I

(Veröffentlichungsbedürftige Rechtsakte)

RICHTLINIE 98/12/EG DER KOMMISSION

vom 27. Januar 1998

zur Anpassung der Richtlinie 71/320/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bremsanlagen bestimmter Klassen von Kraftfahrzeugen und deren Anhängern an den technischen Fortschritt

(Text von Bedeutung für den EWR)

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft,

gestützt auf die Richtlinie 70/156/EWG des Rates vom 6. Februar 1970 über die Betriebserlaubnis von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern [1], zuletzt geändert durch die Richtlinie 97/72/EG des Europäischen Parlaments und des Rates [2], insbesondere auf Artikel 13 Absatz 2,

gestützt auf die Richtlinie 71/320/EWG des Rates vom 26. Juli 1971 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bremsanlagen bestimmter Klassen von Kraftfahrzeugen und deren Anhängern [3], zuletzt geändert durch die Richtlinie 91/422/EWG der Kommission [4], insbesondere auf Artikel 5,

in Erwägung nachstehender Gründe:

Bei der Richtlinie 71/320/EWG handelt es sich um eine Einzelrichtlinie des durch die Richtlinie 70/156/EWG eingeführten EG-Typgenehmigungsverfahrens. Daher finden die in der Richtlinie 70/156/EWG festgelegten Bestimmungen über Systeme, Bauteile und selbständige technische Einheiten von Fahrzeugen auf diese Richtlinie Anwendung.

Insbesondere wird in Artikel 3 Absatz 4 sowie in Artikel 4 Absatz 3 der Richtlinie 70/156/EWG festgelegt, daß jeder Einzelrichtlinie ein Beschreibungsbogen mit den einschlägigen Punkten des Anhangs I dieser Richtlinie sowie ein Typgenehmigungsbogen gemäß Anhang VI der genannten Richtlinie beigefügt wird, damit das Typgenehmigungsverfahren rechnergestützt durchgeführt werden kann.

Angesichts der Bedeutung des Markts für Austauschbremsbeläge ist es nunmehr erforderlich, die Qualitäts- und Wirkungskriterien von auf dem Markt angebotenen Austauschbremsbelägen im Rahmen dieser Richtlinie festzulegen, um sicherzustellen, daß sie die Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen erfüllen.

Es empfiehlt sich, die Anerkennung der Gleichwertigkeit mit internationalen Vorschriften, insbesondere zwischen den entsprechenden Regelungen der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa und den Einzelrichtlinien, zu gewährleisten. Daher hat es sich als notwendig erwiesen, die Vorschriften der Richtlinie 71/320/EWG denen der ECE/UNO-Regelung Nr. 13 über Bremsen und der Regelung Nr. 90 über Austauschbremsbeläge anzupassen.

Die ursprüngliche Richtlinie 71/320/EWG wurde mehrfach erheblich geändert. Im Interesse der Klarheit ist es nunmehr angebracht, sie zu kodifizieren.

Die Bestimmungen dieser Richtlinie entsprechen der Stellungnahme des durch die Richtlinie 70/156/EWG eingesetzten Ausschusses für die Anpassung an den technischen Fortschritt —

---

[1] ABl. L 42 vom 23.2.1970, S. 1.
[2] ABl. L 233 vom 25.8.1997, S. 1.
[3] ABl. L 202 vom 6.9.1971, S. 37.
[4] ABl. L 233 vom 22.8.1991, S. 21.

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

Artikel 1

(1) Der verfügende Teil der Richtlinie 71/320/EWG wird wie folgt geändert:

— Artikel 1:

  — Absatz 1 erhält folgende Fassung:

    „(1) Als Fahrzeuge im Sinne dieser Richtlinie gelten alle Fahrzeuge, die der Definition in Artikel 2 der Richtlinie 70/156/EWG entsprechen.

    Die Fahrzeugklassen werden in Anhang IIA der Richtlinie 70/156/EWG definiert."

  — Die Unterabsätze a), b) und c) werden gestrichen.

  — Die Absätze 3 und 5 werden gestrichen; Absatz 4 erhält die Nummer 3.

— In Artikel 2 wird in „in den Anhängen I bis VIII und X bis XII" ersetzt durch „in den entsprechenden Anhängen".

— In Artikel 2a wird „in den Anhängen I bis VIII" ersetzt durch „in den entsprechenden Anhängen".

— In Artikel 5 wird „Richtlinie des Rates vom 6. Februar 1970" ersetzt durch „Richtlinie 70/156/EWG des Rates".

(2) Die Anhänge der Richtlinie 71/320/EWG werden durch die Liste der Anhänge und die Anhänge dieser Richtlinie ersetzt.

Artikel 2

(1) Ab dem 1. Januar 1999 dürfen die Mitgliedstaaten aus Gründen, die sich auf Fahrzeugbremsanlagen beziehen,

— weder für einen Fahrzeugtyp die EG-Typgenehmigung oder die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung verweigern noch

— die Zulassung, den Verkauf oder die Inbetriebnahme von Fahrzeugen verbieten noch

— den Verkauf oder die Inbetriebnahme von Austauschbremsbelägen verbieten,

wenn die Fahrzeuge oder die Austauschbremsbeläge die Anforderungen der Richtlinie 71/320/EWG, in der Fassung dieser Richtlinie, erfüllen.

(2) Ab dem 1. Oktober 1999 dürfen die Mitgliedstaaten für einen neuen Fahrzeugtyp aus Gründen, die sich auf die Bremsanlage beziehen, sowie für einen Typ von Austauschbremsbelägen

— die EG-Typgenehmigung nicht mehr erteilen und

— die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung verweigern,

wenn die Anforderungen der Richtlinie 71/320/EWG, in der Fassung dieser Richtlinie, nicht erfüllt sind.

(3) Ab dem 3. März 2001

— betrachten die Mitgliedstaaten aus Gründen, die sich auf die Bremsanlagen beziehen, die gemäß der Richtlinie 70/156/EWG ausgestellten Übereinstimmungsbescheinigungen für Neufahrzeuge als nicht mehr gültig im Sinne von Artikel 7 Absatz 1 der genannten Richtlinie und

— dürfen die Mitgliedstaaten aus Gründen, die sich auf die Bremsanlagen beziehen, die Zulassung, den Verkauf und die Inbetriebnahme von Neufahrzeugen verweigern,

wenn die Anforderungen der Richtlinie 71/320/EWG, in der Fassung dieser Richtlinie, nicht erfüllt sind.

(4) Ab dem 31. März 2001 gelten für Austauschbremsbeläge als selbständige technische Einheiten im Sinne von Artikel 7 Absatz 2 der Richtlinie 70/156/EWG die Vorschriften der Richtlinie 71/320/EWG, in der Fassung dieser Richtlinie.

(5) Ungeachtet der Artikel 2 und 4 müssen die Mitgliedstaaten den Verkauf und die Inbetriebnahme von als Ersatzteile bestimmten Austauschbremsbelägen zulassen, die zum Einbau in Fahrzeugtypen bestimmt sind, für die die Typgenehmigung oder Betriebserlaubnis vor dem Inkrafttreten dieser Richtlinie erteilt wurde, sofern diese Austauschbremsbeläge nicht gegen die Bestimmungen der früheren Fassung der Richtlinie 71/320/EWG verstoßen, die zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme dieser Fahrzeuge galt.

In keinem Fall dürfen diese Bremsbeläge Asbest enthalten.

(6) Ab dem 1. Oktober 1999 müssen die Mitgliedstaaten die Inbetriebnahme von Fahrzeugen mit astbesthaltigen Bremsbelägen verbieten. Gemäß der Richtlinie 91/422/EWG für Fahrzeuge mit Bremsbelägen ohne Asbest erteilte Typgenehmigungen bleiben jedoch bis zum 31. März 2001 gültig.

Artikel 3

(1) Die Mitgliedstaaten erlassen die erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften, um dieser Richtlinie vor dem 1. Januar 1999 nachzukommen. Sie setzen die Kommission unverzüglich davon in Kenntnis.

(2) Wenn die Mitgliedstaaten diese Vorschriften erlassen, nehmen sie in diesen Vorschriften selbst oder durch

einen Hinweis bei der amtlichen Veröffentlichung auf diese Richtlinie Bezug. Die Mitgliedstaaten regeln die Einzelheiten dieser Bezugnahme.

(3) Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission den Wortlaut der wichtigsten innerstaatlichen Rechtsvorschriften mit, die sie auf dem unter diese Richtlinie fallenden Gebiet erlassen.

Artikel 4

Diese Richtlinie tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften* in Kraft.

Artikel 5

Diese Richtlinie ist an alle Mitgliedstaaten gerichtet.

Brüssel, den 27. Januar 1998

Für die Kommission

Martin BANGEMANN

Mitglied der Kommission

VERZEICHNIS DER ANHÄNGE

		Seite
Anhang I	Begriffsbestimmungen, Bau- und Einbauvorschriften, Beantragung und Erteilung der EG-Typgenehmigung, Veränderung des Typs und Änderungen der Typgenehmigung, Übereinstimmung der Produktion	6
Anhang II	Bremsprüfungen und Bremswirkungen	17
	Anlage: Verteilung der Bremskraft auf die Fahrzeugachsen	
Anhang III	Methode zur Messung der Ansprech- und Schwelldauer bei Fahrzeugen mit Druckluftbremsanlagen	41
	Anlage: Beispiel eines Simulators	
Anhang IV	Energiebehälter und Energiequellen	45
	A: Druckluftbremsanlagen	
	B: Unterdruckbremsanlagen	
	C: Hydraulische Bremsanlagen mit gespeicherter Energie	
Anhang V	Federspeicherbremsanlagen	51
Anhang VI	Feststellbremsanlagen mit mechanischer Verriegelung der Bremszylinder	53
Anhang VII	Fälle, in denen bei zur Typgenehmigung vorgeführten Fahrzeugen die Prüfungen Typ I und/oder Typ II (bzw. IIA) oder Typ III nicht durchgeführt zu werden brauchen	54
	Anlage 1: Alternativverfahren für die Prüfungen Typ I und Typ III für Anhängerbremsen	
	Anlage 2: Muster eines Prüfprotokolls für eine Bezugsachse	
Anhang VIII	Prüfbedingungen für Fahrzeuge mit Auflaufbremsanlagen	64
	Anlage 1: Erläuternde Abbildungen	
	Anlage 2: Prüfprotokoll für eine Auflaufeinrichtung	
	Anlage 3: Prüfprotokoll für die Bremse	
	Anlage 4: Prüfprotokoll über die Vereinbarkeit der Auflaufeinrichtung, der Übertragungseinrichtung und der Bremsen	
Anhang IX	Typgenehmigungsunterlagen	82
	Anlage 1: Typgenehmigungsbogen	
	Anlage 2: Prüfprotokoll	
	Anlage 3: Fahrzeugdatenliste für Typgenehmigungen nach Anhang XV	
Anhang X	Vorschriften für die Prüfung von Bremsanlagen mit automatischen Blockierverhinderern (ABV)	90
	Anlage 1: Symbole und Begriffsbestimmungen	
	Anlage 2: Kraftschlußausnutzung	
	Anlage 3: Anforderungen an die Bremswirkung auf Oberflächen mit seitenweise unterschiedlichen Kraftschlußbeiwerten	
	Anlage 4: Verfahren zur Auswahl der Oberflächen mit niedrigem Kraftschlußbeiwert	
Anhang XI	Prüfbedingungen für Anhänger mit elektrischen Bremsanlagen	107
	Anlage: Kompatibilitätsdiagramm	

Seite

Anhang XII Verfahren zur Prüfung von Bremsbelägen auf dem Schwungmassenprüfstand 110

Anhang XIII Brems- und Spurhalteprüfung für Fahrzeuge mit Ersatzrädern/-reifen für den zeitweiligen Gebrauch 113

Anhang XIV Alternativverfahren für die Prüfung von ABV für Anhänger 114

Anlage 1: Typgenehmigungsbericht für ABV-Bremsanlagen von Anhängern

Anlage 2: Zeichen und Begriffsbestimmungen

Anhang XV EG-Typgenehmigung für Austauschbremsbelag-Baugruppen als selbständige technische Einheiten 123

Anlage 1: Anordnung des Typgenehmigungszeichens und Typgenehmigungsdaten

Anlage 2: Vorschriften für Austauschbremsbelag-Baugruppen für Fahrzeuge der Klassen M_1, M_2 und N_1

Anlage 3: Vorschriften für Austauschbremsbelag-Baugruppen für Fahrzeuge der Klassen O_1 und O_2

Anlage 4: Bestimmung des Reibungsverhaltens von Bremsbelägen auf einem Prüfstand

Anhang XVI EG-Typgenehmigungsbogen (selbständige technische Einheiten) 137

Anhang XVII Beschreibungsbogen für Austauschbremsbelag-Baugruppen 139

Anhang XVIII Beschreibungsbogen für Kraftfahrzeuge 140

Anhang XIX Beschreibungsbogen für Anhänger 144

ANHANG I

Begriffsbestimmungen, Bau- und Einbauvorschriften, Beantragung und Erteilung der EG-Typgenehmigung, Veränderungen des Typs und Änderungen der Typgenehmigung, Übereinstimmung der Produktion

1 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Richtlinie bedeutet/bedeuten:

1.1 *„Fahrzeugtyp hinsichtlich der Bremsanlage"*

Fahrzeuge, die sich in folgenden wesentlichen Merkmalen nicht nennenswert voneinander unterscheiden:

1.1.1 Bei Kraftfahrzeugen

1.1.1.1 Fahrzeugklasse nach Artikel 1 dieser Richtlinie

1.1.1.2 Gesamtmasse nach Absatz 1.14

1.1.1.3 Achslastverteilung

1.1.1.4 Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit

1.1.1.5 Bremsanlage anderer Bauart, insbesondere Vorhandensein oder Fehlen der Ausrüstung für das Bremsen eines Anhängers

1.1.1.6 Zahl und Anordnung der Achsen

1.1.1.7 Motortyp

1.1.1.8 Anzahl und Übersetzungen der Getriebegänge

1.1.1.9 Übersetzung(en) der Antriebsachse(n)

1.1.1.10 Reifenabmessungen

1.1.2 Bei Anhängern

1.1.2.1 Fahrzeugklasse im Sinne von Artikel 1 dieser Richtlinie

1.1.2.2 Gesamtmasse nach 1.14

1.1.2.3 Achslastverteilung

1.1.2.4 Bremsanlage anderer Bauart

1.1.2.5 Zahl und Anordnung der Achsen

1.1.2.6 Reifenabmessungen

1.2 *„Bremsanlage"*

die Gesamtheit der Teile, deren Aufgabe es ist, die Geschwindigkeit eines fahrenden Fahrzeugs zu verringern oder es zum Stillstand zu bringen oder es im Stillstand zu halten, wenn es bereits hält; diese Aufgaben sind im nachstehenden Punkt 2.1.2 aufgeführt. Die Bremsanlage besteht aus der Betätigungseinrichtung, der Übertragungseinrichtung und der eigentlichen Bremse;

1.3 *„Abstufbare Bremsung"*

eine Bremsung, bei der innerhalb des normalen Betätigungsbereichs der Bremsanlage, und zwar sowohl beim Anlegen als auch beim Lösen der Bremsen,

— der Fahrer die Bremskraft zu jedem Zeitpunkt durch Einwirkung auf die Betätigungseinrichtung erhöhen oder verringern kann;

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

— eine hinreichende Feinabstufung der Bremskraft leicht möglich ist;

1.4 *„Betätigungseinrichtung“*

den Teil, den der Fahrer (oder im Fall von einigen Anhängern ggf. der Beifahrer) unmittelbar betätigt, um die zur Bremsung erforderliche Energie zu steuern oder auf die Übertragungseinrichtung aufzubringen. Diese Energie kann die Muskelkraft des Fahrers oder eine andere vom Fahrer gesteuerte Energiequelle oder gegebenenfalls die Bewegungsenergie des Anhängers oder eine Kombination dieser verschiedenen Energiearten sein;

1.5 *„Übertragungseinrichtung“*

die Gesamtheit der Teile, die zwischen der Betätigungseinrichtung und der Bremse angeordnet sind und diese miteinander verbinden. Die Übertragungseinrichtung kann mechanisch, hydraulisch, pneumatisch, elektrisch oder gemischt sein. Wenn die Bremsung durch eine Energiequelle erreicht oder unterstützt wird, die unabhängig vom Fahrer, aber von ihm gesteuert ist, ist der Energievorratsbehälter ein Teil der Übertragungseinrichtung;

1.6 *„Bremse“*

die Einrichtung, in der die sich der Bewegung des Fahrzeugs entgegensetzenden Kräfte erzeugt werden. Sie kann eine Reibungsbremse sein (wenn die Kräfte durch Reibung zwischen zwei zum Fahrzeug gehörenden Teilen, die sich gegeneinander bewegen, erzeugt werden), eine elektrische Bremse (bei der die Kräfte aus der elektromagnetischen Wirkung zwischen zwei sich gegeneinander bewegenden, sich aber nicht berührenden, zum Fahrzeug gehörenden Teilen entstehen), eine Flüssigkeitsbremse (bei der sich die Kräfte durch die Wirkung einer Flüssigkeit entwickeln, die sich zwischen zwei sich gegeneinander bewegenden, zum Fahrzeug gehörenden Teilen befindet) oder eine Motorbremse (bei der die Kräfte aus der regelbaren Erhöhung der auf die Räder übertragenen Bremswirkung des Motors entstehen);

1.7 *„Verschiedenartige Bremsanlagen“*

Bremsanlagen, die untereinander grundlegende Unterschiede aufweisen; solche Unterschiede können insbesondere die folgenden sein:

1.7.1 Bauteile mit unterschiedlichen Merkmalen;

1.7.2 Anlagen, bei denen ein Teil aus unterschiedlichen Werkstoffen besteht oder deren Teile eine voneinander abweichende Form oder Größe besitzen;

1.7.3 Anlagen, bei denen die Teile verschiedenartig kombiniert sind;

1.8 *„Teil einer Bremsanlage“*

einen der Teile, die zusammen die vollständige Bremsanlage bilden;

1.9 *„Durchgehende Bremsung“*

die Bremsung von Fahrzeugkombinationen mit einer Einrichtung, die folgende Merkmale aufweist:

1.9.1 eine einzige Betätigungseinrichtung, die vom Fahrersitz aus mit einer einzigen Bewegung abstufbar betätigt wird;

1.9.2 die zur Bremsung der Fahrzeuge erforderliche Energie wird von ein und derselben Energiequelle geliefert (die die Muskelkraft des Fahrers sein kann);

1.9.3 die Bremsanlage bewirkt die gleichzeitige oder richtig abgestimmte Bremsung der einzelnen miteinander verbundenen Fahrzeuge unabhängig von ihrer gegenseitigen Lage;

1.10 *„Halbdurchgehende Bremsung“*

die Bremsung von Fahrzeugkombinationen mit einer Einrichtung, die folgende Merkmale aufweist:

1.10.1 eine einzige Betätigungseinrichtung, die vom Fahrersitz aus mit einer einzigen Bewegung abstufbar betätigt wird;

1.10.2 die zur Bremsung der miteinander verbundenen Fahrzeuge erforderliche Energie wird von zwei getrennten Energiequellen geliefert (von denen die eine die Muskelkraft des Fahrers sein kann);

1.10.3 die Bremsanlage bewirkt die gleichzeitige oder richtig abgestimmte Bremsung der einzelnen miteinander verbundenen Fahrzeuge unabhängig von ihrer gegenseitigen Lage;

1.11 *„Selbsttätige Bremsung“*

die Bremsung, bei der bei einer Trennung der miteinander verbundenen Fahrzeuge, auch infolge Abreißens einer Verbindungseinrichtung, eine selbsttätige Bremsung des oder der Anhänger erfolgt, ohne daß die Bremswirkung des restlichen Teils der miteinander verbundenen Fahrzeuge aufgehoben wird;

1.12 *„Auflaufbremsung“*

die Bremsung, bei der die durch Auflaufen des Anhängers an das Zugfahrzeug entstehenden Kräfte ausgenützt werden;

1.13 *„Beladenes Fahrzeug“*

— falls nichts anderes angegeben ist — das bis zu seiner Gesamtmasse belastete Fahrzeug;

1.14 *„Gesamtmasse“*

die vom Hersteller angegebene technisch zulässige Gesamtmasse (diese kann höher sein als die „zulässige Gesamtmasse“);

1.14.1 „Achslastverteilung“

die Verteilung der Schwerkraftwirkung auf die Masse des Fahrzeugs und/oder seines Inhalts auf die Achsen;

1.14.2 „Rad-/Achslast“

die vertikale statistische Reaktion (Kraft) der Fahrbahn im Kontaktbereich des Rads (der Räder) der Achse;

1.14.3 „Maximale stationäre Rad-/Achslast“

die stationäre Rad-/Achslast bei beladenem Fahrzeug;

1.15 *„Hydraulische Bremsanlage mit gespeicherter Energie“*

eine Bremsanlage, bei der durch eine unter Druck stehende Hydraulikflüssigkeit Energie zugeführt wird, die in einem oder mehreren Hydrospeichern gespeichert wird; diese werden von einer oder mehreren Druckpumpen gespeist, welche jeweils mit einer Einrichtung zur Begrenzung des Drucks auf einen Höchstwert versehen sind. Dieser Wert muß vom Hersteller angegeben werden;

1.16 *„Anhänger der Klassen O_3 und O_4“*

1.16.1 „Sattelanhänger“

ein gezogenes Fahrzeug, dessen Achse(n) (bei gleichmäßiger Beladung) hinter dem Massenschwerpunkt des Fahrzeugs angeordnet ist (sind) und das mit einer Verbindungseinrichtung ausgerüstet ist, die die Übertragung horizontaler und vertikaler Kräfte zum Zugfahrzeug ermöglicht;

1.16.2 „Anhänger mit Drehschemellenkung“

ein gezogenes Fahrzeug mit mindestens zwei Achsen und einer Zugeinrichtung, die vertikal (zum Anhänger) beweglich ist und die Richtung der Vorderachse(n) steuert, aber keine nennenswerte statische Last auf das Zugfahrzeug überträgt;

1.16.3 „Zentralachsanhänger“

ein gezogenes Fahrzeug mit einer Zugeinrichtung, die nicht senkrecht (zum Anhänger) bewegt werden kann und dessen Achse(n) (bei gleichmäßiger Beladung) nahe am Massenschwerpunkt des Fahrzeugs so angeordnet ist (sind), daß nur eine geringe statische vertikale Last von nicht mehr als 10 % der Last, die der Gesamtmasse des Anhängers entspricht oder von nicht mehr als 1 000 daN (je nachdem, welcher Wert kleiner ist) auf das Zugfahrzeug übertragen wird;

1.17 *„Dauerbremsanlage“* [1]

eine zusätzliche Bremsanlage, mit der eine Bremswirkung über eine lange Zeitdauer ohne einen merklichen Abfall erzielt und aufrechterhalten werden kann. Der Begriff „Dauerbremsanlage“ gilt für die gesamte Anlage einschließlich der Betätigungseinrichtung;

---

[1] Solange keine einheitlichen Verfahren zur Berechnung der Wirkung der Dauerbremsanlagen nach den Bestimmungen der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II festgelegt sind, betrifft diese Definition nicht Fahrzeuge, die mit Einrichtungen zur elektrischen Energierückgewinnung ausgerüstet sind.

1.17.1 „Unabhängige Dauerbremsanlage“

eine Dauerbremsanlage, deren Betätigungseinrichtung von derjenigen der Betriebsbremsanlage und anderer Bremsanlagen getrennt ist;

1.17.2 „Integrierte Dauerbremsanlage“ ([1])

eine Dauerbremsanlage, deren Betätigungseinrichtung mit derjenigen der Betriebsbremsanlage so zugesammengefaßt ist, daß durch die kombinierte Betätigungseinrichtung sowohl die Dauerbremsanlage als auch die Betriebsbremsanlage gleichzeitig oder in geeignet abgestimmter Weise betätigt werden;

1.17.3 „Kombinierte Dauerbremsanlage“

eine integrierte Dauerbremsanlage mit zusätzlicher Abschalteinrichtung, die es ermöglicht, daß mit der kombinierten Betätigungseinrichtung allein die Betriebsbremsanlage betätigt wird;

1.18 *„Überlandbus“*

ein Fahrzeug, das für den Zwischenortsverkehr ausgelegt und ausgerüstet ist; er verfügt über kein besonderes Stehplatzangebot, jedoch können über kurze Strecken im Mittelgang stehende Fahrgäste befördert werden;

1.19 *„Fernreisebus“*

ein Fahrzeug, das für Fernfahrten ausgelegt und ausgerüstet ist; er gewährleistet einen gewissen Komfort für sitzende Fahrgäste und befördert keine stehenden Fahrgäste;

1.20 *„Automatischer Blockierverhinderer“*

Siehe Anhang X Punkt 2.1.

2 BAU- UND EINBAUVORSCHRIFTEN

2.1 *Allgemeines*

2.1.1 Bremsanlage

2.1.1.1 Die Bremsanlage muß so beschaffen und eingebaut sein, daß das Fahrzeug bei betriebsüblicher Beanspruchung trotz der auftretenden Erschütterungen den Vorschriften dieser Richtlinie entspricht.

2.1.1.2 Insbesondere muß die Bremsanlage so beschaffen und eingebaut sein, daß sie den im Betrieb auftretenden Korrosions- und Alterungswirkungen standhält.

2.1.1.3 Bremsbeläge dürfen kein Asbest enthalten.

2.1.2 Anforderungen an die Bremsanlage

Die in Punkt 1.2 beschriebene Bremsanlage muß folgende Anforderungen erfüllen:

2.1.2.1 Betriebsbremsanlage

Die Betriebsbremsanlage muß bei allen Geschwindigkeiten und Belastungszuständen und bei beliebiger Steigung und beliebigem Gefälle die Kontrolle der Fahrzeugbewegung sowie ein sicheres, schnelles und wirksames Anhalten des Fahrzeugs ermöglichen. Ihre Wirkung muß abstufbar sein. Der Fahrer muß die Bremswirkung von seinem Sitz aus erzielen können, ohne die Hände von der Lenkanlage zu nehmen.

([1]) Solange keine einheitlichen Verfahren zur Berechnung der Wirkung der Dauerbremsanlagen nach den Bestimmungen der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II festgelegt sind, müssen Fahrzeuge mit einer integrierten Dauerbremsanlage auch mit einem automatischen Blockierverhinderer ausgerüstet sein, der zumindest auf die Betriebsbremsen der von der Dauerbremsanlage geregelten Achse und auf die Dauerbremsanlage wirkt und der die Vorschriften nach Anhang X erfüllt.

2.1.2.2 Hilfsbremsanlage

Die Hilfsbremsanlage muß das Anhalten des Fahrzeugs innerhalb eines angemessenen Anhaltewegs ermöglichen, wenn die Betriebsbremsanlage versagt. Die Bremsbetätigung muß abstufbar sein. Der Fahrer muß die Bremsung von seinem Sitz aus erzielen können und dabei mindestens mit einer Hand die Kontrolle über die Lenkanlage behalten. Für diese Vorschrift wird angenommen, daß bei der Betriebsbremsanlage gleichzeitig nicht mehr als eine Störung auftreten kann.

2.1.2.3 Feststellbremsanlage

Die Feststellbremsanlage muß es ermöglichen, das Fahrzeug auch bei Abwesenheit des Fahrers in der Steigung und im Gefälle im Stillstand zu halten, wobei die bremsenden Teile durch eine Einrichtung mit rein mechanischer Wirkung in Bremsstellung festgehalten werden. Der Fahrer muß unter dem Vorbehalt der für Anhänger geltenden Vorschriften des Punktes 2.2.2.10 die Bremswirkung von seinem Sitz aus erzielen können.

Die Druckluftbremsanlage des Anhängefahrzeugs und die Feststellbremsanlage des Zugfahrzeugs dürfen gleichzeitig betätigt werden, sofern sich der Fahrer jederzeit davon überzeugen kann, daß die Feststellbremswirkung der Fahrzeugkombination, die allein durch die mechanische Wirkung der Feststellbremsanlage erzielt wird, ausreicht.

2.1.3 Druckluftverbindungen zwischen Kraftfahrzeugen und Anhängern

2.1.3.1 Bei Druckluftbremsanlagen müssen die Druckluftverbindungen zum Anhänger aus zwei oder mehr Leitungen bestehen. Alle Vorschriften dieser Richtlinie müssen jedoch durch die Verwendung von nur zwei Leitungen in jedem Fall eingehalten werden. Nicht automatisch betätigte Absperrvorrichtungen sind nicht zulässig. Bei Sattelfahrzeugkombinationen sind die flexiblen Leitungen Bestandteil des Zugfahrzeugs. In allen anderen Fällen sind die flexiblen Leitungen Bestandteil des Anhängers.

2.2 *Eigenschaften der Bremsanlagen*

2.2.1 Fahrzeuge der Klassen M und N

2.2.1.1 Die Gesamtheit der Bremsanlagen eines Fahrzeugs muß die für die Betriebsbremsanlage, die Hilfsbremsanlage und die Feststellbremsanlage geltenden Bedingungen erfüllen.

2.2.1.2 Die Anlagen für die Betriebsbremsung, die Hilfsbremsung und die Feststellbremsung können gemeinsame Teile aufweisen, vorausgesetzt, daß sie den nachstehenden Vorschriften entsprechen:

2.2.1.2.1 Es müssen mindestens zwei voneinander unabhängige und vom Fahrer aus seiner normalen Fahrhaltung leicht erreichbare Betätigungseinrichtungen vorhanden sein. Bei allen Fahrzeugklassen mit Ausnahme von M_2 und M_3 müssen alle Bremsbetätigungseinrichtungen (mit Ausnahme der Betätigungseinrichtung der Dauerbremsanlage) so ausgelegt sein, daß sie beim Loslassen voll in die Lösestellung zurückkehren. Diese Forderung gilt nicht für die Betätigungseinrichtung der Feststellbremsanlage (oder den entsprechenden Teil einer kombinierten Betätigungseinrichtung), wenn sie in der betätigten Stellung mechanisch verriegelt ist.

