.
- c) Pedalkraft:
- (1) Die Pedalkraft wird von einem geübten Fahrzeugführer oder einer mechanischen Betätigungseinrichtung für das Bremspedal aufgebracht.
 - (2) Die Pedalkraft wird linear so erhöht, daß das Blockieren der ersten Achse mindestens eine halbe (0,5) Sekunde und höchstens eineinhalb (1,5) Sekunden nach der ersten Betätigung des Pedals eintritt.
 - (3) Das Pedal wird losgelassen, wenn die zweite Achse blockiert oder die Pedalkraft von 1 kN erreicht wird oder 0,1 Sekunden nach dem ersten Blockieren, je nachdem, was zuerst erfolgt.
- d) Radblockierung: Nur Radblockierungen bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von mehr als 15 km/h werden berücksichtigt.
- e) Prüfoberfläche: Diese Prüfung wird auf Fahrbahn-Prüfoberflächen durchgeführt, auf denen das Blockieren der Räder bei Abbremsungen zwischen $0,15$ und $0,8 \text{ m/s}^2$ erfolgt.
- f) Aufzuzeichnende Daten: Die nachstehenden Daten müssen während jedes Prüflaufes ununterbrochen phasengleich automatisch so aufgezeichnet werden, daß die Werte der Variablen in Echtzeit dargestellt werden können:

- (1) Fahrzeuggeschwindigkeit,
 - (2) momentane Abbremsung des Fahrzeuges (z. B. über das Differential der Fahrzeuggeschwindigkeit),
 - (3) Bremspedalkraft (oder Druck in der Hydraulikleitung),
 - (4) Winkelgeschwindigkeit jedes Rades.
- g) Jeder Prüflauf ist einmal zu wiederholen, um die Blockierreihenfolge der Räder zu kontrollieren. Wird bei einem dieser beiden Ergebnisse eine Abweichung festgestellt, dann ist ein dritter Prüflauf unter denselben Bedingungen maßgebend.

4 Vorschriften über das Verhalten

- a) Vor dem Blockieren beider Vorderräder dürfen beide Hinderräder bei Abbremsungen zwischen $0,15$ und $0,8 \text{ m/s}^2$ nicht blockieren.
- b) Erfüllt das Fahrzeug bei der Prüfung nach dem obengenannten Verfahren bei Abbremsungen zwischen $0,15$ und $0,8 \text{ m/s}^2$ eines der nachstehenden Kriterien, so entspricht es dieser Vorschrift über die Blockierreihenfolge der Räder:
 - (1) kein Rad blockiert;
 - (2) beide Räder an der Vorderachse und ein oder kein Rad an der Hinterachse blockieren;
 - (3) beide Achsen blockieren gleichzeitig.

- c) Beginnt die Radblockierung bei einer Abbremsung von weniger als $0,15$ und mehr als $0,8 \text{ m/s}^2$, dann ist die Prüfung ungültig und muß auf einer anderen Fahrbahnoberfläche wiederholt werden.
- d) Blockieren bei dem beladenen oder dem leeren Fahrzeug bei einer Abbremsung zwischen $0,15$ und $0,8 \text{ m/s}^2$ beide Räder an der Hinterachse und ein oder kein Rad an der Vorderachse, dann hat das Fahrzeug die Prüfung der Blockierreihenfolge der Räder nicht bestanden. In diesem Fall muß das Fahrzeug der „Prüfung des Bremsmoments an den Rädern“ unterzogen werden, damit die objektiven Bremsfaktoren zur Ermittlung der Reibungsbedarfskurven bestimmt werden können.
-

A n h a n g 5 - Anlage 2

Verfahren für die Prüfung des Bremsmoments an den Rädern

1 Allgemeines

Bei dieser Prüfung sollen die Bremsfaktoren zur Ermittlung der Kraftschlußausnutzung der Vorder- und Hinterachsen bei Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,8 gemessen werden.

2 Fahrzeugbedingungen

- a) Beladungszustand des Fahrzeuges: beladen und umbeladen
- b) Getriebestellung: Motor ausgekuppelt

3 Prüfbedingungen und -verfahren

- a) Bremsenanfangstemperatur: zwischen 65 °C und 100 °C im Durchschnitt an der heißesten Achse.
- b) Prüfungsgeschwindigkeiten: 100 km/h und 50 km/h.
- c) Pedalkraft: Die Pedalkraft wird bei der Prüfungsgeschwindigkeit von 100 km/h mit einer linearen Steigerung zwischen 100 N/s und 150 N/s oder bei der Prüfungsgeschwindigkeit von 50 km/h mit einer linearen Steigerung zwischen 100 N/s und 200 N/s erhöht, bis die erste Achse blockiert oder eine Pedalkraft von 1 kN erreicht ist (je nachdem, was zuerst erfolgt).

- d) Abkühlung der Bremse: Zwischen den Bremsungen wird das Fahrzeug bei Geschwindigkeiten bis zu 100 km/h gefahren, bis die in Absatz 3 Buchstabe a angegebene Bremsenanfangstemperatur erreicht ist.
- e) Zahl der Prüfläufe: Mit unbeladenem Fahrzeug sind fünf Abbremsungen bis zum Stillstand aus einer Geschwindigkeit von 100 km/h und fünf Abbremsungen bis zum Stillstand aus einer Geschwindigkeit von 50 km/h vorzunehmen, wobei nach jeder Abbremsung die Prüfgeschwindigkeit zu wechseln ist. Mit beladenem Fahrzeug sind die jeweils fünf Abbremsungen bis zum Stillstand abwechselnd bei beiden Prüfgeschwindigkeiten zu wiederholen.
- f) Prüfoberfläche: Diese Prüfung wird auf einer griffigen Fahrbahn-Prüfoberfläche durchgeführt.
- g) Aufzuzeichnende Daten: Die nachstehenden Daten müssen während jedes Prüflautes ununterbrochen phasengleich automatisch so aufgezeichnet werden, daß die Werte der Variablen in Echtzeit dargestellt werden können.
 - (1) Fahrzeuggeschwindigkeit,
 - (2) Bremspedalkraft,
 - (3) Winkelgeschwindigkeit jedes Rades,
 - (4) Bremsmoment jedes Rades,

- (5) Druck in der Hydraulikleitung in jedem Bremskreis, der mindestens an einem Vorderrad und einem Hinterrad mit einem in Strömungsrichtung hinter betriebsbereiten Bremskraftverteilern oder Druckbegrenzungsventilen angeordneten Meßwertaufnehmer ausgerüstet ist,
 - (6) Fahrzeugverzögerung.
- h) Abtastfrequenz: Alle Datenerfassungs- und -aufzeichnungsgeräte müssen auf allen Kanälen für eine Abtastfrequenz von mindestens 40 Hz ausgelegt sein.
 - i) Bestimmung des Verhältnisses des Drucks in der vorderen Bremsleitung zu dem Druck in der hinteren Bremsleitung: Das Verhältnis des Drucks in der vorderen Bremsleitung zu dem Druck in der hinteren Bremsleitung ist im gesamten Bereich der Leitungsdrücke zu bestimmen. Hat das Fahrzeug keine Anlage zur variablen Bremskraftverteilung, so erfolgt diese Bestimmung mit Hilfe statischer Prüfungen. Hat das Fahrzeug eine Anlage zur variablen Bremskraftverteilung, dann werden dynamische Prüfungen bei beladenem und unbeladenem Fahrzeug durchgeführt. Bei beiden Beladungszuständen werden jeweils fünfzehn Teilbremsungen bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h unter den in dieser Anlage angegebenen Anfangsbedingungen vorgenommen.

4 Datenreduktion

- a) Die bei jeder Abbremsung nach Absatz 3 Buchstabe e erhaltenen Daten werden nach der Methode der gleitenden Durchschnitte als Fünferdurchschnitte für jeden Datenkanal gefiltert.

- b) Für jede Abbremsung nach Absatz 3 Buchstabe e sind die Steigung (Bremsfaktor) und der Schnittpunkt auf der Achse des Druckes (Bremsenblockierdruck) anhand der Methode der kleinsten Quadrate ermittelten Geraden zu bestimmen, die der Darstellung des gemessenen abgegebenen Drehmoments an jedem gebremsten Rad als Funktion des gemessenen Leitungsdrucks an demselben Rad am ehesten entspricht. Es werden nur Werte des abgegebenen Drehmoments, die aus Daten abgeleitet werden, die bei einer Fahrzeugverzögerung in dem Bereich zwischen 0,15 g und 0,8 g erfaßt worden sind, bei der Regressionsanalyse verwendet.
- c) Die nach Buchstabe b erzielten Ergebnisse sind zu mitteln, um den durchschnittlichen Bremsfaktor und den durchschnittlichen Bremsenblockierdruck für alle Bremsungen für die Vorderachse zu bestimmen.
- d) Die nach Buchstabe b erzielten Ergebnisse sind zu mitteln, um den durchschnittlichen Bremsfaktor und den durchschnittlichen Bremsenblockierdruck für alle Bremsungen für die Hinterachse zu bestimmen.
- e) Anhand des Verhältnisses des Drucks in der vorderen Bremsleitung zu dem Druck in der hinteren Bremsleitung nach Absatz 3 Buchstabe i und des dynamischen Reifenrollradius ist die Bremskraft an jeder Achse als Funktion des Drucks in der vorderen Bremsleitung zu bestimmen.
- f) Die Abbremsung des Fahrzeuges ist als Funktion des Drucks in der vorderen Bremsleitung mit Hilfe der nachstehenden Gleichung zu berechnen:

$$z = \frac{T_1 + T_2}{P \cdot g},$$

dabei sind:

z = die Abbremsung bei einem bestimmten Druck in der vorderen Bremsleitung,

T_1, T_2 = die jeweiligen Bremskräfte an Vorder- und Hinterachse, die demselben Druck in der vorderen Bremsleitung entsprechen,

P = die Fahrzeugmasse.

g) Die Kraftschlußausnutzung an jeder Achse ist als Funktion der Abbremsung mit Hilfe der nachstehenden Formeln zu berechnen:

$$f_1 = \frac{T_1}{P_1 + \frac{z \cdot h \cdot P \cdot g}{E}}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{P_2 - \frac{z \cdot h \cdot P \cdot g}{E}}$$

Die Symbole sind in Absatz 2 dieses Anhangs definiert.

h) f_1 und f_2 sind als Funktion von z für den beladenen und den unbeladenen Zustand zu bestimmen. Dadurch ergeben sich für das Fahrzeug die Reibungsbedarfskurven, die den Vorschriften in Absatz 5.2 Buchstabe a (ii) dieses Anhangs (oder bei Kontrollen der Übereinstimmung der Produktion den Vorschriften des Absatzes 6.2 dieses Anhangs) entsprechen müssen.

A n h a n g 6

Prüfvorschriften für Fahrzeuge mit Antiblockiervorrichtungen (ABV)

1 Allgemeines

- 1.1 In diesem Anhang ist die für Straßenfahrzeuge mit ABV erforderliche Bremswirkung festgelegt.
- 1.2 Die gegenwärtig bekannten ABV umfassen einen oder mehrere Sensoren, Auswertglieder und Stellglieder. Jede mögliche zukünftige Einrichtung anderer Bauart oder ABV, die in ein anderes System integriert ist, gilt als ABV im Sinne dieses Anhangs und des Anhangs 5 dieser Regelung, wenn ihre Wirkung der in diesem Anhang vorgeschriebenen gleichwertig ist.

2 Begriffsbestimmungen

- 2.1 Eine „**Antiblockiervorrichtung (ABV)**“ ist ein Teil eines Betriebsbremsystems, der selbsttätig den Schlupf in Drehrichtung des Rades (der Räder) an einem oder mehreren Rädern des Fahrzeuges während der Bremsung regelt.
- 2.2 Der „**Sensor**“ ist das Teil, das die Drehbewegung des Rades (der Räder) oder die dynamischen Zustände des Fahrzeuges erfaßt und an das Auswertglied weiterleitet.
- 2.3 Das „**Auswertglied**“ ist das Teil, das dazu bestimmt ist, die von dem (den) Sensor(en) übermittelten Daten auszuwerten und ein Signal an das Stellglied weiterzugeben.

- 2.4 Das „**Stellglied**“ ist das Teil, das die Bremskraft (-kräfte) in Übereinstimmung mit dem vom Auswerteglied erhaltenen Signal verändert.
- 2.5 Ein „**direkt geregeltes Rad**“ ist ein Rad, dessen Bremskraft in Übereinstimmung mit den Daten geregelt wird, die von seinem eigenen Sensor geliefert werden.¹
- 2.6 Ein „**indirekt geregeltes Rad**“ ist ein Rad, dessen Bremskraft in Übereinstimmung mit den Daten geregelt wird, die von dem Sensor eines anderen Rades bzw. den Sensoren anderer Räder geliefert werden.¹
- 2.7 „**Volle Regelung**“ bedeutet, daß die ABV die Bremskraft ständig regelt, damit die direkt geregelten Räder nicht blockieren. Bremsungen, bei denen die Regelung nur einmal während eines Abbremsvorgangs bis zum Stillstand erfolgt, entsprechen nicht dieser Begriffsbestimmung.

3 Ausführungen von ABV

- 3.1 Ein Fahrzeug gilt als mit einer ABV im Sinne von Absatz 1 des Anhangs 5 dieser Regelung ausgerüstet, wenn eine der folgenden Vorrichtungen eingebaut ist:

3.1.1 ABV der Kategorie 1

Ein Fahrzeug, das mit einer ABV der Kategorie 1 ausgestattet ist, muß allen Anforderungen dieses Anhangs entsprechen.

3.1.2 ABV der Kategorie 2

Ein Fahrzeug, das mit einer ABV der Kategorie 2 ausgestattet ist, muß allen Anforderungen dieses Anhangs außer denen des Absatzes 5.3.5 entsprechen.

3.1.3 ABV der Kategorie 3

Ein Fahrzeug, das mit einer ABV der Kategorie 3 ausgestattet ist, muß allen Anforderungen dieses Anhangs außer denen der Absätze 5.3.4 und 5.3.5 entsprechen. Bei solchen Fahrzeugen muß jede Einzelachse, die nicht mindestens ein direkt geregeltes Rad besitzt, die Bedingungen der Kraftschlußausnutzung und der Blockierreihenfolge nach Anhang 5 dieser Regelung anstelle der Vorschriften über die Kraftschlußausnutzung in Absatz 5.2 dieses Anhangs erfüllen. Entspricht jedoch die relative Lage der Reibungsbedarfskurven nicht den Vorschriften des Anhangs 5 Absatz 3.1 dieser Regelung, so ist eine Nachprüfung vorzunehmen, um sicherzustellen, daß nach den Vorschriften des Anhangs 5 Absatz 3.1 dieser Regelung hinsichtlich der Abbremsung und des Beladungszustands die Räder an mindestens einer der Hinterachsen nicht vor denen der Vorderachse(n) blockieren. Diese Anforderungen können auf Fahrbahnoberflächen mit hohem und niedrigem Kraftschlußbeiwert (ungefähr 0,8 und 0,3 maximal) durch Verändern der Betätigungskraft für die Betriebsbremse überprüft werden.