2.2.1.2.2 Die Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage muß von der Feststellbremsanlage getrennt sein.

2.2.1.2.3 Haben die Betriebsbremsanlage und die Hilfsbremsanlage eine gemeinsame Betätigungseinrichtung, so darf die Verbindung zwischen dieser Betätigungseinrichtung und den verschiedenen Teilen der Übertragungseinrichtung nach einer bestimmten Betriebsdauer keine Veränderungen erleiden.

2.2.1.2.4 Haben die Betriebsbremsanlage und die Hilfsbremsanlage eine gemeinsame Betätigungseinrichtung, so muß die Feststellbremsanlage so beschaffen sein, daß sie während der Fahrt betätigt werden kann. Diese Vorschrift gilt nicht, wenn eine Hilfsbetätigungseinrichtung ein wenigstens teilweises Betätigen der Betriebsbremsanlage gemäß 2.1.3.6 des Anhangs II gestattet.

2.2.1.2.5 Bei Bruch eines Teiles außer den Bremsen (im Sinne von Punkt 1.6) oder den unter Punkt 2.2.1.2.7 angeführten Teilen oder bei irgendwelchen sonstigen Störungen der Betriebsbremsanlage (mangelhafte Wirkung, teilweise oder völlige Erschöpfung des Energievorrats) muß es mit der Hilfsbremsanlage oder mit dem nicht von der Störung betroffenen Teil der Betriebsbremsanlage möglich sein, das Fahrzeug unter den für die Hilfsbremsanlage geltenden Bedingungen anzuhalten,

2.2.1.2.6 insbesondere dann, wenn die Hilfsbremsanlage und die Betriebsbremsanlage eine gemeinsame Betätigungs- und gemeinsame Übertragungseinrichtung haben.

2.2.1.2.6.1 Wird die Betriebsbremsanlage durch die Muskelkraft des Fahrers und durch die Hilfskraft aus einem oder mehreren Energievorräten betätigt, so muß die Hilfsbremswirkung bei Ausfall dieser Unterstützung durch die Muskelkraft des Fahrers, gegebenenfalls mit Unterstützung des von der Störung nicht beeinflußten Energievorrats, erreicht werden können, wobei die Betätigungskraft die zulässigen Werte nicht überschreiten darf.

2.2.1.2.6.2 Entsteht die Betriebsbremskraft und erfolgt ihre Übertragung ausschließlich durch einen vom Fahrer gesteuerten Energievorrat, so müssen mindestens zwei voneinander völlig unabhängige Energiespeicher mit je einer eigenen ebenfalls unabhängigen Übertragungseinrichtung vorhanden sein; jeder Speicher darf nur auf die Bremsen von zwei oder mehr Rädern wirken, die so gewählt sind, daß sie allein die Hilfsbremswirkung unter den vorgeschriebenen Bedingungen gewährleisten, ohne die Stabilität des Fahrzeugs während des Bremsens zu beeinträchtigen; jeder Energiespeicher muß außerdem mit einer Warneinrichtung nach Punkt 2.2.1.13 ausgerüstet sein.

2.2.1.2.7 Bestimmte Teile wie das Bremspedal, die Pedallagerung, der Hauptbremszylinder und sein(e) Kolben (bei hydraulischen Bremsanlagen), das Bremsventil (bei hydraulischen und/oder pneumatischen Bremsanlagen), die Verbindung zwischen Bremspedal und dem Hauptbremszylinder oder Bremsventil, die Bremszylinder und ihre Kolben (bei hydraulischen oder pneumatischen Bremsanlagen) sowie die Bremswellen der Bremsen werden als nicht störanfällig angesehen, vorausgesetzt, daß diese Teile ausreichend bemessen und für die Wartung leicht zugänglich sind sowie Sicherheitsmerkmale aufweisen, die mindestens den für andere wichtige Fahrzeugteile (wie z. B. für das Lenkgestänge) geforderten entsprechen. Wenn durch den Ausfall eines dieser Teile das Fahrzeug nicht mehr mit einer Wirkung abgebremst werden kann, die mindestens gleich der für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebenen ist, so muß dieses Teil aus Metall oder aus einem Werkstoff mit gleichwertigen Eigenschaften bestehen und darf bei normalem Betrieb der Bremsanlagen keine nennenswerte Verformung erfahren.

2.2.1.3 Bei getrennten Betätigungseinrichtungen für Betriebsbremsanlage und Hilfsbremsanlage darf deren gleichzeitige Betätigung nicht zur Folge haben, daß sowohl die Betriebsbremsanlage als auch die Hilfsbremsanlage unwirksam werden; dies gilt sowohl für den Fall, daß beide Bremsanlagen einwandfrei arbeiten, als auch für den Fall, daß bei einer von ihnen eine Störung eintritt.

2.2.1.4 Bei Ausfall eines Teils der Übertragungseinrichtung der Betriebsbremsanlage müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

2.2.1.4.1 Eine ausreichende Anzahl Räder muß durch Betätigung der Betriebsbremsanlage noch gebremst werden können, unabhängig von dem Beladungszustand des Fahrzeugs.

2.2.1.4.2 Diese Räder sind so zu wählen, daß die Restbremswirkung der Betriebsbremsanlage den Vorschriften des Punktes 2.1.4 des Anhangs II entspricht.

2.2.1.4.3 Die vorgenannten Vorschriften gelten jedoch nicht für Sattelzugmaschinen, wenn die Übertragungseinrichtung der Betriebsbremsanlage des Sattelanhängers von der des Zugfahrzeugs unabhängig ist.

2.2.1.5 Wird eine andere Energie als die Muskelkraft des Fahrers verwendet, so genügt hierfür eine einzige Energiequelle (Hydraulikpumpe, Kompressor usw.), jedoch muß die Art des Antriebs dieser Energiequelle so sicher sein, wie dies praktisch möglich ist.

2.2.1.5.1 Bei Ausfall eines Teils der Übertragungseinrichtungen der Bremsanlagen eines Fahrzeugs muß die Versorgung des vom Ausfall nicht betroffenen Teils weiterhin gesichert sein, soweit dies notwendig ist, um das Fahrzeug mit derjenigen Bremswirkung zum Stillstand zu bringen, die für Rest- und/oder Hilfsbremswirkung vorgeschrieben ist. Dies muß mittels Einrichtungen, die bei stehendem Fahrzeug leicht betätigt werden können, oder mittels selbsttätiger Einrichtungen erreicht werden.

2.2.1.5.2 Außerdem müssen die hinter dieser Einrichtung gelegenen Speichereinrichtungen auch bei Ausfall der Energiezufuhr nach vier vollen Betätigungen der Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage unter den in Punkt 1.2 des Anhangs IV Abschnitte A und B vorgeschriebenen Bedingungen es ermöglichen, daß das Fahrzeug bei der fünften Bremsbetätigung noch mit der für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebenen Wirkung angehalten werden kann.

2.2.1.5.3 Diese Vorschriften gelten jedoch für hydraulische Bremsanlagen mit gespeicherter Energie als erfüllt, wenn die Vorschriften von Punkt 1.2.2 des Anhangs IV Abschnitt C eingehalten werden.

2.2.1.6 Die Vorschriften der Punkte 2.2.1.2, 2.2.1.4 und 2.2.1.5 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 der Bremsanlage wirksam werden.

2.2.1.7 Die Betriebsbremsanlage muß auf alle Räder des Fahrzeugs wirken.

2.2.1.8 Die Wirkung der Betriebsbremsanlage muß auf die Achsen angemessen verteilt sein. Bei Fahrzeugen mit mehr als zwei Achsen darf die Bremskraft an bestimmten Achsen zur Vermeidung eines Blockierens der Räder oder Verglasens der Bremsbeläge selbsttätig auf Null verringert werden, wenn diese Achsen eine erheblich reduzierte Last tragen, vorausgesetzt, daß das Fahrzeug alle Wirkvorschriften nach Anhang II erfüllt.

2.2.1.9 Die Wirkung der Betriebsbremsanlage muß auf die Räder einer Achse symmetrisch zur Längsmittelebene des Fahrzeugs verteilt sein.

2.2.1.10 Die Betriebsbremsanlage und die Feststellbremsanlage müssen auf Bremsflächen wirken, die mit den Rädern über ausreichend feste Teile ständig verbunden sind. Keine Bremsfläche darf von den Rädern durch Auskuppeln getrennt werden können; jedoch ist für die Betriebsbremsanlage und die Hilfsbremsanlage ein solches Auskuppeln bestimmter Bremsflächen zulässig, vorausgesetzt, daß das Auskuppeln nur vorübergehend, z. B. bei einem Gangwechsel, geschieht und die Betriebsbremsanlage oder die Hilfsbremsanlage die vorgeschriebene Bremswirkung beibehält. Ferner ist ein Auskuppeln zulässig bei der Feststellbremsanlage, vorausgesetzt, daß dies ausschließlich vom Fahrersitz aus über eine Einrichtung erfolgt, die nicht infolge einer Undichtheit wirksam werden kann [1].

2.2.1.11 Der Verschleiß der Bremsen muß durch eine handbetätigte oder durch eine selbsttätige Nachstelleinrichtung leicht ausgeglichen werden können. Ferner müssen die Betätigungseinrichtung und die Teile der Übertragungseinrichtung und der Bremsanlagen eine solche Wegreserve und erforderlichenfalls geeignete Ausgleichsmittel besitzen, damit bei Erwärmung der Bremsen oder nach Verschleiß der Bremsbeläge bis zu einem gewissen Grade eine wirksame Bremsung ohne sofortiges Nachstellen sichergestellt ist.

2.2.1.11.1 An den Bremsen der Betriebsbremsanlage muß die Verschleiß-Nachstelleinrichtung selbsttätig wirken. Der Einbau selbsttätiger Nachstelleinrichtungen ist jedoch nicht vorgeschrieben für Geländefahrzeuge der Klassen N_2 und N_3 sowie für die Hinterradbremsen an Fahrzeugen der Klassen M_1 und N_1. Selbsttätige Nachstelleinrichtungen müssen so ausgelegt sein, daß nach Erwärmung und darauffolgender Abkühlung der Bremsen eine wirkungsvolle Bremsung noch gewährleistet ist. Insbesondere muß das Fahrzeug nach Durchführung der Bremsprüfung gemäß Anhang II Punkt 1.3 (Bremsprüfung Typ I) und Anhang II Punkt 1.4 (Bremsprüfung Typ II) oder Punkt 1.6 (Bremsprüfung Typ III) weiterhin in der Lage sein, normal zu fahren.

2.2.1.11.2 Der Bremsbelagverschleiß der Betriebsbremsanlage muß von außen oder von der Unterseite des Fahrzeugs leicht nachprüfbar sein, wobei lediglich die normalerweise mit dem Fahrzeug mitgelieferten Werkzeuge oder Ausrüstungen verwendet werden dürfen; die leichte Nachprüfbarkeit ist beispielsweise dann gegeben, wenn geeignete Inspektionsöffnungen oder andere Mittel vorgesehen sind. Wahlweise sind auch akustische oder optische Vorrichtungen zulässig, die den auf seinem Sitz befindlichen Fahrer darauf hinweisen, daß die Bremsbeläge ausgewechselt werden müssen. Lediglich bei Fahrzeugen der Klassen M_1 und N_1 ist für diese Nachprüfung ein Abmontieren der Vorder- und/oder Hinterräder zulässig.

2.2.1.12 Bei Bremsanlagen mit hydraulischer Übertragung:

2.2.1.12.1 müssen die Einfüllöffnungen der Flüssigkeitsbehälter leicht zugänglich sein; ferner müssen die Flüssigkeitsbehälter so beschaffen sein, daß eine leichte Prüfung des Flüssigkeitsstands in den Behältern möglich ist, ohne daß diese geöffnet werden müssen; ist diese Bedingung nicht erfüllt, so muß eine Warneinrichtung vorhanden sein, die dem Fahrer einen unzureichenden Füllstand, der einen Ausfall der Bremsanlage zur Folge haben könnte, durch ein Warnzeichen anzeigt. Das einwandfreie Funktionieren dieser Warneinrichtung muß vom Fahrer leicht kontrolliert werden können;

2.2.1.12.2 muß der Ausfall eines Teils der hydraulischen Übertragungseinrichtung dem Fahrer durch eine rote Warnanzeige angezeigt werden, die spätestens bei Betätigung des Bremspedals aufleuchtet und so lange weiterleuchtet, wie der Ausfall andauert und die Zündung eingeschaltet ist. Eine rote Warnanzeige, die aufleuchtet, wenn der Bremsflüssigkeitsstand in den Vorratsbehältern unter den vom Hersteller angegebenen Wert fällt, ist jedoch zulässig. Die Warnanzeige muß auch am Tag sichtbar sein; die Signale der Warnanzeige müssen vom Fahrer leicht vom Fahrersitz aus wahrgenommen werden können. Der Ausfall eines Teils der betreffenden Einrichtung darf nicht den völligen Ausfall der Wirkung der betreffenden Bremsanlage zur Folge haben;

2.2.1.12.3 muß die Art der in der hydraulischen Übertragungseinrichtung verwendeten Bremsflüssigkeit nach der ISO-Norm 9128-1987 angegeben sein. Das in Frage kommende Symbol entsprechend Bild 1 oder 2 muß sichtbar und unverwischbar innerhalb eines Bereichs von 100 mm Abstand von den Einfüllstutzen angebracht sein; die Hersteller dürfen zusätzliche Angaben anbringen.

2.2.1.13 Jedes Fahrzeug, das eine mit einem Energiespeicher betriebene Betriebsbremsanlage aufweist, muß — falls eine Betriebsbremsung mit der für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebenen Wirkung nicht ohne Mitwirkung der Speicherenergie möglich ist — außer mit einem etwa vorhandenen Manometer mit einer optisch oder akustisch wirkenden Warneinrichtung versehen sein, die anzeigt, daß die gespeicherte Energie in irgendeinem Teil der Anlage auf einen Wert abgesunken ist, der ohne Speisung des Energiespeichers sicherstellt, daß bei jedem Beladungszustand des Fahrzeugs nach vier vollen Betätigungen der Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage noch eine 5. Bremsung mit der für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebenen Wirkung möglich ist (ohne Fehler in der Übertragungseinrichtung der Betriebsbremsanlage und mit möglichst eng eingestellten Bremsen). Diese Warneinrichtung muß unmittelbar und ständig an die Leitung angeschlossen sein. Die Warneinrichtung darf bei laufendem Motor und ohne Fehler in der Bremsanlage bei normalen Betriebsbedingungen des Fahrzeugs kein Signal geben, außer während der für das Auffüllen der (des) Energiespeicher(s) erforderlichen Zeit nach dem Anlassen des Motors.

---

[1] Für diesen Punkt gilt: Die Bremswirkung der Betriebsbremsanlage und der Hilfsbremsanlage muß — selbst während der vorübergehenden Auskuppelung — innerhalb der in der Richtlinie vorgeschriebenen Grenzen bleiben.

2.2.1.13.1 Jedoch muß bei Fahrzeugen, die die Vorschriften von Punkt 2.2.1.5.1 nur deshalb erfüllen, weil sie den Anforderungen von Punkt 1.2.2 des Anhangs IV Abschnitt C entsprechen, die Warneinrichtung aus einem optischen und zusätzlich einem akustischen Signal bestehen. Diese Einrichtungen müssen nicht gleichzeitig funktionieren, vorausgesetzt, daß jede einzelne den obigen Anforderungen entspricht und das akustische Signal nicht vor dem optischen Signal ausgelöst wird.

2.2.1.13.2 Diese akustische Einrichtung darf abgeschaltet sein, während die Feststellbremse angelegt ist und/oder, nach Wahl des Herstellers, wenn der Schalthebel, beim automatischen Getriebe in der „Park"-Stellung steht.

2.2.1.14 Ungeachtet der Anforderungen nach Punkt 2.1.2.3 muß der Energievorrat, wenn für das Funktionieren einer Bremsanlage eine Hilfskraft erforderlich ist, so bemessen sein, daß bei Stillstand des Motors oder bei Ausfall des Antriebs für die Energiequelle die Bremswirkung ausreichend bleibt, um das Fahrzeug unter den vorgeschriebenen Bedingungen anzuhalten; ist ferner die Muskelkraft des Fahrers bei der Betätigung der Feststellbremsanlage durch eine Hilfskraft verstärkt, so muß die Betätigung der Feststellbremse 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 die Betriebsbremsanlage bestimmte sein. Der Ausdruck „Betätigung" umfaßt auch das Lösen der Bremse.

2.2.1.15 Bei Kraftfahrzeugen, mit denen ein Anhänger mit einer vom Fahrer des Zugfahrzeugs betätigten Bremse gezogen werden darf, muß die Betriebsbremsanlage des Zugfahrzeugs mit einer Einrichtung versehen sein, mit der es möglich ist, bei Ausfall der Anhängerbremsanlage oder bei Unterbrechung der pneumatischen (oder sonstigen) Verbindung zwischen Zugfahrzeug und Anhänger das Zugfahrzeug mit der für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebenen Wirkung abzubremsen; diese Einrichtung muß sich am Zugfahrzeug befinden [1].

2.2.1.16 Nebenverbraucher dürfen die für sie erforderliche Energie nur unter der Bedingung aus dem Energievorrat entnehmen, daß bei ihrem Betrieb die vorgeschriebenen Wirkungswerte erreicht werden können und selbst bei einem Versagen der Energiequelle der Energievorrat für die Bremsanlagen nicht unter den in Punkt 2.2.1.13 festgelegten Wert absinken kann.

2.2.1.17 Bei Anhängern der Klasse O_3 oder O_4 müssen die Betriebsbremsanlagen dem Prinzip „Durchgehende Bremsung" oder „Halbdurchgehende Bremsung" entsprechen.

2.2.1.18 Bei einem Fahrzeug, daß zum Ziehen von Anhängern der Klasse O_3 oder O_4 zugelassen ist, müssen die Bremsanlagen folgende Bedingungen erfüllen:

2.2.1.18.1 Bei der Betätigung der Hilfsbremsanlage des Zugfahrzeugs muß eine abgestufte Bremsung des Anhängers ebenfalls gewährleistet sein.

2.2.1.18.2 Bei Ausfall der aus mindestens zwei unabhängigen Teilen bestehenden Betriebsbremsanlage des Zugfahrzeugs muß der von der Störung nicht betroffene Teil oder müssen die von der Störung nicht betroffenen Teile imstande sein, die Anhängerbremsen voll oder teilweise zu betätigen. Diese Betätigung muß abstufbar sein. Wird diese Funktion durch ein normalerweise in Ruhestellung befindliches Ventil sichergestellt, so ist die Verwendung eines solchen Ventils nur zulässig, wenn sein korrektes Funktionieren vom Fahrer ohne Einsatz von Werkzeugen sowohl innerhalb des Fahrerhauses als auch außen am Fahrzeug leicht überprüft werden kann.

2.2.1.18.3 Beim Abreißen oder bei Undichtheit einer der pneumatischen (oder sonstigen) Verbindungsleitungen muß es dem Fahrer dennoch möglich sein, die Anhängerbremsen voll oder teilweise zu betätigen, und zwar entweder durch die Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage oder der Hilfsbremsanlage, sofern der Anhänger durch das Abreißen oder die Undichtheit nicht automatisch mit der in Punkt 2.2.3 des Anhangs II vorgeschriebenen Bremswirkung gebremst wird.

2.2.1.18.4 Bei pneumatischen Zweileitungs-Anlagen gilt die Vorschrift von Punkt 2.2.1.18.3 als erfüllt, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

2.2.1.18.4.1 Nach vollständiger Betätigung der vorgeschriebenen Betätigungseinrichtung der in Punkt 2.2.1.18.3 genannten Betätigungseinrichtungen muß der Druck in der Vorratsleitung spätestens innerhalb 2 Sekunden auf einen Wert von 1,5 bar abfallen.

2.2.1.18.4.2 Bei Absenken des Drucks in der Vorratsleitung um mindestens 1 bar pro Sekunde muß das selbsttätige Bremsen des Anhängers einsetzen, bevor der Druck in der Vorratsleitung auf 2 bar abgefallen ist.

---

[1] Für diesen Punkt gilt: In allen Fällen muß die Betriebsbremsanlage mit einer Vorrichtung (z. B. Bremsventil) versehen sein, die es ermöglicht, das Fahrzeug noch mit der Betriebsbremsanlage, jedoch mit gleicher Bremswirkung wie der der Hilfsbremsanlage zu bremsen.

2.2.1.19 Fahrzeuge der folgenden Klassen müssen anstelle der Prüfung des Typs II nach Punkt 1.4 des Anhangs II der Prüfung des Typs IIA nach Punkt 1.5 des Anhangs II genügen:

— Überlandbusse und Fernreisebusse der Klasse M_3,

— Kraftfahrzeuge der Klasse N_3, die zum Ziehen von Anhängern der Klasse O_4 zugelassen sind.

Überschreitet die Gesamtmasse des betreffenden Fahrzeugs 26 000 kg, so ist das Prüfgewicht auf 26 000 kg zu beschränken. Überschreitet die Masse des unbeladenen Fahrzeugs 26 000 kg, so ist diese Masse rechnerisch zu berücksichtigen.

2.2.1.20 Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen eines Anhängers mit elektrischen Bremsanlagen ausgerüstet sind, müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

2.2.1.20.1 Die Stromversorgungsanlage (Lichtmaschine und Batterie) des Kraftfahrzeugs muß eine ausreichende Kapazität haben, um den Strom für eine elektrische Bremsanlage zu erzeugen. Läuft der Motor in der vom Hersteller empfohlenen Leerlaufdrehzahl und sind alle vom Hersteller als Serienausrüstung eingebauten elektrischen Anlagen eingeschaltet, so darf die Spannung in den elektrischen Leitungen bei maximalem Stromverbrauch der elektrischen Bremsanlage (15 A) nicht weniger als 9,6 V betragen, gemessen an der Anschlußstelle. In den elektrischen Leitungen darf auch bei Überlastung kein Kurzschluß entstehen.

2.2.1.20.2 Versagt die Betriebsbremsanlage des Zugfahrzeugs, so müssen, sofern diese Anlage aus mindestens zwei voneinander unabhängigen Bremskreisen besteht, mit dem (den) noch betriebsbereiten Betriebskreis(en) die Bremsen des Anhängers teilweise oder voll betätigt werden können.

2.2.1.20.3 Die Verwendung des Bremslichtschalters und -stromkreises für die Betätigung der elektrischen Bremsanlage ist nur zulässig, wenn die elektrische Bremsleitung mit dem Bremslicht parallel geschaltet ist und der vorhandene Bremslichtschalter und Bremslichtstromkreis für die zusätzliche Belastung ausgelegt sind.

2.2.1.21 Bei einer pneumatischen Betriebsbremsanlage mit zwei oder mehr unabhängigen Bremskreisen muß jeder Leckverlust zwischen diesen Kreisen an oder hinter der Betätigungseinrichtung ständig in die Atmosphäre abgelassen werden.

2.2.1.22 Kraftfahrzeuge der Klassen M_2, M_3, N_2 und N_3 mit nicht mehr als vier Achsen müssen gemäß den Anforderungen von Anhang X mit automatischen Blockierverhinderern der Kategorie 1 ausgerüstet sein.

2.2.1.23 Sind in Punkt 2.2.1.22 nicht genannte Kraftfahrzeuge mit automatischen Blockierverhinderern ausgerüstet, müssen sie den Vorschriften des Anhangs X entsprechen.

2.2.1.24 Bei einem Kraftfahrzeug, das für das Ziehen eines Anhängers der Klassen O_3 oder O_4 zugelassen ist, darf die Betriebsbremsanlage des Anhängers nur zusammen mit der Betriebs-, Hilfs- oder Feststellbremsanlage des Zugfahrzeugs betätigt werden können.

2.2.1.25 Kraftfahrzeuge, die für das Ziehen eines mit ABV ausgerüsteten Anhängers zugelassen sind — mit Ausnahme von Fahrzeugen der Klassen M_1 und N_1 — sind mit einem getrennten optischen Warnsignal für den ABV des Anhängers gemäß den Anforderungen der Punkte 4.1, 4.2 und 4.3 des Anhangs X auszurüsten. Außerdem müssen sie mit einer besonderen elektrischen Verbindungseinrichtung für den automatischen Blockierverhinderer des Anhängers gemäß Anhang X Punkt 4.4 dieser Richtlinie versehen sein.

2.2.1.26 Kraftfahrzeuge der Klasse M_1 können mit Rädern/Reifen für vorübergehenden Gebrauch ausgestattet sein, sofern sie den Anforderungen des Anhangs XIII entsprechen.

2.2.2 FAHRZEUGE DER KLASSE O

2.2.2.1 Anhänger der Klasse O_1 brauchen nicht mit einer Betriebsbremsanlage ausgerüstet zu sein; sind Anhänger dieser Klasse jedoch mit einer Betriebsbremsanlage ausgerüstet, so muß diese den Vorschriften für die Klasse O_2 entsprechen.

2.2.2.2 Anhänger der Klasse O_2 müssen mit einer Betriebsbremsanlage ausgerüstet sein, die entweder eine durchgehende oder eine halbdurchgehende oder eine Auflaufbremsanlage ist. Auflaufbremsanlagen sind nur für Anhänger zulässig, die keine Sattelanhänger sind. Elektrische Betriebsbremsanlagen, die den Vorschriften von Anhang XI entsprechen, sind jedoch zulässig.

2.2.2.3 Anhänger der Klassen O_3 und O_4 müssen mit einer durchgehenden oder einer halbdurchgehenden Betriebsbremsanlage ausgerüstet sein.

2.2.2.4 Die Betriebsbremsanlage muß auf alle Räder des Anhängers wirken.

2.2.2.5 Die Wirkung der Betriebsbremsanlage muß auf die Achsen angemessen verteilt sein.

2.2.2.6 Die Wirkung jeder Bremsanlage muß auf die Räder derselben Achse symmetrisch zur Längsmittelebene des Fahrzeugs verteilt sein.

2.2.2.7 Die zur Erreichung der vorgeschriebenen Bremswirkung erforderlichen Bremsflächen müssen ständig mit den Rädern starr oder über nicht störanfällige Teile verbunden sein.

2.2.2.8 Der Verschleiß der Bremsen muß durch eine handbetätigte oder selbsttätige Nachstelleinrichtung leicht ausgeglichen werden können. Ferner müssen die Betätigungseinrichtung und die Teile der Übertragungseinrichtung und der Bremsen eine solche Wegreserve und nötigenfalls geeignete Ausgleichsmittel haben, daß bei Erwärmung der Bremsen und nach Verschleiß der Beläge bis zu einem gewissen Grade die Bremsung ohne sofortiges Nachstellen sichergestellt ist.

2.2.2.8.1 Die durch den Verschleiß erforderliche Nachstellung muß bei den Betriebsbremsanlagen selbsttätig erfolgen. Für Fahrzeuge der Klassen O_1 und O_2 ist die Anbringung selbsttätiger Nachstelleinrichtungen jedoch freigestellt. Selbsttätige Nachstelleinrichtungen müssen so beschaffen sein, daß nach Erwärmung der Bremsen und nachfolgender Abkühlung ein wirksames Bremsen noch gewährleistet ist. Insbesondere muß das Fahrzeug nach den Prüfungen gemäß Punkt 1.3 des Anhangs II (Bremsprüfung Typ I) und Punkt 1.4 des Anhangs II (Bremsprüfung Typ II) sowie Punkt 1.6 des Anhangs II (Bremsprüfung Typ III) noch normal fahren können.

Insbesondere muß das Fahrzeug nach den entsprechend Anhang II Punkt 1.3 (Prüfung Typ I) und Anhang II Punkt 1.6 (Prüfung Typ III) durchgeführten Prüfungen noch fahrbereit sein.

2.2.2.8.2 Dieser Bremsbelagverschleiß der Betriebsbremsanlage muß leicht von außerhalb oder unterhalb des Fahrzeugs unter Benutzung von nur den üblicherweise mit dem Fahrzeug mitgelieferten Werkzeugen oder Ausrüstungen nachgeprüft werden können, z. B. durch entsprechend vorhandene Inspektionsöffnungen oder durch andere Mittel.

2.2.2.9 Die Bremsanlagen müssen so beschaffen sein, daß beim Abreißen der Verbindungseinrichtung während der Fahrt der Anhänger selbsttätig gebremst wird. Diese Vorschrift gilt jedoch nicht für einachsige Anhänger, deren Gesamtmasse 1,5 t nicht übersteigt, vorausgesetzt, daß diese Anhänger außer der Verbindungseinrichtung eine Sicherungsverbindung aufweisen (Kette, Seil usw.), die bei Bruch der Verbindungseinrichtung verhindert, daß die Anhängerdeichsel den Boden berührt, und die dem Anhänger noch eine gewisse Führung gibt.

2.2.2.10 Bei allen Anhängern, die mit einer Betriebsbremsanlage ausgerüstet sein müssen, muß die Feststellbremsung auch dann sichergestellt werden können, wenn der Anhänger vom Zugfahrzeug getrennt ist. Die Feststellbremsanlage muß von einer am Fahrzeug stehenden Person betätigt werden können; jedoch muß bei Anhängern, die zur Personenbeförderung bestimmt sind, diese Bremse vom Innern des Anhängers aus betätigt werden können. Der Ausdruck „betätigen“ umfaßt auch das Lösen der Bremse.

2.2.2.11 Bei Anhängern, die eine Einrichtung haben, die es gestattet, die pneumatische Betätigung einer anderen als der Feststellbremsanlage auszuschalten, muß diese Einrichtung so beschaffen sein, daß sie zwangsläufig spätestens dann in normale Betriebsstellung zurückkehrt, wenn der Anhänger erneut mit Druckluft versorgt wird.

2.2.2.12 Anhänger der Klassen O_3 und O_4 mit pneumatischen Zweileitungsbremsen müssen den Vorschriften von Punkt 2.2.1.18.3 entsprechen.

2.2.2.13 Anhänger der Klassen O_3 und O_4 müssen mit einem automatischen Blockierverhinderer ausgerüstet sein, der den Anforderungen von Anhang X entspricht.

2.2.2.14 Sind in Punkt 2.2.2.13 nicht genannte Anhänger mit einem automatischen Blockierverhinderer ausgerüstet, so müssen sie den Vorschriften des Anhangs X entsprechen.

2.2.2.15 Nebenverbraucher sind während des Betriebs so mit Energie zu versorgen, daß der (die) Energievorratsbehälter der Betriebsbremsanlage auf einem Druck von mindestens 80 % des Mindestausgangsdrucks des Zugfahrzeugs gemäß Punkt 3.1.2.2 der Anlage des Anhangs II bleibt.

2.2.2.15.1 Bei Bruch oder Undichtheit der Nebenverbraucher oder zugehöriger Leitungen muß die Summe der am Umfang der gebremsten Räder ausgeübten Kräfte mindestens 80 % des für den betreffenden Anhänger in Punkt 2.2.1.2.1 des Anhangs II vorgeschriebenen Werts betragen. Wenn jedoch durch die Beschädigung oder die Undichtheit ein Warnsignal gemäß Punkt 6 der Anlage zu Anhang II betätigt wird, gelten die dort aufgeführten Wirkvorschriften.

3 ANTRAG AUF ERTEILUNG DER EG-TYPGENEHMIGUNG

3.1 Der Antrag auf Erteilung der EG-Typgenehmigung gemäß Artikel 3 Punkt 4 der Richtlinie 70/156/EWG für ein Fahrzeug in bezug auf die Bremsanlagen ist vom Fahrzeughersteller einzureichen.

3.2 Ein Muster des Beschreibungsbogens für Kraftfahrzeuge ist in Anhang XVIII enthalten; ein Muster des Beschreibungsbogens für Anhänger mit anderen als Auflaufbremsen findet sich in Anhang XIX.

3.3 Dem für die Typgenehmigungsprüfungen zuständigen technischen Dienst ist ein für den zu genehmigenden Fahrzeugtyp repräsentatives Fahrzeug vorzuführen.

4 ERTEILUNG DER EG-TYPGENEHMIGUNG

4.1 Sind die entsprechenden Vorschriften erfüllt, wird die EG-Typgenehmigung gemäß Artikel 4 Absatz 3 der Richtlinie 70/156/EWG erteilt.

4.2 Ein Muster des Typgenehmigungsbogens ist in Anhang IX Anlage 1 enthalten.

4.3 Jedem genehmigten Fahrzeugtyp wird eine Typgenehmigungsnummer gemäß Anhang VII der Richtlinie 70/156/EWG zugeteilt. Ein und derselbe Mitgliedstaat darf die gleiche Nummer keinem anderen Fahrzeugtyp zuteilen.

5. VERÄNDERUNGEN DES TYPS UND ÄNDERUNGEN DER TYPGENEHMIGUNGEN

5.1 Bei Veränderungen des nach dieser Richtlinie genehmigten Typs gelten die Bestimmungen von Artikel 5 der Richtlinie 70/156/EWG.

6 ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

6.1 Maßnahmen zur Gewährleistung der Übereinstimmung der Produktion sind generell gemäß den Bestimmungen von Artikel 10 der Richtlinie 70/156/EWG zu treffen.

ANHANG II

Bremsprüfungen und Bremswirkungen

1 BREMSPRÜFUNGEN

1.1 *Allgemeines*

1.1.1 Die für die Bremsanlagen vorgeschriebene Wirkung ist auf den Bremsweg und/oder die mittlere Vollverzögerung bezogen. Die Wirkung einer Bremsanlage wird durch Messung des Bremswegs in Abhängigkeit von der Anfangsgeschwindigkeit des Fahrzeugs und/oder durch Messung der mittleren Vollverzögerung während der Prüfung bestimmt.

1.1.2 Der Bremsweg muß der vom Fahrzeug von Beginn der Betätigung der Bremsanlage bis zu seinem Stillstand zurückgelegte Weg sein; die Anfangsgeschwindigkeit v_1 muß die Geschwindigkeit im Augenblick des Beginns der Betätigung der Bremsanlage sein; die Anfangsgeschwindigkeit darf nicht weniger als 98 % der für die in Frage stehende Prüfung vorgeschriebenen Geschwindigkeit betragen. Die mittlere Vollverzögerung (d_m) wird nach folgender Formel als die durchschnittliche Verzögerung bezüglich des Wegs im Intervall zwischen v_b und v_e berechnet:

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

Legende:

v_1 = wie oben definiert

v_b = Geschwindigkeit des Fahrzeugs bei 0,8 v_1 in km/h

v_e = Geschwindigkeit des Fahrzeugs bei 0,1 v_1 in km/h

s_b = zwischen v_1 und v_b zurückgelegte Strecke in m

s_e = zwischen v_1 und v_e zurückgelegte Strecke in m.

Geschwindigkeit und Bremsweg sollen mit Instrumenten von einer Genauigkeit von ± 1 % bei der für die Prüfung vorgeschriebenen Geschwindigkeit gemessen werden. „d_m" kann mit anderen Verfahren als dem Messen von Geschwindigkeit und Bremsweg ermittelt werden; in diesem Fall soll die Genauigkeit von d_m innerhalb von ± 3 % liegen.

1.1.3 Für die Typgenehmigung jedes Kraftfahrzeugs ist die Bremswirkung bei Prüfungen auf der Straße zu messen; diese Prüfungen sind unter folgenden Bedingungen durchzuführen:

1.1.3.1 Das Fahrzeug muß sich in dem für jeden Prüfungstyp vorgeschriebenen Belastungszustand befinden; dieser ist im Prüfprotokoll anzugeben; (Anhang IX Anlage 2).

1.1.3.2 Die Prüfung ist bei den für jeden Prüfungstyp vorgeschriebenen Geschwindigkeiten durchzuführen. Ist die durch die Bauart bestimmte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs niedriger als die für die Prüfung vorgeschriebene, so ist die Prüfung bei der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs durchzuführen.

1.1.3.3 Die bei den Prüfungen auf die Betätigungseinrichtung ausgeübte Kraft zur Erreichung der vorgeschriebenen Bremswirkung darf nicht größer sein als der für die Fahrzeugklasse des Prüffahrzeugs festgelegte Höchstwert.

1.1.3.4 Vorbehaltlich der Bestimmungen von 1.1.4.2 muß die Straße eine griffige Oberfläche haben.

1.1.3.5 Die Prüfungen dürfen nur stattfinden, wenn die Ergebnisse nicht vom Wind beeinflußt werden.

1.1.3.6 Bei Beginn der Prüfung müssen die Reifen kalt sein und den für die tatsächliche Belastung der ruhenden Räder vorgeschriebenen Druck haben.

1.1.3.7 Die vorgeschriebene Bremswirkung muß erzielt werden ohne Blockieren der Räder, ohne daß das Fahrzeug seine Spur verläßt und ohne ungewöhnliche Schwingungen. Ein Blockieren der Räder ist zulässig, wo dies ausdrücklich erwähnt ist.

1.1.4 Verhalten des Fahrzeugs während der Bremsung

1.1.4.1 Bei den Bremsprüfungen, insbesondere bei hoher Geschwindigkeit, ist das allgemeine Fahrzeugverhalten während der Bremsung zu beurteilen.

1.1.4.2 Das Verhalten der Fahrzeuge der Klassen M, N, O_3 und O_4 auf einer Straßenoberfläche mit kleinem Kraftschlußbeiwert muß den Bedingungen der Anlage dieses Anhangs entsprechen.

1.2 *Prüfung Typ 0* (Normale Prüfung der Wirkung bei kalter Bremse)

1.2.1 Allgemeines

1.2.1.1 Die Bremsen müssen kalt sein; eine Bremse gilt als kalt, wenn an der Bremsscheibe oder außen an der Trommel gemessen die Temperatur weniger als 100 °C beträgt.

1.2.1.2 Die Prüfung ist unter folgenden Bedingungen durchzuführen:

1.2.1.2.1 Das Fahrzeug muß beladen sein, wobei die Verteilung der Masse auf die Achsen den Angaben des Herstellers entsprechen muß. Sind für die Achslasten mehrere Anordnungen vorgesehen, so ist die Gesamtmasse in der Weise auf die Achsen zu verteilen, daß jede Achslast der jeweils zulässigen Achslast entspricht; bei Sattelzugmaschinen darf die Last etwa in der Mitte zwischen der Position des Sattelzapfens, die aus den vorstehenden Belastungsbedingungen resultiert, und der Mittellinie der Hinterachse(n) angeordnet werden.

1.2.1.2.2 Jede Prüfung ist mit unbeladenem Fahrzeug zu wiederholen. Bei Kraftfahrzeugen darf sich auf der vorderen Sitzbank außer dem Fahrer noch eine weitere Person befinden, die für die Aufzeichnung der Prüfergebnisse verantwortlich ist. Bei Sattelzugmaschinen werden die Prüfungen im unbeladenen Zustand mit dem Zugfahrzeug allein durchgeführt, einschließlich einer Masse, die die Sattelkupplung darstellt. Das Fahrzeug muß auch eine Masse enthalten, die der des Ersatzrads entspricht, wenn ein solches zur Normalausrüstung des Fahrzeugs gehört. Bei einem Fahrzeug, das als bloße Fahrgestell-Fahrerhaus-Ausführung zur Prüfung vorgeführt wird, darf eine zusätzliche Last entsprechend der Masse des Aufbaus aufgebracht werden, wobei die vom Hersteller in Anhang XVIII angegebene Mindestmasse nicht überschritten werden darf.

1.2.1.2.3 Die für die Prüfungen sowohl bei beladenen wie unbeladenen Fahrzeugen vorgeschriebenen Grenzen für die Mindestbremswirkung sind für die einzelnen Fahrzeugklassen nachstehend angegeben. Das Fahrzeug muß die Bestimmungen sowohl hinsichtlich des vorgeschriebenen Bremsweges als auch hinsichtlich der für die in Frage kommende Fahrzeugklasse vorgeschriebenen mittleren Vollverzögerung erfüllen. Es müssen aber nicht unbedingt beide Parameter tatsächlich gemessen werden.

1.2.1.2.4 Die Fahrbahn muß horizontal sein.

1.2.2 Bremsprüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor

1.2.2.1 Die Prüfung ist bei der für die jeweilige Fahrzeugklasse angegebenen Geschwindigkeit vorzunehmen; bei den zugehörigen Werten ist eine gewisse Toleranz zulässig. Die für jede Klasse vorgeschriebene Mindestbremswirkung muß erreicht werden.

1.2.3 Bremsprüfung Typ 0 mit eingekuppeltem Motor

1.2.3.1 Unabhängig von der unter Punkt 1.2.2 vorgeschriebenen Prüfung sind zusätzliche Prüfungen mit verschiedenen Geschwindigkeiten durchzuführen, wobei die niedrigste 30 % und die höchste 80 % der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen muß. Es sind die tatsächlichen Höchstwerte der Bremswirkung zu ermitteln, und das Verhalten des Fahrzeugs ist im Prüfprotokoll anzugeben. Zugfahrzeuge für Sattelanhänger, bei denen mit einer Ersatzlast die Auswirkungen eines beladenen Sattelanhängers simuliert werden, dürfen nicht mit einer höheren Geschwindigkeit als 80 km/h geprüft werden.

1.2.3.2 Weitere Prüfungen werden bei eingekuppeltem Motor aus der für die betreffende Fahrzeugklasse vorgeschriebenen Geschwindigkeit durchgeführt. Für jede Fahrzeugklasse muß die vorgeschriebene Mindestbremswirkung erreicht werden. Zugfahrzeuge für Sattelanhänger, bei denen mit einer Ersatzlast die Auswirkungen eines beladenen Sattelanhängers simuliert werden, dürfen nicht mit einer höheren Geschwindigkeit als 80 km/h geprüft werden.

1.2.4 Bremsprüfung Typ 0 für Kraftfahrzeuge der Klasse O mit Druckluftbremsanlagen

1.2.4.1 Die Bremswirkung des Anhängers läßt sich entweder aus der Abbremsung des Zugfahrzeugs mit Anhänger und der gemessenen Deichselkraft oder, in bestimmten Fällen, aus der Abbremsung des Zugfahrzeugs mit Anhänger, wobei nur die Bremsen des Anhängers betätigt werden, errechnen. Die Bremsprüfung ist bei ausgekuppeltem Motor des Zugfahrzeugs durchzuführen. Wird nur der Anhänger gebremst, so gilt die mittlere Vollverzögerung als Bremswirkung, um die zusätzlich gebremste Masse zu berücksichtigen.

1.2.4.2 Mit Ausnahme der in den Punkten 1.2.4.3 und 1.2.4.4 genannten Fälle ist für die Ermittlung der Abbremsung des Anhängers die Messung der Abbremsung des Zugfahrzeugs mit Anhänger und der Deichselkraft erforderlich. Das Zugfahrzeug muß die Vorschriften der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II hinsichtlich des Verhältnisses des Quotienten

$$\frac{TM}{PM}$$

und dem Druck p_m erfüllen. Die Abbremsung des Anhängers wird nach folgender Formel berechnet:

$$z_R = z_{R+M} + \frac{D}{PR}$$

wobei:

z_R = Abbremsung des Anhängers

z_{R+M} = Abbremsung des Zugfahrzeugs mit Anhänger

D = Deichselkraft
(Zugkraft $D > 0$)
(Druckkraft $D < 0$)

PR = normale statische Reaktion zwischen der Straßenoberfläche und den Anhängerrädern insgesamt

1.2.4.3 Bei Anhängern mit einer durchgehenden oder halbdurchgehenden Bremsanlage, bei der sich der Druck in den Bremszylindern während des Bremsens trotz der dynamischen Achslastverlagerung nicht verändert, sowie bei Sattelanhängern darf auch nur der Anhänger abgebremst werden. Die Abbremsung des Anhängers wird nach folgender Formel berechnet:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \times \frac{(PM + PM)}{PR} + R$$

wobei:

R = Rollwiderstand = 0,01

PM = normale statische Reaktion zwischen der Straßenoberfläche und den Rädern der Zugfahrzeuge für Anhänger insgesamt

1.2.4.4 Wahlweise kann die Abbremsung des Anhängers auch dadurch ermittelt werden, daß lediglich der Anhänger gebremst wird. In diesem Fall ist der gleiche Druck zu verwenden, wie er während der Bremsung der Fahrzeugkombination in den Bremszylindern gemessen wird.

1.3 *Bremsprüfung Typ I* (Prüfung des Absinkens der Bremswirkung)

1.3.1 Mit wiederholten Bremsungen

1.3.1.1 Die Betriebsbremsanlagen aller Kraftfahrzeuge werden in der Weise geprüft, daß bei beladenem Fahrzeug eine Anzahl von aufeinanderfolgenden Bremsungen nach den in nachstehender Tabelle angegebenen Bedingungen vorgenommen wird:

Fahrzeugklasse	Prüfbedingungen			
	v_1 (km/h)	v_2 (km/h)	Δt (s)	n
M_1	80 % v_{max} ≤ 120	½ v_1	45	15
M_2	80 % v_{max} ≤ 100	½ v_1	55	15
M_3	80 % v_{max} ≤ 60	½ v_1	60	20
N_1	80 % v_{max} ≤ 120	½ v_1	55	15
N_2	80 % v_{max} ≤ 60	½ v_1	60	20
N_3	80 % v_{max} ≤ 60	½ v_1	60	20

wobei die Zeichen bedeuten:

v_1 = siehe Punkt 1.1.2

v_2 = Geschwindigkeit am Ende der Bremsung

v_{max} = Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs

n = Anzahl der Bremsungen

δt = Dauer eines Bremszyklus (Zeitraum zwischen dem Beginn einer Bremsung und dem Beginn der nächsten Bremsung)

1.3.1.2 Lassen die Eigenschaften des Fahrzeugs die Einhaltung der für δt vorgeschriebenen Dauer nicht zu, so kann diese erhöht werden; auf jeden Fall müssen außer der zur Bremsung und Beschleunigung des Fahrzeugs erforderlichen Zeit 10 Sekunden für jeden Bremszyklus zur Stabilisierung der Geschwindigkeit v_1 verfügbar sein.

1.3.1.3 Bei diesen Prüfungen muß die auf die Betätigungseinrichtung ausgeübte Kraft so bemessen sein, daß bei der ersten Bremsung eine mittlere Vollverzögerung von 3 m/s^2 erreicht wird. Diese Kraft muß während aller nachfolgenden Bremsungen gleich groß sein.

1.3.1.4 Während der Bremsungen bleibt der Motor eingekuppelt und das Getriebe im höchsten Gang (Schnellgang, „overdrive" usw. ausgenommen).

1.3.1.5 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).

1.3.2 Mit andauernder Bremsung

1.3.2.1 Die Betriebsbremsanlage von Anhängern der Klassen O_2 und O_3 muß so geprüft werden, daß die Energieaufnahme der Bremsen bei beladenem Fahrzeug jener entspricht, die in der gleichen Zeit bei diesem Fahrzeug erfolgt, wenn es mit einer konstanten Geschwindigkeit von 40 km/h ein Gefälle von 7 % und einer Länge von 1,7 km befährt.

1.3.2.2 Die Prüfung kann auch auf ebener Fahrbahn durchgeführt werden, wobei der Anhänger von einem Kraftfahrzeug gezogen wird. Während der Prüfung muß die auf die Betätigungseinrichtung ausgeübte Kraft so bemessen werden, daß ein konstanter Widerstand des Anhängers aufrechterhalten wird (7 % der stationären Achshöchstlast des Anhängers). Reicht die Zugkraft des Zugfahrzeugs nicht aus, so kann die Prüfung mit einer kleineren Geschwindigkeit auf einer entsprechend längeren Strecke wie folgt durchgeführt werden:

Geschwindigkeit (in km/h)	Strecke (in m)
40	1 700
30	1 950
20	2 500
15	3 100

1.3.3 Bremswirkung mit heißen Bremsen

1.3.3.1 Am Schluß der Bremsprüfung Typ I (Prüfung nach Punkt 1.3.1 oder 1.3.2 dieses Anhangs) wird unter den Bedingungen der Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor (und insbesondere mit einer gleichförmigen Betätigungskraft, die nicht größer als die tatsächlich benutzte mittlere Kraft ist) die Heißbremswirkung der Betriebsbremsanlage ermittelt (dabei können jedoch andere Temperaturbedingungen auftreten). Bei Kraftfahrzeugen darf diese Heißbremswirkung nicht unter 80 % der für die betreffende Klasse vorgeschriebenen Bremswirkung und nicht unter 60 % des bei der Bremsprüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor ermittelten Werts liegen. Bei Anhängern darf jedoch die Heißbremswirkung bei einer Prüfgeschwindigkeit von 40 km/h am Umfang der Räder nicht unter 36 % der Kraft liegen, die der von den Rädern unter statischen Bedingungen getragenen Gesamtmasse entspricht, und nicht unter 60 % des bei der Bremsprüfung Typ 0 mit derselben Geschwindigkeit ermittelten Wertes liegen.

1.3.3.2 Bei einem Kraftfahrzeug, das die geforderten 60 % nach Punkt 1.3.3.1 erfüllt, aber nicht die geforderten 80 % nach Punkt 1.3.3.1 erfüllen kann, darf eine weitere Prüfung der Heißbremswirkung mit einer Betätigungskraft durchgeführt werden, die nicht höher als die in Punkt 2.1.1.1 dieses Anhangs angegebene ist. Die Ergebnisse beider Prüfungen sind in das Prüfprotokoll aufzunehmen.

1.4 *Bremsprüfung Typ II* (Prüfung des Fahrzeugverhaltens auf langen Gefällestrecken)

1.4.1 Die beladenen Kraftfahrzeuge werden in der Weise geprüft, daß die Energieaufnahme derjenigen entspricht, die während des gleichen Zeitraums bei einem beladenen Fahrzeug entsteht, das mit einer mittleren Geschwindigkeit von 30 km/h auf einem 6%igen Gefälle über eine Strecke von 6 km fährt, wobei der entsprechende Getriebegang eingelegt und die gegebenenfalls vorhandene Dauerbremse benutzt wird. Das Getriebe ist so zu schalten, daß die Motordrehzahl den vom Hersteller vorgeschriebenen Höchstwert nicht überschreitet.

1.4.2 Bei Fahrzeugen, bei denen die Energie allein durch die Motorbremse aufgenommen wird, ist eine Toleranz von ± 5 km/h für die mittlere Geschwindigkeit zugelassen; dabei ist der Gang einzuschalten, der eine gleichbleibende Geschwindigkeit möglichst nahe an 30 km/h auf 6%igem Gefälle ergibt. Wenn die Bestimmung der Motorbremswirkung durch eine Verzögerungsmessung erfolgt, genügt es, wenn diese mittlere Verzögerung mindestens 0,5 m/s^2 beträgt.

1.4.3 Am Schluß dieser Prüfung wird unter den Bedingungen der Bremsprüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor (wobei jedoch andere Temperaturbedingungen auftreten können) die Heißbremswirkung der Betriebsbremsanlage ermittelt. Diese Heißbremswirkung muß einen Bremsweg ergeben, der nicht über den nachstehend angegebenen Werten liegt, wenn eine Betätigungskraft von nicht mehr als 700 N aufgebracht wird:

Klasse M_3:

$$s = 0{,}15\ v + \frac{1{,}33\ v^2}{130}$$

(Der zweite Ausdruck entspricht einer mittleren Vollverzögerung von 3,75 m/s^2);

Klasse N_3:

$$s = 0{,}15\ v + \frac{1{,}33\ v^2}{115}$$

(Der zweite Ausdruck entspricht einer mittleren Vollverzögerung von 3,3 m/s^2).

1.5 *Bremsprüfung Typ IIA*

1.5.1 Die beladenen Fahrzeuge müssen so geprüft werden, daß die Energieaufnahme derjenigen entspricht, die in der gleichen Zeit bei einem beladenen Fahrzeug erfolgt, wenn es mit einer mittleren Geschwindigkeit von 30 km/h ein Gefälle von 7 % und eine Länge von 6 km befährt. Während der Prüfung dürfen die Betriebs-, die Hilfs- und die Feststellbremsanlage nicht benutzt werden. Es muß die Getriebestufe eingeschaltet sein, bei der die Motordrehzahl den vom Hersteller vorgeschriebenen Höchstwert nicht übersteigt. Es darf eine integrierte Dauerbremsanlage verwendet werden, falls sie in geeigneter Weise so abgestimmt ist, daß bei dieser Prüfung die Betriebsbremsanlage nicht mitbetätigt wird; durch Prüfung, ob diese Bremsen gemäß Punkt 1.2.1.1 dieses Anhangs kalt bleiben, kann dies kontrolliert werden.

1.5.2 Bei Fahrzeugen, bei denen die Energie allein durch die Motorbremse aufgenommen wird, ist für die mittlere Geschwindigkeit eine Toleranz von + 5 km/h zugelassen, dabei ist der Gang einzuschalten, der auf einem Gefälle von 7 % die Einhaltung einer gleichbleibenden Geschwindigkeit zuläßt, die möglichst nahe bei 30 km/h liegt. Wird die Wirkung der Motorbremse durch die Messung der Verzögerung festgestellt, so genügt es, wenn eine mittlere Verzögerung von mindestens 0,6 m/s^2 gemessen wird.

1.6 *Bremsprüfung Typ III* (Prüfung des Absinkens der Bremswirkung für Fahrzeuge der Klasse O_4)

1.6.1 Bremsprüfung auf der Straße

Für die Prüfung auf der Straße müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Anzahl der Bremsbetätigungen:	20
Dauer eines Bremszyklus:	60 s
Anfangsgeschwindigkeit zu Beginn des Bremsvorgangs:	60 km/h
Bremsbetätigungen:	entsprechend einer Anhängerverzögerung von 3 m/s^2.

Die Abbremsung eines Anhängers wird nach Punkt 1.2.4.3 dieses Anhangs berechnet:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \times \frac{(P_M + P_R)}{P_R} + R$$

Die Geschwindigkeit am Ende des Bremsvorgangs wird nach folgender Formel berechnet (Anhang VII Anlage 1 Punkt 3.1.5):

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_M + P_1 + \left(\frac{P_2}{4}\right)}{P_M + P_1 + P_2}}$$

Hierbei bedeutet:

z_R = Abbremsung des Anhängers

z_{R+M} = Abbremsung der Fahrzeugkombination (Zugfahrzeug und Anhänger)

R = Rollwiderstandswert = 0,01

P_M = gesamte statische Normalkraft zwischen der Fahrbahn und den Rädern des Zugfahrzeugs für Anhänger (kg)

P_R = gesamte statische Normalkraft zwischen der Fahrbahn und den Rädern des Anhängers (kg)

P_1 = Teil der Anhängermasse auf der/den ungebremsten Achse(n) (kg)

P_2 = Teil der Anhängermasse auf der/den gebremsten Achse(n) (kg)

v_1 = Anfangsgeschwindigkeit (km/h)

v_2 = Endgeschwindigkeit (km/h)

1.6.2 Heißbremswirkung

Am Ende der Prüfung nach 1.6.1 muß die Heißbremswirkung der Betriebsbremsanlage unter den gleichen Bedingungen geprüft werden wie bei der Bremsprüfung Typ 0, allerdings mit unterschiedlichen Temperaturbedingungen und einer Anfangsgeschwindigkeit von 60 km/h. Die Heißbremskraft an den Rädern darf nicht weniger als 40 % der von den Rädern unter statischen Bedingungen getragenen Gesamtmasse und nicht weniger als 60 % des bei der gleichen Geschwindigkeit bei der Prüfung Typ 0 aufgezeichneten Wertes betragen.

2 WIRKSAMKEIT DER BREMSANLAGEN

2.1 *Fahrzeuge der Klassen M und N*

2.1.1 Betriebsbremsanlagen

2.1.1.1 Prüfvorschriften

2.1.1.1.1 Die Betriebsbremsanlagen der Fahrzeuge der Klassen M und N werden nach den in folgender Tabelle angegebenen Bedingungen geprüft:

Prüftyp		M_1 0-I	M_2 0-I	M_3 0-I-II/IIA	N_1 0-I	N_2 0-I	N_3 0-I-II/IIA
Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor	Vorgeschriebene Geschwindigkeit	80 km/h	60 km/h	60 km/h	80 km/h	60 km/h	60 km/h
	$s \leq$	$0{,}1\ v + \frac{v^2}{150}$	$0{,}15\ v + \frac{v^2}{130}$				
	$d_m \geq$	5,8 ms^2	5 ms^2				
Typ 0 mit eingekuppeltem Motor	$v = 80\ \%\ v_{max}$ aber $\leq$:	160 km/h	100 km/h	90 km/h	120 km/h	100 km/h	90 km/h
	$s \leq$	$0{,}1\ v + \frac{v^2}{130}$	$0{,}15\ v + \frac{v^2}{103{,}5}$				
	$d_m \geq$	5 ms^2	4 ms^2				
	$F \leq$	500 N	700 N				

v = Prüfgeschwindigkeit in km/h

s = Bremsweg in m

d_m = mittlere Vollverzögerung bei normaler Motordrehzahl

F = Betätigungskraft am Pedal

v_{max} = Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs

2.1.1.1.2 Bei einem Fahrzeug, das zum Ziehen eines ungebremsten Anhängers zugelassen ist, muß die für die entsprechende Fahrzeugklasse vorgeschriebene Mindestbremswirkung (bei der Bremsprüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor) bei mit dem Fahrzeug verbundenem ungebremsten Anhänger, der mit der vom Fahrzeughersteller angegebenen Höchstmasse beladen ist, erreicht werden.

Bei Fahrzeugen der Klasse M_1 muß die Bremswirkung der Kombination mindestens 5,4 m/s² in beladenem wie in unbeladenem Zustand betragen.

Die Bremswirkung der Kombination wird überprüft durch Berechnungen unter Bezugnahme auf die maximale Bremswirkung des beladenen (und bei Klasse M_1 auch des unbeladenen) Fahrzeugs allein bei der Bremsprüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor, und zwar nach folgender Formel (es sind keine praktischen Prüfungen mit einem angekuppelten ungebremsten Anhänger erforderlich):

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

wobei die Zeichen bedeuten:

d_{M+R} = berechnete mittlere Vollverzögerung des an einem ungebremsten Anhänger angekuppelten Kraftfahrzeugs in m/s²

d_M = maximale mittlere Vollverzögerung des Kraftfahrzeugs allein bei der Bremsprüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor in m/s²

PM = Masse des beladenen (bzw. bei Klasse M_1 auch des unbeladenen) Kraftfahrzeugs

PR = Höchstmasse des ungebremsten Anhängers, der gemäß den Angaben des Kraftfahrzeugherstellers angekuppelt werden kann

2.1.2 Hilfsbremsanlagen

2.1.2.1 Mit der Hilfsbremsanlage müssen, selbst wenn ihre Betätigungseinrichtung auch noch für andere Bremsfunktionen eingesetzt wird, ein die nachstehenden Werte nicht übersteigender Bremsweg und eine mittlere Vollverzögerung, die nachstehende Werte nicht unterschreiten darf, erreicht werden:

Klasse M_1:

$$s = 0{,}1\ v + \frac{2\ v^2}{150}$$

(Der zweite Ausdruck entspricht einer mittleren Vollverzögerung von 2,9 m/s².)

Klassen M_2, M_3:

$$s = 0{,}15\ v + \frac{2\ v^2}{130}$$

(Der zweite Ausdruck entspricht einer mittleren Vollverzögerung von 2,5 m/s².)

Klasse N:

$$s = 0{,}15\ v + \frac{2\ v^2}{115}$$

(Der zweite Ausdruck entspricht einer mittleren Vollverzögerung von 2,2 m/s².)

2.1.2.2 Wird die Hilfsbremsanlage von Hand betätigt, so muß die vorgeschriebene Bremswirkung mit einer Betätigungskraft von nicht mehr als 400 N bei Fahrzeugen der Klasse M_1 und 600 N bei den anderen Fahrzeugen erreicht werden; die Betätigungseinrichtung muß so angeordnet sein, daß sie vom Fahrer leicht und schnell erreicht werden kann.