4 Allgemeines Anforderungen

4.1 Jede elektrische Störung oder jede Anomalie des Sensors, die das System hinsichtlich der in diesem Anhang enthaltenen Anforderungen über Funktion und Wirkung beeinträchtigt, einschließlich solcher der Stromver-

sorgung, den äußeren Leitungen zu dem (den) Auswertglied(ern), dem (den) Auswertglied(ern)² und dem (den) Stellglied(ern) muß dem Fahrzeugführer durch eine besondere optische Warneinrichtung angezeigt werden. Dazu ist das gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.2 dieser Regelung zu verwenden.

- 4.1.1 Die Warneinrichtung muß aufleuchten, wenn bei stehendem Fahrzeug Spannung an die ABV angelegt wird, und darf erst dann erlöschen, wenn festgestellt worden ist, daß keine der obengenannten Störungen vorliegt.
- 4.1.2 Bei der statischen Prüfung der Sensoren kann festgestellt werden, ob ein Sensor außer Funktion war, als das Fahrzeug das letzte Mal mit einer Geschwindigkeit von mehr als 10 km/h gefahren ist.³ Außerdem muß (müssen) während dieser Prüfungsphase das (die) elektrisch gesteuerte(n) Druckluftventil(e) des Stellglieds mindestens einmal einen Regelzyklus durchführen.
- 4.1.3 Die obengenannte optische Warneinrichtung muß auch bei Tageslicht erkennbar sein, und ihre einwandfreie Funktion muß vom Fahrzeugführer leicht geprüft werden können.
- 4.2 Bei einer einzelnen elektrischen Funktionsstörung, von der nur die ABV betroffen ist, was durch das obengenannte gelbe Warnsignal angezeigt wird, darf die restliche Bremswirkung der Betriebsbremse nicht weniger als 80 % der für die Prüfung Typ-0 mit ausgekuppeltem Motor vorgeschriebenen Bremswirkung betragen. Dies entspricht einem Bremsweg von $0,1 v + 0,0075 v^2$ (m) und einer mittleren Vollverzögerung von $5,15 \text{ m/s}^2$.
- 4.3 Die Funktion der ABV darf nicht durch magnetische oder elektrische Felder beeinträchtigt werden.⁴ (Dies ist anhand der Vorschriften der Regelung Nr. 10 Änderungsserie 02 nachzuweisen.)¹⁰

- 4.4 Eine handbetätigte Einrichtung, mit der die ABV abgeschaltet oder ihre Regelungsart⁵ verändert werden kann, darf nicht vorhanden sein.

5 Besondere Vorschriften

5.1 Energieverbrauch

Bei Fahrzeugen mit ABV muß die Wirkung der ABV über längere Zeit bei voll betätigter Betätigungseinrichtung der Betriebsbremse aufrechterhalten bleiben. Die Übereinstimmung mit dieser Vorschrift ist durch folgende Prüfung festzustellen:

5.1.1 Prüfverfahren

- 5.1.1.1 Der Anfangswert des Energievorrats in dem (den) Energiespeicher(n) muß dem vom Hersteller angegebenen Wert entsprechen. Dieser Wert muß bei beladenem Fahrzeug mindestens die vorgeschriebene Betriebsbremswirkung sicherstellen. Der (Die) Energiespeicher für Druckluft-Nebenverbraucher ist (sind) abzutrennen.

- 5.1.1.2 Aus einer Ausgangsgeschwindigkeit von mindestens 50 km/h auf einer Oberfläche mit einem Kraftschlußbeiwert von 0,3⁶ oder weniger müssen die Bremsen des beladenen Fahrzeuges für einen Zeitraum t voll betätigt werden, während der die von den indirekt geregelten Rädern verbrauchte Energie zu berücksichtigen ist und alle direkt geregelten Räder von der ABV geregelt bleiben müssen.

- 5.1.1.3 Danach ist der Motor des Fahrzeuges abzustellen oder die Zufuhr zu dem (den) Energiespeicher(n) zu unterbrechen.

- 5.1.1.4 Die Betätigungseinrichtung der Betriebsbremse ist danach viermal hintereinander bei Stillstand des Fahrzeuges voll zu betätigen.
- 5.1.1.5 Bei der fünften Bremsbetätigung muß es möglich sein, das Fahrzeug mit mindestens der Wirkung zu bremsen, die für die Hilfsbremsung des Fahrzeuges im beladenen Zustand vorgeschrieben ist.

5.1.2 Zusätzliche Anforderungen

- 5.1.2.1 Der Kraftschlußbeiwert der Fahrbahnoberfläche ist mit dem betreffenden Fahrzeug nach dem in Absatz 1.1 der Anlage 2 zu diesem Anhang beschriebenen Verfahren zu messen.
- 5.1.2.2 Die Bremsprüfung ist mit beladenem Fahrzeug bei ausgekuppeltem Motor im Leerlauf durchzuführen.
- 5.1.2.3 Die Bremsdauer t ist mit folgender Formel zu bestimmen:

$$t = \frac{v_{\max}}{7}$$

(aber nicht weniger als 15 Sekunden),

wobei t in Sekunden ausgedrückt wird und v_{\max} die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges in km/h mit einer oberen Grenze von 160 km/h darstellt.

- 5.1.2.4 Kann die Bremsdauer t nicht in einem einzigen Bremsvorgang erreicht werden, so sind weitere, maximal insgesamt vier, Vorgänge zulässig.

5.1.2.5 Erfolgt die Prüfung in mehreren Bremsvorgängen, so darf zwischen den einzelnen Vorgängen der Prüfung der Energievorrat nicht ergänzt werden.

Vom zweiten Bremsvorgang an kann der Energieverbrauch, der bei der ersten Bremsbetätigung auftrat, berücksichtigt werden, indem jeweils beim zweiten, dritten und vierten Bremsvorgang, die bei der Prüfung nach Absatz 5.1.1 dieses Anhangs erfolgen, von den vier vollen Bremsbetätigungen, die in Absatz 5.1.1.4 (und 5.1.1.5 und 5.1.2.6) dieses Anhangs vorgeschrieben sind, eine volle Bremsbetätigung abgezogen wird.

5.1.2.6 Die in Absatz 5.1.1.5 dieses Anhangs vorgeschriebene Wirkung gilt als erreicht, wenn am Ende der vierten Betätigung bei Stillstand des Fahrzeuges der Energievorrat in dem (den) Energiespeicher(n) gleich groß oder größer ist als derjenige, der bei beladenem Fahrzeug zur Erzielung der Hilfsbremswirkung benötigt wird.

5.2 Kraftschlußausnutzung

5.2.1 Die Ausnutzung des Kraftschlusses durch die ABV berücksichtigt die tatsächliche Zunahme des Bremsweges, bezogen auf seinen theoretischen Minimalwert. Die ABV gilt als ausreichend, wenn die Bedingung $\varepsilon \geq 0,75$ erfüllt ist, wobei ε die Kraftschlußausnutzung bedeutet, wie sie in Absatz 1.2 der Anlage 2 zu diesem Anhang definiert ist.

5.2.2 Die Kraftschlußausnutzung ε wird auf Straßenoberflächen mit einem Kraftschlußbeiwert von höchstens $0,3^6$ und von etwa 0,8 (trockene Straße) bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 50 km/h ermittelt. Um die Wirkungen von unterschiedlichen Temperaturen der Bremsen auszuschließen, wird empfohlen, z_{AL} vor der Bestimmung von k zu bestimmen.

5.2.3 Das Prüfverfahren zur Bestimmung des Kraftschlußbeiwerts (k) und die Formel zur Berechnung der Kraftschlußausnutzung (ε) sind in der Anlage 2 zu diesem Anhang beschrieben.

5.2.4 Die Kraftschlußausnutzung durch die ABV muß bei ABV der Kategorie 1 oder 2 am kompletten Fahrzeug überprüft werden. Bei Fahrzeugen, die mit ABV der Kategorie 3 ausgerüstet sind, muß (müssen) nur die Achse(n), die mindestens ein direkt geregeltes Rad hat (haben), diese Anforderung erfüllen.

5.2.5 Die Bedingung $\varepsilon \geq 0,75$ muß mit beladenem und mit unbeladenem Fahrzeug überprüft werden.

Die Prüfung mit beladenem Fahrzeug auf der Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert kann entfallen, wenn die vorgeschriebene Kraft, die auf die Betätigungseinrichtung ausgeübt wird, keine volle Regelung durch die ABV bewirkt.

Bei der Prüfung mit unbeladenem Fahrzeug kann die auf die Betätigungseinrichtung ausgeübte Kraft bis auf 100 daN erhöht werden, wenn bei voller Betätigungskraft⁷ keine Regelung bewirkt wird. Reichen dagegen 100 daN nicht aus, um die Regelung durch die ABV zu bewirken, so kann diese Prüfung entfallen.

5.3 Zusatzprüfungen

Die folgenden Zusatzprüfungen müssen mit beladenem und mit unbeladenem Fahrzeug bei ausgekuppeltem Motor durchgeführt werden:

- 5.3.1 Die durch eine ABV direkt geregelten Räder dürfen nicht blockieren, wenn bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von $v = 40 \text{ km/h}$ und bei einer hohen Ausgangsgeschwindigkeit von $v = 0,8 v_{\max} \leq 120 \text{ km/h}$ die volle Betätigungskraft⁷ schnell auf die Betätigungseinrichtung aufgebracht wird und sich das Fahrzeug auf den in Absatz 5.2.2 dieses Anhangs beschriebenen Fahrbahnoberflächen befindet.⁸
- 5.3.2 Beim Übergang einer Achse von einer Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert (k_H) auf eine solche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert (k_L), mit $k_H \geq 0,5$ und $k_H/k_L \geq 2^9$, dürfen bei voller Betätigungskraft⁷ auf der Betätigungseinrichtung die direkt geregelten Räder nicht blockieren. Die Fahrgeschwindigkeit und der Zeitpunkt der Bremsbetätigung müssen so gewählt werden, daß, wenn die ABV auf der Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert voll regelt, der Übergang von einer Fahrbahnoberfläche zur anderen bei hoher und bei niedriger Geschwindigkeit unter den in Absatz 5.3.1 dieses Anhangs festgelegten Bedingungen erfolgt.⁸
- 5.3.3 Beim Übergang eines Fahrzeuges von einer Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert (k_L) auf eine solche mit hohem Kraftschlußbeiwert (k_H), mit $k_H \geq 0,5$ und $k_H/k_L \geq 2^9$, muß bei voller Betätigungskraft⁷ auf der Betätigungseinrichtung die Fahrzeugverzögerung auf den entsprechenden hohen Wert innerhalb einer annehmbaren Zeit ansteigen, und das Fahrzeug darf nicht von seinem ursprünglichen Kurs abweichen. Die Fahrgeschwindigkeit und der Zeitpunkt der Bremsbetätigung müssen so gewählt werden, daß, wenn die ABV auf der Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert voll regelt, der Übergang von einer Fahrbahnoberfläche zur anderen bei annähernd 50 km/h erfolgt.

- 5.3.4 Die Vorschriften dieses Absatzes gelten nur für Fahrzeuge mit ABV der Kategorie 1 oder 2. Befinden sich die rechten und die linken Räder des Fahrzeuges auf Oberflächen mit unterschiedlichen Kraftschlußbeiwerten (k_H und k_L), wobei $k_H \geq 0,5$ und $k_H/k_L \geq 2$ ist⁹, so dürfen die direkt geregelten Räder nicht blockieren, wenn bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h die volle Betätigungskraft⁷ schnell auf die Betätigungseinrichtung aufgebracht wird.
- 5.3.5 Außerdem müssen beladene, mit ABV der Kategorie 1 ausgerüstete Fahrzeuge unter den Bedingungen des Absatzes 5.3.4 dieses Anhangs die in der Anlage 3 zu diesem Anhang geforderte Abbremsung erbringen.
- 5.3.6 Bei den Prüfungen, die in den Absätzen 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 und 5.3.5 dieses Anhangs vorgesehen sind, ist jedoch kurzes Blockieren der Räder erlaubt. Außerdem ist das Blockieren der Räder erlaubt, wenn die Fahrgeschwindigkeit kleiner als 15 km/h ist; ebenfalls ist das Blockieren von indirekt geregelten Rädern bei jeder Geschwindigkeit erlaubt, sofern Fahrstabilität und die Lenkbarkeit nicht beeinträchtigt werden, und das Fahrzeug darf keinen Gierwinkel von 15° übersteigen oder von einer 3,5 m breiten Fahrbahn abweichen.
- 5.3.7 Lenkkorrekturen sind während der in den Absätzen 5.3.4 und 5.3.5 dieses Anhangs vorgesehenen Prüfungen erlaubt, wenn der Drehwinkel des Lenkrads während der ersten zwei Sekunden maximal 120° und insgesamt nicht mehr als 240° ist. Weiterhin muß sich bei Prüfbeginn die Längsmittlebene des Fahrzeuges über der Grenzlinie zwischen den Oberflächen mit hohem und niedrigem Kraftschlußbeiwert befinden, und während der genannten Prüfungen darf kein Teil der Reifen diese Grenzlinie überfahren.
-

- ¹ Eine ABV mit Select-high-Regelung hat sowohl direkt als auch indirekt geregelte Räder; bei Vorrichtungen mit Select-low-Regelung gelten alle Räder mit Sensoren als direkt geregelte Räder.
- ² Bis zur Festlegung einheitlicher Prüfverfahren muß der Hersteller dem Technischen Dienst eine Analyse der möglichen Störungen in dem (den) Auswerteglied(ern) und ihrer Auswirkungen vorlegen. Diese Angaben müssen zwischen dem Technischen Dienst und dem Fahrzeughersteller abgestimmt und vereinbart werden.
- ³ Das Warnsignal darf bei stehendem Fahrzeug wieder aufleuchten, vorausgesetzt, daß es - wenn keine Störung vorliegt - erlischt, bevor die Fahrzeuggeschwindigkeit 10 km/h erreicht.
- ⁴ Bis zur Festlegung einheitlicher Prüfverfahren müssen die Hersteller den Technischen Diensten ihre Prüfverfahren und -ergebnisse zur Verfügung stellen.
- ⁵ Einrichtungen, die die Regelungsart der ABV verändern, unterliegen nicht den Anforderungen des Absatzes 4.4, wenn bei veränderter Regelungsart alle Anforderungen an die Kategorie der ABV, mit der das Fahrzeug ausgerüstet ist, erfüllt sind.
- ⁶ Falls solche Fahrbahnoberflächen noch nicht allgemein zur Verfügung stehen, dürfen nach Ermessen des Technischen Dienstes bis zur Verschleißgrenze abgenutzte Reifen und höhere Kraftschlußbeiwerte bis maximal 0,4 verwendet werden. Der ermittelte Wert, der Reifentyp und die Beschaffenheit der Fahrbahn sind anzugeben.
- ⁷ „Volle Betätigungskraft“ ist die in Anhang 3 dieser Regelung vorgeschriebene maximale Betätigungskraft; es kann auch eine größere Kraft angewendet werden, um die ABV zum Ansprechen zu bringen.