2.1.2.3 Wird die Hilfsbremsanlage mit dem Fuß betätigt, so muß die vorgeschriebene Bremswirkung mit einer Betätigungskraft von nicht mehr als 500 N bei Fahrzeugen der Klasse M_1 und 700 N bei den anderen Fahrzeugen erreicht werden; die Betätigungseinrichtung muß so angeordnet sein, daß sie vom Fahrer leicht und schnell erreicht werden kann.

2.1.2.4 Die Bremswirkung der Hilfsbremsanlage wird durch die Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor und mit folgenden Anfangsgeschwindigkeiten ermittelt:

M_1 = 80 km/h	M_2 = 60 km/h	M_3 = 60 km/h
N_1 = 70 km/h	N_2 = 50 km/h	N_3 = 40 km/h

2.1.2.5 Die Prüfung der Wirkung der Hilfsbremsanlage ist so durchzuführen, daß die tatsächlichen Ausfallbedingungen in der Betriebsbremsanlage simuliert werden.

2.1.3 Feststellbremsanlagen

2.1.3.1 Die Feststellbremsanlage muß, auch wenn sie mit einer der anderen Bremsanlagen kombiniert ist, das beladene Fahrzeug auf einer Steigung oder einem Gefälle von 18 % im Stillstand halten können.

2.1.3.2 Bei Fahrzeugen, hinter denen ein Anhänger mitgeführt werden darf, muß die Feststellbremsanlage des Zugfahrzeugs die miteinander verbundenen Fahrzeuge auf einer Neigung von 12 % im Stillstand halten können.

2.1.3.3 Bei Handbetätigung darf die Betätigungskraft 400 N bei den Fahrzeugen der Klasse M_1 und 600 N bei allen anderen Fahrzeugen nicht übersteigen.

2.1.3.4 Bei Fußbetätigung darf die Betätigungskraft 500 N bei den Fahrzeugen der Klasse M_1 und 700 N bei allen anderen Fahrzeugen nicht übersteigen.

2.1.3.5 Eine Feststellbremsanlage, die mehrmals betätigt werden muß, bevor sie die vorgeschriebene Bremswirkung erreicht, ist zulässig.

2.1.3.6 Zur Überprüfung der Übereinstimmung mit den Vorschriften von 2.2.1.2.4 des Anhangs I ist eine Prüfung nach Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor und bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 30 km/h durchzuführen. Die mittlere Vollverzögerung, die durch das Betätigen der Feststellbremsanlage erreicht wird, und die Verzögerung unmittelbar vor Stillstand der Fahrzeuge dürfen nicht kleiner als 1,5 m/s² sein. Die Prüfung ist mit beladenem Fahrzeug durchzuführen. Die auf die Betätigungseinrichtung wirkende Kraft darf die vorgeschriebenen Werte nicht überschreiten.

2.1.4 Restbremswirkung der Betriebsbremsanlage nach Ausfall der Übertragungseinrichtung

2.1.4.1 Die Restbremswirkung der Betriebsbremsanlage muß bei Ausfall eines Teils ihrer Übertragungseinrichtung einen die nachstehenden Werte nicht überschreitenden Bremsweg sowie eine mittlere Vollverzögerung mit mindestens den nachstehenden Werten erreichen, wenn bei der Bremsprüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor und nachstehenden Anfangsgeschwindigkeiten für die entsprechenden Fahrzeugklassen eine Betätigungskraft von höchstens 700 N aufgewendet wird:

Bremsweg (m) und mittlere Vollverzögerung (m/s²)

Klasse	km/h	Beladen	m/s²	Unbeladen	m/s²
M_1	80	$0{,}1\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{150}$	1,7	$0{,}1\ v + \frac{100}{25} \times \frac{v^2}{150}$	1,5
M_2	60	$0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{130}$	1,5	$0{,}15\ v + \frac{100}{25} \times \frac{v^2}{130}$	1,3
M_3	60	$0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{130}$	1,5	$0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{130}$	1,5
N_1	70	$0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{115}$	1,3	$0{,}15\ v + \frac{100}{25} \times \frac{v^2}{115}$	1,1
N_2	50	$0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{115}$	1,3	$0{,}15\ v + \frac{100}{25} \times \frac{v^2}{115}$	1,1
N_3	40	$0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{115}$	1,3	$0{,}15\ v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{115}$	1,3

2.1.4.2 Die Prüfung der Restbremswirkung ist so durchzuführen, daß die tatsächlichen Ausfallbedingungen in der Betriebsbremsanlage simuliert werden.

2.2 *Fahrzeuge der Klasse O*

2.2.1 Betriebsbremsanlagen

2.2.1.1 Prüfvorschrift für Fahrzeuge der Klasse O_1:

2.2.1.1.1 Ist eine Betriebsbremsanlage vorgeschrieben, so muß deren Bremswirkung die Vorschriften für die Fahrzeugklasse O_2 erfüllen.

2.2.1.2 Prüfvorschrift für Fahrzeuge der Klasse O_2:

2.2.1.2.1 Ist die Betriebsbremsanlage durchgehend oder halbdurchgehend, so muß die Summe der am Umfang der gebremsten Räder ausgeübten Kräfte mindestens X % der Kraft betragen, die der von den Rädern unter statischen Bedingungen getragenen Gesamtmasse entspricht, wobei für X folgende Werte gelten:

Anhänger mit Drehschemellenkung, beladen und unbeladen:	50
Sattelanhänger, beladen und unbeladen:	45
Zentralachsanhäger, beladen und unbeladen:	50

Ist der Anhänger mit einer Druckluftbremsanlage ausgerüstet, darf der Druck während der Bremsprüfung in der Bremsleitung nicht mehr als 6,5 bar [1] und in der Vorratsleitung nicht mehr als 7,0 bar [1] betragen. Die Prüfgeschwindigkeit beträgt 60 km/h.

Zum Vergleich mit den Ergebnissen der Prüfung Typ I ist zusätzlich eine Prüfung bei 40 km/h mit beladenem Fahrzeug durchzuführen.

2.2.1.2.2 Handelt es sich bei der Bremsanlage um eine Auflaufbremsanlage, so muß diese die Vorschriften nach Anhang VIII erfüllen.

2.2.1.2.3 Außerdem sind diese Fahrzeuge der Prüfung Typ I zu unterziehen.

2.2.1.2.4 Bei der Prüfung Typ I eines Sattelanhängers muß die von seinen Achsen abgebremste Masse der höchstzulässigen Achslast (ohne Last auf der Sattelkupplung) entsprechen.

2.2.1.3 Prüfvorschriften für Fahrzeuge der Klasse O_3.

2.2.1.3.1 Es gelten die gleichen Vorschriften wie für Fahrzeuge der Klasse O_2.

2.2.1.4 Prüfvorschriften für Fahrzeuge der Klasse O_4.

2.2.1.4.1 Ist die Betriebsbremsanlage durchgehend oder halbdurchgehend, so muß die Summe der am Umfang der gebremsten Räder ausgeübten Kräfte mindestens X % der Kraft betragen, die der von den Rädern unter statischen Bedingungen getragenen Gesamtmasse entspricht, wobei für X folgende Werte gelten:

Anhänger mit Drehschemellenkung, beladen und unbeladen:	50
Sattelanhänger, beladen und unbeladen:	45
Zentralachsanhänger, beladen und unbeladen:	50

Ist der Anhänger mit einer Druckluftbremsanlage ausgerüstet, darf der Druck während der Bremsprüfung in der Bremsleitung nicht mehr als 6,5 bar [1] und in der Vorratsleitung nicht mehr als 7,0 bar [1] betragen. Die Prüfgeschwindigkeit beträgt 60 km/h.

[1] Die hier und in den folgenden Anhängen genannten Drücke und Relativdrücke gemessen in bar.

2.2.1.4.2 Außerdem sind die Fahrzeuge der Prüfung Typ III zu unterziehen.

2.2.1.4.3 Bei der Prüfung des Typs III eines Sattelanhängers muß die durch dessen Achse(n) gebremste Masse der (den) Höchstachslast(en) entsprechen.

2.2.2 Feststellbremsanlage

2.2.2.1 Die Feststellbremse des Anhängers oder Sattelanhängers muß den beladenen, vom Zugfahrzeug getrennten Anhänger oder Sattelanhänger auf einer Steigung oder einem Gefälle von 18 % im Stillstand halten können. Die auf die Betätigungseinrichtung ausgeübte Kraft darf 600 N nicht übersteigen.

2.2.3 Selbsttätige Bremsanlagen

2.2.3.1 Die Bremswirkung selbsttätiger Bremsanlagen darf im Fall eines vollständigen Druckverlustes in der Vorratsleitung bei der Prüfung des beladenen Fahrzeugs aus einer Geschwindigkeit von 40 km/h nicht weniger als 13,5 % der Kraft betragen, die der unter statischen Bedingungen von den Rädern getragenen Gesamtmasse entspricht. Ein Blockieren der Räder ist bei einer Abbremsung von mehr als 13,5 % zulässig.

2.3 *Ansprech- und Schwelldauer*

Bei allen Fahrzeugen, bei denen die Betriebsbremsanlage vollständig oder teilweise auf eine andere Energiequelle als die Muskelkraft des Fahrers angewiesen ist, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

2.3.1 Bei Schnellbremsung darf die Zeitspanne zwischen dem Beginn der Betätigung der Bremsanlage und dem Augenblick, wo die Bremskraft an der am ungünstigsten gelegenen Achse den für die vorgeschriebene Bremswirkung erforderlichen Wert erreicht, höchstens 0,6 Sekunden betragen.

2.3.2 Bei Fahrzeugen mit Druckluftbremsanlage gelten die Anforderungen von Punkt 2.3.1 als erfüllt, wenn das Fahrzeug den Vorschriften von Anhang III entspricht.

2.3.3 Bei Fahrzeugen mit einer hydraulischen Bremsanlage gelten die Bedingungen von Punkt 2.3.1 als erfüllt, wenn bei einer Schnellbremsung die Verzögerung des Fahrzeugs oder der Druck in dem am ungünstigsten angeordneten Bremszylinder innerhalb von 0,6 s den für die vorgeschriebene Bremswirkung erforderlichen Wert erreicht.

Anlage

(Siehe 1.1.4.2)

Verteilung der Bremskraft auf die Fahrzeugachsen

1 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

Fahrzeuge der Klassen M, N, O_3 und O_4, die nicht mit automatischen Blockierverhinderern nach Anhang X ausgerüstet sind, müssen alle Vorschriften dieser Anlage erfüllen. Wird eine spezielle Einrichtung benutzt, so muß diese selbsttätig wirken. Jedoch müssen auch andere Fahrzeuge als die der Klasse M_1, die mit einem Blockierverhinderer nach Anhang X ausgerüstet sind, die Vorschriften der Punkte 7 und 8 dieser Anlage erfüllen, wenn sie zusätzlich mit einer speziellen automatischen Einrichtung zur Verteilung der Bremskraft auf die Achsen ausgerüstet sind. Fällt deren Betätigungseinrichtung aus, muß es möglich sein, das Fahrzeug wie unter Punkt 6 dieser Anlage gefordert zum Stillstand zu bringen.

2 ZEICHENERKLÄRUNG

i	=	Index der Achse (i = 1: Vorderachse; i = 2: 2. Achse; usw.)
P_i	=	Normalkraft der Fahrbahn auf die Achse i unter statischen Bedingungen
N_i	=	Normalkraft der Fahrbahn auf die Achse i im Bremsen
T_i	=	von den Bremsen an der Achse i unter normalen Bremsbedingungen auf die Straße ausgeübte Kraft
f_i	=	T_i/N_i, genutzter Kraftschlußbeiwert der Achse 1 (1)
J	=	Bremsverzögerung des Fahrzeugs
g	=	Fallbeschleunigung: g = 10 m/s^2
z	=	Abbremsung des Fahrzeugs = J/g (2)
P	=	Fahrzeugmasse
h	=	Höhe des Massenschwerpunkts wie vom Hersteller angegeben und im Einvernehmen mit dem Technischen Dienst, der die Genehmigungsprüfung durchführt
E	=	Radstand
k	=	theoretischer Kraftschlußbeiwert zwischen Reifen und Fahrbahn
K_c	=	Korrekturfaktor — beladener Sattelanhänger
K_v	=	Korrekturfaktor — leerer Sattelanhänger
TM	=	Summe der Kräfte am Umfang der Räder des Zugfahrzeugs für Anhänger oder Sattelanhänger
PM	=	gesamte statische Normalkraft zwischen der Fahrbahn und den Rädern des Zugfahrzeugs für Anhänger oder Sattelanhänger nach 3.1.4 bzw. 3.1.5
Pm	=	Druck am Kupplungskopf der Bremsleitung
TR	=	Summe der Bremskräfte am Umfang aller Räder des Anhängers oder des Sattelanhängers
PR	=	gesamte statische Normalkraft zwischen den Rädern des Anhängers oder des Sattelanhängers und der Fahrbahn
PR_{max}	=	PR-Wert bei Gesamtgewicht des Sattelanhängers
E_R	=	Abstand zwischen dem Sattelzapfen und dem Mittelpunkt der Sattelanhängerachse(n)
h_R	=	Höhe des Massenschwerpunkts des Sattelanhängers über der Fahrbahn wie vom Hersteller angegeben und im Einvernehmen mit dem Technischen Dienst, der die Genehmigungsprüfung durchführt

(1) Als Kraftschlußkurven des Fahrzeugs gelten die Kurven, die für bestimmte Beladungszustände den benötigten Kraftschlußbeiwert der Achsen i in Abhängigkeit von der Abbremsung des Fahrzeugs angeben.

(2) Bei Sattelanhängern ist z die Bremskraft, dividiert durch die statische Normalkraft der Achse(n) des Sattelanhängers.

3 VORSCHRIFTEN FÜR KRAFTFAHRZEUGE

3.1 *Zweiachsige Fahrzeuge*

3.1.1 [1] Für Fahrzeuge aller Klassen muß für Wert von k zwischen 0,2 und 0,8 die Abbremsung

$$z \geq 0{,}1 + 0{,}85\ (k - 0{,}2)$$ sein.

Bei allen Beladungszuständen des Fahrzeugs muß die Kraftschlußkurve der Vorderachse über der entsprechenden Kurve der Hinterachse verlaufen, und zwar für:

— Fahrzeuge der Klasse M_1 bei allen Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,8.

Jedoch ist bei Fahrzeugen dieser Klasse im Bereich der Werte von 7 zwischen 0,3 und 0,45 eine Umkehr der Kraftschlußkurven zulässig, wenn die Kraftschlußkurve der Hinterachse die Gerade k = z (ideale Kraftschlußkurve) um nicht mehr als 0,05 überschreitet (Diagramm 1A);

— Fahrzeuge der Klasse N_1 [2] bei allen Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,50.

Diese Bedingung gilt ebenfalls als erfüllt, wenn die Kraftschlußkurven für jede Achse zwischen 0,15 und 0,30 zwischen zwei Parallelen zu der Geraden der idealen Kraftschlußkurve liegen, die sich aus den Gleichungen k = z + 0,08 und k = z – 0,08 gemäß Diagramm 1C ergeben, wo die Kraftschlußkurve der Hinterachse die Linie k = z – 0,08 überqueren darf, und bei Abbremsungen zwischen 0,3 und 0,5 die Bedingung $z \geq k - 0{,}08$ und bei Abbremsungen zwischen 0,5 und 0,61 die Bedingung $z \geq 0{,}5\ k + 0{,}21$ erfüllen;

— Fahrzeuge der anderen Klassen bei allen Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,30. Diese Bedingung gilt ebenfalls als erfüllt, wenn die Kraftschlußkurven für jede Achse zwischen 0,15 und 0,30 zwischen zwei Parallelen zu der Geraden der idealen Kraftschlußkurve liegen, die sich aus den Gleichungen

k = z + 0,08 und k = z – 0,08 (Diagramm 1B),

wie in Diagramm 1B gezeigt, ergeben, und wenn für die Kraftschlußkurve der Hinterachse für Abbremsungen $z \geq 0{,}3$ die Bedingung

$$z \geq 0{,}3 + 0{,}74\ (k - 0{,}38)$$

erfüllt ist.

3.1.2 Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen von Anhängern der Klassen O_3 und O_4 mit Druckluftbremsanlagen zugelassen sind,

3.1.2.1 muß bei Prüfung mit abgeschalteter Energiequelle, mit abgesperrter Vorratsleitung, einem mit der Bremsleitung verbundenen Behälter mit 0,5 l Fassungsvermögen und der Anlage bei Druckregler-Einschalt- und Abschaltdruck bei voller Betätigung des Bremspedals der Betriebsbremsanlage und unabhängig vom Beladungszustand des Fahrzeugs der Druck an den Kupplungsköpfen der Vorratsleitung und der Bremsleitung zwischen 6,5 bar und 8,5 bar liegen. Diese Drücke müssen im Zugfahrzeug nachweisbar vorhanden sein, wenn es vom Anhänger abgekuppelt ist. Die Kompatibilitätsbänder der Diagramme 2, 3 und 4A dieser Anlage zum Anhang II sind nicht über 7,5 bar auszudehnen.

3.1.2.2 Es muß gewährleistet werden, daß der Kupplungskopf der Vorratsleitung mindestens einen Druck von 7 bar aufweist, wenn sich die Anlage am Druckregler-Einschaltpunkt befindet; dieser Druck muß nachgewiesen werden, ohne daß die Betriebsbremsanlage betätigt wird.

3.1.3 Überprüfung der Übereinstimmung mit der Vorschrift von Punkt 3.1.1

Zur Überprüfung der Übereinstimmung mit der Vorschrift von Punkt 3.1.1 muß der Hersteller die Kraftschlußkurven der Vorderachse und der Hinterachse gemäß nachstehenden Formeln beibringen:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + z\,\frac{h}{E}\,P \times g}; \qquad f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - z\,\frac{h}{E}\,P \times g};$$

[1] Die Vorschriften nach 3.1.1 berühren nicht die Vorschriften des Anhangs II hinsichtlich der vorgeschriebenen Bremswirkungen. Werden jedoch die Prüfungen nach 3.1.1 durchgeführt und dabei Abbremsungen erreicht, die höher sind als die nach Anhang II vorgeschriebenen, so gelten die Vorschriften über die Kraftschlußkurven in den Bereichen, die in den Diagrammen 1A und 1B durch k = 0,8 und z = 0,8 bestimmt sind.

[2] Fahrzeuge der Klasse N_1 mit einem Lastverhältnis an der Hinterachse vom beladenen zum unbeladenen Zustand von höchstens 1,5 oder einem Gesamtgewicht von weniger als 2 t müssen seit 1. 10. 1990 die Vorschriften dieses Punktes für Fahrzeuge der Klasse M_1 erfüllen.

Die Kurven müssen für die beiden folgenden Belastungszustände aufgezeichnet werden:

— leer, in betriebsbereitem Zustand, mit Fahrer.

Bei einem Fahrzeug, das als bloße Fahrgestell-Fahrerhaus-Ausführung zur Prüfung vorgeführt wird, darf eine zusätzliche Last zur Simulation der Masse des Aufbaus aufgebracht werden, wobei die vom Hersteller in Anhang XVIII angegebene Mindestmasse nicht überschritten werden darf;

— beladen.

Sind mehrere Möglichkeiten für die Lastverteilung vorgesehen, so ist der Fall der am stärksten belasteten Vorderachse in Betracht zu ziehen.

3.1.4 Andere Zugfahrzeuge als Sattelzugmaschinen

3.1.4.1 Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen von Anhängern der Klasse O_3 oder O_4 mit Druckluftbremsanlagen zugelassen sind, muß das zulässige Verhältnis der Abbremsung

$$\frac{TM}{PM}$$

in Abhängigkeit vom Druck p_m in den bezeichneten Bereichen des Diagramms 2 liegen.

3.1.5 Sattelzugmaschinen (Zugfahrzeuge für Sattelanhänger)

3.1.5.1 Sattelzugmaschine mit leerem Sattelanhänger

Als leere Sattelzugkombination gilt eine Sattelzugmaschine in betriebsbereitem Zustand einschließlich Fahrer und einem leeren Sattelanhänger. Die von diesem Sattelanhänger auf das Zugfahrzeug übertragene dynamische Belastung wird durch eine am Sattelzapfen auf die Sattelkupplung montierte statische Masse dargestellt, die 15 % der auf die Kupplung wirkenden Gesamtmasse entspricht. Zwischen den Zuständen „Sattelzugkombination mit Sattelanhänger (leer)“ und „Sattelzugmaschine allein (ohne Sattelanhänger)“ müssen die Bremskräfte kontinuierlich geregelt werden; die Bremskräfte bei der Sattelzugmaschine allein sind zu überprüfen.

3.1.5.2 Sattelzugmaschine mit beladenem Sattelanhänger

Als beladene Sattelzugkombination gilt eine Sattelzugmaschine in betriebsbereitem Zustand einschließlich Fahrer und einem beladenen Sattelanhänger. Die auf die Sattelzugmaschine übertragene dynamische Belastung des Sattelanhängers wird durch eine Masse P_s dargestellt, die am Sattelzapfen auf die Sattelkupplung wirkt und folgende Größe hat:

$$P_s = P_{so} (1 + 0{,}45\ z)$$

wobei P_{so} die Differenz zwischen der Gesamtmasse der Sattelzugmaschine und seiner Mindestmasse ist.

Für h ist folgender Wert einzusetzen:

$$h = \frac{h_o P_o + h_s P_s}{P}$$

darin bedeuten:

h_o = Höhe des Schwerpunkts der Sattelzugmaschine

h_s = Höhe des Auflagepunkts für den Sattelanhänger

P_o = Mindestmasse der Sattelzugmaschine

$$P = P_o + P_s = P_1 + P_2$$

3.1.5.3 Für Fahrzeuge mit Druckluftbremsanlage muß das zulässige Verhältnis der Abbremsung

$$\frac{TM}{PM}$$

in Abhängigkeit vom Druck p_m in den im Diagramm 3 angegebenen Bereichen liegen.

3.2 *Kraftfahrzeuge mit mehr als zwei Achsen*

Für Kraftfahrzeuge mit mehr als zwei Achsen gelten die Vorschriften nach Punkt 3.1. Die Vorschriften nach Punkt 3.1.1 gelten hinsichtlich der Blockierreihenfolge als erfüllt, wenn bei einer Abbremsung zwischen 0,15 und 0,30 die Kraftschlußausnutzung an mindestens einer der Vorderachsen größer ist als an mindestens einer der Hinterachsen.

4 VORSCHRIFTEN FÜR SATTELANHÄNGER

4.1 *Sattelanhänger mit Duckluftbremsanlagen*

Das zulässige Verhältnis der Abbremsung

$$\frac{TR}{PR}$$

in Abhängigkeit vom Druck p_m muß für alle zulässigen Achsbelastungen in zwei Bereichen liegen, die aus den Diagrammen 4A und 4B für den leeren und für den beladenen Zustand zu entnehmen sind. Diese Vorschrift muß für alle zulässigen Achsbelastungen des Sattelanhängers erfüllt sein.

4.2 Können von Sattelanhängern mit einem K_c-Faktor unter 0,8 die Vorschriften nach Punkt 4.1 nicht zusammen mit den Vorschriften von Punkt 2.2.1.2.1 des Anhangs II erfüllt werden, so muß der Sattelanhänger die nach Punkt 2.2.1.2.1 des Anhangs II vorgeschriebene Mindestbremswirkung aufweisen und mit einem automatischen Blockierverhinderer ausgerüstet sein, der die Vorschriften von Anhang X mit Ausnahme der Kompatibilitätsbedingungen des Punktes 1 des Anhangs X erfüllt.

5 VORSCHRIFTEN FÜR ANHÄNGER MIT DREHSCHEMELLENKUNG UND ZENTRALACHSANHÄNGER

5.1 *Für Anhänger mit Drehschemellenkung und mit Druckluftbremsanlagen gilt:*

5.1.1 Die Vorschriften nach Punkt 3.1 gelten für Doppelachsanhänger (ausgenommen jene mit einem Achsabstand von weniger als 2 m).

5.1.2 Für Anhänger mit Drehschemellenkung und mit mehr als zwei Achsen gelten die Vorschriften nach Punkt 3.2.

5.1.3 Das zulässige Verhältnis der Abbremsung

$$\frac{TR}{PR}$$

in Abhängigkeit von Druck p_m muß innerhalb der im Diagramm 2 für den leeren und den beladenen Zustand bezeichneten Bereiche liegen.

5.2 *Für Zentralachsanhänger mit Druckluftbremsanlagen gilt:*

5.2.1 Das zulässige Verhältnis der Abbremsung

$$\frac{TR}{PR}$$

in Abhängigkeit vom Druck p_m muß innerhalb zweier Bereiche liegen, die sich aus dem Diagramm 2 durch Multiplikation des vertikalen Maßstabs mit 0,95 für den leeren und für den beladenen Zustand ergeben.

5.2.2 Können die Vorschriften von Punkt 2.2.1.2.1 des Anhangs II wegen unzureichenden Kraftschlusses nicht erfüllt werden, so muß der Zentralachsanhänger mit einem automatischen Blockierverhinderer gemäß Anhang X ausgerüstet sein.

6 BEDINGUNGEN, DIE BEI AUSFALL DES BREMSKRAFTREGLERS EINZUHALTEN SIND

Werden die Vorschriften dieser Anlage durch eine besondere Einrichtung erfüllt (beispielsweise auf mechanischem Wege über die Achsaufhängung), so muß es bei Ausfall dieser Einrichtung oder ihrer Betätigungseinrichtung möglich sein, das

Fahrzeug unter den Bedingungen anzuhalten, die für die Hilfsbremsanlage gelten, wenn es sich um ein Kraftfahrzeug handelt; bei Kraftfahrzeugen, die für das Ziehen eines mit einer Druckluftbremsanlage ausgerüsteten Anhängers zugelassen sind, muß am Kupplungskopf der Bremsleitung ein Druck in dem in 3.1.2 dieser Anlage festgelegten Bereich erreicht werden. Bei Anhängern und Sattelanhängern müssen bei Ausfall der Betätigungseinrichtung der besonderen Einrichtung noch mindestens 30 % der für diese Fahrzeuge vorgeschriebenen Betriebsbremswirkung erzielt werden.

7 KENNZEICHNUNGEN

7.1 Bei Fahrzeugen mit Ausnahme solcher der Klasse M_1, bei denen die Vorschriften dieser Anlage durch eine mechanisch über die Achsaufhängung betätigte Einrichtung erfüllt werden, sind Einstellmarken am Fahrzeug anzugeben, die den gesamten nutzbaren Federweg der Einrichtung zwischen den Stellungen für das leere und das beladene Fahrzeug anzeigen, sowie zusätzliche Angaben, die eine Überprüfung der Einstellung der Einrichtung ermöglichen.

7.1.1 Wird ein über die Achsaufhängung gesteuerter lastabhängiger Bremskraftregler durch andere als mechanische Mittel betätigt, so müssen am Fahrzeug Angaben vorhanden sein, die eine Überprüfung der Einstellung der Einrichtung ermöglichen.

7.2 Werden die Vorschriften dieser Anlage durch die Verwendung einer Einrichtung erfüllt, die den Luftdruck in der Übertragungseinrichtung der Bremsanlage regelt, so müssen am Fahrzeug Angaben vorhanden sein, die die den Achslasten entsprechenden Massen, den Nennausgangsdruck der Einrichtung sowie den Eingangsdruck, der mindestens 80 % des größten vom Fahrzeughersteller festgelegten Nenneingangsdrucks betragen muß, für folgende Beladungszustände erhalten:

7.2.1 technisch zulässige Achslast der Achse(n), die von der Einrichtung geregelt wird (werden);

7.2.2 Achslast(en), die der Masse des fahrbereiten Fahrzeugs gemäß Punkt 2.6 des Anhangs I der Richtlinie 70/156/EWG entspricht (entsprechen);

7.2.3 Achslast(en), die annähernd der Masse des fahrbereiten Fahrzeugs mit dem vorgesehenen Aufbau entspricht (entsprechen), wobei sich die Achslast(en) nach Punkt 7.2.2 auf ein Fahrgestell mit Fahrerhaus bezieht (beziehen);

7.2.4 die vom Hersteller für die spätere Überprüfung der Einstellung der Einrichtung festgelegte(n) Achslast(en), wenn diese von den in den Punkten 7.2.1, 7.2.2 und 7.2.3 angegebenen Werten abweicht (abweichen).

7.3 Punkt 1.7.2 des Beiblatts zum Typgenehmigungsbogen (Anlage 1 zu Anhang IX) muß Angaben enthalten, die die Überprüfung der Übereinstimmung mit den Vorschriften der Punkte 7.1 und 7.2 gestatten.

7.4 Die nach den Punkten 7.1 und 7.2 erforderlichen Aufschriften müssen an einer gut sichtbaren Stelle und dauerhaft angebracht sein. Diagramm 5 zeigt ein Beispiel für die Angaben für eine mechanisch betätigte Einrichtung an einem Fahrzeug mit Druckluftbremsanlage.

8 PRÜFANSCHLÜSSE

8.1 Bremsanlagen mit Einrichtungen nach Punkt 7.2 müssen an leicht zugänglichen Stellen und möglichst dicht vor und hinter dieser Einrichtung mit Prüfanschlüssen in der Druckleitung versehen sein. Der hinter der Einrichtung liegende Anschluß ist nicht erforderlich, wenn der Druck an dieser Stelle an dem in Punkt 4.1 des Anhangs III vorgeschriebenen Prüfanschluß überprüft werden kann.

8.2 Die Prüfanschlüsse müssen den Vorschriften von Abschnitt 4 der ISO-Norm 3583-1984 entsprechen.

9 FAHRZEUGÜBERPRÜFUNG

Bei den Prüfungen für die EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs muß der mit den Prüfungen beauftragte Technische Dienst die Prüfungen und gegebenenfalls die Zusatzprüfungen durchführen, die er für erforderlich hält, um sich von der Einhaltung der Vorschriften dieser Anlage zu überzeugen. Das Prüfprotokoll der Zusatzprüfungen ist dem EG-Typgenehmigungsbogen beizufügen.

Diagramm 1A

Fahrzeuge der Klasse M_1 und ab dem 1. Oktober 1990 bestimmte Fahrzeuge der Klasse N_1

(siehe Punkt 3.1.1)

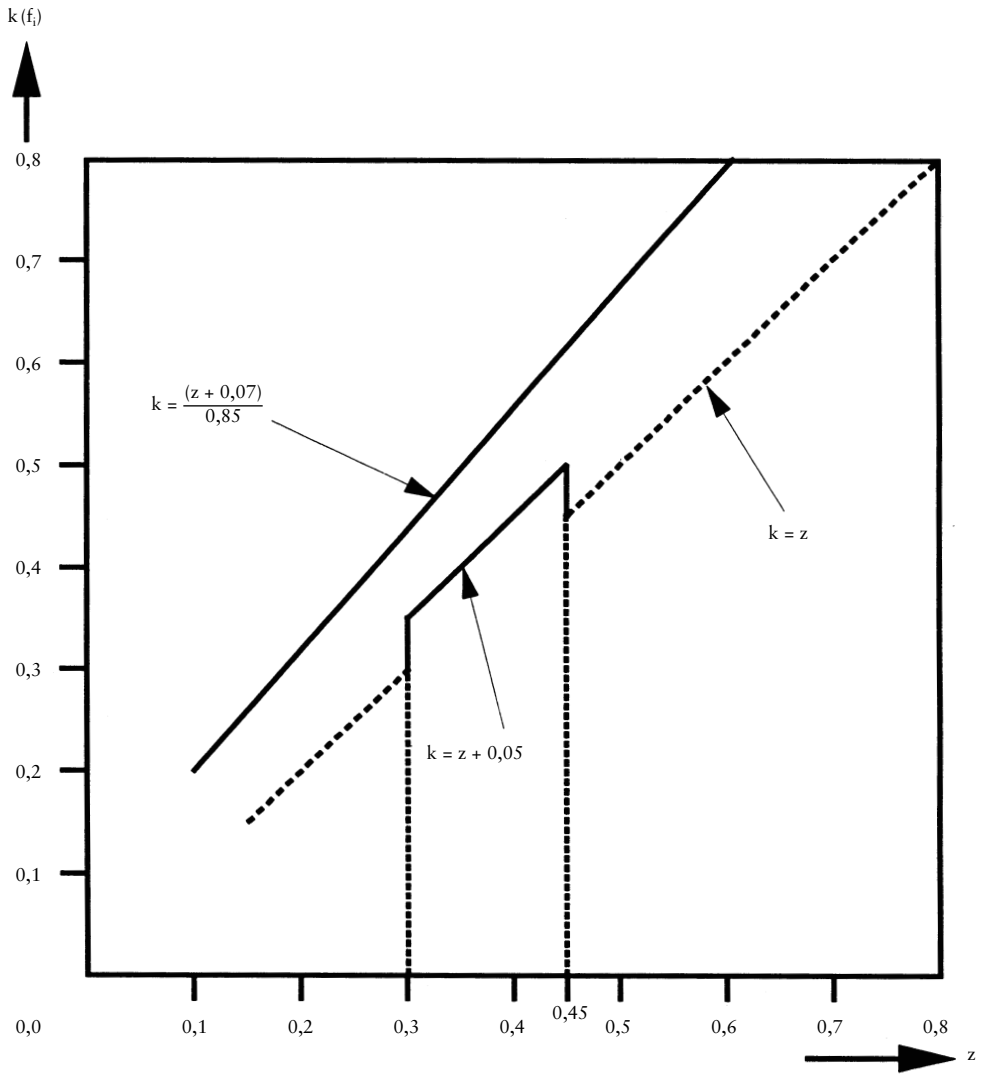
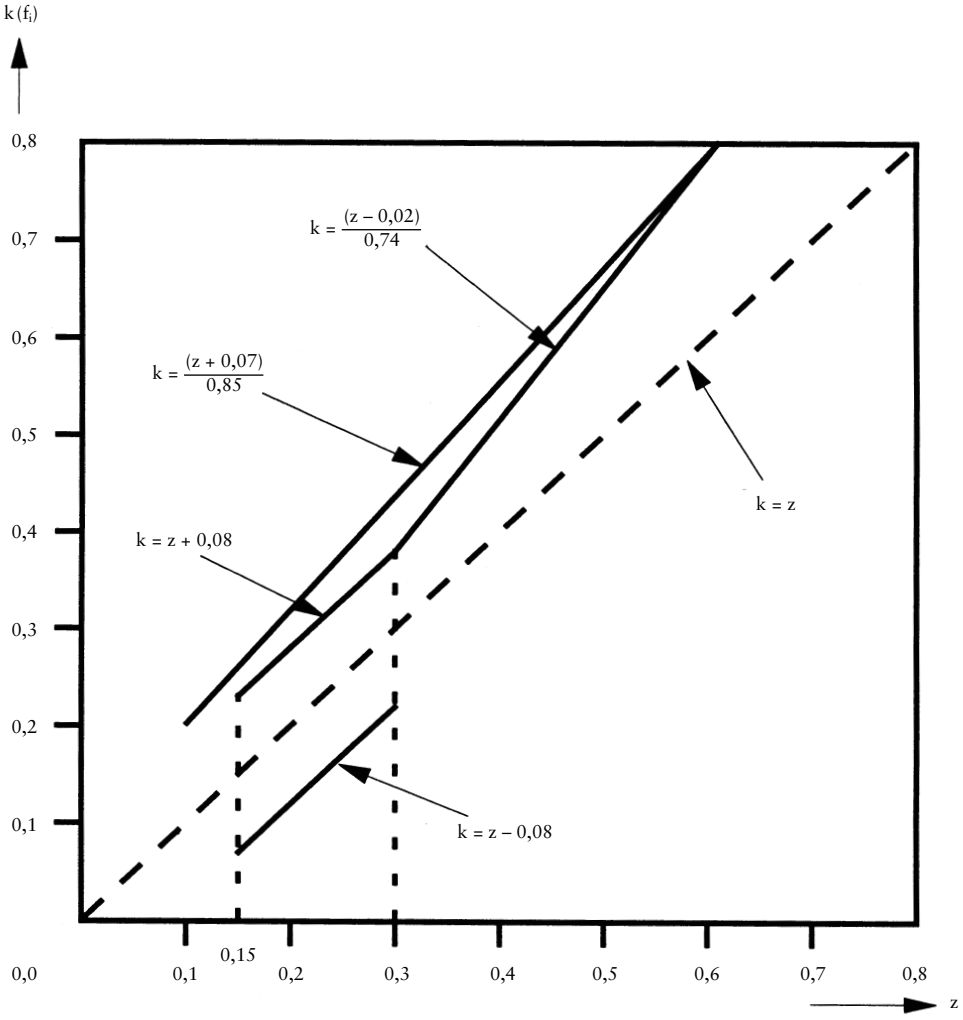


Diagramm 1B

Kraftfahrzeuge mit Ausnahme solcher der Klassen M_1 und N_1 und Anhänger mit Drehschemellenkung

(siehe Punkt 3.1.1)

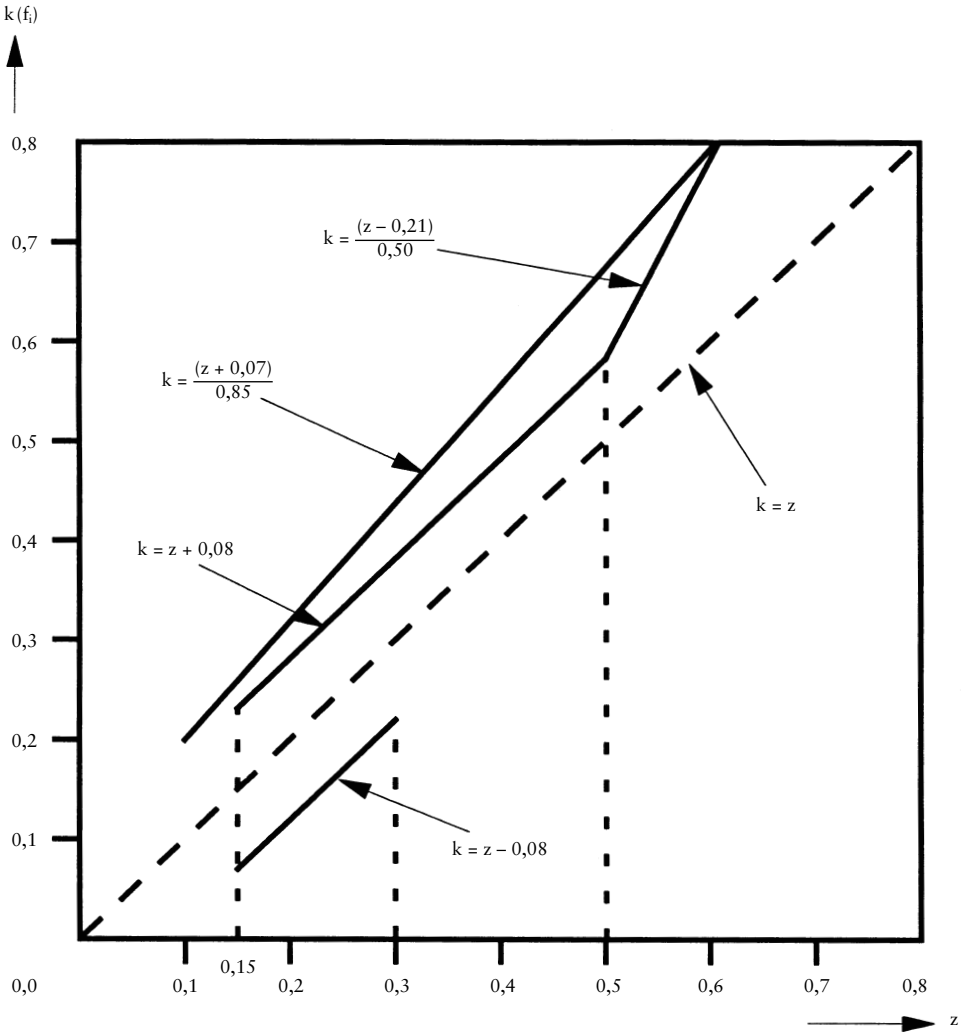


Anmerkung: Die untere Grenzkurve gilt nicht für die Kraftschlußkurve der Hinterachse

Diagramm 1C

Fahrzeuge der Klasse N_1 (mit bestimmten Ausnahmen ab dem 1. Oktober 1990)

(siehe Punkt 3.1.1)

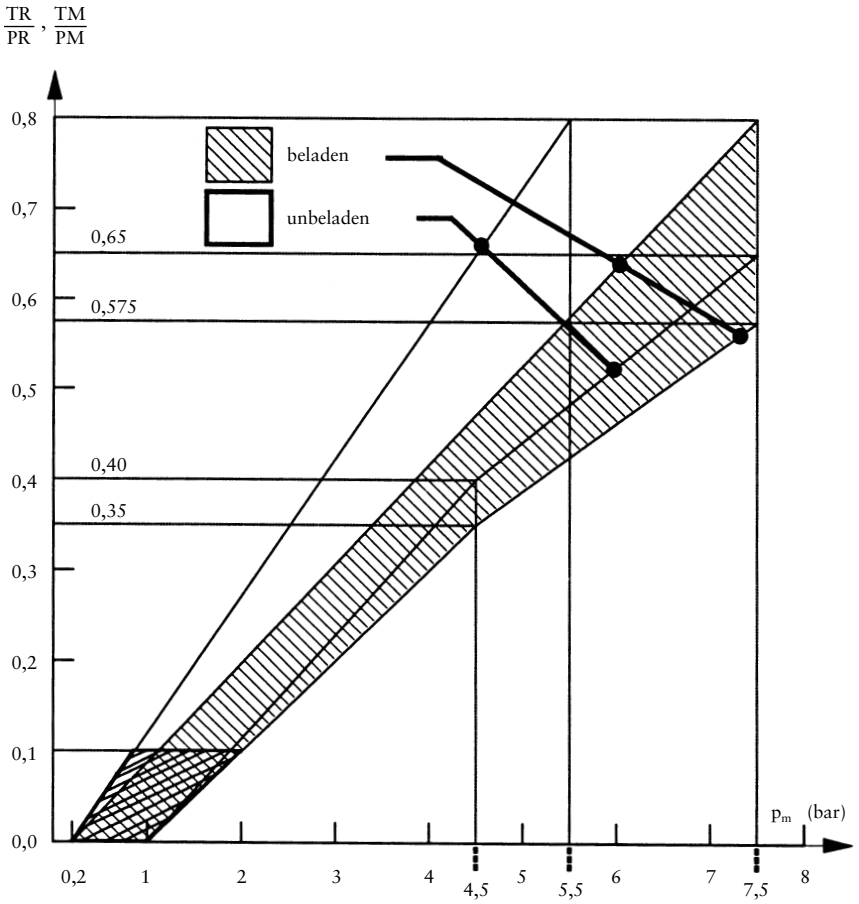


Anmerkung: Die untere Grenzkurve gilt nicht für die Kraftschlußkurve der Hinterachse.

Diagramm 2

Zugfahrzeuge und Anhänger

(siehe Punkte 3.1.4 und 5)



Anmerkung:

(1) Zwischen den Werten

$$\frac{TM}{PM} = 0 \text{ und } \frac{TM}{PM} = 0{,}1$$

oder

$$\frac{TR}{PR} = 0 \text{ und } \frac{TR}{PR} = 0{,}1$$

ist es nicht erforderlich, daß das Verhältnis

$$\frac{TM}{PM} \text{ oder } \frac{TR}{PR}$$

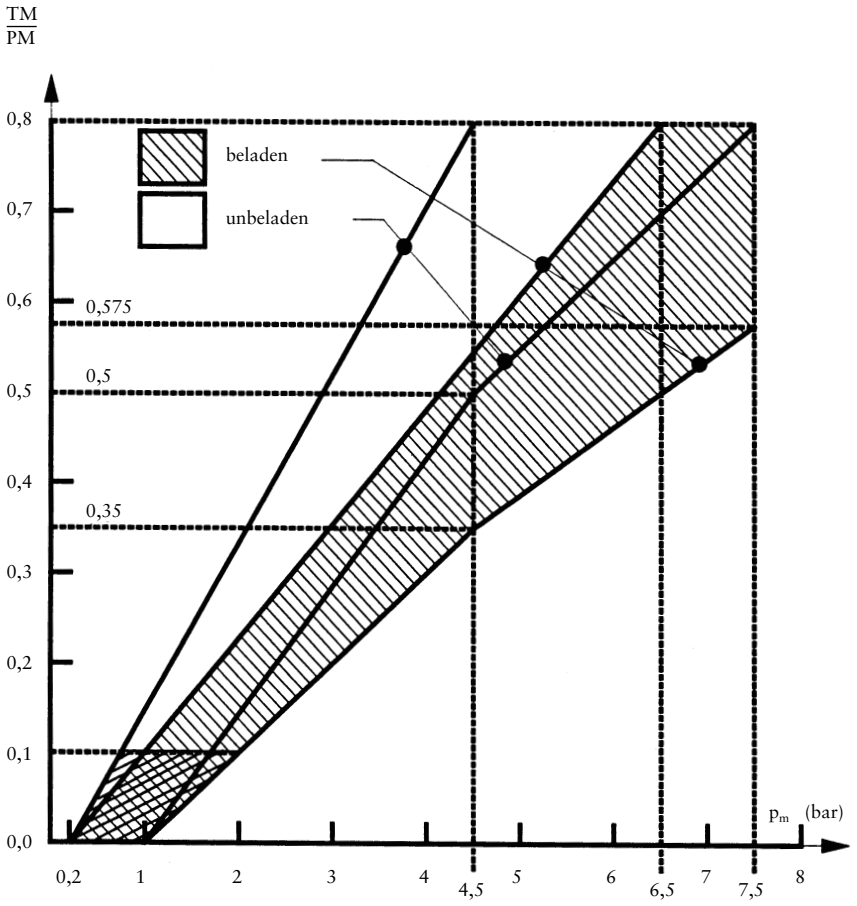
zu dem am Kupplungskopf der Bremsleitung gemessenen Druck p_m proportional ist.

(2) Das nach diesem Diagramm erforderliche Verhältnis gilt fortschreitend für die Zustände zwischen dem leeren und dem beladenen Zustand und muß automatisch erreicht werden.

Diagramm 3

Sattelzugmaschinen

(siehe Punkt 3.1.5)



Anmerkung:

(1) Zwischen den Werten

$$\frac{TM}{PM} = 0 \text{ und } \frac{TM}{PM} = 0{,}1$$

ist es nicht erforderlich, daß das Verhältnis

$$\frac{TM}{PM}$$

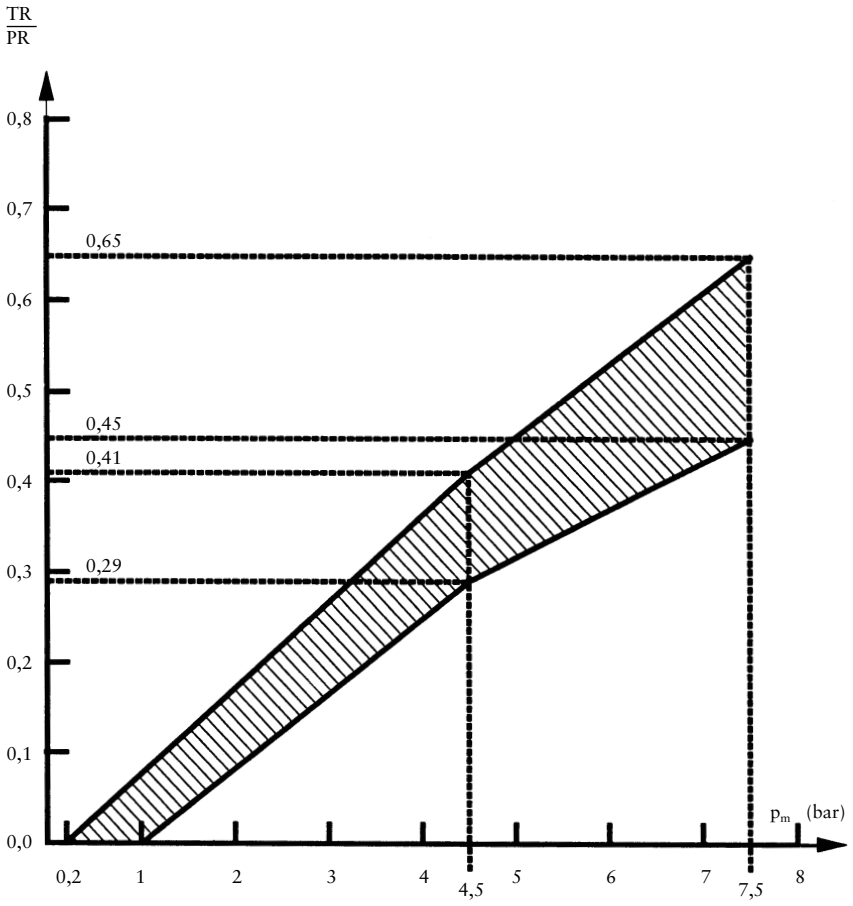
zu dem am Kupplungskopf der Bremsleitung gemessenen Druck p_m proportional ist.

(2) Das nach diesem Diagramm erforderliche Verhältnis gilt fortschreitend für die Zustände zwischen dem leeren und dem beladenen Zustand und muß automatisch erreicht werden.

Diagramm 4A

Sattelanhänger

(siehe Punkt 4)



Anmerkung:

(1) Zwischen den Werten

$$\frac{TR}{PR} = 0 \text{ und } \frac{TR}{PR} = 0{,}1$$

ist es nicht erforderlich, daß das Verhältnis

$$\frac{TR}{PR}$$

zu dem am Kupplungskopf der Bremsleitung gemessenen Druck p_m proportional ist.

(2) Das Verhältnis zwischen Abbremsung

$$\frac{TR}{PR}$$

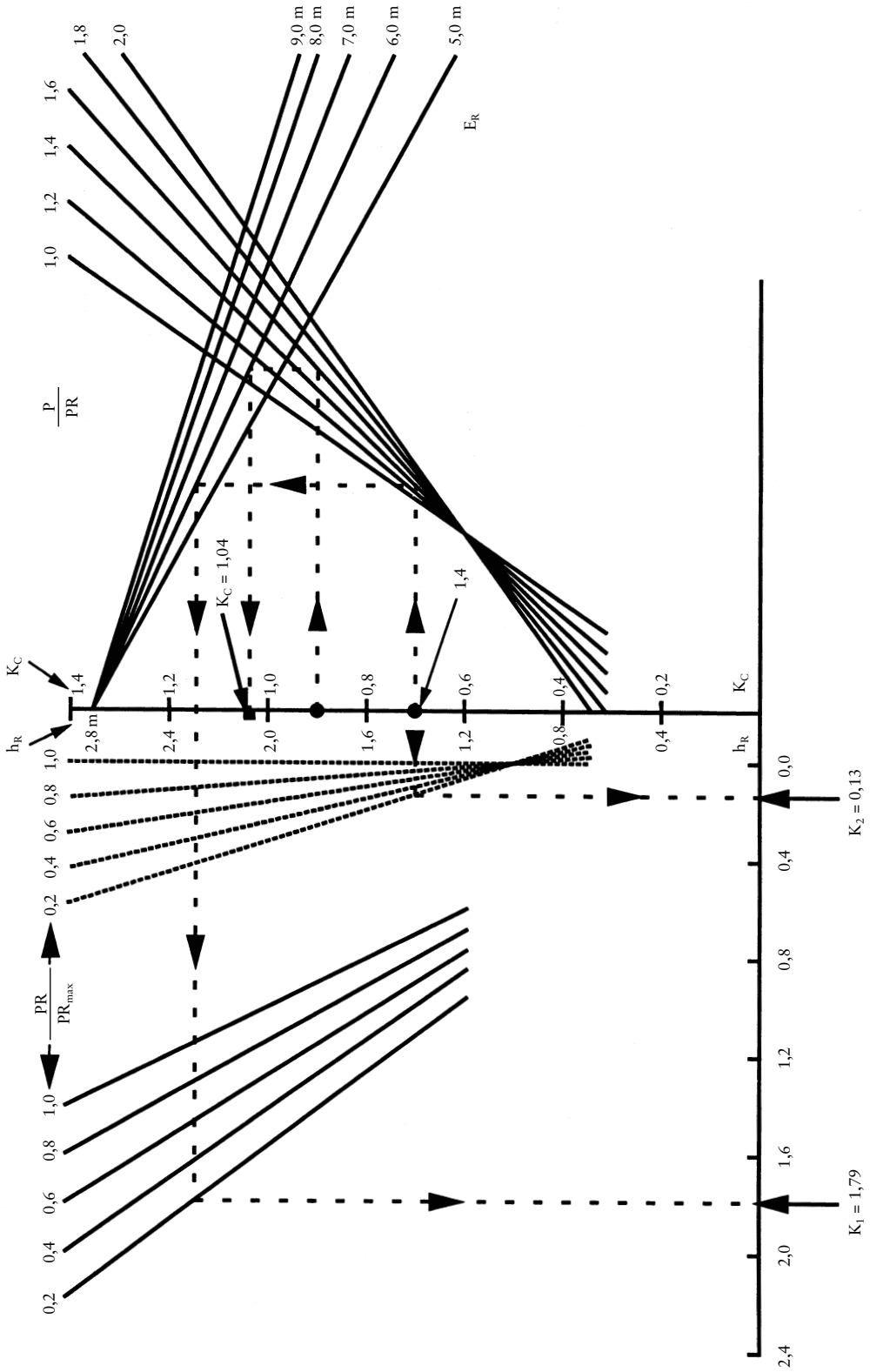
und Bremsleitungsdruck im beladenen und unbeladenen Zustand ist wie folgt zu bestimmen:

Die Faktoren K_c (beladen) und K_v (leer) sind mit Hilfe des Diagramms 4B zu ermitteln.

Das „Beladen"- und das „Leer"-Band sind durch Multiplikation der Werte der oberen und der unteren Grenzlinie des Bandes im Diagramm 4A mit dem jeweiligen K_c bzw. K_v zu bestimmen.

Diagramm 4B

(siehe Punkt 4)



Erläuterungen zur Anwendung des Diagramms 4B

1 Das Diagramm 4B wird abgeleitet aus der Formel:

$$K = \left[1{,}7 - \frac{0{,}7\ PR}{PR_{max}}\right]\left[1{,}35 - \frac{0{,}96}{E_R}\left(1{,}0 + (h_R - 1{,}2)\ \frac{g \times P}{PR}\right)\right] - \left[1{,}0 - \frac{PR}{PR_{max}}\right]\left[\frac{h_R - 1{,}0}{2{,}5}\right]$$

2 Anwendungsbeispiel

2.1 Die gestrichelten Linien im Diagramm 4B beziehen sich auf die Bestimmung der Faktoren K_c und K_v des nachstehend beschriebenen Fahrzeug; dabei ist:

	Beladen	Leer
P	24 t	4,2 t
PR	15 t	3 t
PR_{max}	15 t	15 t
h_R	1,8 m	1,4 m
E_R	6,0 m	6,0 m

Die in nachstehenden Punkten in Klammern aufgeführten Zahlen beziehen sich nur auf das Fahrzeug, das zur Illustration der Anwendung des Diagramms 4B verwendet wird.

2.2 Berechnung der Verhältnisse

a) ... $\left[\frac{P}{PR}\right]$ beladen (= 1,6)

b) ... $\left[\frac{P}{PR}\right]$ leer (= 1,4)

c) ... $\left[\frac{PR}{PR_{max}}\right]$ leer (= 0,2)

2.3 Bestimmung des Korrekturfaktors K_c für den beladenen Zustand

a) Gehe aus vom entsprechenden h_R (h_R = 1,8 m).

b) Gehe waagerecht nach rechts zur entsprechenden Linie gP/PR (gP/PR = 1,6).

c) Gehe senkrecht hinaus zur entsprechenden Linie E_R (E_R = 6,0 m).

d) Gehe waagerecht nach links zur Skala K_c, K_c ist der gesuchte Faktor (K_c = 1,04).

2.4 Bestimmung des Faktors K_v für den leeren Zustand

2.4.1 Bestimmung des Faktors K_2

a) Gehe aus von dem entsprechenden h_R (h_R = 1,4 m).

b) Gehe waagerecht nach links zur entsprechenden PR/PR_{max}-Linie in der der Vertikalachse am nächsten gelegenen Kurvengruppe (PR/PR_{max} = 0,2).

c) Gehe senkrecht zur Horizontalachse hinunter und lies den Wert von K_2 ab (K_2 = 0,13 m).

2.4.2 Bestimmung des Faktors K_1

a) Gehe aus von dem entsprechenden Wert h_R (h_R = 1,4 m).

b) Gehe waagerecht nach rechts zur entsprechenden Linie gP/PR (gP/PR = 1,4).

c) Gehe senkrecht hinauf zu der entsprechenden Linie E_R (E_R = 6,0 m).

d) Gehe waagerecht nach links zur entsprechenden Linie PR/PR_{max} in der Kurvengruppe, die von der Vertikalachse am weitesten entfernt ist (PR/PR_{max} = 0,2).

e) Gehe senkrecht zur Horizontalachse hinunter und lies den Wert von K_1 ab (K_1 = 1,79).

2.4.3 Bestimmung des Faktors K_v

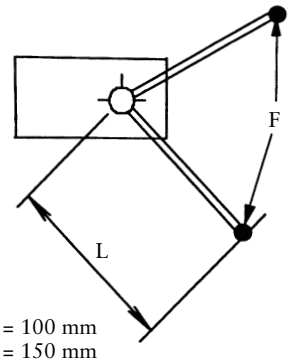
Der Faktor K_v für den unbeladenen Zustand wird wie folgt ermittelt:

$K_v = K_1 - K_2$ (K_v = 1,66).

Diagramm 5

Automatisch lastabhängiger Bremskraftregler

(siehe Punkt 7.4)

Kontrolldaten	Belastung des Fahrzeugs	Achslast der Achse Nr. 2 (daN)	Eingangsdruck (bar)	Nenn-Ausgangsdruck (bar)
 F = 100 mm L = 150 mm	Beladen	10 000	6	6
	Leer	1 500	6	2,4

ANHANG III

Methode zur Messung der Ansprech- und Schwelldauer bei Fahrzeugen mit Druckluftbremsanlagen

1 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

1.1 Die Ansprech- und Schwelldauer der Bremsanlage werden bei stehendem Fahrzeug ermittelt, wobei der Druck am Eintritt zu dem am ungünstigsten gelegenen Bremszylinder gemessen wird. Bei Fahrzeugen mit kombinierten pneumatischen/hydraulischen Bremsanlagen kann der Druck an der Öffnung des ungünstigsten pneumatischen Kreises ermittelt werden. Sind die Fahrzeuge mit automatisch lastabhängigen Bremskraftreglern ausgerüstet, so sind diese in die „Beladen"-Stellung zu bringen.

1.2 Bei der Prüfung muß der Hub der Bremszylinder der einzelnen Achsen denjenigen der so eng wie möglich eingestellten Bremsen entsprechen.

1.3 Die entsprechend den Vorschriften dieses Anhangs gemessenen Zeiten sind auf die nächste Zehntelsekunde auf- bzw. abzurunden, wobei Meßwerte, deren zweite Dezimale 5 oder größer ist, auf das nächsthöhere Zehntel aufzurunden sind.

2 KRAFTFAHRZEUGE

2.1 Zu Beginn jeder Prüfung muß der Druck in den Behältern gleich dem Druck sein, bei dem der Druckregler die Speisung mit Druckluft erneut einschaltet. Bei Anlagen ohne Druckregler (z. B. mit Grenzdruckverdichter) muß der Druck im Behälter zu Beginn jeder Prüfung 90 % des vom Hersteller angegebenen und in Punkt 1.2.2.1 des Anhangs IV definierten Drucks betragen, der für die in diesem Anhang vorgeschriebenen Prüfungen verwendet wird.

2.2 Die Ansprech- und Schwelldauer ist bei vollem Betätigungsdruck abhängig von der Bewegungsdauer (t_f) in Stufen von der kürzest möglichen Bewegungsdauer bis zu etwa 0,4 Sekunden zu ermitteln. Die ermittelten Werte sind in einem Diagramm darzustellen.