- ⁸ Zweck dieser Prüfungen ist es sicherzustellen, daß die Räder nicht blockieren und das Fahrzeug stabil bleibt; daher ist es nicht erforderlich, voll abzubremsen und das Fahrzeug auf der Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert zum Stillstand zu bringen.
- ⁹ k_H ist der hohe Kraftschlußbeiwert,
 k_L ist der niedrige Kraftschlußbeiwert,
 k_H und k_L werden nach den Vorschriften der Anlage 2 zu diesem Anhang gemessen.
-

Anhang 6 - Anlage 1

Zeichen und Definitionen

Tabelle: Zeichen und Definitionen

Zeichen	Erläuterungen
E	Radstand
ε	die Kraftschlußausnutzung des Fahrzeuges: Quotient aus der maximalen Abbremsung bei regelnder ABV (z_{AL}) und dem Kraftschlußbeiwert (k)
ε_i	der an der Achse i gemessene Wert von ε (bei einem Kraftfahrzeug mit einer ABV der Kategorie 3)
ε_H	der Wert von ε bei der Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert
ε_L	der Wert von ε bei der Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert
F	Kraft (N)
F_{dyn}	Normalkraft der Fahrbahn bei dynamischen Bedingungen und regelnder ABV
F_{idyn}	F_{dyn} auf die Achse i bei Kraftfahrzeugen
F_i	Normalkraft der Fahrbahn auf die Achse i bei statischen Bedingungen
F_M	gesamte statische Normalkraft der Fahrbahn auf alle Räder des Kraftfahrzeuges
F_{Mnd}^1	gesamte statische Normalkraft der Fahrbahn auf die ungebremsten und nicht angetriebenen Achsen des Kraftfahrzeuges
F_{Md}^1	gesamte statische Normalkraft der Fahrbahn auf die ungebremsten und angetriebenen Achsen des Kraftfahrzeuges
F_{WM}^1	$0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$
g	Fallbeschleunigung ($9,81 \text{ m/s}^2$)

¹ F_{Mnd} und F_{Md} bei Zweiachskraftfahrzeugen: Diese Zeichen können mit entsprechenden F_i -Zeichen vereinfacht werden.

Zeichen	Erläuterungen
h	Höhe des Schwerpunkts, die vom Hersteller angegeben und vom Technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, akzeptiert wird
k	Kraftschlußbeiwert zwischen Reifen und Fahrbahn
k _f	Kraftschlußbeiwert einer Vorderachse
k _H	Wert von k, auf der Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert bestimmt
k _i	Wert von k, an der Achse i bei einem Fahrzeug mit einer ABV der Kategorie 3 bestimmt
k _L	Wert von k, auf der Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert bestimmt
k _{lock}	Kraftschlußbeiwert bei 100 % Schlupf
k _M	Kraftschlußbeiwert des Kraftfahrzeuges
k _{peak}	Maximum der Kurve „Kraftschluß in Abhängigkeit vom Schlupf“
k _r	Kraftschlußbeiwert einer Hinterachse
P	Masse des einzelnen Fahrzeuges (kg)
R	Verhältnis von k _{peak} zu k _{lock}
t	Zeitraum (s)
t _m	Mittelwert von t
t _{min}	Kleinstwert von t
z	Abbremsung
z _{AL}	Abbremsung z des Fahrzeuges mit regelnder ABV
z _m	Mittelwert der Abbremsung
z _{max}	Größtwert von z
z _{MALS}	z _{AL} des Kraftfahrzeuges auf einer „Oberfläche mit unterschiedlichen μ -Werten“

A n h a n g 6 - Anlage 2

Kraftschlußausnutzung

1 Meßverfahren

1.1 Bestimmung des Kraftschlußbeiwerts (k)

1.1.1 Der Kraftschlußbeiwert (k) ist als der Quotient aus der ohne Blockieren der Räder maximal erreichbaren Bremskraft und der dazugehörenden dynamischen Last der gebremsten Achse zu bestimmen.

1.1.2 Während der Prüfung sind die Bremsen nur einer Achse des Fahrzeuges bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 50 km/h zu betätigen. Die Bremskräfte müssen so auf die Räder der Achse verteilt sein, daß die maximale Bremswirkung erreicht wird. Zwischen 40 km/h und 20 km/h muß die ABV abgeschaltet sein oder darf nicht regeln.

1.1.3 Um die maximale Abbremsung des Fahrzeuges (z_{\max}) zu erreichen, sind mehrere Prüfungen bei gesteigerten Bremsdrücken durchzuführen. Während jeder Prüfung muß ein konstanter Druck aufrechterhalten werden, und die Abbremsung wird anhand der Zeit (t) bestimmt, die vergeht, wenn die Geschwindigkeit von 40 km/h auf 20 km/h reduziert wird. Dazu wird folgende Formel verwendet:

$$z = \frac{0,566}{t}$$

z_{\max} ist der maximale Wert von z; t in Sekunden.

1.1.3.1 Blockieren der Räder darf unter 20 km/h auftreten.

1.1.3.2 Beginnend mit dem kleinsten gemessenen Wert von t , der als t_{\min} bezeichnet wird, sind drei Werte von t zwischen t_{\min} und $1,05 t_{\min}$ auszuwählen, dann ist ihr arithmetisches Mittel t_m zu bestimmen und damit

$$z_m = \frac{0,566}{t_m}$$

zu berechnen.

Wird nachgewiesen, daß die oben definierten drei Werte aus praktischen Gründen nicht bestimmt werden können, so kann der Wert der Mindestzeit t_{\min} verwendet werden. Die Anforderungen des Absatzes 1.3 gelten jedoch weiterhin.

1.1.4 Die Bremskräfte werden aus der gemessenen Abbremsung und dem Rollwiderstand der jeweils ungebremsten Achse berechnet, der mit 0,015 für eine angetriebene bzw. mit 0,010 für eine nicht angetriebene Achse angenommen wird, multipliziert mit der jeweiligen statischen Achslast.

1.1.5 Die dynamische Achslast wird nach den in Anhang 5 dieser Regelung angegebenen Formeln bestimmt.

1.1.6 Der Wert von k ist auf drei Dezimalstellen zu runden.

1.1.7 Dann ist die Prüfung bei der (den) anderen Achse(n) nach den Vorschriften der Absätze 1.1.1 bis 1.1.6 zu wiederholen.

- 1.1.8 Beispielsweise wird bei einem Zweiachsfahrzeug mit Hinterradantrieb bei gebremster Vorderachse (1) der Kraftschlußbeiwert (k) durch folgende Formel bestimmt:

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0,015F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}.$$

Die anderen Zeichen (P , h , E) sind in Anhang 5 dieser Regelung definiert.

- 1.1.9 Es ist jeweils ein Beiwert für die Vorderachse k_f und einer für die Hinterachse k_r zu bestimmen.

1.2 Bestimmung der Kraftschlußausnutzung (ε)

- 1.2.1 Die Kraftschlußausnutzung (ε) ist definiert als der Quotient aus der maximalen Abbremsung bei regelnder ABV (z_{AL}) und dem Kraftschlußbeiwert (k_M), d.h.

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_M}.$$

- 1.2.2 Bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 55 km/h wird die maximale Abbremsung (z_{AL}) bei voller Regelung durch die ABV festgestellt, indem nach Absatz 1.1.3 dieser Anlage der Durchschnittswert aus drei Prüfungen für die Zeit ermittelt wird, die erforderlich ist, um die Geschwindigkeit von 45 km/h auf 15 km/h zu reduzieren; dabei wird die nachstehende Formel verwendet:

$$z_{AL} = \frac{0,849}{t_m}.$$

- 1.2.3 Der Kraftschlußbeiwert k_M ist unter Berücksichtigung der dynamischen Achslasten zu ermitteln.

$$k_M = \frac{k_f \cdot F_{fdyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

Dabei sind

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g.$$

- 1.2.4 Der Wert von ε ist auf zwei Dezimalstellen zu runden.
- 1.2.5 Ist ein Fahrzeug mit einer ABV der Kategorie 1 oder 2 ausgerüstet, so wird der Abbremsungswert z_{AL} für das gesamte Fahrzeug bei regelnder ABV ermittelt, und die Kraftschlußausnutzung (ε) ist durch dieselbe Formel gegeben, wie in Absatz 1.2.1 dieser Anlage beschrieben.
- 1.2.6 Ist ein Fahrzeug mit einer ABV der Kategorie 3 ausgerüstet, so wird der Abbremsungswert z_{AL} an jeder Achse gemessen, die mindestens ein direkt geregeltes Rad besitzt. Für ein zweiachsiges Fahrzeug zum Beispiel, bei dem die ABV nur auf die angetriebene Hinterachse (2) wirkt, wird die Kraftschlußausnutzung (ε) bestimmt nach:

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \cdot P \cdot g - 0,010F_1}{k_2 \left(F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g \right)}$$

Diese Berechnung muß für jede Achse durchgeführt werden, die mindestens ein direkt geregeltes Rad besitzt.

- 1.3 Bei $\varepsilon > 1,00$ sind die Messungen der Kraftschlußbeiwerte zu wiederholen. Eine Toleranz von 10 % ist zulässig.



A n h a n g 6 - Anlage 3**Bremswirkung auf Oberflächen mit unterschiedlichen Kraftschlußbeiwerten**

- 1.1 Die vorgeschriebene Abbremsung, auf die in Absatz 5.3.5 dieses Anhangs Bezug genommen wird, kann anhand der gemessenen Kraftschlußbeiwerte für die beiden Oberflächen, auf denen diese Prüfung durchgeführt wird, berechnet werden. Diese beiden Oberflächen müssen die in Absatz 5.3.4 dieses Anhangs vorgeschriebenen Bedingungen erfüllen.
- 1.2 Der Kraftschlußbeiwert (k_H und k_L) der Oberflächen mit hohem und mit niedrigem Kraftschluß wird jeweils in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Absatzes 1.1 der Anlage 2 zu diesem Anhang bestimmt.
- 1.3 Für die vorgeschriebene Abbremsung (z_{MALS}) für beladene Fahrzeuge gilt folgendes:

$$z_{MALS} \geq 0,75 \left(\frac{4k_L + k_H}{5} \right) \text{ und } z_{MALS} \geq k_L .$$

A n h a n g 6 - Anlage 4

Verfahren zur Auswahl der Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert

- 1 Genaue Angaben zum Kraftschlußbeiwert der ausgewählten Oberfläche nach Absatz 5.1.1.2 dieses Anhangs sind dem Technischen Dienst mitzuteilen.
 - 1.1 Diese Angaben müssen eine Kurve des Kraftschlußbeiwerts in Abhängigkeit vom Schlupf (von 0 bis 100 % Schlupf) für eine Geschwindigkeit von ungefähr 40 km/h umfassen.
 - 1.1.1 Der Maximalwert der Kurve ist k_{peak} und der Wert bei 100 % Schlupf ist k_{lock} .
 - 1.1.2 Der Verhältniswert R ist als Quotient aus k_{peak} und k_{lock} zu bestimmen.
$$R = \frac{k_{\text{peak}}}{k_{\text{lock}}}$$
 - 1.1.3 Der Wert von R ist auf eine Dezimalstelle zu runden.
 - 1.1.4 Die zu verwendende Oberfläche muß einen Verhältniswert R zwischen 1,0 und 2,0 aufweisen.¹
- 2 Vor den Prüfungen muß der Technische Dienst sich vergewissern, daß die ausgewählte Oberfläche den vorgeschriebenen Anforderungen entspricht, und muß über die folgenden Angaben informiert werden:

¹ Bis solche Fahrbahnoberflächen überall zur Verfügung stehen, ist für R ein Verhältniswert bis zu 2,5 in Absprache mit dem Technischen Dienst zulässig.

Prüfverfahren zur Bestimmung von R,
Art des Fahrzeuges,
Achslast und Reifen (es müssen verschiedene Achslasten und Reifen
geprüft und die Ergebnisse dem Technischen Dienst vorgelegt werden,
der dann entscheidet, ob sie für das zu genehmigende Fahrzeug reprä-
sentativ sind).

2.1 Der Wert von R muß im Prüfbericht angegeben werden.

Die Kalibrierung der Oberfläche muß mindestens einmal pro Jahr mit
einem repräsentativen Fahrzeug erfolgen, um die Stabilität des Wertes R
nachzuprüfen.

A n h a n g 7

Verfahren zur Prüfung von Bremsbelägen auf dem Schwungmassenprüfstand

1 Allgemeines

- 1.1 Das in diesem Anhang beschriebene Verfahren darf bei einer Änderung des Fahrzeugtyps angewendet werden, die sich aus der Verwendung eines anderen Bremsbelagtyps für Fahrzeuge ergibt, die nach dieser Regelung genehmigt wurden.
- 1.2 Die Prüfung der anderen Bremsbelagtypen erfolgt durch einen Vergleich ihrer Bremswirkung mit derjenigen, die mit den Bremsbelägen erzielt wurde, mit denen das Fahrzeug zum Zeitpunkt der Genehmigung ausgerüstet war und die mit denen im entsprechenden Mitteilungsblatt angegebenen (siehe Muster in Anhang 1 zu dieser Regelung) übereinstimmen.
- 1.3 Der Technische Dienst, der die Genehmigungsprüfungen durchführt, darf nach eigenem Ermessen verlangen, daß der Vergleich der Wirkung der Bremsbeläge nach den entsprechenden Vorschriften des Anhangs 3 zu dieser Regelung durchgeführt wird.
- 1.4 Der Antrag auf Genehmigung durch Vergleichsprüfung muß von dem Fahrzeughersteller oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter gestellt werden.
- 1.5 Im Sinne dieses Anhangs bedeutet „Fahrzeug“ der Fahrzeugtyp, der entsprechend dieser Regelung genehmigt wurde und für den beantragt wird, daß der Vergleich als zufriedenstellend bewertet wird.

2 Prüfeinrichtung

- 2.1 Die Prüfungen sind auf einem Schwungmassenprüfstand mit folgenden Eigenschaften durchzuführen:
- 2.1.1 Er muß die in Absatz 3.1 dieses Anhangs erforderliche Trägheitskraft erzeugen können und so ausgelegt sein, daß er geeignet ist, die Anforderungen nach Absatz 1.5 des Anhangs 3 dieser Regelung hinsichtlich der Prüfung Typ-I über das Nachlassen der Bremswirkung zu erfüllen.
- 2.1.2 Die eingebauten Bremsen müssen mit denen des ursprünglichen Fahrzeugtyps übereinstimmen.
- 2.1.3 Die Luftkühlung, falls vorhanden, muß in Übereinstimmung mit Absatz 3.4 dieses Anhangs sein.
- 2.1.4 Die Prüfausrüstung muß imstande sein, mindestens die folgenden Angaben zu liefern:
- 2.1.4.1 eine kontinuierliche Aufzeichnung der Drehzahl der Scheibe oder Trommel,
- 2.1.4.2 die Anzahl der Umdrehungen während eines Bremsvorgangs bis zum Stillstand auf eine Achtelumdrehung genau,
- 2.1.4.3 die Bremsdauer,
- 2.1.4.4 eine kontinuierliche Aufzeichnung der Temperatur, die gemessen wird im Mittelpunkt der vom Belag überstrichenen Fläche oder in der Mitte der Stärke der Scheibe oder der Trommel oder des Belages,

2.1.4.5 eine kontinuierliche Aufzeichnung des Drucks oder der Kraft in der Steuerleitung bei der Bremsbetätigung,

2.1.4.6 eine kontinuierliche Aufzeichnung des Bremsmoments.

3 Prüfbedingungen

3.1 Der Schwungmassenprüfstand muß so genau wie möglich mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ auf das Schwungmoment eingestellt werden, das dem gesamten Schwungmoment des (der) entsprechenden Rades (Räder) des gebremsten Fahrzeuges nach folgender Formel entspricht:

$$I = M \cdot R^2,$$

Dabei sind

I = das Schwungmoment (kgm^2),

R = der dynamische Reifenrollradius (m),

M = der Teil der Höchstmasse des Fahrzeuges, der von dem (den) entsprechenden Rad (Rädern) gebremst wird. Bei einem Einwellen-Schwungmassenprüfstand wird diese Masse nach der konstruktionsmäßig vorgegebenen Bremskraftverteilung berechnet, wenn die Verzögerung dem in Absatz 2.1.1 (A) des Anhangs 3 dieser Regelung jeweils angegebenen Wert entspricht.

3.2 Die Ausgangsdrehzahl des Schwungmassenprüfstands muß der in Anhang 3 Absatz 2.1.1 (A) dieser Regelung vorgeschriebenen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges unter Berücksichtigung des dynamischen Reifenrollradius entsprechen.

- 3.3 Bremsbeläge müssen zu 80 % eingefahren sein und dürfen während der Einfahrzeit eine Temperatur von 180 °C nicht überschritten haben; wahlweise dürfen sie auch auf Wunsch des Herstellers des Fahrzeuges nach seinen Empfehlungen eingefahren sein.
- 3.4 Es darf Luftkühlung verwendet werden, wobei der Luftstrom über die Bremse senkrecht zu ihrer Drehachse zu leiten ist. Die Geschwindigkeit der über die Bremse strömenden Kühlluft darf nicht mehr als 10 km/h betragen. Die Temperatur der Kühlluft muß die Umgebungstemperatur sein.

4 Prüfverfahren

- 4.1 Es sind fünf Bremsbelagsätze der Vergleichsprüfung zu unterziehen; diese sind mit fünf Bremsbelagsätzen zu vergleichen, die mit den ursprünglichen in dem Mitteilungsblatt über die erstmalige Genehmigung des betreffenden Fahrzeugtyps angeführten übereinstimmen.
- 4.2 Die Gleichwertigkeit von Bremsbelägen muß auf der Grundlage eines Vergleichs der Ergebnisse, die mit den in diesem Anhang vorgeschriebenen Prüfverfahren erzielt wurden, nachgewiesen werden und in Übereinstimmung mit den folgenden Anforderungen stehen.
- 4.3 Prüfung Typ-0 der Wirkung bei kalter Bremse
- 4.3.1 Es sind drei Bremsungen durchzuführen, wobei die Ausgangstemperatur unter 100 °C liegen muß. Die Temperatur ist entsprechend den Vorschriften des Absatzes 2.1.4.4 dieses Anhangs zu messen.

- 4.3.2 Die Bremsungen müssen bei einer Ausgangs-Drehgeschwindigkeit vorgenommen werden, die der in Absatz 2.1.1(A) des Anhangs 3 dieser Regelung angegebenen entspricht, und die Bremse ist so zu betätigen, daß ein mittleres Bremsmoment erreicht wird, das der in dem vorgenannten Absatz vorgeschriebenen Verzögerung entspricht. Außerdem sind auch Prüfungen bei verschiedenen Drehgeschwindigkeiten durchzuführen, wobei die niedrigste 30 % der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges und die höchste 80 % dieser Geschwindigkeit betragen muß.
- 4.3.3 Das mittlere Bremsmoment, das bei den, den Vergleichsprüfungen unterzogenen Bremsbelägen während der Prüfungen bei kalter Bremse festgestellt wurde, darf nicht - bei gleichen Meßbedingungen - mehr als $\pm 15\%$ von den Prüfwerten für das mittlere Bremsmoment abweichen, das bei den Bremsbelägen festgestellt wurde, die in den Angaben des entsprechenden Antrags auf Genehmigung eines Fahrzeugtyps aufgeführt sind.
- 4.4 Prüfung Typ-I (Prüfung des Nachlasses der Bremswirkung)
- 4.4.1 Anwärmverfahren
- 4.4.1.1 Die Bremsbeläge sind nach dem in Anhang 3 Absatz 1.5.1 dieser Regelung beschriebenen Verfahren zu prüfen.
- 4.4.2 Heißbremswirkung
- 4.4.2.1 Zum Abschluß der nach Absatz 4.4.1 dieses Anhangs erforderlichen Prüfungen muß die Prüfung der Heißbremswirkung nach Absatz 1.5.2 des Anhangs 3 dieser Regelung durchgeführt werden.

4.4.2.2 Das mittlere Bremsmoment, das bei den, den Vergleichsprüfungen unterzogenen Bremsbelägen während der Prüfungen der Heißbremswirkung festgestellt wurde, darf nicht - bei gleichen Meßbedingungen - mehr als $\pm 15\%$ vom mittleren Bremsmoment abweichen, das für diejenigen Bremsbeläge festgestellt wurde, die in den Angaben des entsprechenden Antrags auf Genehmigung eines Fahrzeugtyps aufgeführt sind.

5 Kontrolle der Bremsbeläge

Zum Abschluß der obengenannten Prüfungen müssen die Bremsbeläge durch Augenschein daraufhin geprüft werden, ob sie sich für die weitere betriebsübliche Verwendung in einem zufriedenstellenden Zustand befinden.

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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 *

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions *

Regelung Nr. 13-H

Berichtigung 1

Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen

Berichtigung 1 zur ursprünglichen Fassung, vom 6. August 1999

Regulation No. 13-H

Corrigendum 1

Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking

Corrigendum 1 to the original version, dated 6 August 1999

* Früherer Titel des Übereinkommens:
Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

* Former title of the Agreement:
Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Absatz 5.2.20.3 muss lauten (die Fußnote 4 wird nicht geändert):

5.2.20.3 Eine Dauerstörung (≥ 40 ms) in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung⁴ mit Ausnahme ihres Energiespeichers ist dem Fahrzeugführer durch das rote oder gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.1 beziehungsweise 5.2.21.1.2 anzuzeigen. Kann die vorgeschriebene Bremswirkung des Betriebsbremssystems nicht mehr erreicht werden (rotes Warnsignal), so sind dem Fahrzeugführer Störungen aufgrund einer Unterbrechung des Stromdurchgangs (zum Beispiel Reißen des Kabels, Trennung) unverzüglich anzuzeigen, und die vorgeschriebene Hilfsbremswirkung muss durch die Betätigung der Betriebsbremse nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 2.2 dieser Regelung erreicht werden.“

Absatz 5.2.20.5 muss lauten:

„5.2.20.5 Fällt die Batteriespannung unter einen vom Hersteller angegebenen Wert ab, bei dem die vorgeschriebene Bremswirkung des Betriebsbremssystems nicht mehr gewährleistet werden kann und/oder bei dem ausgeschlossen ist, dass bei mindestens zwei unabhängigen Betriebsbremskreisen die vorgeschriebene Hilfsbremswirkung erreicht wird, so muss das rote Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.1 aufleuchten. Nach dem Aufleuchten des Warnsignals muss es möglich sein, die Betriebsbremse zu betätigen und zumindest die in Anhang 3 Absatz 2.2 dieser Regelung vorgeschriebene Hilfsbremswirkung zu erreichen. Es muss natürlich genügend Energie in der Energie-Übertragungseinheit des Betriebsbremssystems vorhanden sein.“

^{*)} Entsprechend dem Protokoll vom 16. März 2001 über die 92. Besprechung der Vertreter der Bundesrepublik Deutschland, der Republik Österreich und der Schweizerischen Eidgenossenschaft zur Herstellung einer einheitlichen deutschsprachigen Übersetzung.

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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 *

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions *

Regelung Nr. 13-H

Berichtigung 2

Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen

Berichtigung 3 zur ursprünglichen Fassung, vom 1. August 2002

Regulation No. 13-H

Corrigendum 2

Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking

Corrigendum 3 to the original version, dated 1 August 2002

* Früherer Titel des Übereinkommens:
Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

* Former title of the Agreement:
Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Anhang 5, Absatz 3.1 (A) muss lauten (die Fußnote 2 wird nicht geändert):

„3.1 (A) Bei allen Beladungszuständen des Fahrzeugs darf die Reibungsbedarfskurve der Hinterachse nicht über der entsprechenden Kurve der Vorderachse verlaufen: ²⁾

und zwar für alle Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,8. “

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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 *

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions *

Regelung Nr. 13-H

Berichtigung 3

Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen

Berichtigung 4 zur ursprünglichen Fassung, vom 8. Mai 2003

Regulation No. 13-H

Corrigendum 3

Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking

Corrigendum 4 to the original version, dated 8 May 2003

* Früherer Titel des Übereinkommens:
Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

* Former title of the Agreement:
Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Anhang 3, Absatz 1.4.3.2 muss lauten:

„1.4.3.2 Die höchsten tatsächlichen Bremswerte sind zu messen, und das Verhalten des Fahrzeugs muss den Vorschriften des Absatzes 1.3.2 dieses Anhangs entsprechen. Beträgt die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs jedoch mehr als 200 km/h, so ist die Prüfung bei 160 km/h vorzunehmen.“

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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^{*)}

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions^{*)}

Regelung Nr. 13-H Änderung 1

Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen

einschließlich:

Ergänzung 1 zur ursprünglichen Fassung der Regelung- Tag des In-Kraft-Tretens: 27. Dezember 2000

Berichtigung 2 zur ursprünglichen Fassung der Regelung, vom 27. September 2000

Regulation No. 13-H Amendment 1

Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking

Incorporating:

Supplement 1 to the original version of the Regulation - Date of entry into force: 27 December 2000

Corrigendum 2 to the original version of the Regulation, dated 27 September 2000

^{*)} Früherer Titel des Übereinkommens:

Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

^{*)} Former title of the Agreement:

Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Absatz 4.4.1: Die Fußnote 2 muss lauten:

„² 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 Jugoslawien, 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 und Herzegowina, 32 für Lettland, 33 (-), 34 für Bulgarien, 35 - 36 (-), 37 für die Türkei, 38 - 39 (-), 40 für die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 41 (-), 42 für die Europäische Gemeinschaft (Genehmigungen werden von ihren Mitgliedstaaten unter Verwendung ihres jeweiligen ECE-Zeichens erteilt), 43 für Japan, 44 (-), 45 für Australien, 46 für die Ukraine und 47 für Südafrika. Die folgenden Zahlen werden den anderen Ländern, die dem Übereinkommen über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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.“

Es wird folgender neue Absatz 5.2.2.5 eingefügt:

„5.2.2.5 Unbeschadet der Vorschriften des Absatzes 5.1.2.3 dieser Regelung dürfen das Betriebs- und das Feststellbremssystem gemeinsame Bauteile in ihrer Übertragungseinrichtung haben, sofern bei einer Störung in einem Teil der Übertragungseinrichtung die Vorschriften für die Hilfsbremse weiterhin eingehalten sind.“

Absatz 5.2.2.5 (alt) wird in „Absatz 5.2.2.6“ geändert und muss wie folgt lauten:

„... und den in Absatz 5.2.2.10 genannten Teilen oder bei irgendwelchen sonstigen Störungen ...“

Die Absätze 5.2.2.6 und 5.2.2.7 (alt) werden in „Absätze 5.2.2.7 und 5.2.2.8“ geändert.

Es wird folgender neue Absatz 5.2.2.9 eingefügt:

„5.2.2.9 entsteht die Betriebsbremskraft und erfolgt ihre Übertragung ausschließlich durch einen Energievorrat, dann gilt für die Übertragung ein Energievorrat als ausreichend, sofern die vorgeschriebene Hilfsbremsung durch die Muskelkraft des Fahrzeugführers, die auf die Betätigungseinrichtung der Betriebsbremse wirkt, erreicht wird und die Vorschriften des Absatzes 5.2.5 eingehalten sind.“

Absatz 5.2.2.8 (alt) wird in „Absatz 5.2.2.10“ geändert.

Absatz 5.2.13 muss lauten:

„Zur Kennzeichnung der Art der in Bremssystemen ... sind das Symbol 1 oder 2 nach der ISO-Norm 9128-1987 und das entsprechende DOT-Kennzeichen (z. B. DOT 3) anzugeben. Das Symbol und das Kennzeichen müssen ...“

Absatz 5.2.19.2 muss lauten:

„5.2.19.2 Bei einer Unterbrechung der Leitungen in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung, von der die elektronischen Steuergeräte und die Energieversorgung nicht betroffen sind, oder einer Störung in der Betätigungseinrichtung muss es auch weiterhin möglich sein, das Feststellbremssystem vom Fahrersitz aus zu betätigen und dadurch das beladene Fahrzeug auf einer Fahrbahn mit einer Steigung oder einem Gefälle von 8 % so abzustellen, dass es nicht wegrollt. In diesem Fall ist alternativ eine automatische Betätigung der Feststellbremse bei stehendem Fahrzeug zulässig, sofern die oben genannte Bremswirkung erreicht wird und die Feststellbremse nach der Betätigung unabhängig vom Zustand des Zündschalters (Anlassschalters) angezogen bleibt. In diesem Fall muss die Feststellbremse automatisch gelöst werden, sobald der Fahrzeugführer das Fahrzeug erneut in Bewegung setzt. Bei Fahrzeugen der Klassen M₁ und N₁ können der Motor/das manuelle Schaltgetriebe oder das Automatikgetriebe (Parkstellung) kann dazu genutzt werden, diese Bremswirkung zu erreichen oder dazu beizutragen.“

Ferner muss es möglich sein, das Feststellbremssystem notfalls mit Hilfe von Werkzeugen und/oder einer Hilfsvorrichtung zu lösen, die im Fahrzeug mitgeführt werden oder dort angebracht sind.“

Absatz 5.2.19.2.1 muss lauten:

„5.2.19.2.1 Eine Unterbrechung der Leitungen in der elektrischen Übertragungseinrichtung oder eine Störung in der Betätigungseinrichtung des Feststellbremssystems muss dem Fahrzeugführer durch das gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.2 angezeigt werden. Bei einer Unterbrechung der Leitungen in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung des Feststellbremssystems muss dieses gelbe Warnsignal unverzüglich ausgelöst werden.