2.3 Maßgebend für die Prüfung ist die Ansprech- und Schwelldauer bei einer Bewegungsdauer von 0,2 Sekunden. Diese Ansprech- und Schwelldauer darf durch graphische Interpolation aus dem Diagramm entnommen werden.

2.4 Bei der Bewegungsdauer von 0,2 Sekunden darf die Zeit zwischen dem Beginn der Betätigung des Bremspedals und dem Zeitpunkt, zu dem der Druck im Radzylinder 75 % seines asymptotischen Wertes erreicht, 0,6 Sekunden nicht übersteigen.

2.5 Bei Kraftfahrzeugen, die mit einem Bremsanschluß für Anhänger ausgerüstet sind, ist die Ansprech- und Schwelldauer zusätzlich zu den Vorschriften von Punkt 1.1 am Ende eines 2,5 m langen Schlauches mit 13 mm Innendurchmesser zu messen, der an den Kupplungskopf der Bremsleitung der Betriebsbremsanlage anzuschließen ist. Während dieser Prüfung ist ein Volumen von 385 ± 5 cm^3 (dies entspricht dem Volumen eines Schlauches von 2,5 m Länge und 13 mm Innendurchmesser unter einem Druck von 6,5 bar) an den Kupplungskopf der Vorratsleitung anzuschließen.

Sattelzugmaschinen müssen mit flexiblen Verbindungsleitungen zu den Sattelanhängern ausgestattet sein. Daher müssen sich Kupplungsköpfe am Ende dieser flexiblen Leitungen befinden. Länge und Innendurchmesser dieser Leitungen sind unter 2.6.3 des Prüfprotokolls (Anhang IX Anlage 2) anzugeben.

2.6 Die Zeit zwischen dem Beginn der Betätigung des Bremspedals und dem Augenblick, in dem der Druck, gemessen am Kupplungskopf der Bremsleitung, x % seines asymptotischen Wertes erreicht, darf nicht mehr betragen als die in nachstehender Tabelle aufgeführten Werte:

x (in %)	t (in Sekunden)
10	0,2
75	0,4

2.7 Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen von Anhängern der Klasse O_3 oder O_4 mit Druckluftbremsanlagen zugelassen sind, ist zusätzlich zu den obengenannten Anforderungen die Einhaltung der Vorschriften von Punkt 2.2.1.18.4.1 des Anhangs I zu überprüfen. Dabei ist wie folgt vorzugehen:

a) Am Ende eines 2,5 m langen Schlauchs mit 13 mm Innendurchmesser wird der Druck gemessen, der am Kupplungskopf der Vorratsleitung angeschlossen ist;

b) am Kupplungskopf wird ein Ausfall der Bremsleitung simuliert;

c) die Bewegungsdauer der Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage muß, wie in Punkt 2.3 beschrieben, 0,2 Sekunden betragen.

3 ANHÄNGER (einschließlich Sattelanhänger)

3.1 Die Ansprech- und Schwelldauer des Anhängers wird ohne Zugfahrzeug geprüft. Als Ersatz für das Zugfahrzeug ist ein Simulator erforderlich, an den die Kupplungsköpfe der Bremsleitung und der Vorratsleitung des Anhängers angeschlossen werden.

3.2 Der Druck in der Vorratsleitung muß 6,5 bar betragen.

3.3 Der Simulator muß folgende Merkmale aufweisen:

3.3.1 Er muß einen Vorratsbehälter von 30 l Inhalt haben, der vor jeder Prüfung mit einem Druck von 6,5 bar aufgefüllt wird und während der Prüfung nicht nachgefüllt werden darf. Der Simulator muß am Ausgang der Betätigungseinrichtung der Bremsanlage eine Blende mit einem Durchmesser von 4,0 mm bis 4,3 mm aufweisen. Das Volumen der Leitung, gemessen von der Blende bis einschließlich Kupplungskopf, muß 385 cm^3 ± 5 cm^3 betragen (dies entspricht dem Volumen eines Schlauches von 2,5 m Länge und 13 mm Innendurchmesser unter einem Druck von 6,5 bar). Die in 3.3.3 erwähnten Drücke in der Bremsleitung sind unmittelbar hinter der Blende zu messen.

3.3.2 Die Betätigungseinrichtung der Bremsanlage muß so beschaffen sein, daß ihre Wirkung im Betrieb nicht vom Prüfer beeinflußt wird.

3.3.3 Der Simulator muß z. B. durch Wahl der Blende nach Punkt 3.3.1 so eingestellt sein, daß bei Anschluß eines Behälters von 385 cm^3 ± 5 cm^3 die Zeit für den Druckanstieg von 0,65 bar auf 4,9 bar (das sind 10 % und 75 % des Nenndrucks von 6,5 bar) 0,2 Sekunden ± 0,01 Sekunden beträgt. Bei Anschluß eines Behälters von 1 155 cm^3 ± 15 cm^3 anstelle des vorher erwähnten muß — ohne erneute Justierung — die Zeit für den Druckanstieg von 0,65 bar auf 4,9 bar 0,38 ± 0,02 Sekunden betragen. Zwischen diesen beiden Werten muß der Druck annähernd linear mit der Zeit ansteigen. Die entsprechenden Behälter müssen ohne Zwischenschaltung von flexiblen Leitungen an die Kupplungsköpfe angeschlossen werden und dürfen an keiner Stelle einen Innendurchmesser von weniger als 10 mm aufweisen.

3.3.4 Das Diagramm in der Anlage dieses Anhangs zeigt ein Beispiel für die korrekte Anordnung und Verwendung des Simulators.

3.4 Die Zeit zwischen dem Augenblick, wo der vom Simulator in die Bremsleitung eingesteuerte Druck 0,65 bar erreicht, und dem Augenblick, in dem der Druck im Bremszylinder des Anhängers 75 % des asymptotischen Wertes erreicht, darf nicht mehr als 0,4 Sekunden betragen.

4 PRÜFANSCHLÜSSE

4.1 In jedem unabhängigen Bremskreis der Bremsanlage ist ein Prüfanschluß an einer leicht zugänglichen Stelle möglichst nahe an dem Bremszylinder, der hinsichtlich der Ansprech- und Schwelldauer am ungünstigsten gelegen ist, anzubringen.

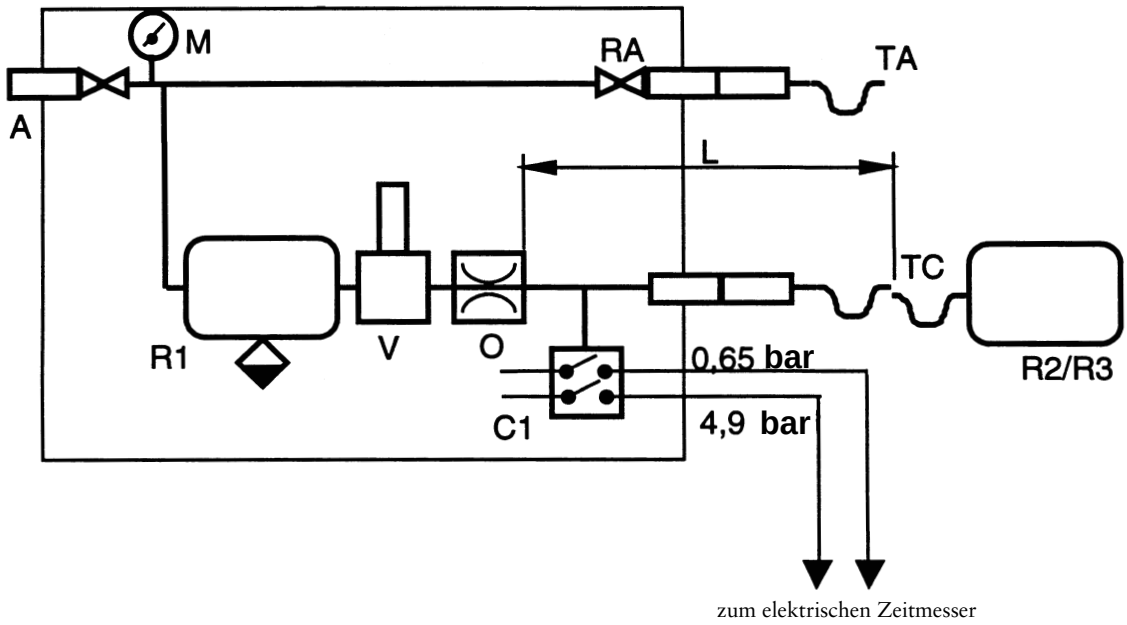
4.2 Die Prüfanschlüsse müssen den Vorschriften des Abschnitts 4 der ISO-Norm 3583-1984 entsprechen.

Anlage

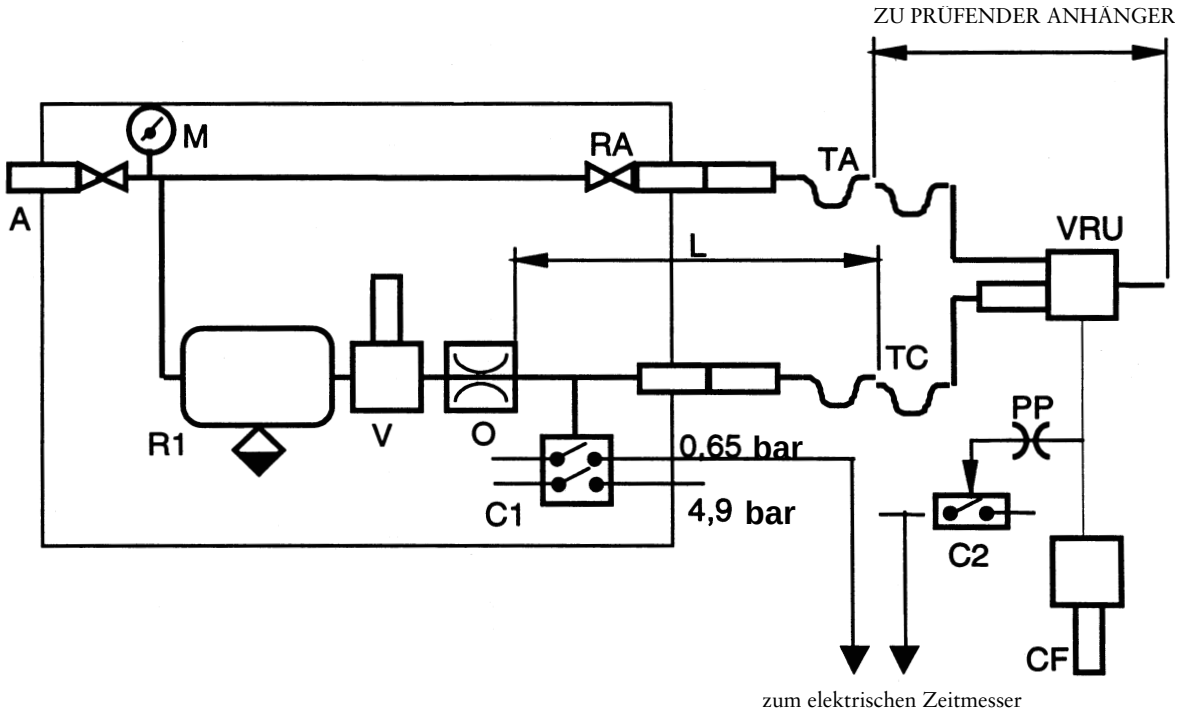
BEISPIEL EINES SIMULATORS

(siehe Anhang III Abschnitt 3)

1 **Einstellung des Simulators**



2 **Prüfung der Anhängerbremsanlage mit Hilfe des Simulators**



A = Auffülleinrichtung mit Absperrventil

C1 = Druckschalter am Simulator, eingestellt auf 0,65 bar und 4,9 bar

C2 = Druckschalter am Bremszylinder des Anhängers, eingestellt auf 75 % des asymptotischen Drucks im Bremszylinder CF

CF = Bremszylinder

L = Leitung von der Blende O bis einschließlich zum Kupplungskopf TC mit einem Volumen von 385 ± 5 cm^3 unter einem Druck von 6,5 bar

M = Manometer

O = Blende mit einem Durchmesser von nicht weniger als 4 mm und nicht mehr als 4,3 mm

PP = Prüfanschluß

R1 = 30-l-Druckluftbehälter mit Ablaßventil

R2 = Kalibrierbehälter mit einem Volumen von 385 cm^3 ± 5 cm^3 einschließlich seines Kupplungskopfs TC

R3 = Kalibrierbehälter mit einem Volumen von 1 155cm^3 ± 15 cm^3 einschließlich seines Kupplungskopfs TC

RA = Absperrventil

TA = Kupplungskopf der Vorratsleitung

TC = Kupplungskopf der Bremsleitung

V = Betätigungseinrichtung

VRU = Anhängerbremsventil

ANHANG IV

ENERGIEBEHÄLTER UND ENERGIEQUELLEN

A ***Druckluftbremsanlagen***

1 GRÖSSE DER BEHÄLTER

1.1 *Allgemeine Vorschriften*

1.1.1 Fahrzeuge mit Druckluftbremsanlagen müssen mit Behältern versehen sein, die bezüglich ihrer Größe die Vorschriften der Punkte 1.2 und 1.3 dieses Anhangs erfüllen.

1.1.2 Wenn es jedoch möglich ist, mindestens die für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung ohne einen Energievorrat zu erzielen, so sind keine Vorratsbehälter mit einer vorgeschriebenen Größe erforderlich.

1.1.3 Für die Prüfung nach den Punkten 1.2 und 1.3 sind die Bremsen möglichst eng einzustellen.

1.2 *Kraftfahrzeuge*

1.2.1 Die Druckluftbehälter der Kraftfahrzeuge müssen so beschaffen sein, daß nach acht vollständigen Betätigungen der Betriebsbremsanlage im Druckluftbehälter ein Druck erhalten bleibt, der nicht geringer ist als der Druck, der zur Erzielung der vorgeschriebenen Hilfsbremswirkung erforderlich ist.

1.2.2 Bei den Prüfungen sind nachstehende Bedingungen einzuhalten:

1.2.2.1 Der Ausgangsdruck in den Behältern muß dem vom Hersteller angegebenen Wert entsprechen [1]. Dieser Wert muß die für die Betriebsbremsanlage vorgeschriebene Wirkung gewährleisten.

1.2.2.2 Der oder die Behälter dürfen nicht gespeist werden; zusätzlich ist der (sind die) Behälter für Nebenverbraucher abzuschalten.

1.2.2.3 Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen eines Anhängers oder eines Sattelanhängers zugelassen sind, ist die Vorratsleitung zu schließen und an die Bremsleitung ein Zwischenbehälter von 0,5 l Inhalt anzuschließen. Vor jeder einzelnen Bremsung ist der Druck im Zwischenbehälter auf Null zu bringen. Nach der Prüfung gemäß Punkt 1.2.1 darf der Druck in der Bremsleitung nicht unter die Hälfte des Wertes absinken, der nach der ersten Bremsung gemessen wurde.

1.3 *Anhänger (einschließlich Sattelanhänger)*

1.3.1 Die Behälter von Anhängern müssen so beschaffen sein, daß der Luftdruck für die Speisung der Radzylinder nach acht Vollbremsungen mit der Betriebsbremsanlage des Zugfahrzeugs nicht unter ein Niveau absinkt, das der Hälfte des bei der ersten Bremsung erzielten Wertes entspricht, ohne daß dabei die selbsttätige Bremsanlage oder die Feststellbremsanlage des Anhängers anspricht.

1.3.2 Bei der Prüfung sind folgende Bedingungen einzuhalten:

1.3.2.1 Der Behälterdruck zu Beginn der Prüfung muß 8,5 bar betragen.

1.3.2.2 Die Vorratsleitung ist zu schließen; die Behälter für Nebenverbraucher sind abzuschalten.

1.3.2.3 Während der Prüfung darf kein Nachfüllen des Behälters erfolgen.

1.3.2.4 Bei jeder Bremsung muß der Druck in der Bremsleitung 7,5 bar betragen.

---

[1] Der Ausgangsdruck ist im Beschreibungsbogen festzuhalten.

2 LEISTUNG DER ENERGIEQUELLEN

2.1 *Allgemeine Vorschriften*

Die Verdichter müssen die Bedingungen der nachstehenden Punkte erfüllen.

2.2 *Begriffsbestimmungen*

2.2.1 Man bezeichnet mit p_1 den Druck, der 65 % des Drucks p_2 nach Punkt 2.2.2 entspricht.

2.2.2 Man bezeichnet mit p_2 den vom Hersteller angegebenen und in Punkt 1.2.2.1 angegebenen Wert.

2.2.3 Man bezeichnet mit T_1 die Zeit für den Druckanstieg vom Wert 0 auf den Wert p_1, mit T_2 die Zeit für den Druckanstieg vom Wert 0 auf den Wert p_2.

2.3 *Meßbedingungen*

2.3.1 In allen Fällen muß die Drehzahl des Verdichters der Nennleistungsdrehzahl bzw. der vom Regler begrenzten Motordrehzahl entsprechen.

2.3.2 Während der Prüfung für die Ermittlung der Zeit T_1 und T_2 sind die Behälter für Nebenverbraucher abzuschalten.

2.3.3 Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen von Anhängern zugelassen sind, ist der Anhänger durch einen Druckbehälter zu simulieren, dessen Überdruck p (in bar) dem Druck in der Vorratsleitung des Zugfahrzeugs entspricht und dessen Inhalt V in Litern durch die Formel $p \times V = 20\ R$ gegeben ist (wobei R die Summe der zulässigen Achslasten des Anhängers oder des Sattelanhängers in Tonnen ist).

2.4 *Auswertung der Ergebnisse*

2.4.1 Die Zeit T_1 für den am ungünstigsten gelegenen Behälter darf folgende Werte nicht übersteigen:

— 3 Minuten für Fahrzeugen, die nicht zum Ziehen eines Anhängers oder Sattelanhängers zugelassen sind;

— 6 Minuten bei Fahrzeugen, die zum Ziehen eines Anhängers oder Sattelanhängers zugelassen sind.

2.4.2 Die Zeit T_2 für den am ungünstigsten gelegenen Behälter darf folgende Werte nicht übersteigen:

— 6 Minuten bei Fahrzeugen, die nicht zum Ziehen eines Anhängers oder Sattelanhängers zugelassen sind;

— 9 Minuten bei Fahrzeugen, die zum Ziehen eines Anhängers oder Sattelanhängers zugelassen sind.

2.5 *Zusätzliche Prüfung*

2.5.1 Bei Kraftfahrzeugen, deren Behälter für Nebenverbraucher einen Gesamtinhalt von mehr als 20 % des Gesamtinhalts der Bremsluftbehälter haben, ist eine zusätzliche Prüfung durchzuführen, bei der keine Beeinträchtigung durch die Funktion der Ventile für die Füllung der Nebenverbraucher auftreten darf. Bei dieser Prüfung ist zu ermitteln, ob die Zeit T_3 für den Druckanstieg von 0 auf p_2 für die Behälter kleiner ist als:

— 8 Minuten für Fahrzeuge, die nicht zum Ziehen eines Anhängers oder Sattelanhängers zugelassen sind;

— 11 Minuten für Fahrzeuge, die zum Ziehen eines Anhängers oder Sattelanhängers zugelassen sind.

2.5.2 Die Prüfung ist nach den Vorschriften in 2.3.1 und 2.3.3 durchzuführen.

2.6 *Zugfahrzeuge*

2.6.1 Fahrzeuge, an die ein Fahrzeug der Klasse O angekuppelt werden darf, müssen auch den vorstehenden Vorschriften für Fahrzeuge entsprechen, die dafür nicht zugelassen sind. In diesem Fall sind die Prüfungen nach den Punkten 2.4.1 und 2.4.2 (und 2.5.1) ohne den Druckbehälter nach Punkt 2.3.3 dieses Anhangs durchzuführen.

3 PRÜFANSCHLÜSSE

3.1 Ein Prüfanschluß ist an einer leicht zugänglichen Stelle möglichst nahe bei dem im Sinne von Punkt 2.4 dieses Anhangs am ungünstigsten gelegenen Behälter anzubringen.

3.2 Die Prüfanschlüsse müssen den Vorschriften des Abschnitts 4 der ISO-Norm 3583-1984 entsprechen.

B *Unterdruckbremsanlagen*

1 GRÖSSE DER BEHÄLTER

1.1 *Allgemeine Vorschriften*

1.1.1 Fahrzeuge, bei denen zum Betrieb der Bremsanlage ein Unterdruck erforderlich ist, müssen mit Behältern ausgerüstet sein, die bezüglich ihrer Größe die Vorschriften nach den Punkten 1.2 und 1.3 dieses Anhangs erfüllen.

1.1.2 Wenn es jedoch möglich ist, mindestens die für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung ohne einen Energievorrat zu erzielen, so sind keine Vorratsbehälter mit einer vorgeschriebenen Größe erforderlich.

1.1.3 Für die Prüfung nach 1.2 und 1.3 sind die Bremsen möglichst eng einzustellen.

1.2 *Kraftfahrzeuge*

1.2.1 Die Behälter der Kraftfahrzeuge müssen so beschaffen sein, daß die für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung sichergestellt ist:

1.2.1.1 nach acht Vollbremsungen mit der Betriebsbremsanlage, wenn die Energiequelle eine Unterdruckpumpe ist, und

1.2.1.2 nach vier Vollbremsungen mit der Betriebsbremsanlage, wenn der Motor die Energiequelle ist.

1.2.2 Bei den Prüfungen sind nachstehende Bedingungen einzuhalten:

1.2.2.1 Das Anfangsenergieniveau in dem (den) Behälter(n) muß dem vom Hersteller angegebenen Wert entsprechen. Dieser Wert muß die für die Betriebsbremsanlage vorgeschriebene Wirkung gewährleisten und einem Unterdruck entsprechen, der nicht größer ist als 90 % des von der Energiequelle gelieferten Grenzdrucks [1].

1.2.2.2 Der (die) Behälter darf (dürfen) nicht gespeist werden. Der (die) Behälter für Nebenverbraucher ist (sind) während der Prüfung abzuschalten.

1.2.2.3 Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen eines Anhängers zugelassen sind, ist die Vorratsleitung zu schließen und an die Bremsleitung ein Zwischenbehälter von 0,5 l Inhalt anzuschließen. Nach der Prüfung gemäß Punkt 1.2.1 darf der Unterdruck in der Bremsleitung nicht unter die Hälfte des Wertes absinken, der nach der ersten Bremsung gemessen wurde.

1.3 *Anhänger* (nur Klassen O_1 und O_2)

1.3.1 Der (die) Behälter, mit dem (denen) die Anhänger ausgerüstet sind, muß (müssen) so beschaffen sein, daß der an den Verbraucherstellen vorhandene Unterdruck nach einer Bremsung anschließend an eine Prüfung, die vier vollständige Betätigungen der Betriebsbremsanlage des Anhängers umfaßt, nicht unter die Hälfte des Wertes absinkt, der nach der ersten Bremsung gemessen wurde.

1.3.2 Bei der Prüfung sind folgende Bedingungen einzuhalten:

[1] Das Anfangsenergieniveau ist in dem Beschreibungsbogen festzuhalten.

1.3.2.1 Das Anfangsenergieniveau in dem (den) Behälter(n) muß dem vom Hersteller angegebenen Wert entsprechen; dieser Wert muß die für die Betriebsbremsanlage vorgeschriebene Wirkung gewährleisten ([1]).

1.3.2.2 Die Behälter dürfen nicht gespeist werden. Die Behälter für Nebenverbraucher sind während der Prüfung abzuschalten.

2 LEISTUNG DER ENERGIEQUELLEN

2.1 *Allgemeine Vorschriften*

2.1.1 Die Energiequelle muß, ausgehend vom atmosphärischen Druck, in der Lage sein, in dem (den) Behälter(n) den in Punkt 1.2.2.1 angegebenen Anfangswert innerhalb von 3 Minuten zu erreichen. Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen eines Anhängers zugelassen sind, darf die Zeit, die erforderlich ist, um unter den in Punkt 2.2 festgelegten Bedingungen diesen Wert zu erreichen, nicht mehr als 6 Minuten betragen.

2.2 *Meßbedingungen*

2.2.1 Die Drehzahl der Unterdruckquelle muß,

2.2.1.1 wenn der Motor des Fahrzeugs selbst die Energiequelle ist, gleich der Leerlaufdrehzahl des Motors bei stehendem Fahrzeug und Leerlaufstellung des Getriebes sein;

2.2.1.2 wenn die Energiequelle eine Unterdruckpumpe ist, gleich 65 % der Höchstleistungsdrehzahl des Motors sein;

2.2.1.3 wenn die Energiequelle eine Unterdruckpumpe und der Motor mit einem Regler ausgestattet ist, gleich 65 % der Abregeldrehzahl des Motors sein.

2.2.2 Soll an ein Kraftfahrzeug ein Anhänger mit Unterdruck-Betriebsbremsanlage angekuppelt werden, ist der Anhänger durch einen Behälter mit einem Fassungsvermögen V (in Litern) zu simulieren (V wird durch nachstehende Formel ermittelt):

$$V = 15R,$$

wobei R die höchstzulässige Masse (in Tonnen) auf den Anhängerachsen ist.

C ***Hydraulische Bremsanlagen mit gespeicherter Energie***

1 GRÖSSE DER BEHÄLTER (ENERGIESPEICHER)

1.1 *Allgemeine Vorschriften*

1.1.1 Fahrzeuge, deren Bremsanlage die Verwendung von gespeicherter Energie erfordert, die von einer unter Druck stehenden hydraulischen Flüssigkeit geliefert wird, müssen mit Energiespeichern ausgerüstet sein, die bezüglich ihrer Größe die Vorschriften nach Punkt 1.2 erfüllen.

1.1.2 Ist die Bremsanlage jedoch so ausgelegt, daß es bei völligem Ausfall der gespeicherten Energie mit der Betriebsbremsanlage möglich ist, eine Bremswirkung zu erzielen, die mindestens der für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebenen entspricht, ist die Größe der Energiespeicher nicht vorgeschrieben.

1.1.3 Für die Prüfungen nach 1.2.1, 1.2.2 und 2.1 sind die Bremsen möglichst eng einzustellen, und nach Punkt 1.2.1 muß die Aufeinanderfolge der vollständigen Betätigungen einen zeitlichen Abstand von mindestens einer Minute zwischen jeder Betätigung aufweisen.

1.2 *Kraftfahrzeuge*

1.2.1 Kraftfahrzeuge mit hydraulischen Fremdkraftbremsanlagen mit Energiespeichern müssen nachstehende Bedingungen erfüllen:

1.2.1.1 Nach acht vollständigen Betätigungen der Betriebsbremsanlage muß es noch möglich sein, bei der neunten Betätigung die für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung zu erzielen.

1.2.1.2 Bei den Prüfungen sind nachstehende Vorschriften einzuhalten:

1.2.1.2.1 Der Ausgangsdruck muß dem vom Hersteller angegebenen Wert entsprechen; er darf jedoch nicht höher als der Einschaltdruck sein.

1.2.1.2.2 Der (die) Behälter dürfen nicht nachgefüllt werden; gegebenenfalls vorhandene Behälter für Nebenverbraucher sind abzuschalten.

1.2.2 Bei Kraftfahrzeugen mit einer hydraulischen Fremdkraftbremsanlage und Energiespeichern, die die Vorschriften von Punkt 2.2.1.5.1 des Anhangs I nicht erfüllen können, gelten die Vorschriften dieses Abschnitts als eingehalten, wenn die nachfolgenden Vorschriften eingehalten werden:

1.2.2.1 Nach einem Ausfall der Übertragungseinrichtung muß es noch möglich sein, nach acht vollständigen Betätigungen der Betriebsbremsanlage bei der neunten Betätigung mindestens die für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung zu erzielen; wenn die Hilfsbremswirkung unter Verwendung von Energiespeichern durch eine getrennte Betätigungseinrichtung erzielt wird, so muß es noch möglich sein, nach acht vollständigen Betätigungen bei der neunten Betätigung die nach Punkt 2.2.1.4 des Anhangs I vorgeschriebene Restbremswirkung zu erreichen.

1.2.2.2 Die Prüfung ist nach folgenden Vorschriften durchzuführen:

1.2.2.2.1 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) vom Hersteller angegebenen Wert entsprechen, er darf jedoch nicht höher als der Einschaltdruck sein.

1.2.2.2.2 Gegebenenfalls vorhandene Nebenverbraucher und ihre Speicher sind abzuschalten.

2 LEISTUNG DER HYDRAULISCHEN ENERGIEQUELLEN

2.1 Die Energiequellen müssen nachstehende Vorschriften erfüllen:

2.1.1 Begriffsbestimmungen

2.1.1.1 Man bezeichnet mit "p_1" den größten in dem (den) Speicher(n) herrschenden Betriebsdruck (Abschaltdruck), der vom Hersteller anzugeben ist.

2.1.1.2 Man bezeichnet mit „p_2" den Druck nach vier vollständigen Betätigungen der Betriebsbremsanlage, ausgehend vom Druck „p_1", ohne Nachfüllen der (des) Speicher(s).

2.1.1.3 Man bezeichnet mit „t" die Zeit für den Druckanstieg in dem (den) Speicher(n) vom Wert p_2 auf p_1 ohne Betätigung der Bremsanlage.

2.1.2 Meßbedingungen

2.1.2.1 Während der Prüfung zur Bestimmung der Zeit „t" muß die Leistung der Energiequelle gleich derjenigen sein, die bei der Motordrehzahl bei Höchstleistung oder bei der vom Regler begrenzten Motordrehzahl erzielt wird.

2.1.2.2 Während der Prüfung zur Bestimmung der Zeit „t“ dürfen die Speicher der Nebenverbraucher nicht abgeschaltet sein, falls dies nicht selbsttätig bewirkt wird.