Außerdem muss eine solche Störung in der Betätigungseinrichtung oder Unterbrechung der Leitungen, von der die elektronischen Steuergeräte und die Energieversorgung nicht betroffen sind, dem Fahrzeugführer durch das rote Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.1 angezeigt werden, das blinken muss, solange sich der Zündschalter (Anlassschalter) in der Ein-Stellung und die Betätigungseinrichtung in angezogener Stellung befindet; außerdem muss es mindestens 10 Sekunden lang blinken, nachdem der Zündschalter (Anlassschalter) in die Aus-Stellung gebracht worden ist. Wenn die Betätigung der Feststellbremse normalerweise durch ein separates rotes Warnsignal angezeigt wird, das allen Vorschriften des Absatzes 5.2.21.2 entspricht, so muss dieses Signal verwendet werden, wobei die vorgenannten Vorschriften für ein rotes Signal eingehalten sein müssen.“

Absatz 5.2.19.3 muss lauten:

„5.2.19.3 Die Nebenverbraucher können mit Energie aus der elektrischen Übertragungseinrichtung des Feststellbremssystems versorgt werden, sofern die verfügbare Energie zur Betätigung des Feststellbremssystems sowie zur Versorgung aller Stromverbraucher des Fahrzeugs bei störungsfreiem Betrieb ausreicht. Wird der Energiespeicher auch zur Versorgung des Betriebsbremssystems verwendet, dann gelten die Vorschriften des Absatzes 5.2.20.6.“

Absatz 5.2.20.1 muss lauten:

„5.2.20.1 Bei gelöster Feststellbremse muss das Betriebsbremssystem eine statische Gesamtbremskraft erzeugen können, die mindestens der für die Prüfung Typ-0 vorgeschriebenen Bremskraft entspricht, selbst wenn der Zündschalter (Anlassschalter) sich in der Aus-Stellung befindet und/oder der Schlüssel abgezogen ist. Selbstverständlich muss in der Energie-Übertragungseinrichtung des Betriebsbremssystems genügend Energie vorhanden sein.“

Absatz 5.2.20.2 muss lauten:

„5.2.20.2 Bei einer einzelnen vorübergehenden Störung (< 40 ms) in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung (zum Beispiel nicht übertragene Signal oder Datenfehler), von der die Energieversorgung nicht betroffen ist, darf die Betriebsbremswirkung nicht spürbar beeinträchtigt werden.“

Absatz 5.2.20.3 muss lauten:

„5.2.20.3 Eine Störung in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung⁴, von der die Energieversorgung nicht betroffen ist und die die Funktionsfähigkeit und die Wirksamkeit von Systemen nach dieser Regelung beeinträchtigt, ist dem Fahrzeugführer durch das rote oder gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.1 beziehungsweise 5.2.21.1.2 anzuzeigen. ...“

Absatz 5.2.20.6 muss lauten:

„5.2.20.6 Werden die Nebenverbraucher mit Energie aus demselben Speicher wie die elektrische Steuer-Übertragungseinrichtung versorgt, dann muss sichergestellt sein, dass bei einer Motordrehzahl von nicht mehr als 80 % der Drehzahl bei Höchstleistung die Energieversorgung ausreicht, um die vorgeschriebenen Verzögerungswerte zu erfüllen. Dies wird dadurch erreicht, dass entweder die zugeführte Energiemenge so bemessen ist, dass dieser Energiespeicher nicht entladen wird, wenn die gesamte Hilfsausrüstung in Funktion ist, oder vorher ausgewählte Teile der Hilfsausrüstung bei einer Spannung über dem kritischen Wert nach Absatz 5.2.20.5 dieser Regelung automatisch abgeschaltet werden, damit eine weitere Entladung dieses Speichers verhindert wird. Die Einhaltung dieser Vorschrift kann rechnerisch oder durch eine praktische Prüfung nachgewiesen werden. Dieser Absatz gilt nicht für Fahrzeuge, bei denen die vorgeschriebenen Verzögerungswerte ohne die Zufuhr elektrischer Energie erreicht werden können.“

Absatz 5.2.21 muss lauten:

„5.2.21 Die allgemeinen Vorschriften für optische Warnsignale, die dem Fahrzeugführer bestimmte definierte Störungen (oder Defekte) in der Bremsanlage des Kraftfahrzeugs anzeigen sollen, sind in den nachstehenden Absätzen dargelegt. Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 5.2.21.5, sind diese Signale ausschließlich für die in dieser Regelung vorgeschriebenen Zwecke zu verwenden.“

Absatz 5.2.21.1.1 muss lauten:

„5.2.21.1.1 ein rotes Warnsignal, das die in dieser Regelung an anderer Stelle definierten Störungen in der Bremsanlage des Fahrzeugs anzeigt, die dazu führen, dass die vorgeschriebene Betriebsbremswirkung nicht erreicht wird und/oder mindestens einer von zwei unabhängigen Betriebsbremskreisen nicht funktioniert.“

Absatz 5.2.21.3 muss lauten:

„5.2.21.3 Falls nichts anderes angegeben ist,

5.2.21.3.1 muss eine definierte Störung oder ein definierter Defekt dem Fahrzeugführer spätestens bei Betätigung der entsprechenden Bremse durch das (die) oben genannte(n) Warnsignal(e) angezeigt werden;

5.2.21.3.2 muss das Warnsignal (müssen die Warnsignale) aufleuchten, solange die Störung/der Defekt vorhanden und der Zündschalter (Anlassschalter) eingeschaltet ist;

5.2.21.3.3 muss das Warnsignal leuchten (es darf nicht blinken).“

Es werden folgende neue Absätze 5.2.21.5 bis 5.2.21.5.3 eingefügt:

„5.2.21.5 Nichtdefinierte Störungen (oder Defekte) oder andere Informationen, die die Bremsen und/oder das Fahrwerk des Kraftfahrzeugs betreffen, können durch das gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.2 angezeigt werden, sofern alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

5.2.21.5.1 das Fahrzeug steht;

- 5.2.21.5.2 nachdem der Bremsanlage Strom zugeführt worden ist, wurde durch das Signal nach dem in Absatz 5.2.21.4 beschriebenen Verfahren angezeigt, dass keine definierten Störungen (oder Defekte) festgestellt worden sind;
- 5.2.21.5.3 nicht definierte Störungen oder andere Informationen sind nur durch das blinkende Warnsignal anzuzeigen. Das Warnsignal muss allerdings erlöschen, sobald die Fahrzeuggeschwindigkeit zum ersten Mal 10 km/h überschreitet.“

Anhang 3

Absatz 2.1.2 muss lauten:

- „2.1.2 Bei einem Kraftfahrzeug, das zum Ziehen eines ungebremsten Anhängers zugelassen ist, darf bei der Prüfung Typ-0 die Mindestbremswirkung der Fahrzeugkombination sowohl im beladenen als auch im unbeladenen Zustand nicht weniger als $5,4 \text{ m/s}^2$ betragen.

Die Bremswirkung der Fahrzeugkombination ...“

Außerdem sind in Absatz 2.1.2 die Symbole „PM“ (dreimal) und „PR“ (zweimal) zu berichtigen. Sie werden in „P_M“ bzw. „P_R“ geändert.

Anhang 5

Absatz 3.1 (A) muss lauten:

„...“

und zwar für alle Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,8.“

Absatz 3.1 (B) (Die Änderung betrifft nur den französischen Wortlaut.)

Anhang 5 Anlage 1

Absatz 1 Buchstabe a muss lauten:

„... zwischen 0,15 und 0,8 erfolgt.“

Absatz 3 Buchstabe e muss lauten:

„... zwischen 0,15 und 0,8 erfolgt.“

Absatz 4 Buchstabe a muss lauten:

„... zwischen 0,15 und 0,8 ...“

Absatz 4 Buchstabe c muss lauten:

„... weniger als 0,15 und mehr als 0,8, dann ist die Prüfung ...“

Absatz 4 Buchstabe d muss lauten:

„... zwischen 0,15 und 0,8 beide Räder ...“

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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^{*)}

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions^{*)}

Regelung Nr. 13-H

Änderung 2

Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen

Ergänzung 2 zur ursprünglichen Fassung der Regelung- Tag des In-Kraft-Tretens: 20. Februar 2002

Regulation No. 13-H

Amendment 2

Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking

Supplement 2 to the original version of the Regulation - Date of entry into force: 20 February 2002

^{*)} Früherer Titel des Übereinkommens:
Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

^{*)} Former title of the Agreement:
Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Absatz 2.5: : Die Worte „aber von ihm gesteuert wird“ werden gestrichen.

Absatz 2.17 muss lauten:

„2.17 **,elektrisches Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung'** ein Bremssystem, bei dem die kinetische Energie des Fahrzeugs während der Verzögerung in elektrische Energie umgewandelt wird;“

Absatz 2.17.1 wird gestrichen.

Die Absätze 2.17.2 bis 2.17.6 (alt) werden in „Absätze 2.17.1 bis 2.17.5“ geändert.

Es wird folgender neue Absatz 2.18 eingefügt:

„2.18 **,zeitlich abgestimmte Bremsung'** eine Funktion, die verwendet werden kann, wenn aus zwei oder mehr Quellen Bremsenergie mit Hilfe einer gemeinsamen Betätigungseinrichtung eingeleitet wird, und die bewirkt, dass eine Energiequelle durch eine Zeitversetzung bei der (den) anderen vorrangig genutzt wird, so dass die Betätigungsbewegung verstärkt werden muss, damit diese Energiequellen aktiviert werden können;“

Die Absätze 2.18 und 2.18.1 werden in „Absätze 2.19 und 2.19.1“ geändert.

Es werden folgende neue Absätze 2.19 und 2.20 eingefügt:

„2.19 **,automatisch gesteuerte Bremsung'** eine Funktion in einem komplexen elektronischen Steuersystem, bei der die Betätigung des Bremssystems (der Bremssysteme) oder der Bremsen an bestimmten Achsen zur Verzögerung des Fahrzeugs mit oder ohne direktes Eingreifen des Fahrzeugführers nach automatischer Auswertung der von den bordeigenen Systemen übermittelten Informationen erfolgt;

2.20 **„selektive Bremsung“** eine Funktion in einem komplexen elektronischen Steuersystem, bei der die Betätigung der einzelnen Bremsen automatisch erfolgt, wobei die Verzögerung gegenüber der Veränderung des Fahrzeugverhaltens sekundär ist.“

Absatz 4.4.1: Die Fußnote 2 muss lauten:

„... 35 (-), 36 für Litauen ... 38 (-), 39 für Aserbaidschan ... 46 für die Ukraine, 47 für Südafrika und 48 für Neuseeland. ...“

Es wird folgender neue Absatz 5.1.3 eingefügt:

„5.1.3 Die Vorschriften des Anhangs 8 gelten für die Sicherheitsaspekte aller komplexen elektronischen Fahrzeugsteuersysteme, die die Bremsenbetätigung steuern oder Teil der Steuer-Übertragungseinrichtung der Bremsfunktion sind, einschließlich der Steuersysteme, die das Bremssystem (die Bremssysteme) für die automatisch gesteuerte oder die selektive Bremsung nutzen.

Für Systeme oder Funktionen, die das Bremssystem nutzen, um eine übergeordnete Zielgröße zu erreichen, gilt der Anhang 8 jedoch nur insoweit, als sie eine direkte Wirkung auf das Bremssystem haben. Sind solche Systeme vorhanden, dann dürfen sie während der Genehmigungsprüfung des Bremssystems nicht deaktiviert sein.“

Absatz 5.2.2.4 muss lauten:

„... während der Fahrt betätigt werden kann. Diese Vorschrift gilt als eingehalten, wenn es möglich ist, das Betriebsbremssystem des Fahrzeugs mit einer Hilfsbetätigungseinrichtung - auch nur teilweise - zu betätigen.“

Die Absätze 5.2.6 und 5.2.7 (einschließlich einer neuen Fußnote 3) müssen lauten:

- „5.2.6 Das Betriebsbremssystem muss auf alle Räder des Fahrzeugs wirken und so beschaffen sein, dass seine Wirkung sinnvoll auf die Achsen verteilt ist.
- 5.2.7 Bei Fahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie B kann die Bremsenergieeinspeisung aus anderen Quellen zeitlich so abgestimmt werden, dass nur das elektrische Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung arbeitet, sofern die beiden nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:
- 5.2.7.1 Spezifische Schwankungen des Ausgangsmoments des elektrischen Bremssystems mit Energierückgewinnungseinrichtung (z.B. infolge von Veränderungen bei dem Ladezustand der Antriebsbatterien) werden durch eine entsprechende Veränderung bei der zeitlichen Versetzung automatisch ausgeglichen, soweit die Vorschriften³ eines der nachstehenden Anhänge dieser Regelung eingehalten sind:
- Anhang 3 Absatz 1.3.2 oder
Anhang 6 Absatz 5.3 (auch bei eingeschaltetem Elektromotor);
- 5.2.7.2 gegebenenfalls müssen alle Räder des Fahrzeugs automatisch gebremst werden, damit die Abbremsung³ unter Berücksichtigung des Reifen/Fahrbahn-Kraftschlussbeiwerts weiterhin der Bremsanforderung durch den Fahrzeugführer entspricht.

³ Die Behörde, die die Genehmigung erteilen soll, muss das Betriebsbremssystem durch die Anwendung zusätzlicher Fahrzeugprüfverfahren überprüfen können.“

Absatz 5.2.8 muss lauten (die Fußnote 3 wird gestrichen):

„5.2.8 Die Wirkung des Betriebsbremssystems muss bei jeder Achse symmetrisch zur Längsmittlebene des Fahrzeugs auf die Räder verteilt sein.

Ausgleichsvorrichtungen und Funktionen, wie zum Beispiel Antiblockier Vorrichtungen, die Abweichungen von dieser symmetrischen Verteilung bewirken können, müssen angegeben werden.“

Absatz 5.2.10 muss lauten:

„5.2.10 Das Betriebsbremssystem, das Hilfsbremssystem und das Feststellbremssystem müssen auf Bremsflächen wirken, die mit den Rädern über Teile mit entsprechender Festigkeit verbunden sind.

Wird das Bremsmoment für eine bestimmte Achse oder bestimmte Achsen sowohl durch eine Reibungsbremse als auch durch ein elektrisches Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie B erzeugt, dann ist eine Trennung von dem letztgenannten System zulässig, sofern die Reibungsbremse dauerhaft verbunden bleibt und entsprechend den Vorschriften des Absatzes 5.2.7.1 ausgleichend wirken kann. Bei kurzen, vorübergehenden Trennungen ist jedoch ein unvollständiger Ausgleich zulässig, allerdings muss dieser Ausgleich innerhalb einer Sekunde mindestens 75 % seines Endwerts erreicht haben.

In allen Fällen muss allerdings durch die dauerhaft angeschlossene Reibungsbremse sichergestellt sein, dass sowohl das Betriebsbremssystem als auch das Hilfsbremssystem die vorgeschriebene Bremswirkung beibehalten.

Ein Trennen der Bremsflächen ist beim Feststellbremssystem nur dann zulässig, wenn es ausschließlich durch den Fahrzeugführer von seinem Sitz aus über eine Einrichtung erfolgt, die nicht infolge einer Undichtheit wirksam werden kann.“

Absatz 5.2.18 muss lauten:

„5.2.18 Zusätzliche Vorschriften für Fahrzeuge mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung“

Die Absätze 5.2.18.1 bis 5.2.18.2.1 müssen lauten:

„5.2.18.1 Fahrzeuge mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie A

5.2.18.2 Fahrzeuge mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie B

5.2.18.2.1 Teile des Betriebsbremssystems dürfen durch eine automatische Einrichtung teilweise oder vollständig ausgeschaltet werden können. Diese Vorschrift darf nicht als Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 5.2.10 ausgelegt werden.“

Absatz 5.2.18.3 muss lauten:

„5.2.18.3 Für Fahrzeuge mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung beider Kategorien gelten alle entsprechenden Vorschriften ...“

Es wird folgender neuer Absatz 5.2.18.6 einschließlich der zugehörigen Fußnote 4 eingefügt:

„5.2.18.6 Der Ladezustand der Antriebsbatterien wird nach dem in der Anlage 1 zu Anhang 3 dieser Regelung beschriebenen Verfahren bestimmt.⁴

Absatz 5.2.20.3: Das Fußnotenzeichen „4“ wird in „5“ und die „Fußnote 4“ (alt) in „Fußnote 5“ geändert.

Anhang 1

Es wird folgender neuer Punkt 20 eingefügt:

„20 Entsprechende Unterlagen nach Anhang 8 wurden in Bezug auf folgende Systeme eingereicht: ja/nein/nicht zutreffend“

Die Punkte 20 bis 29 (alt) werden in „21 bis 30“ geändert.

Anhang 3

Die Absätze 1.2.8 und 1.2.9 müssen lauten:

„1.2.8 Bei Fahrzeugen, die ganz oder teilweise von einem oder mehr Elektromotoren angetrieben werden, die ständig mit den Rädern verbunden sind, müssen alle Prüfungen in diesem Zustand durchgeführt werden.

1.2.9 Bei Fahrzeugen nach Absatz 1.2.8 mit ...“

⁴ Nach Absprache mit dem Technischen Dienst ist bei Fahrzeugen, die eine fahrzeugeigene Energiequelle für das Aufladen der Antriebsbatterien und eine Einrichtung zum Regeln ihres Ladezustands haben, die Bestimmung des Ladezustands nicht erforderlich.“

Es wird folgender neue Absatz 1.2.11 eingefügt:

„1.2.11 Bei einem Fahrzeug mit elektrischen Betriebsbremsen, die aus der Antriebsbatterie (oder einer Hilfsbatterie) gespeist werden, die nur mit Energie aus einem unabhängigen externen Ladegerät versorgt wird, darf der Ladezustand dieser Batterien bei den Bremsprüfungen den Ladezustand, bei dem die Fehlerwarnung nach Absatz 5.2.20.5 erfolgen muss, im Durchschnitt nicht um mehr als 5 % überschreiten.

Wird diese Warnung ausgelöst, dann dürfen die Batterien während der Prüfungen etwas nachgeladen werden, damit der Ladezustand in dem vorgeschriebenen Bereich erhalten bleibt.“

Absatz 1.3.2 muss lauten:

„1.3.2 Das Verhalten des Fahrzeugs bei der Bremsung auf einer Straße mit geringerer Griffigkeit muss den einschlägigen Vorschriften des Anhangs 5 und/oder des Anhangs 6 dieser Regelung entsprechen.“

Es wird folgender neuer Absatz 1.3.2.1 (einschließlich einer neuen Fußnote 1) eingefügt:

„1.3.2.1 Ist das Fahrzeug mit einem Bremssystem nach Absatz 5.2.7 ausgerüstet, bei dem die Bremskraft für die Bremsung an einer bestimmten Achse (oder an bestimmten Achsen) von mehr als einer Energiequelle erzeugt wird und jede einzelne Energiequelle gegenüber den anderen verändert werden kann, dann muss es den Vorschriften des Anhangs 5 bzw. 6 in allen Relationen, die seine Steuerungsstrategie zulässt, entsprechen.¹

¹ Der Hersteller muss dem Technischen Dienst eine Darstellung der Familie der Bremskurven vorlegen, die die Strategie der automatischen Steuerung zulässt. Diese Kurven können vom Technischen Dienst überprüft werden.“

Es wird folgender neuer Absatz 1.4.1.2.3 eingefügt:

„1.4.1.2.3 Bei einem Fahrzeug mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung sind die Vorschriften je nach Kategorie dieses Systems unterschiedlich:

Kategorie A - Bei den Prüfungen Typ-0 darf keine der vorhandenen getrennten Betätigungseinrichtungen des elektrischen Bremssystems mit Energierückgewinnungseinrichtung benutzt werden.

Kategorie B - Der Anteil des elektrischen Bremssystems mit Energierückgewinnungseinrichtung an der erzeugten Bremskraft darf nicht höher als der im Systementwurf garantierte Mindestwert sein.

Diese Vorschrift gilt als eingehalten, wenn die Batterien sich in einem der nachstehenden Ladezustände befinden:

- a) bei maximaler Ladung entsprechend der Empfehlung des Herstellers in der Fahrzeugspezifikation,
- b) bei mindestens 95 % der vollen Ladung, falls der Hersteller keine besondere Empfehlung gegeben hat,
- c) bei maximaler Ladung entsprechend der Anzeige der automatischen Ladekontrolle im Fahrzeug.“

Die Absätze 1.4.1.2.3 und 1.4.1.2.4 (alt) werden in „Absätze 1.4.1.2.4 und 1.4.1.2.5“ geändert.

Absatz 1.5.1.6 muss lauten:

„1.5.1.6 Bei Fahrzeugen, deren Leistungsvermögen für die Durchführung der Zyklen zum Erwärmen der Bremsen nicht ausreicht, ist bei den Prüfungen die vorgeschriebene Geschwindigkeit vor der ersten Bremsung zu erreichen, danach ist das Fahrzeug maximal zu beschleunigen, um die Geschwindigkeit wieder zu erhöhen, und dann sind aufeinander folgende Bremsungen bei der Geschwindigkeit durchzuführen, die am Ende jedes Zyklus mit einer Dauer von 45 Sekunden erreicht ist.“

Es wird folgender neuer Absatz 1.5.1.7 eingefügt:

„1.5.1.7 Bei Fahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie B müssen die Fahrzeugbatterien zu Beginn der Prüfung so geladen sein, dass der Bremskraftanteil des elektrischen Bremssystems mit Energierückgewinnungseinrichtung nicht höher als der im Systementwurf garantierte Mindestwert ist. Diese Vorschrift gilt als eingehalten, wenn die Batterien sich in einem der in Absatz 1.4.1.2.3 genannten Ladezustände befinden.“

Absatz 1.5.2.2: Das Fußnotenzeichen „1“ wird in „2“ und die „Fußnote 1“ (alt) in „Fußnote 2“ geändert.

Absatz 1.5.2.3 muss lauten:

„1.5.2.3 Bei Fahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem ...“

Es wird folgender neue Absatz 1.5.2.4 eingefügt:

„1.5.2.4 Bei Fahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie B, an denen die Zyklen zum Erwärmen der Bremsen nach Absatz 1.5.1.6 dieses Anhangs durchgeführt wurden, ist die Prüfung der Heißbremswirkung bei der höchsten Geschwindigkeit vorzunehmen, die das Fahrzeug am Ende der Zyklen zum Erwärmen der Bremsen erreichen kann, wenn die in Absatz 2.1.1 (A) dieses Anhangs genannte Geschwindigkeit nicht erreicht werden kann.

Zum Vergleich ist eine spätere Prüfung Typ-0 bei kalten Bremsen bei derselben Geschwindigkeit und mit einem durch den entsprechenden Batterieladezustand aufrechterhaltenen ähnlichen Bremskraftanteil des elektrischen Bremssystems mit Energierückgewinnungseinrichtung wie bei der Prüfung der Heißbremswirkung zu wiederholen.

Im Anschluss an die Prüfung der wiedererreichten Bremswirkung dürfen weitere Nacharbeiten an Bremsbelägen vorgenommen werden, bevor die Prüfung anhand der Kriterien nach Absatz 1.5.2.2 oder 1.5.2.5 dieses Anhangs zum Vergleich der Ergebnisse dieser zweiten Prüfung der Bremswirkung bei kalter Bremse und denen der Prüfung der Heißbremswirkung durchgeführt wird.“

Absatz 1.5.2.4 (alt) wird in „Absatz 1.5.2.5“ geändert.

Absatz 1.5.2.5 (alt) wird gestrichen.

Es wird folgender neue Absatz 1.5.3.1 eingefügt:

- „1.5.3.1 Bei Fahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie B dürfen die Batterien wieder aufgeladen
oder durch einen aufgeladenen Satz ersetzt werden, damit die Prüfung der wiedererreichten Bremswirkung abgeschlossen werden kann.“

Es wird folgender neue Absatz 1.5.4.1 eingefügt:

- „1.5.4.1 Bei Fahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung der Kategorie B ist die Prüfung der wiedererreichten Bremswirkung ohne Bauteil des Bremssystems mit Energierückgewinnungseinrichtung durchzuführen, d.h. unter den in Absatz 1.5.4 genannten Bedingungen.

Nach weiteren Nacharbeiten an den Bremsbelägen ist eine zweite Wiederholungsprüfung Typ-0 bei derselben Geschwindigkeit und ohne einen durch den entsprechenden Batterieladezustand aufrechterhaltenen Bremskraftanteil des elektrischen Bremssystems mit Energierückgewinnungseinrichtung wie bei der Prüfung der wiedererreichten Bremswirkung bei ausgekuppeltem Motor durchzuführen, und diese Prüfergebnisse sind miteinander zu vergleichen.

Die wiedererreichte Bremswirkung darf nicht weniger als 70 % oder mehr als 150 % des Wertes betragen, der bei dieser abschließenden Wiederholungsprüfung Typ-0 aufgezeichnet wurde.“

Die Absätze 2.2.4 bis 2.2.4.2 müssen lauten:

- „2.2.4 Bei Fahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung ist die Bremswirkung zusätzlich unter den beiden folgenden Störungsbedingungen zu überprüfen:
- 2.2.4.1 bei einem vollständigen Ausfall des elektrischen Bauteils des Betriebsbremssystems,
- 2.2.4.2 wenn der Ausfall dazu führt, dass das elektrische Bauteil seine maximale Bremskraft abgibt.“

Es wird folgende neue Anlage 1 zu Anhang 3 eingefügt:

„Anhang 3 - Anlage 1

Verfahren zur Überwachung des Batterieladezustands

Dieses Verfahren ist bei Fahrzeugbatterien anzuwenden, die für den Antrieb und für Bremssysteme mit Energierückgewinnungseinrichtung verwendet werden.

Bei dem Verfahren ist ein zweiseitig gerichteter Gleichstrom-Wattstundenzähler zu verwenden.

- 1 Verfahren
- 1.1 Sind die Batterien neu oder wurden sie lange gelagert, dann müssen sie entsprechend den Empfehlungen des Herstellers behandelt werden. Danach ist eine Durchwärmzeit von mindestens 8 Stunden bei Umgebungstemperatur einzuhalten.

- 1.2 Die Batterien sind nach dem vom Hersteller empfohlenen Ladeverfahren vollständig aufzuladen.
- 1.3 Wenn die Bremsprüfungen nach den Absätzen 1.2.11, 1.4.1.2.3, 1.5.1.6, 1.5.1.7 und 1.5.2.4 des Anhangs 3 durchgeführt werden, ist die von den Antriebsmotoren verbrauchte und von dem Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung gelieferte Energie in Wattstunden als laufende Summe zu erfassen, die dann zur Bestimmung des Ladezustands zu Beginn oder am Ende einer bestimmten Prüfung zu verwenden ist.
- 1.4 Damit für Vergleichsprüfungen nach Absatz 1.5.2.4 ein Ladezustand der Batterien reproduziert werden kann, müssen die Batterien entweder bis zu dieser Ladungsmenge nachgeladen oder bis zu einem höheren Wert aufgeladen und anschließend bei annähernd gleich bleibender Stromstärke über eine angeschlossene Last entladen werden, bis der vorgeschriebene Ladezustand erreicht ist. Bei Fahrzeugen, die nur mit Batterien angetrieben werden, kann der Ladezustand durch den Betrieb des Fahrzeugs geregelt werden. Prüfungen, bei denen zu Beginn eine Batterie teilweise geladen ist, müssen so schnell wie möglich nach Erreichen des gewünschten Ladezustands beginnen.

“

Anhang 5

Absatz 3.2.3 muss lauten:

„3.2.3 Bei Fahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung ...“

Anhang 6

Absatz 4.1: Die Fußnote 2 muss lauten:

„² Der Hersteller muss dem Technischen Dienst Unterlagen über die Auswerteglieder in dem in Anhang 8 angegebenen Format zur Verfügung stellen.“

Absatz 4.1.1 einschließlich der zugehörigen Fußnote 3 muss lauten:

„4.1.1 Anomalien des Sensors, die nicht bei der statischen Prüfung festgestellt werden können, müssen spätestens dann festgestellt werden, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit 10 km/h überschreitet.³ Um jedoch eine falsche Störmeldung zu vermeiden, wenn ein Sensor kein Ausgangssignal für die Fahrzeuggeschwindigkeit erzeugt, weil ein Rad sich nicht dreht, kann diese Überprüfung später erfolgen, allerdings muss die Störung spätestens dann festgestellt werden, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit 15 km/h überschreitet.“

³ Die Warneinrichtung kann bei stehendem Fahrzeug wieder aufleuchten, sofern sie erlischt, bevor die Fahrzeuggeschwindigkeit 10 km/h bzw. 15 km/h erreicht, wenn keine Störung vorliegt.“

Absatz 4.1.2 muss lauten:

„4.1.2 Wenn bei stehendem Fahrzeug Spannung an die ABV angelegt wird, müssen die elektrisch gesteuerten Ventile des pneumatischen Stellglieds mindestens einmal einen Regelzyklus durchführen.“

Absatz 4.1.3 wird gestrichen.