2.1.3 Auswertung der Ergebnisse

2.1.3.1 Bei allen Fahrzeugen mit Ausnahme der Klassen M_3, N_2 und N_3 darf die Zeit „t“ 20 Sekunden nicht übersteigen.

2.1.3.2 Bei Fahrzeugen der Klassen M_3, N_2 und N_3 darf die Zeit „t“ 30 Sekunden nicht überschreiten.

3 EIGENSCHAFTEN DER WARNEINRICHTUNGEN

Bei stillstehendem Motor und einem vom Hersteller anzugebenden Ausgangsdruck, der jedoch nicht höher sein darf als der Einschaltdruck, darf die Warneinrichtung nach zwei vollständigen Betätigungen der Betriebsbremsanlage nicht ausgelöst werden.

ANHANG V

Federspeicherbremsanlagen

1 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

1.1 „Federspeicherbremsanlagen“ sind Bremsanlagen, bei denen die zur Bremsung erforderliche Energie von einer oder mehreren Federn geliefert wird, die als Energiespeicher wirken.

1.1.1 Die für das Zusammendrücken der Feder zum Lösen der Bremse erforderliche Energie wird vom Fahrer mittels der „Betätigungseinrichtung“ (siehe Begriffsbestimmung in Punkt 1.4 des Anhangs I) geliefert und gesteuert.

1.2 „Federkompressionsraum“ ist der Raum, in dem die Druckveränderung, die die Federkompression bewirkt, tatsächlich erzeugt wird.

1.3 Wird die Federkompression mit Hilfe einer Vakuum-Anlage erzeugt, so bedeutet „Druck“ in diesem Anhang stets „Unterdruck“.

2 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

2.1 Federspreicherbremsanlagen dürfen nicht als Betriebsbremsanlage benutzt werden. Bei Ausfall eines Teils der Übertragungseinrichtung der Betriebsbremsanlage darf jedoch eine Federspeicherbremsanlage benutzt werden, um die Restbremswirkung nach Punkt 2.2.1.4 des Anhangs I zu erreichen, und zwar unter der Voraussetzung, daß diese Bremsung abstufbar ist. Bei Kraftfahrzeugen, mit Ausnahme von Sattelzugmaschinen, die die Vorschriften von Punkt 2.2.1.4.3 des Anhangs I erfüllen, darf die Federspeicherbremsanlage nicht das einzige Mittel zur Erzeugung der Restbremswirkung sein.

Unterdruck-Federspeicherbremsanlagen dürfen nicht für Anhänger verwendet werden.

2.2 An den Druckgrenzwerten darf eine leichte Druckschwankung, die in der Versorgungsleitung zum Federkompressionsraum auftreten kann, keine große Schwankung der Bremskraft hervorrufen.

2.3 Die Versorgungsleitung zum Federkompressionsraum muß entweder einen eigenen Energievorrat besitzen oder von mindestens zwei unabhängigen Energievorräten gespeist werden. Die Vorratsleitung des Anhängers darf unter der Bedingung von der Versorgungsleitung abgezweigt werden, daß durch einen Druckabfall in der Anhängervorratsleitung keine Betätigung der Federspeicherbremse erfolgt. Nebenverbraucher dürfen nur unter der Bedingung ihre Energie aus der Versorgungsleitung für die Federspeicherbremszylinder beziehen, daß ihr Betrieb selbst bei einer Störung an der Energiequelle nicht dazu führt, daß der Energievorrat für die Betätigung der Federspeicherbremse unter einen Wert fällt, bei dem noch ein einmaliges Lösen der Federspeicherbremse möglich ist.

In jedem Fall dürfen sich während des Wiederauffüllens der Brems-Druckluftbehälter von einem Druckwert Null die Federspeicherbremsen nicht eher lösen, bis der Druck in der Betriebsbremsanlage hinreichend hoch ist, um bei beladenem Fahrzeug sicherzustellen, daß bei Betätigung der Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage zumindest die für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung erreicht wird. Desgleichen dürfen sich die Federspeicherbremsen, nachdem sie betätigt wurden, erst lösen, wenn der Druck in der Betriebsbremsanlage hinreichend hoch ist, um bei beladenem Fahrzeug sicherzustellen, daß bei Betätigung der Betriebsbremsanlage zumindest die vorgeschriebene Restbremswirkung erreicht wird.

Dieser Absatz gilt nicht für Anhänger.

2.4 Bei Kraftfahrzeugen muß die Anlage so beschaffen sein, daß die Bremsen mindestens dreimal angelegt und gelöst werden können, wenn der Anfangsdruck im Federkompressionsraum gleich dem vorgesehenen Höchstdruck ist. Bei Anhängern muß es möglich sein, die Bremsen des abgehängten Anhängers mindestens dreimal zu lösen, wobei der Druck in der Vorratsleitung vor dem Abhängen des Anhängers 6,5 bar betragen muß. Diese Bedingungen müssen erfüllt sein, wenn die Bremsen so eng wie möglich eingestellt sind. Außerdem muß es möglich sei, die Feststellbremse, wie in Punkt 2.2.2.10 des Anhangs I vorgeschrieben, zu betätigen und zu lösen, wenn der Anhänger an das Zugfahrzeug angekuppelt ist.

2.5 Bei Kraftfahrzeugen darf der Druck im Federkompressionsraum, bei dem eine Betätigung der Bremsen durch die Federn einsetzt, wenn die Bremsen so eng wie möglich eingestellt sind, nicht größer sein als 80 % des Mindestwerts des normal verfügbaren Drucks. Bei Anhängern darf der Druck im Federkompressionsraum, bei dem eine Betätigung der Bremsen durch die Federn einsetzt, nicht größer sein als derjenige, der sich nach vier vollständigen Betätigungen der Betriebsbremsanlage entsprechend Punkt 1.3 des Anhangs IV einstellt. Der Anfangsdruck muß 6,5 bar betragen.

2.6 Fällt der Druck in der Versorgungsleitung zum Federkompressionsraum — mit Ausnahme der Leitungen einer Hilfslöseeinrichtung, die mit einem unter Druck stehenden Mittel arbeitet — unter den Wert, bei dem die Bewegung der Teile der Bremsen einsetzt, so muß eine optische oder akustische Warneinrichtung ausgelöst werden. Sofern diese Bedingung erfüllt ist, darf diese Warneinrichtung dieselbe wie die Warneinrichtung nach Punkt 2.2.1.13 des Anhangs I sein. Diese Vorschrift gilt nicht für Anhänger.

2.7 Wird ein Fahrzeug, das zum Ziehen von mit durchgehenden oder halbdurchgehenden Bremsen ausgestatteten Anhängern zugelassen ist, mit Federspeicherbremsen ausgerüstet, so muß die automatische Betätigung der Federspeicherbremsen eine Betätigung der Anhängerbremsen auslösen.

3 HILFSLÖSEEINRICHTUNG

3.1 Eine Federspeicherbremsanlage muß so beschaffen sein, daß bei einem Fehler in dieser Anlage die Bremsen noch gelöst werden können. Diese Bedingung kann durch eine Hilfslöseeinrichtung (pneumatisch, mechanisch usw.) erreicht werden. Hilfslöseeinrichtungen, die zum Lösen der Bremsen einen Energievorrat benutzen, müssen ihre Energie aus einem Energievorrat beziehen, der von dem normalerweise für die Federspeicherbremsanlage verwendeten Energievorrat unabhängig ist.

Das pneumatische oder hydraulische Mittel in solch einer Hilfslöseeinrichtung darf unter der Bedingung auf dieselbe Kolbenfläche im Federkompressionsraum wirken, die bei der normalen Federspeicherbremsanlage benutzt wird, daß die Hilfslöseeinrichtung eine getrennte Leitung benutzt. Der Anschluß dieser Leitung an die normale Verbindungsleitung zwischen Betätigungseinrichtung und Federspeichern muß an jedem Federspeicher unmittelbar vor dem Eintrittskanal zum Federkompressionsraum liegen, wenn sie nicht in das Gehäuse des Federspeichers integriert ist. Dieser Anschluß muß eine Einrichtung aufweisen, die eine gegenseitige Beeinflussung der Leitungen ausschließt. Die Vorschriften von Punkt 2.2.1.6 des Anhangs I gelten auch für diese Einrichtung.

3.1.1 Im Sinne der Vorschrift von Punkt 3.1 werden die Teile der Übertragungseinrichtung nicht als störanfällig angesehen, die gemäß Punkt 2.2.1.2.7 des Anhangs I nicht als bruchanfällig angesehen werden, sofern sie aus Metall oder einem Werkstoff ähnlicher Eigenschaften hergestellt sind und bei normaler Funktion der Bremsen keiner nennenswerten Verformung unterliegen.

3.2 Ist zur Betätigung der in Punkt 3.1 erwähnten Einrichtung ein Werkzeug oder ein Schlüssel erforderlich, so sind diese im Fahrzeug mitzuführen.

ANHANG VI

Feststellbremsanlagen mit mechanischer Verriegelung der Bremszylinder

1 BEGRIFFSBESTIMMUNG

Als „Feststellbremsanlage mit mechanischer Verriegelung" bezeichnet man die Einrichtung, bei der die Feststellbremsung dadurch sichergestellt wird, daß die Kolbenstange des Bremszylinders mechanisch eingeklemmt wird.

Die mechanische Verriegelung erfolgt dadurch, daß man die Druckluft aus der Verriegelungskammer entweichen läßt; diese Anlage ist so eingerichtet, daß sie sich löst, wenn der Überdruck in der Verriegelungskammer wiederhergestellt wird.

2 BESONDERE VORSCHRIFTEN

2.1 Nähert sich der Druck in der Verriegelungskammer einem Wert, der der Verriegelung entspricht, so muß eine optische oder akustische Warneinrichtung ausgelöst werden.

Diese Vorschrift gilt nicht für Anhänger. Bei diesen darf der der mechanischen Verriegelung entsprechende Druck 4 bar nicht überschreiten. Bei einem beliebigen Einzelfehler der Betriebsbremsanlage des Anhängers muß es möglich sein, die für die Feststellbremsanlage vorgeschriebene Wirkung zu erzielen. Außerdem müssen die Bremsen des abgekuppelten Anhängers mindestens dreimal gelöst werden können, wenn vor dem Abkuppeln des Anhängers der Druck in der Vorratsleitung 6,5 bar beträgt. Diese Bedingungen müssen erfüllt sein, wenn die Bremsen so eng wie möglich eingestellt sind. Außerdem muß es möglich sein, die Feststellbremsanlage entsprechend Punkt 2.2.2.10 des Anhangs I zu betätigen und zu lösen, wenn der Anhänger an das Zugfahrzeug angekuppelt ist.

2.2 Bei Zylindern mit mechanischer Verriegelungseinrichtung muß die Betätigung des Bremskolbens durch zwei unabhängige Energiespeicher gewährleistet sein.

2.3 Ein verriegelter Bremszylinder darf nur gelöst werden können, wenn sichergestellt ist, daß die Bremsanlage nach dem Lösen erneut betätigt werden kann.

2.4 Im Hinblick auf den Ausfall der Energiequelle für die Verriegelungskammer ist eine Hilfsentriegelungseinrichtung (z. B. mechanisch oder mit Hilfe von Druckluft) vorzusehen; diese Einrichtung darf mit der Luft aus einem Fahrzeugreifen gespeist werden.

2.5 Die Betätigungseinrichtung muß so beschaffen sein, daß bei ihrer Betätigung nacheinander folgende Wirkungen erzielt werden: Anziehen der Bremsen mit der für die Feststellbremsanlage vorgeschriebenen Wirkung, Verriegelung der angezogenen Bremsen, Aufhebung der zur Betätigung der Bremsen aufgewandten Kraft.

ANHANG VII

Fälle, in denen bei zur Typgenehmigung vorgeführten Fahrzeugen die Prüfungen Typ I und/oder II (bzw. IIA) oder III nicht durchgeführt zu werden brauchen

1 Die Prüfungen Typ I und/oder II (bzw. IIA) oder Typ III brauchen an dem zur Typgenehmigung vorgeführten Fahrzeug in folgenden Fällen nicht durchgeführt zu werden:

1.1 Das betreffende Fahrzeug ist ein Kraftfahrzeug, ein Anhänger oder ein Sattelanhänger, das in bezug auf die Bremsung hinsichtlich der Bereifung, der je Achse aufgenommenen Bremsenergie und hinsichtlich der Montage der Reifen und Bremsen mit einem Kraftfahrzeug, Anhänger oder Sattelanhänger identisch ist, das (der):

1.1.1 die Prüfung Typ I und/oder II (bzw. IIA) oder III mit Erfolg durchlaufen hat;

1.1.2 dem hinsichtlich der aufgenommenen Bremsenergie für Achslasten, die gleich oder größer als die des betreffenden Fahrzeugs sind, die Typgenehmigung erteilt wurde.

1.2 Das betreffende Fahrzeug ist ein Kraftfahrzeug, ein Anhänger oder ein Sattelanhänger, dessen Achsen in bezug auf die Bremsung hinsichtlich der Bereifung, der je Achse aufgenommenen Bremsenergie und hinsichtlich der Montage der Reifen und Bremsen mit Achsen identisch sind, die einzeln mit Erfolg die Prüfung Typ I und/oder II (oder IIA) oder Typ III durchlaufen haben, und zwar für Achslasten, die gleich oder größer als die des betreffenden Fahrzeugs sind, sofern die je Achse aufgenommene Bremsenergie nicht größer ist als die je Achse aufgenommene Bremsenergie während der Bezugsprüfung der Einzelachse.

1.3 Das zur Typgenehmigung vorgeführte Fahrzeug besitzt eine Dauerbremse, die keine Motorbremse ist und die mit einer unter nachstehenden Bedingungen bereits geprüften Dauerbremse identisch ist:

1.3.1 Die Dauerbremse allein hat bei der Prüfung auf einer Gefällstrecke von mindestens 6 % (Prüfung Typ II) bzw. mindestens 7 % (Prüfung Typ IIA) die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs stabilisiert, dessen Gesamtmasse bei der Prüfung mindestens gleich der Gesamtmasse des zu genehmigenden Fahrzeugs ist.

1.3.2 Im Rahmen der obigen Prüfung muß sichergestellt werden, daß die Umdrehungsgeschwindigkeit der rotierenden Teile der Dauerbremse in einem Bereich liegt, daß bei einer Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs von 30 km/h das erzeugte Verzögerungsmoment mindestens ebenso groß ist wie das bei der Prüfung gemäß Punkt 1.3.1 erzeugte Verzögerungsmoment.

1.4 Das betreffende Fahrzeug ist ein Anhänger mit druckluftbetätigten S-Nocken-Bremsen [1], der die Prüfbedingungen nach Anlage 1 zu diesem Anhang in bezug auf ein Prüfprotokoll über eine Bezugsachsenprüfung gemäß Anlage 2 zu diesem Anhang erfüllt.

2 Der in den Punkten 1.1, 1.2 und 1.3 verwendete Ausdruck „identisch" bedeutet, daß die in diesen Absätzen aufgeführten Fahrzeugteile hinsichtlich ihrer geometrischen und mechanischen Merkmale sowie der Merkmale der verwendeten Werkstoffe übereinstimmen.

3 Für die Anwendung der vorstehenden Vorschriften wird das Formblatt für die Benachrichtigung über die Typgenehmigung hinsichtlich der Bremsanlagen (Anhang IX Anlage 2) wie folgt ausgefüllt:

3.1 Im Fall des Punktes 1.1 wird die Typgenehmigungsnummer des Fahrzeugs angegeben, an dem die Prüfung Typ I und/oder II (bzw. IIA) oder III, auf die Bezug genommen wird, durchgeführt worden ist (Punkt 2.7.1).

3.2 Im Fall des Punktes 1.2 ist die Tabelle in Punkt 2.7.2 auszufüllen.

3.3 Im Fall des Punktes 1.3 ist die Tabelle in Punkt 2.7.3 auszufüllen.

3.4 Sind die Bestimmungen von 1.4 anwendbar, so ist die Tabelle in Punkt 2.7.4 auszufüllen.

4 Wer eine Typgenehmigung in einem Mitgliedstaat beantragt und dabei auf eine in einem anderen Mitgliedstaat erteilte Typgenehmigung Bezug nimmt, hat die Unterlagen für diese Typgenehmigung beizubringen.

---

[1] Andere Bremsenkonstruktionen können zugelassen werden, wenn gleichwertige Informationen vorgelegt werden.

Anlage 1

Alternativverfahren für die Prüfungen Typ I und Typ III für Anhängerbremsen

1 ALLGEMEINES

1.1 Nach Punkt 1.4 dieses Anhangs kann auf die Prüfungen Typ I und Typ III (Absinken der Bremswirkung) bei der Typgenehmigung unter der Voraussetzung verzichtet werden, daß die Teile der Bremsanlage die Vorschriften dieser Anlage erfüllen und daß die entsprechende Bremswirkung den Vorschriften dieser Richtlinie für die betreffende Fahrzeugklasse entspricht.

1.2 Wenn die Prüfungen den in dieser Anlage beschriebenen Bedingungen genügen, gelten die obengenannten Anforderungen als erfüllt.

2 ZEICHENERKLÄRUNG UND BEGRIFFSBESTIMMUNGEN
(Die Zeichen für die Bezugsbremse erhalten den Index „e".)

P = Normalkraft der Fahrbahnoberfläche auf die Achse unter statischen Bedingungen

C = Eingangsdrehmoment an der Bremsnockenwelle

C_{max} = technisch zulässiges Höchstdrehmoment an der Bremsnockenwelle

C_o = Ansprech-Eingangsdrehmoment an der Bremsnockenwelle, das zur Erzeugung eines meßbaren Bremsmoments erforderlich ist

R = (dynamischer) Reifenrollradius

T = Bremskraft zwischen Reifen und Fahrbahn

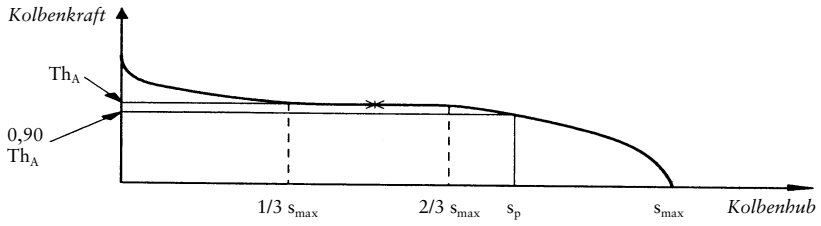
M = Bremsmoment = T × R

z = Abbremsung $\frac{T}{P} = \frac{M}{RP}$

s = Bremskolbenhub (Arbeitshub plus Leerhub)

s_P = nutzbarer Kolbenhub: der Hub, bei dem die Kolbenkraft Th 90 % der mittleren Kolbenkraft Th_A beträgt

Th_A = mittlere Kolbenkraft = die Kolbenkraft, die durch Integrieren der Werte zwischen 1/3 und 2/3 des gesamten Kolbenhubs (s_{max}) ermittelt wird



l = Hebellänge

r = Radius der Bremstrommel

p = Bremsbetätigungsdruck

3 PRÜFVERFAHREN

3.1 *Bremsprüfung auf der Straße*

3.1.1 Die Prüfung der Bremswirkung ist möglichst an einer Einzelachse durchzuführen.

3.1.2. Die Prüfergebnisse für Achsgruppen können nach Punkt 1.1 unter der Voraussetzung verwendet werden, daß die Energieaufnahme jeder Achse während der Bremsprüfung bei der Schleppfahrt und mit heißen Bremsen gleich ist.

3.1.2.1 Dies gilt als erfüllt, wenn bei jeder Bremse folgende Merkmale übereinstimmen: Abmessungen der Bremsen (Abbildung 2), Bremsbeläge, Radbefestigung, Reifen, Betätigung und Druckverteilung in den Bremszylindern.

3.1.2.2 Das Ergebnis für Achsgruppen ist der Mittelwert aus der Anzahl der Achsen.

3.1.3 Die Achse(n) ist (sind) möglichst bis zur höchsten zulässigen statischen Achslast zu belasten; dies ist jedoch nicht wesentlich, wenn während der Prüfungen der durch unterschiedliche Belastung der Prüfachse(n) verursachte unterschiedliche Rollwiderstand berücksichtigt wird.

3.1.4 Bei miteinander verbundenen Fahrzeugen, die für die Prüfung verwendet werden, ist die Wirkung des erhöhten Rollwiderstands zu berücksichtigen.

3.1.5 Für die Prüfung ist die Anfangsgeschwindigkeit vorgeschrieben; die Endgeschwindigkeit ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_0 + P_1}{P_0 + P_1 + P_2}}$$

Hierbei bedeuten:

v_1 = Anfangsgeschwindigkeit (km/h)

V_2 = Endgeschwindigkeit (km/h)

P_0 = Masse des Zugfahrzeugs (kg) unter Prüfbedingungen

P_1 = Anhängermasse auf der ungebremsten Achse (kg)

P_2 = Anhängermasse auf der gebremsten Achse (kg)

3.2 *Prüfungen auf dem Schwungmassenprüfstand*

3.2.1 Der Prüfstand muß über eine rotierende Schwungmasse verfügen, die den Anteil der linearen Massenträgheit des Fahrzeugs simuliert, der auf ein Rad entfällt, so wie es für die Prüfung bei kalter Bremse und heißer Bremse erforderlich ist; der Prüfstand muß für die Prüfung nach den Punkten 3.5.2 und 3.5.3 mit konstanter Geschwindigkeit betrieben werden können.

3.2.2 Die Prüfung ist mit einem kompletten Rad einschließlich Reifen, das wie am Fahrzeug auf dem beweglichen Teil der Bremse montiert ist, durchzuführen. Die Schwungmasse kann entweder direkt mit der Bremse oder über Reifen und Räder mit dieser verbunden sein.

3.2.3 Während der Warmlaufphasen dürfen die Luftkühlung bei einer bestimmten Geschwindigkeit und die Luftleiteinrichtungen, die die tatsächlichen Verhältnisse simulieren, verwendet werden, wobei die Geschwindigkeit der Luftströmung höchstens 10 km/h betragen darf. Die Temperatur der Kühlluft muß mit der Umgebungstemperatur übereinstimmen.

3.2.4 Wird der Reifenrollwiderstand während der Prüfung nicht automatisch ausgeglichen, so muß das Bremsmoment durch Abziehen eines einem Rollwiderstandsbeiwert von 0,01 entsprechenden Moments korrigiert werden.

3.3 *Prüfungen auf dem Rollenprüfstand*

3.3.1 Die Achse ist möglichst bis zur höchsten zulässigen statischen Achslast zu belasten; dies ist jedoch nicht wesentlich, wenn während der Prüfung der durch unterschiedliche Belastung der Prüfachse verursachte unterschiedliche Rollwiderstand berücksichtigt wird.

3.3.2 Während der Warmlaufphasen dürfen die Luftkühlung bei einer bestimmten Geschwindigkeit und die Luftleiteinrichtungen, die die tatsächlichen Verhältnisse simulieren, verwendet werden, wobei die Geschwindigkeit der Luftströmung höchstens 10 km/h betragen darf. Die Temperatur der Kühlluft muß mit der Umgebungstemperatur übereinstimmen.

3.3.3 Die Bremsdauer muß 1 Sekunde betragen nach einer Schwelldauer von höchstens 0,6 Sekunden.

3.4 *Prüfbedingungen*

3.4.1 Die zu prüfende(n) Bremse(n) ist/sind mit Meßgeräten für folgende Messungen auszurüsten:

3.4.1.1 kontinuierliche Aufzeichnung zur Bestimmung des Bremsmoments oder der Bremskraft am Reifenumfang;

3.4.1.2 kontinuierliche Aufzeichnung des Luftdrucks im Bremszylinder;

3.4.1.3 Fahrgeschwindigkeit während der Prüfung;

3.4.1.4 Anfangstemperatur an der Außenseite der Bremstrommel;

3.4.1.5 zutreffender Bremskolbenhub während der Prüfungen Typ 0 und Typ I oder gegebenenfalls Typ III.

3.5 *Prüfverfahren*

3.5.1 Zusätzliche Prüfung der Bremswirkung bei kalter Bremse

3.5.1.1 Diese Prüfung ist zur Beurteilung der Heißbremswirkung am Ende der Prüfungen Typ I und Typ III im Fall der Prüfung Typ I mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 40 km/h und im Fall der Prüfung Typ III von 60 km/h durchzuführen.

3.5.1.2 Es sind drei Bremsungen bei gleichem Druck (p) und mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 40 km/h im Fall der Prüfung Typ I und 60 km/h im Fall der Prüfung Typ III durchzuführen, wobei die an der Außenseite der Bremstrommel(n) gemessene Temperatur in etwa der Anfangstemperatur entsprechen muß, aber nicht mehr als 100 °C betragen darf. Die Bremsungen müssen bei einem Druck im Bremszylinder erfolgen, der ein Bremsmoment oder eine Bremskraft erzeugt, das oder die einer Abbremsung (z) von mindestens 0,5 entspricht. Der Druck im Bremszylinder darf nicht mehr als 6,5 bar betragen, und das Drehmoment am Bremsnocken (C) darf nicht über dem technisch höchstzulässigen Drehmoment am Bremsnocken (C_{max}) liegen. Der Mittelwert aus den drei Ergebnissen gilt als Wirkung der kalten Bremse.

3.5.2 Prüfung Typ I

3.5.2.1 Diese Prüfung ist mit einer Geschwindigkeit von 40 km/h und einer Anfangstemperatur der Bremse von höchstens 100 °C, gemessen an der Außenseite der Bremstrommel, durchzuführen.

3.5.2.2 Die Abbremsung ist ständig bei 0,07 zu halten, einschließlich des Rollwiderstands (siehe Punkt 3.2.4).

3.5.2.3 Die Prüfung wird über eine Dauer von 2 Minuten und 33 Sekunden oder über eine Strecke von 1,7 km bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 40 km/h durchgeführt. Kann die Prüfgeschwindigkeit in dieser Zeit nicht erreicht werden, so kann die Prüfung nach Punkt 1.3.2.2 des Anhangs II verlängert werden.

3.5.2.4 Spätestens 60 Sekunden nach Beendigung der Bremsprüfung Typ I ist nach Punkt 1.3.3 des Anhangs II eine Prüfung bei heißer Bremse und einer Anfangsgeschwindigkeit von 40 km/h durchzuführen. Der Druck im Bremszylinder muß der gleiche sein wie bei der Prüfung bei kalter Bremse.

3.5.3 Prüfung Typ III (Prüfung des Absinkens der Bremswirkung)

3.5.3.1 Prüfverfahren für wiederholte Bremsung

3.5.3.1.1 Bremsprüfungen auf der Straße (siehe Anhang II Punkt 1.6)

3.5.3.1.2 Prüfungen auf dem Schwungmassenprüfstand

Für die Prüfung auf dem Prüfstand nach Anhang VII Anlage 1 Punkt 3.2 können die gleichen Bedingungen wie für die Bremsprüfung auf der Straße nach Anhang II Punkt 1.6.1 angewandt werden, wobei

$$v_2 = \frac{v_1}{2}$$

3.5.3.1.3 Prüfung auf dem Rollenprüfstand

Für die Prüfung auf dem Prüfstand nach Anhang VI Anlage 1 Punkt 3.3 gelten die folgenden Bedingungen:

Anzahl der Bremsungen:	20
Dauer des Bremszyklus (Bremsdauer 25 s und Erholungsdauer 35 s):	60 s
Prüfgeschwindigkeit:	30 km/h
Bremsverzögerung:	0,06
Rollwiderstand:	0,01

3.5.3.2 Spätestens 60 Sekunden nach Beendigung der Bremsprüfung Typ III ist eine Prüfung bei heißer Bremse nach 1.6.2 des Anhangs II dieser Richtlinie durchzuführen. Der Druck im Bremszylinder muß der gleiche sein wie während der Prüfung Typ 0.

3.6 *Prüfprotokoll*

3.6.1 Das Ergebnis der Prüfungen nach 3.5 ist in ein Formblatt einzutragen; ein Muster dieses Formblatts ist in Anlage 2 zu diesem Anhang enthalten.

3.6.2 Bremse und Achse sind zu beschreiben. Einzelheiten über die Bremse, die Achse, die technisch zulässige Achslast sowie der Absatz des betreffenden Prüfprotokolls sind auf der Achse anzugeben.

4 NACHPRÜFUNG

4.1 *Nachprüfung der Teile der Bremse*

Die Merkmale der Bremse des Fahrzeugs, für das eine Typgenehmigung beantragt wird, sind nachzuprüfen, wobei folgende Kriterien erfüllt sein müssen:

	Teil	Kriterien
4.1.1	a) Bremstrommeldurchmesser (-breite)	Änderungen unzulässig
	b) Bremstrommelwerkstoff	Änderungen unzulässig
	c) Bremstrommelmasse	Kann bis zu 20 % größer sein als die Masse der Bezugstrommel
4.1.2	a) Abstand zwischen Rad und Außenfläche der Bremstrommel (Abmessung E) b) Teil der Bremstrommel, der nicht vom Rad überdeckt wird (Abmessung F)	Zulässige Abweichungen sind von dem Technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, festzulegen
4.1.3	a) Bremsbelagwerkstoff b) Bremsbelagbreite c) Bremsbelagdicke d) Wirksame Bremsbelagfläche e) Bremsbelagbefestigung	Änderungen unzulässig
4.1.4	Abmessungen der Bremse (siehe Abbildung 2)	Änderungen unzulässig
4.1.5	Reifenrollradius (R)	Kann sich nach den Vorschriften von Punkt 4.3.1.4 dieser Anlage ändern
4.1.6	a) Bremskolbenkraft (Th_A) b) Bremskolbenhub (s) c) Bremshebellänge d) Druck im Bremszylinder (p)	Änderungen zulässig, vorausgesetzt, die vorausberechnete Wirkung erfüllt die Vorschriften von Punkt 4.3 dieser Anlage
4.1.7	Statische Achslast (P)	P darf nicht größer sein als P_e (siehe Punkt 2)

4.2 *Nachprüfung der aufgebrachten Bremskräfte*

4.2.1 Die Bremskräfte (T) für jede betreffende Bremse (bei gleichem Bremsleitungsdruck p_m), die zur Erzeugung der bei den Bremsprüfungen Typ I und Typ III angegebenen Bremswirkung erforderlich sind, dürfen die unter Punkt 2 dieses Anhangs Anlage 2, Aufzeichnung der Prüfergebnisse, angegebenen Werte T_e nicht überschreiten.