Absatz 5.2.5 wird durch die Aufnahme der Fußnote 7 wie folgt geändert:

„... muss sowohl mit beladenem als auch mit unbeladenem Fahrzeug überprüft werden.⁷“

Die Prüfung mit beladenem Fahrzeug ...

⁷ Bis zur Festlegung eines einheitlichen Prüfverfahrens kann es erforderlich sein, die in diesem Absatz vorgeschriebenen Prüfungen bei Fahrzeugen mit einem elektrischen Bremssystem mit Energierückgewinnungseinrichtung zu wiederholen, damit die Auswirkung der verschiedenen Werte der Bremskraftverteilung bestimmt werden kann, die von automatischen Einrichtungen am Fahrzeug übermittelt werden.“

Die Fußnoten 7 bis 9 (alt) werden in „Fußnoten 8 bis 10“ und die Fußnotenzeichen entsprechend geändert.

Absatz 5.3.7 wird durch die Aufnahme des neuen Fußnotenzeichens 7 wie folgt geändert:

„5.3.7 ... und während der genannten Prüfungen darf kein Teil der (äußeren) Reifen diese Grenzlinie überfahren.⁷“

Es wird folgender neuer Anhang 8 eingefügt:

„Anhang 8

Besondere Vorschriften für die Sicherheitsaspekte komplexer elektronischer Fahrzeugsteuersysteme

1 Allgemeines

In diesem Anhang sind die besonderen Vorschriften für die Dokumentation, die Fehlerstrategie und die Verifikation hinsichtlich der Sicherheitsaspekte komplexer elektronischer Fahrzeugsteuersysteme (Absatz 2.3) für Zwecke dieser Regelung festgelegt.

In bestimmten Absätzen dieser Regelung kann darauf hingewiesen werden, dass dieser Anhang für sicherheitsrelevante Funktionen gilt, die durch ein oder mehrere elektronische Systeme gesteuert werden.

In diesem Anhang sind nicht die Wirkungskriterien des ‚Systems‘ festgelegt, sondern es werden die Vorgehensweise bei der Systementwicklung und die Angaben behandelt, die dem Technischen Dienst im Hinblick auf die Typgenehmigung zu übermitteln sind.

Aus diesen Angaben muss hervorgehen, dass bei dem ‚System‘ unter normalen und Störungsbedingungen alle zutreffenden Vorschriften über die Bremswirkung eingehalten sind, die in dieser Regelung an anderer Stelle aufgeführt sind.

2 **Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieses Anhangs ist (sind)

- 2.1 **‚Sicherheitskonzept‘** eine Beschreibung der Kennwerte, die in das System (z.B. in die elektronischen Baueinheiten) integriert sind, um die Zuverlässigkeit und damit den sicheren Betrieb auch bei einem elektrischen Ausfall zu gewährleisten.

Die Möglichkeit des Rückfalls auf ein Teilsystem oder sogar ein Backup-System bei wichtigen Fahrzeugfunktionen kann Teil des Sicherheitskonzepts sein.

- 2.2 **‚elektronisches Steuersystem‘** eine Kombination von Baueinheiten, die bei der genannten Fahrzeugsteuerfunktion mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung zusammenwirken sollen.

Diese Systeme, die oft durch Software gesteuert sind, bestehen aus diskreten Funktionsbauteilen, wie Sensoren, elektronischen Steuergeräten und Stellgliedern, und sind durch Übertragungsverbindungen miteinander verbunden. Sie können mechanische, elektropneumatische oder elektrohydraulische Bauelemente umfassen.

Bei dem in diesem Anhang genannten **‚System‘** handelt es sich um das System, für das die Typgenehmigung beantragt wird.

- 2.3 **„komplexe elektronische Fahrzeugsteuersysteme“** elektronische Steuersysteme mit einer Steuerungshierarchie, bei der eine gesteuerte Funktion durch ein übergeordnetes elektronisches Steuersystem/eine übergeordnete elektronische Steuerfunktion überschrieben werden kann.

Eine überschriebene Funktion wird Teil des komplexen Systems.

- 2.4 **„übergeordnete Steuersysteme/-funktionen“** Systeme bzw. Funktionen, bei denen mit zusätzlichen Verarbeitungs- und/oder Abtastvorgängen das Fahrzeugverhalten durch Veränderungen bei der normalen Funktion (den normalen Funktionen) des Fahrzeugsteuersystems verändert wird.

Dadurch können komplexe Systeme ihre Zielgrößen automatisch verändern, wobei die Priorität von den abgetasteten Größen abhängt.

- 2.5 **„Baueinheiten“** die kleinsten Teile von Systembestandteilen, die in diesem Anhang behandelt werden, da diese Kombinationen von Bauteilen bei der Kennzeichnung, der Auswertung oder dem Austausch als einzelne Einheiten betrachtet werden.

- 2.6 **„Übertragungsverbindungen“** die Mittel, mit denen verteilte Einheiten für die Übertragung von Signalen, Betriebsdaten oder Energie miteinander verbunden werden.

Dabei handelt es sich im allgemeinen um eine elektrische Anlage, in einigen Teilen kann sie aber auch mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch sein.

2.7 **‚Steuerungsbereich‘** der Bereich, in dem das System die Steuerung für eine bestimmte Ausgangsgröße sicherstellen sollte.

2.8 **‚Systemgrenzen‘** die Grenzen der externen physikalischen Faktoren, in denen das System die Steuerung aufrechterhalten kann.

3 Dokumentation

3.1 Vorschriften

Der Hersteller muss ein Dokumentationspaket zur Verfügung stellen, das Angaben über die Grundkonstruktion des ‚Systems‘ und die Mittel zur Verbindung mit anderen Fahrzeugsystemen oder zur direkten Steuerung von Ausgangsgrößen enthält.

Die Funktion(en) des ‚Systems‘ und das Sicherheitskonzept müssen darin nach den Festlegungen des Herstellers erläutert sein.

Die Dokumentation muss kurz und knapp sein, jedoch ausreichen, um nachzuweisen, dass bei der Entwicklung des Systems mit dem erforderlichen Expertenwissen aus allen betreffenden Systembereichen vorgegangen wurde.

Für Zwecke der periodischen technischen Überwachung ist anzugeben, wie geprüft werden kann, ob das ‚System‘ im funktionsfähigen Zustand ist.

3.1.1 Die Dokumentation muss zwei Teile umfassen:

- a) das formale Dokumentationspaket für die Genehmigung mit den in Absatz 3 genannten Angaben (außer den Angaben nach Absatz 3.4.4), das dem Technischen Dienst vorzulegen ist, wenn der Antrag auf Erteilung der Typp Genehmigung gestellt wird. Es dient als Grundlage für die Verifikation nach Absatz 4 dieses Anhangs.
- b) zusätzliches Material und Analysedaten nach Absatz 3.4.4, die vom Hersteller aufzubewahren, aber zum Zeitpunkt der Typp Genehmigung zwecks Prüfung offen zu legen sind.

3.2 **Beschreibung der Funktionen des ‚Systems‘**

Es ist eine Beschreibung mit einer einfachen Erläuterung aller Steuerfunktionen des ‚Systems‘ und der zur Erreichung der Zielgrößen angewandten Verfahren, einschließlich einer Beschreibung des Steuerungsmechanismus (der Steuerungsmechanismen), vorzulegen.

3.2.1 Es ist eine Liste aller Eingangsgrößen und abgetasteten Größen mit Angabe des Betriebsbereichs vorzulegen.

3.2.2 Es ist eine Liste aller vom ‚System‘ gesteuerten Ausgangsgrößen vorzulegen und jeweils anzugeben, ob die Steuerung direkt oder über ein anderes Fahrzeugsystem erfolgt. Der Steuerungsbereich (Absatz 2.7) ist für jede dieser Größen anzugeben.

3.2.3 Die Systemgrenzen (Absatz 2.8) sind anzugeben, wenn sie für die Wirkung des Systems relevant sind.

3.3 **Systemplan und Schaltbilder**

3.3.1 Liste der Bauteile

Es ist eine Liste vorzulegen, in der alle Baueinheiten des ‚Systems‘ zusammengestellt und die anderen Fahrzeugsysteme aufgeführt sind, die für die betreffende Steuerfunktion erforderlich sind.

Es ist eine Umrisszeichnung vorzulegen, aus der hervorgeht, wie diese Baueinheiten kombiniert sind, außerdem müssen sowohl die räumliche Verteilung der Bauteile als auch die Verbindungen deutlich zu erkennen sein.

3.3.2 Funktionen der Baueinheiten

Die Funktion jeder Baueinheit des ‚Systems‘ ist darzustellen, und die Signale, die sie mit anderen Baueinheiten oder anderen Fahrzeugsystemen verbinden, sind anzugeben. Dazu kann ein beschriftetes Blockschaltbild, ein anderes Schaltbild oder eine Beschreibung mit Schaltbild verwendet werden.

3.3.3 Verbindungen

Verbindungen innerhalb des ‚Systems‘ sind wie folgt darzustellen: elektrische Übertragungsverbindungen in einem Schaltbild, pneumatische oder hydraulische Übertragungseinrichtungen in einem Rohrleitungsplan und mechanische Verbindungen in einer vereinfachten schematischen Darstellung.

3.3.4 Signalfluss und Prioritäten

Zwischen diesen Übertragungsverbindungen und den zwischen den Baueinheiten übermittelten Signalen muss eine deutliche Entsprechung bestehen.

Die Prioritäten von Signalen auf Multiplexdatenbussen sind immer dann anzugeben, wenn sie bei der Anwendung dieser Regelung einen Einfluss auf die Wirkung oder die Sicherheit haben können.

3.3.5 Kennzeichnung von Baueinheiten

Jede Baueinheit muss deutlich und eindeutig gekennzeichnet sein (z.B. durch Beschriftung bei Hardware und Kennzeichnung oder einen Softwarecode bei Software), damit die Entsprechung zwischen der Hardware und der Dokumentation überprüft werden kann.

Sind Funktionen innerhalb einer einzelnen Baueinheit oder innerhalb eines einzelnen Computers kombiniert, aber im Blockschaltbild der Deutlichkeit und der Einfachheit halber in Mehrfachblöcken dargestellt, dann braucht nur ein einziges Hardware-Kennzeichen verwendet zu werden.

Der Hersteller muss unter Angabe dieses Kennzeichens bestätigen, dass das gelieferte Gerät den Unterlagen entspricht.

3.3.5.1

Das Kennzeichen steht für eine bestimmte Hardware- und Softwareversion, und wenn die letztgenannte so geändert wird, dass sich dadurch auch die in dieser Regelung definierte Funktion der Baueinheit verändert, muss dieses Kennzeichen ebenfalls geändert werden.

3.4 **Sicherheitskonzept des Herstellers**

3.4.1 Der Hersteller muss bestätigen, dass die zur Erreichung der Zielgrößen des ‚Systems‘ gewählte Strategie im fehlerfreien Zustand den sicheren Betrieb von Systemen, für die die Vorschriften dieser Regelung gelten, nicht beeinträchtigt.

3.4.2 In Bezug auf die bei dem ‚System‘ verwendete Software ist die Grundarchitektur zu erläutern, und die bei der Entwicklung angewandten Verfahren und Hilfsmittel sind anzugeben. Der Hersteller muss darauf vorbereitet sein, dass er gegebenenfalls nachweisen muss, wie bei der Entwicklung vorgegangen wurde, um die Systemlogik umzusetzen.

3.4.3 Der Hersteller muss dem Technischen Dienst eine Beschreibung der Konzepte vorlegen, die bei der Entwicklung des ‚Systems‘ vorgesehen wurden, um den sicheren Betrieb im Fehlerfall zu gewährleisten. Bei einem Fehlerfall im ‚System‘ können zum Beispiel folgende Konzepte genutzt werden:

- a) Rückfall auf ein Teilsystem,
- b) Übergang auf ein getrenntes Backup-System,
- c) Wegschalten der übergeordneten Funktion.

Im Fehlerfall wird der Fahrzeugführer z.B. durch ein Warnsignal oder durch eine Nachrichtenanzeige gewarnt. Wenn das System nicht vom Fahrzeugführer dadurch deaktiviert worden ist, dass z.B. der Zündschalter (Anlassschalter) in die Aus-Stellung gebracht oder die betreffende Funktion ausgeschaltet wurde, wenn dafür ein besonderer Schalter vorhanden ist, muss die Warnung erfolgen, solange der Fehlerzustand anhält.

- 3.4.3.1 Wenn bei dem gewählten Konzept bei bestimmten Fehlerzuständen der Rückfall auf ein Teilsystem ausgewählt wird, sind diese Zustände und die daraus resultierenden Funktionseinschränkungen anzugeben.
- 3.4.3.2 Wenn bei dem gewählten Konzept ein zweites Werkzeug (Backup-Werkzeug) zur Erreichung der Zielgrößen des Fahrzeugsteuersystems ausgewählt wird, sind die Prinzipien des Übergangsmechanismus, die Logik, die Redundanz und alle vorgesehenen Backup-Überwachungsmerkmale darzustellen und die daraus resultierenden Funktionseinschränkungen anzugeben.
- 3.4.3.3 Wenn bei dem gewählten Konzept das Wegschalten der übergeordneten Funktion ausgewählt wird, müssen alle entsprechenden Ausgangssteuer-si-gnale, die mit dieser Funktion zusammenhängen, gesperrt werden, damit das Ausmaß der vorübergehenden Störung begrenzt wird.
- 3.4.4 Die Dokumentation muss durch eine Analyse ergänzt werden, in der in allgemeinen Worten dargestellt ist, wie das System sich beim Auftreten eines der definierten Fehler verhält, die eine Auswirkung auf die Fahrzeugsteuerung oder die Fahrzeugsicherheit haben.

Dazu können die Ergebnisse einer Fehler-Möglichkeiten- und -Einfluss-Analyse (FMEA), einer Fehlerbaumanalyse (FTA) oder eines vergleichbaren, zur Untersuchung von Sicherheitsaspekten geeigneten Analyseverfahrens dargestellt werden.

Die gewählten analytischen Ansätze sind vom Hersteller festzulegen und zu aktualisieren und zum Zeitpunkt der Typgenehmigung zur Prüfung durch den Technischen Dienst offen zu legen.

- 3.4.4.1 In dieser Dokumentation sind die überwachten Parameter aufzulisten, und für jeden Fehlerzustand nach Absatz 3.4.4 ist das Warnsignal anzugeben, das dem Fahrzeugführer und/oder Wartungspersonal/Prüfer zu geben ist.

4 Verifikation und Prüfung

- 4.1 Die Arbeitsweise des ‚Systems‘, die in der Dokumentation nach Absatz 3 dargestellt ist, wird wie folgt geprüft:

4.1.1 Verifikation der Arbeitsweise des ‚Systems‘

Zum Nachweis der normalen Betriebswerte ist die Verifikation der Leistungsfähigkeit des Fahrzeugsystems in fehlerfreiem Zustand anhand der Grundspezifikation der Vergleichspunkte des Herstellers durchzuführen, sofern dies nicht im Rahmen einer vorgeschriebenen Leistungsprüfung als Teil des Genehmigungsverfahrens nach dieser oder einer anderen Regelung erfolgt.

4.1.2 Verifikation des Sicherheitskonzepts nach Absatz 3.4

Die Reaktion des ‚Systems‘ ist nach Ermessen der Genehmigungsbehörde unter dem Einfluss einer Störung in jeder einzelnen Baueinheit zu prüfen, indem entsprechende Ausgangssignale an elektrische Baueinheiten oder mechanische Teile übertragen werden, um die Auswirkungen interner Fehler innerhalb der Baueinheit zu simulieren.

- 4.1.2.1 Die Ergebnisse der Verifikation müssen mit der dokumentierten Zusammenfassung der Fehleranalyse übereinstimmen, so dass aufgrund der Gesamtwirkung das Sicherheitskonzept und die Ausführung als ausreichend bestätigt werden können.“

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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 *

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions *

Regelung Nr. 13-H

Änderung 2 - Berichtigung 1

Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen

Berichtigung 1 zur Ergänzung 2 zur Regelung in der ursprünglichen Fassung, vom 13. Mai 2004

Regulation No. 13-H

Amendment 2 - Corrigendum 1

Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking

Corrigendum 1 to Supplement 2 to the original version of the Regulation, dated 13 May 2004

* Früherer Titel des Übereinkommens:
Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

* Former title of the Agreement:
Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Ein neuer Absatz 5.2.18.1.1 muss lauten:

„5.2.18.1.1 Die elektrische Bremsanlage mit Energie-Rückgewinnungseinrichtung darf nur durch die Beschleunigungseinrichtung und/oder in der Neutralstellung des Getriebes eingeschaltet werden.“

Anhang 8

Absatz 2.6 muss lauten:

„ 2.6 „Übertragungsverbindungen“ die Mittel, mit denen verteilte Einheiten für die Übertragung von Signalen, Betriebsdaten oder Energie miteinander verbunden werden.

Dabei handelt es sich im Allgemeinen um eine elektrische Anlage, in einigen Teilen kann sie aber auch mechanisch, pneumatisch, hydraulisch oder lichtleitend sein.“

Absatz 3.3.3 muss lauten:

„.... elektrische Übertragungsverbindungen in einem Schaltbild, Lichtleiter-Verbindungen in einem Glasfaserleiterplan, pneumatische“

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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 *

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions *

Regelung Nr. 13-H

Änderung 3

Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen

Ergänzung 3 zur ursprünglichen Fassung der Regelung – Tag des In-Kraft-Tretens: 4. April 2005

Regulation No. 13-H

Amendment 3

Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking

Supplement 3 to the original version of the Regulation – Date of entry into force: 4 April 2005

* Früherer Titel des Übereinkommens:
Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

* Former title of the Agreement:
Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Es sind die neuen Absätze 5.2.22 bis 5.2.22.4 und die entsprechenden Fußnoten einzufügen:

- „5.2.22 Auslösen eines Signals zum Einschalten der Bremsleuchten
- 5.2.22.1 Die Betätigung des Betriebsbremssystems durch den Fahrzeugführer muss ein Signal auslösen, das die Bremsleuchten aufleuchten lässt.
- 5.2.22.2 Die Betätigung des Betriebsbremssystems durch „automatisch gesteuerte Bremsung“ muss das vorstehend genannte Signal auslösen. Ist jedoch die erzeugte Verzögerung bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von mehr als 50 km/h kleiner als $0,7 \text{ m/s}^2$, darf auf das Signal unterdrückt werden^{*)}.
- 5.2.22.3 Die Betätigung eines Teils des Betriebsbremssystems durch „selektive Bremsung“ darf das vorstehend genannte Signal nicht auslösen^{**)}.
- 5.2.22.4 Elektrische Bremssysteme mit Energie-Rückgewinnungseinrichtung, die eine verzögernde Kraft, ausgelöst durch das Loslassen des Gaspedals, erzeugen, dürfen das vorstehend genannte Signal nicht auslösen.“

¹ Entsprechend dem Protokoll vom 07. Juli 2006 über die 102. Besprechung der Vertreter der Bundesrepublik Deutschland, der Republik Österreich und der Schweizerischen Eidgenossenschaft zur Herstellung einer einheitlichen deutschsprachigen Übersetzung.

^{*)} Bei der Typgenehmigung ist die Übereinstimmung mit diesen Anforderungen durch den Fahrzeughersteller zu bestätigen.

^{**)} Während einer „selektiven Bremsung“ kann sie zur „automatisch gesteuerten Bremsung“ wechseln.

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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 *

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions *

Regelung Nr. 13-H

Änderung 4

Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen

Ergänzung 4 zur ursprünglichen Fassung der Regelung – Tag des Inkrafttretens: 11. Juni 2007

Regulation No. 13-H

Amendment 4

Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking

Supplement 4 to the original version of the Regulation – Date of entry into force: 11 June 2007

* Früherer Titel des Übereinkommens:
Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

* Former title of the Agreement:
Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Die neuen Absätze 2.21 und 2.22 sind einzufügen:

„ 2.21 „**Bremssignal**“ ein Schaltsignal, das die Bremsenbetätigung nach Absatz 5.2.22 anzeigt.

2.22 „**Notbremssignal**“ ein Schaltsignal, das die Notbremsung nach Absatz 5.2.23 anzeigt.“

Absatz 5.2.22 muss lauten:

„ 5.2.22 Auslösen eines Bremssignals zum Einschalten der Bremsleuchten.“

Die neuen Absätze 5.23 bis 5.2.23.2(b) sind einzufügen:

„ 5.2.23 Ist ein Fahrzeug mit Mitteln zum Anzeigen der Notbremsung, dem Ein- und Ausschalten des Notbremssignals, ausgerüstet, muss es den folgenden Vorschriften entsprechen:

5.2.23.1 Das Signal muss durch die Benutzung des Betriebsbremssystems bei einer Verzögerung von bzw. über 6 m/s^2 eingeschaltet werden;

Das Signal muss spätestens ausgeschaltet werden, wenn die Verzögerung $2,5 \text{ m/s}^2$ unterschreitet.

5.2.23.2 Die folgenden Vorschriften können auch angewendet werden:

a) bei Benutzung des Betriebsbremssystems in solcher Weise, dass es, in unbeladenem Zustand und bei ausgekuppeltem Motor, bei Prüfbedingungen des Typs-0 nach Anhang 3 eine Verzögerung von bzw. über 6 m/s^2 erreichen würde;

Das Signal muss spätestens ausgeschaltet werden, wenn die Verzögerung $2,5 \text{ m/s}^2$ unterschreitet.

oder

- b) Das Signal darf eingeschaltet werden, wenn das Betriebsbremssystem bei einer Geschwindigkeit über 50 km/h angewendet wird und die Antiblockiervorrichtung voll regelt (gemäß Absatz 2 des Anhangs 6).

Diese Signal muss ausgeschaltet werden, wenn das Antiblockiersystem nicht mehr voll regelt.“

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften 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 *

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions *

Regelung Nr. 13-H

Änderung 5

Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen

Ergänzung 5 zur ursprünglichen Fassung der Regelung – Tag des Inkrafttretens:
10. November 2007

Regulation No. 13-H

Amendment 5

Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking

Supplement 5 to the original version of the Regulation – Date of entry into force:
10 November 2007

Dokumente : ECE/TRANS/WP.29/2007/3, vom 15. Dezember 2006
ECE/TRANS/WP.29/2007/3/Corr.1, vom 28. Februar 2007

* Früherer Titel des Übereinkommens:
Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

* Former title of the Agreement:
Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Absatz 1.1 muss lauten (einschließlich der Fußnote 1):

„1.1 Diese Regelung gilt für die Bremsen von Fahrzeugen der Klassen M1 und N11.“

Die Fußnote 1 muss lauten:

„¹ In dieser Regelung sind als Alternative zu den Vorschriften der Regelung Nr. 13 Vorschriften für Fahrzeuge der Klasse N1 enthalten. Vertragsparteien, die sowohl die Regelung Nr. 13 als auch diese Regelung anwenden, erkennen Genehmigungen nach beiden Regelungen als gleichermaßen gültig an. Die Fahrzeugklassen M1 und N₁ sind in der Anlage 7 zur Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) (TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2) definiert.“

Absatz 5.1.1.5 wird gestrichen.

Absatz 5.1.1.6 wird in „Absatz 5.1.1.5“ geändert.

Es werden folgende neue Absätze 5.1.4 bis 5.1.4.3 angefügt:

„5.1.4 Vorschriften für die periodische technische Überwachung von Bremssystemen

5.1.4.1 Der Verschleißzustand der verschleißenden Bauteile der Betriebsbremse, wie z. B. Bremsbeläge und Trommeln/Scheiben, muss festgestellt werden können (bei Trommeln oder Scheiben braucht die Verschleißfeststellung

nicht unbedingt zum Zeitpunkt der periodischen technischen Überwachung zu erfolgen). Das anzuwendende Verfahren ist in Absatz 5.2.11.2 dieser Regelung beschrieben.

- 5.1.4.2 Es muss auf einfache Weise überprüft werden können, ob die komplexen elektronischen Systeme, die die Bremsen steuern, einwandfrei arbeiten. Wenn spezielle Angaben benötigt werden, sind diese uneingeschränkt zur Verfügung zu stellen.
- 5.1.4.2.1 Zum Zeitpunkt der Typgenehmigung müssen die Mittel zum Schutz gegen eine einfache unbefugte Veränderung der Funktionsweise des vom Hersteller gewählten Kontrollmittels (z. B. Warnsignal) vertraulich angegeben werden. Diese Schutzvorschrift ist auch eingehalten, wenn ein zweites Mittel zur Überprüfung des einwandfreien Arbeitens zur Verfügung steht.
- 5.1.4.3 Es muss möglich sein, maximale Bremskräfte unter statischen Bedingungen auf einem Laufband oder einem Rollenprüfstand zu erzeugen.“

Die Absätze 5.2.11.2 bis 5.2.11.2.2 müssen lauten:

„5.2.11.2 Überprüfung des Verschleißes der Reibungsbauteile der Betriebsbremse

- 5.2.11.2.1 Dieser Verschleiß an den Bremsbelägen der Betriebsbremse muss leicht von der Außenseite oder der Unterseite des Fahrzeugs aus durch entsprechende Inspektionsöffnungen oder durch andere Mittel festgestellt werden können, ohne dass dazu die Räder entfernt werden müssen. Dazu können einfache Standard-Werkstattwerkzeuge oder übliche Prüfgeräte für Fahrzeuge verwendet werden.

Als Alternative ist ein Sensor je Rad (Zwillingsräder gelten als Einzelräder) zulässig, der dem Fahrzeugführer auf seinem Sitz anzeigt, wenn ein Wechsel der Bremsbeläge erforderlich ist. Das gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.2 darf verwendet werden.

5.2.11.2.2 Der Verschleißzustand der Reibflächen von Bremsscheiben oder -trommeln darf nur durch die direkte Messung an dem tatsächlichen Bauteil oder die Prüfung von Verschleißanzeigern an Bremsscheiben oder -trommeln festgestellt werden, wozu unter Umständen einige Teile abgebaut werden müssen. Daher muss der Fahrzeughersteller zum Zeitpunkt der Typgenehmigung Folgendes angeben:

- a) das Verfahren, mit dem der Verschleiß der Reibungsflächen von Trommeln oder Scheiben festgestellt werden kann, sowie die Angabe, in welchem Umfang Teile abgebaut werden müssen und mit welchen Werkzeugen und auf welche Art dies erreicht werden kann;
- b) die Information, die die größte zulässige Verschleißgrenze angibt, bei deren Erreichen die Bremsbeläge ausgetauscht werden müssen.

Diese Angaben müssen frei zugänglich sein, z. B. im Fahrzeughandbuch oder auf einem elektronischen Datenträger.“

Absatz 5.2.19.2 muss lauten:

„5.2.19.2 Bei einer elektrischen Störung in der Betätigungseinrichtung oder einer Unterbrechung der Leitungen in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung zwischen der Betätigungseinrichtung und dem damit direkt verbundenen elektronischen Steuergerät, von der die Energieversorgung nicht betroffen ist, muss es auch weiterhin möglich sein, das Feststellbremssystem vom Fahrersitz aus zu betätigen und dadurch das beladene Fahrzeug auf einer Fahrbahn mit einer Steigung oder einem Gefälle

von 8 % so abzustellen, dass es nicht wegrollt. In diesem Fall ist alternativ eine automatische Betätigung der Feststellbremse bei stehendem Fahrzeug zulässig, sofern die oben genannte Bremswirkung erreicht wird und die Feststellbremse nach der Betätigung unabhängig vom Zustand des Zündschalters (Anlassschalters) angezogen bleibt. In diesem Fall muss die Feststellbremse automatisch gelöst werden, sobald der Fahrzeugführer das Fahrzeug erneut in Bewegung setzt. Der Motor/das manuelle Schaltgetriebe oder das Automatikgetriebe (Parkstellung) kann dazu genutzt werden, diese Bremswirkung zu erreichen oder dazu beizutragen.“

Absatz 5.2.19.2.1 muss lauten:

„5.2.19.2.1 Eine Unterbrechung der Leitungen in der elektrischen Übertragungseinrichtung oder eine elektrische Störung in der Betätigungseinrichtung des Feststellbremssystems muss dem Fahrzeugführer durch das gelbe Warnsignal nach Absatz 5.2.21.1.2 angezeigt werden. Bei einer Unterbrechung der Leitungen in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung des Feststellbremssystems muss dieses gelbe Warnsignal unverzüglich ausgelöst werden. Außerdem muss eine solche elektrische Störung in der Betätigungseinrichtung oder Unterbrechung der Leitungen ...“

Absatz 5.2.22.2 muss lauten:

„5.2.22.2 Die Betätigung des Betriebsbremssystems durch „automatisch gesteuerte Bremsung“ muss das vorstehend genannte Signal auslösen. Ist jedoch die erzeugte Verzögerung kleiner als $0,7 \text{ m/s}^2$, dann darf das Signal unterdrückt werden.“

Es werden folgende neue Absätze 12 und 12.1 eingefügt:

„12 **Übergangsbestimmungen**

12.1 Während einer Frist von 24 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Ergänzung 5 zur ursprünglichen Fassung dieser Regelung dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, weiterhin ECE-Genehmigungen nach der Regelung in der nicht geänderten Fassung erteilen.“

Anhang 5, Absatz 2 muss lauten:

„2 **Symbole**

.....
g = Fallbeschleunigung: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
.....“