4.3 *Nachprüfung der Bremswirkung bei heißer Bremse*

4.3.1 Die Bremskraft (T) für jede betreffende Bremse bei einem vorgegebenen Druck (p) in den Bremszylinderm und einem Bremsleitungsdruck (p_m) bei der Bremsprüfung Typ 0 des zu prüfenden Anhängers wird nach den Verfahren von 4.3.1.1 bis 4.3.1.4 ermittelt:

4.3.1.1 Der vorausberechnete Kolbenhub (s) der zu prüfenden Bremse wird folgendermaßen berechnet:

$$s = l \times \frac{s_e}{l_e}$$

s darf nicht größer sein als der nutzbare Kolbenhub (s_p).

4.3.1.2 Die mittlere Kolbenkraft (Th_A) der zu prüfenden Bremse wird mit dem Druck nach Punkt 4.3.1 gemessen.

4.3.1.3 Das Drehmoment am Bremsnocken (C) wird dann folgendermaßen berechnet:

$$C = Th_A \times l$$

C darf nicht größer sein als C_{max}.

4.3.1.4 Die vorausberechnete Bremswirkung der zu prüfenden Bremse ergibt sich aus folgender Formel:

$$T = (T_e - 0{,}01\ P_e) \times \frac{(C - C_o)}{(C_e - C_{oe})} \times \frac{R_e}{R} + 0{,}01\ P$$

R darf nicht kleiner sein als 0,8 R_e.

4.3.2 Die vorausberechnete Bremswirkung des zu prüfenden Anhängers ergibt sich aus folgender Formel:

$$\frac{TR}{PR} = \frac{\Sigma T}{\Sigma P}$$

4.3.3 Nach den Prüfungen Typ I und Typ III wird die Bremswirkung mit heißen Bremsen nach den Punkten 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.1.3 und 4.3.1.4 ermittelt. Die nach Punkt 4.3.2 vorausberechneten Werte müssen die Vorschriften für den zu prüfenden Anhänger erfüllen. Der Wert, der für „den bei der Prüfung Typ 0 nach Punkt 1.3.3 oder 1.6.2 des Anhangs II ermittelten Wert“ benutzt wird, muß dem in der Prüfung Typ 0 des zu prüfenden Anhängers ermittelten Wert entsprechen.

Anlage 2

Muster eines Prüfprotokolls für eine Bezugsachse nach Anlage 1 Punkt 3.6

Prüfprotokoll-Nr.

1 IDENTIFIZIERUNGSMERKMALE

1.1 *Achse*

Hersteller (Name und Anschrift)
Fabrikmarke
Typ
Modell (Ausführung)
Technisch zulässige Achslast (Bezugsachslast P_e) in daN

1.2 *Bremse*

Hersteller (Name und Anschrift)
Fabrikmarke
Typ
Modell (Ausführung)
Technisch höchstzulässiges Drehmoment C_{max} am Bremsnocken
Bremstrommel: Innendurchmesser
Masse
Material (Zeichnung mit Abmessungen nach Abbildung 1 ist beizufügen)
Bremsbelag: Hersteller
Typ
Kennzeichnung (muß sichtbar bleiben, wenn der Bremsbelag auf der Bremsbacke befestigt ist)
Breite
Dicke
wirksame Bremsbelagfläche
Bremsbelagbefestigung
Abmessungen der Bremse (Zeichnung mit Abmessungen nach Abbildung 2 ist beizufügen)

1.3 *Rad (Räder)*

Einzelrad/Zwillingsrad (1)
Felgendurchmesser D
(Zeichnung mit Abmessungen nach Abbildung 1 ist beizufügen)

1.4 *Reifen*

Dynamischer Rollradius (R_e) bei Bezugsachslast (P_e)

1.5 *Betätigungseinrichtung (Bremszylinder)*

Hersteller
Typ (Bremszylinder/Membranzylinder) (1)
Modell (Ausführung)
Bremshebellänge (l)

2 AUFZEICHNUNG DER PRÜFERGEBNISSE (2)
(unter Berücksichtigung des Rollwiderstands korrigiert, 0,01 × P_e)

2.1 *Bei Fahrzeugen der Klassen O_2 und O_3*

Bremsprüfung Typ:		0	I	
Anhang VII Anlage 1 Absatz		3.5.1.2	3.5.2.2/3	3.5.2.4
Prüfgeschwindigkeit	(km/h)	40	40	40
Druck im Bremszylinder p_e	(bar)		—	—

(1) Nichtzutreffendes streichen.
(2) Zutreffende Angabe, ob es sich um einen Straßentest/Schwungmassentest/Rollenprüfstandtest handelt.

Bremsprüfung Typ:		0	I	
Anhang VII Anlage 1 Absatz		3.5.1.2	3.5.2.2/3	3.5.2.4
Bremsdauer	(min)	—	2,55	—
Ermittelte Bremskraft T_e	(daN)			
Bremswirkung T_e/P_e	—			
Hub des Bremszylinders s_e	(mm)		—	
Drehmoment am Bremsnocken C_e	(Nm)		—	
$C_{o,e}$	(Nm)		—	

2.2 *Bei Fahrzeugen der Klasse O_4*

Bremsprüfung Typ:		0	I	
Anhang VII Anlage 1 Absatz		3.5.1.2	3.5.2.2/3	3.5.2.4
Anfangsprüfgeschwindigkeit	(km/h)	60		60
Endprüfgeschwindigkeit	(km/h)			
Druck im Bremszylinder p_e	(bar)		—	
Anzahl der Bremsungen	—	—	20	—
Dauer des Bremszyklus	(s)	—	60	—
Ermittelte Bremskraft T_e	(daN)			
Bremswirkung T_e/P_e	—			
Hub des Bremszylinders s_e	(mm)		—	
Drehmoment am Bremsnocken C_e	(Nm)		—	
$C_{o,e}$	(Nm)		—	

3 NAME DES TECHNISCHEN DIENSTES, DER DIE PRÜFUNG DURCHGEFÜHRT HAT

4 PRÜFDATUM

5 Diese Prüfung wurde in Übereinstimmung mit der Richtlinie 71/320/EWG, zuletzt geändert durch die Richtlinie 98/12/EG, und mit Anhang VII Anlage 1 durchgeführt und protokolliert.

Technischer Dienst/Typgenehmigungsbehörde [1], der (die) die Prüfung durchgeführt hat:

....

Unterschrift Datum

6 Typgenehmigungsbehörde, falls sie nicht die Prüfstelle ist:

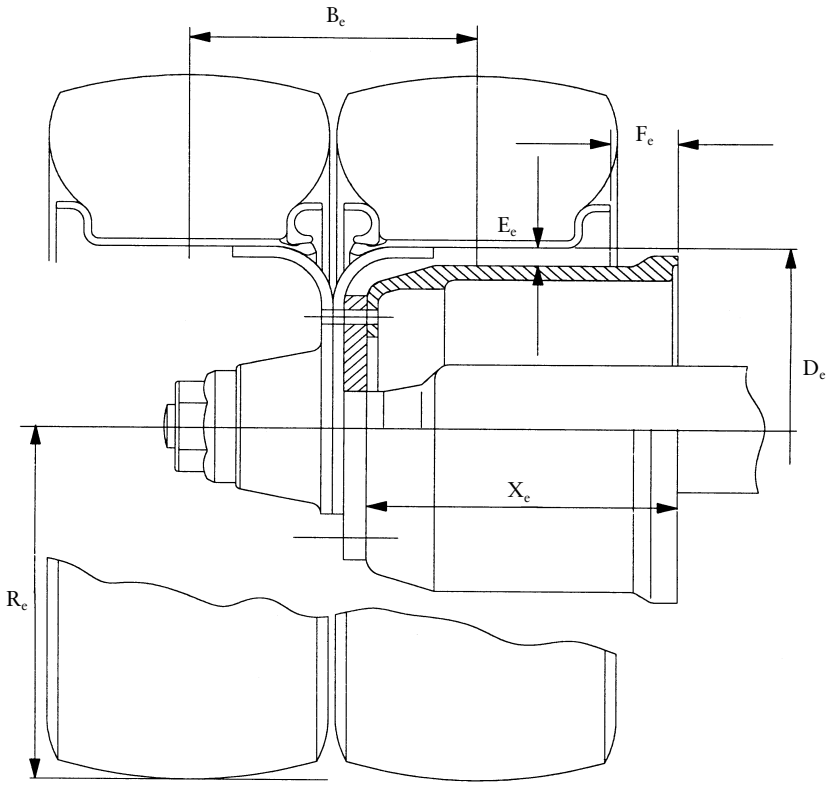
....

Unterschrift Datum

[1] Nichtzutreffendes streichen.

Abbildung 1

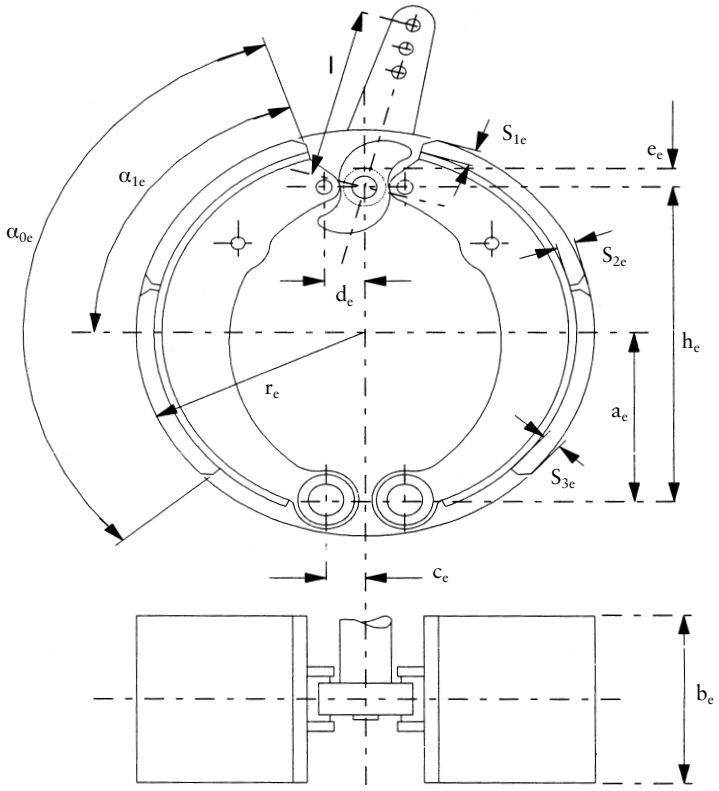
Schnitt durch das Achsaggregat



Bremstrommelbreite X_e	Achslast	Reifen	Felge	B_e (mm)	R_e (mm)	D_e (mm)	E_e (mm)	F_e (mm)

Abbildung 2

Abmessungen der Bremse



Alle Abmessungen außer α_0, α_1 und F in mm. F = wirksame Bremsfläche je Bremse (cm^2)

Bremsentyp:

a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	α_{0e}	α_{1e}	b_e	r_e	F_e	S_1	S_2	S_3

ANHANG VIII

Prüfbedingungen für Fahrzeuge mit Auflaufbremsanlagen

1 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

1.1 Auflaufbremsanlagen von Anhängern bestehen aus der Auflaufeinrichtung, der Übertragungseinrichtung und der Bremse gemäß der Definition im folgenden Punkt 1.4.

1.2 Als Auflaufeinrichtung gilt die Gesamtheit aller mit der Zugeinrichtung gelieferten Teile.

1.3 Die Übertragungseinrichtung ist die Gesamtheit aller Teile zwischen dem Kupplungskopf der Auflaufeinrichtung und dem Anschluß der Bremse.

1.4 Als Bremse wird der Teil bezeichnet, in dem die der Fahrzeugbewegung entgegengesetzten Kräfte entstehen. Als Anschluß der Bremse gilt entweder der Hebel, der den Bremsnocken oder ähnliche Konstruktionselemente betätigt (Auflaufbremsanlagen mit mechanischer Übertragung) oder der Radzylinder (Auflaufbremsanlagen mit hydraulischer Übertragung).

1.5 Bremsanlagen, bei denen gespeicherte Energie (z.B. elektrische, pneumatische oder hydraulische Energie) vom Zugfahrzeug auf den Anhänger übertragen wird, wobei diese Energie durch die Schubkraft der Anhängereinrichtung lediglich gesteuert wird, sind keine Auflaufbremsen im Sinne dieser Richtlinie.

1.6 *Prüfungen*

1.6.1 Ermittlung der wesentlichen Eigenschaften der Bremse.

1.6.2 Ermittlung der wesentlichen Eigenschaften der Auflaufeinrichtung und Prüfung ihrer Übereinstimmung mit den Bestimmungen dieser Richtlinie.

1.6.3 Prüfung

— der Vereinbarkeit der Auflaufeinrichtung mit der Bremse und

— der Übertragungseinrichtung am Fahrzeug.

2 ZEICHEN UND BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

2.1 *Verwendete Einheiten*

2.1.1 Massen: kg

2.1.2 Kräfte: N

2.1.3 Kräftepaare und Momente: Nm

2.1.4 Oberflächen: cm^2

2.1.5 Drücke: bar

2.1.6 Längen: Angabe der Maßeinheit nach Einzelfall

2.1.7 Beschleunigung aufgrund der Schwerkraft: g = 10 m/s^2

2.2 *Für alle Bauarten von Bremsanlagen geltende Zeichen* (vgl. Abbildung 1 in Anlage 1)

2.2.1 G_A: technisch zulässige Gesamtmasse des Anhängers nach Angabe des Herstellers

2.2.2 G'_A: „Gesamtmasse“ des Anhängers, die von der Auflaufeinrichtung abgebremst werden kann, nach Angabe des Herstellers

2.2.3 G_B: „Gesamtmasse“ des Anhängers, die von allen Bremsen des Anhängers gemeinsam abgebremst werden kann:

$$G_B = n \times G_{Bo}$$

2.2.4 G_{Bo}: der Teil der zulässigen „Gesamtmasse“ des Anhängers, der von einer Bremse abbremsbar ist, nach Angabe des Herstellers

2.2.5 B*: erforderliche Bremskraft

2.2.6 B: erforderliche Bremskraft unter Berücksichtigung des Rollwiderstands

2.2.7 D*: zulässige Deichselkraft

2.2.8 D: Deichselkraft

2.2.9 P': Kraft am Ende der Auflaufeinrichtung

2.2.10 K: Zusatzkraft in der Auflaufeinrichtung; konventionell entspricht diese der Kraft D im Schnittpunkt der extrapolierten Kennlinie P′ als Funktion von D, ermittelt bei halbem Auflaufweg (vgl. die Abbildungen 2 und 3 in Anlage 1)

2.2.11 K_A: Ansprechschwelle der Auflaufeinrichtung; diese ist die maximale, kurzzeitig auf den Kupplungskopf wirkende Schubkraft, die am Anschluß der Auflaufeinrichtung keinerlei Wirkung hervorruft; üblicherweise wird mit K_A die Kraft bezeichnet, die zu Beginn des Einschiebens des Kupplungskopfs mit einer Geschwindigkeit von 10 bis 15 mm/s bei abgekuppelter Übertragungseinrichtung gemessen wird

2.2.12 D_1: größte Druckkraft am Kupplungskopf beim Einschieben desselben mit der Geschwindigkeit von s mm/s ± 10 %, gemessen bei abgekuppelter Übertragungseinrichtung

2.2.13 D_2: größte Zugkraft beim Herausziehen des Kupplungskopfs mit einer Geschwindigkeit von s mm/s ± 10 % aus vollkommen eingedrückter Lage, gemessen bei abgekuppelter Übertragungseinrichtung

2.2.14 η_{H0}: Wirkungsgrad der Auflaufeinrichtung

2.2.15 η_{H1}: Wirkungsgrad der Übertragungseinrichtung

2.2.16 η_H: Gesamtwirkungsgrad der Auflaufeinrichtung und der Übertragungseinrichtung

$$\eta_H = \eta_{H0} \times \eta_{H1}$$

2.2.17 s: Auflaufweg in Millimeter

2.2.18 s′: nutzbarer Auflaufweg in Millimetern, ermittelt nach Punkt 9.4.1

2.2.19 S″: Leerweg im Hauptzylinder, gemessen in Millimetern am Kupplungskopf

2.2.20 s_0: Verlustweg; Weg, um den sich der Zuggabelkopf bei festgehaltener Übertragungseinrichtung verschiebt, wenn die Zugeinrichtung von 300 mm über bis 300 mm unter die Horizontale geschwenkt wird

2.2.21 2_{SB}: Zuspannweg der Bremsbacken, gemessen auf dem Durchmesser, der parallel zur Spannvorrichtung verläuft, ohne Nachstellen der Bremsen (in Millimetern)

2.2.22 $2s_{B^*}$: minimaler Zuspannweg der Bremsbacken (in Millimetern) für Trommelbremsen:

$$2s_{B^*} = 2{,}4 + \frac{4}{1\,000} \times 2r$$

Hierbei ist 2r der Durchmesser der Bremstrommel in Millimetern (siehe Abbildung 4 in Anlage 1).

Für Scheibenbremsen mit hydraulischer Übertragungseinrichtung gilt:

$$2s_{B^*} = 1{,}1\ \frac{10 \times V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1\,000} \times 2r_A$$

wobei:

V_{60} = Flüssigkeitsvolumenaufnahme einer Radbremse bei einem Druck, der einer Bremskraft von 1,2 B* = 0,6 × G_{Bo} und einem höchsten Reifendurchmesser entspricht,

$2r_A$ = äußerer Durchmesser der Bremsscheibe

(V_{60} in cm^3, F_{RZ} in cm^2 und r_A in mm)

2.2.23 M: Bremsmoment

2.2.24 R: dynamischer Reifenhalbmesser in Metern, auf 1 Zentimeter gerundet

2.2.25 n: Anzahl der Bremsen

2.2.26 D_A: auf die Betätigungseinrichtung einwirkende Kraft, bei der der Überlastungsschutz anspricht

2.2.27 M_A: Bremsmoment, bei dem der Überlastungsschutz anspricht

2.3 *Zeichen für Auflaufbremsanlagen mit mechanischer Übertragungseinrichtung* (siehe Abbildung 5 in Anlage 1)

2.3.1 i_{H0}: Übersetzung zwischen dem Auflaufweg am Kupplungskopf und dem Weg des Hebels am Ende der Auflaufeinrichtung

2.3.2 i_{Hi}: Übersetzung zwischen dem Weg des Hebels am Ende der Auflaufeinrichtung und dem Bremshebelweg (Wegübersetzung der Übertragungseinrichtung)

2.3.3 i_H: Wegübersetzung der Auflaufeinrichtung vom Kupplungskopf bis zum Bremshebel:

$$i_H = i_{H_0} \times i_{H_1}$$

2.3.4 i_g: Wegübersetzung vom Bremshebel bis zur Mitte einer Bremsbacke (siehe Abbildung 4 in Anlage 1)

2.3.5 P: Kraft am Bremshebel

2.3.6 P_0: Rückstellkraft der Bremse; das ist im Diagramm M = f (P) der Wert des Drucks P im Schnittpunkt dieser verlängerten Kennlinie mit der Abszisse (siehe Abbildung 6 in Anlage 1)

2.3.7 ϱ: Kenngröße der Bremse aus folgender Formel:

$$M = \varrho\ (P - P_0)$$

2.4 *Zeichen für Auflaufbremsanlagen mit hydraulischer Übertragungseinrichtung* (siehe Abbildung 8 in Anlage 1)

2.4.1 i_h: Übersetzungsverhältnis zwischen dem Auflaufweg am Zuggabelkopf und dem Kolbenweg des Hauptzylinders

2.4.2 i_g: Übersetzungsverhältnis zwischen dem Angriffspunkt der Radzylinder und dem Zuspannweg in der Mitte einer Bremsbacke

2.4.3 F_{RZ}: Kolbenfläche eines Radzylinders bei Trommelbremsen; bei Scheibenbremsen Gesamtfläche des (der) Sattelkolben(s) auf einer Seite der Scheibe

2.4.4 F_{HZ}: Kolbenfläche des Hauptzylinders

2.4.5 p: Flüssigkeitsdruck im Radzylinder

2.4.6 p_0: Rückstelldruck im Radzylinder: im Diagramm M = *f*(p) der Wert des Druckes p im Schnittpunkt der verlängerten Kennlinie mit der Abszisse (siehe Abbildung 7 in Anlage 1)

2.4.7 ϱ': Kenngröße der Bremse aus der folgenden Formel:

$$M = \varrho' (p - p_0)$$

3 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

3.1 Die Übertragung der Kräfte des Zuggabelkopfs auf die Anhängerbremsen muß entweder durch ein Gestänge oder durch ein oder mehrere Übertragungsmittel erfolgen. Bei mechanischen Übertragungseinrichtungen darf ein Teil der Übertragungseinrichtung durch einen ummantelten Seilzug (Bowdenzug) gebildet werden. Dieser Teil muß so kurz wie möglich sein.

3.2 Alle Bolzen an den Gelenkstellen müssen ausreichend gesichert sein. Außerdem müssen diese Gelenkstellen selbstschmierend ausgeführt oder für die Schmierung leicht zugänglich sein.

3.3 Auflaufbremsanlagen müssen so ausgelegt sein, daß bei Ausnutzung des maximalen Auflaufwegs kein Teil der Übertragungseinrichtung sich verklemmt, bleibende Verformungen erleidet oder bricht. Die Überprüfung dieser Vorschrift erfolgt nach Abkuppeln des ersten Teils der Übertragungseinrichtung von der Bremse.

3.4 Die Auflaufbremsanlage muß ein Zurücksetzen des Anhängers mit dem Zugfahrzeug gestatten, ohne eine anhaltende Reibungskraft von mehr als 0,08 g G_A auszuüben. Die hierfür benutzten Einrichtungen müssen selbsttätig arbeiten und sich bei Vorwärtsfahrt des Anhängers selbsttätig lösen.

3.5 Jede für die Zwecke nach Punkt 3.4 eingebaute spezielle Einrichtung muß so beschaffen sein, daß die Feststellbremswirkung an einer Steigung oder an einem Gefälle nicht nachteilig beeinflußt wird.

3.6 Nur Auflaufbremsanlagen mit Scheibenbremsen dürfen mit Überlastungsschutzeinrichtungen versehen sein. Sie dürfen bei einer Kraft von 1,2 P bzw. einem Druck von weniger als 1,2 p, was einer Bremskraft von $B^* = 0{,}5 \times g \times G_{BO}$ entspricht (bei Anbringung an der Radbremse), oder einer Deichselkraft von weniger als 1,2 × D* (bei Anbringung an der Auflaufeinrichtung) nicht betätigt werden.

4 VORSCHRIFTEN FÜR AUFLAUFEINRICHTUNGEN

4.1 Die gleitenden Teile der Auflaufeinrichtung müssen so lang sein, daß der Auflaufweg auch bei angekuppeltem Anhänger voll ausgenutzt werden kann.

4.2 Die aufeinander gleitenden Teile müssen durch einen Faltenbalg oder andere gleichwertige Einrichtungen geschützt werden. Sie müssen geschmiert werden oder aus selbstschmierenden Werkstoffen bestehen. Die Gleitflächen müssen aus Werkstoffen bestehen, die keine elektrochemischen Elemente bilden und mechanisch so aufeinander abgestimmt sind, daß kein Klemmen oder Fressen der gleitenden Teile eintritt.

4.3 Die Ansprechschwelle K_A der Auflaufeinrichtung muß mindestens $0{,}02 \times g \times G'_A$ und darf höchstens $0{,}04 \times g \times G'_A$ betragen.

4.4 Die größte Dämpfungskraft D_1 darf $0{,}10 \times g \times G'_A$ bei einachsigen Anhängern mit starren Deichseln und $0{,}067 \times g \times G'_A$ bei mehrachsigen Anhängern mit schwenkbaren Deichseln nicht übersteigen.

4.5 Die größte Zugkraft D_2 muß zwischen $0{,}1 \times g \times G'_A$ und $0{,}5 \times g \times G'_A$ betragen.

5 PRÜFUNGEN UND MESSUNGEN, DIE AN DER AUFLAUFEINRICHTUNG VORZUNEHMEN SIND

5.1 Die dem mit der Prüfung beauftragten Technischen Dienst zur Verfügung gestellten Auflaufeinrichtungen sind hinsichtlich der Übereinstimmung mit den Punkten 3 und 4 zu prüfen.

5.2 Bei allen Bremsbauarten sind zu messen:

5.2.1 der Auflaufweg s und der nutzbare Auflaufweg s′;

5.2.2 die Zusatzkraft K;

5.2.3 die Ansprechschwelle K_A;

5.2.4 die Dämpfungskraft D_1;

5.2.5 die Zugkraft D_2.

5.3 Bei Auflaufbremsanlagen mit mechanischer Übertragungseinrichtung sind zu ermitteln:

5.3.1 die Wegübersetzung i_{H0} bei halbem Auflaufweg;

5.3.2 die Kraft P′ am Ende der Auflaufeinrichtung als Funktion der Deichselkraft D.

Aus der graphischen Darstellung der Meßergebnisse entnimmt man die Zusatzkraft K und den Wirkungsgrad

$$\eta_{H_0} = \frac{1}{i_{H_0}} \times \frac{P'}{D - K}$$

(siehe Abbildung 2 in Anlage 1).

5.4 Bei Auflaufbremsanlagen mit hydraulischer Übertragungseinrichtung sind zu ermitteln:

5.4.1 die Wegübersetzung i_h bei halbem Auflaufweg;

5.4.2 der Druck p am Anschluß des Hauptzylinders in Abhängigkeit von der Deichselkraft D und der vom Hersteller anzugebenden Fläche F_{HZ} des Hauptzylinders. Aus der graphischen Darstellung der Meßergebnisse entnimmt man die Zusatzkraft K und den Wirkungsgrad

$$\eta_{H_0} = \frac{1}{i_h} \times \frac{p \times F_{HZ}}{D - K}$$

(siehe Abbildung 3 in Anlage 1);

5.4.3 der Leerweg im Hauptzylinder s″ gemäß Punkt 2.2.19.

5.5 Bei Auflaufbremsanlagen für mehrachsige Anhänger mit schwenkbarer Deichsel ist der Verlustweg nach Punkt 9.4.1 zu messen.

6 VORSCHRIFTEN FÜR DIE BREMSEN

6.1 Der Hersteller hat dem mit der Prüfung beauftragten Technischen Dienst außer den zu prüfenden Bremsen Zeichnungen der Bremsen mit Angabe des Typs, der Abmessungen und des Werkstoffs der wesentlichen Teile sowie mit Angabe der Marke und des Typs der Bremsbeläge zur Verfügung zu stellen. Die Zeichnungen müssen Angaben über die Fläche F_{RZ} der Radzylinder bei hydraulischen Bremsen enthalten. Ferner hat der Hersteller das von ihm zugelassene maximale Bremsmoment M_{max} anzugeben sowie die Masse G_{BO} nach Punkt 2.2.4.

6.2 Das vom Hersteller angegebene Bremsmoment M_{max} muß mindestens dem 1,2fachen der Kraft P bzw. dem 1,2fachen des Drucks p entsprechen, die für eine Bremskraft von $B^* = 0{,}5 \times g \times G_{BO}$ erforderlich sind.

6.2.1 Ist in der Auflaufbremsanlage kein Überlastungsschutz eingebaut und soll ein solcher auch nicht eingebaut werden, so muß die Radbremse mit dem 1,8fachen der Kraft P oder dem 1,8fachen des Drucks p geprüft werden, die für eine Bremskraft $B^* = 0{,}5 \times g \times G_{BO}$ erforderlich sind.

6.2.2 Ist in der Auflaufbremsanlage ein Überlastungsschutz eingebaut oder soll ein solcher eingebaut werden, so muß die Radbremse mit dem 1,1fachen der Kraft P_{max} oder P'_{max} oder dem 1,1fachen des Drucks p_{max} oder p'_{max} des Überlastungsschutzes einschließlich sämtlicher (vom Hersteller angegebenen) Toleranzen geprüft werden.

7 PRÜFUNGEN UND MESSUNGEN, DIE AN DEN BREMSEN VORZUNEHMEN SIND

7.1 Die dem mit der Prüfung beauftragten Technischen Dienst zur Verfügung gestellten Bremsen und Bauteile sind hinsichtlich ihrer Übereinstimmung mit Punkt 6 zu prüfen.

7.2 Es sind zu ermitteln:

7.2.1 der minimale Zuspannweg 2_{SB^*};

7.2.2 der Zuspannweg 2_{SB} (der größer sein muß als 2_{SB^*});

7.2.3 das Bremsmoment M in Abhängigkeit von der Kraft P am Bremshebel bei mechanischen Übertragungseinrichtungen bzw. vom Druck p im Radzylinder bei hydraulischen Übertragungseinrichtungen.

Die Umlaufgeschwindigkeit der Bremsflächen muß einer Anfangsgeschwindigkeit des Fahrzeugs von 60 km/h entsprechen. Aus der graphischen Darstellung der Meßergebnisse entnimmt man:

7.2.3.1 bei mechanisch betätigten Bremsen: die Rückstellkraft P_0 und die Kenngröße ϱ (siehe Abbildung 6 in Anlage 1);

7.2.3.2 bei hydraulisch betätigten Bremsen: den Rückstelldruck p_0 und die Kenngröße ϱ' (siehe Abbildung 7 in Anlage 1).

8 PRÜFPROTOKOLLE

Anträgen auf Erteilung der Typgenehmigung für Anhänger mit Auflaufbremsanlage sind die Prüfprotokolle für die Auflaufeinrichtung und für die Bremsen sowie die Prüfprotokolle über die Vereinbarkeit der Auflaufeinrichtung, der Übertragungseinrichtung und der Bremsen am Anhänger beizufügen, die mindestens die in den Anlagen 2, 3 und 4 zu diesem Anhang bezeichneten Angaben enthalten müssen.

9 VERTRÄGLICHKEIT VON AUFLAUFEINRICHTUNG UND FAHRZEUGBREMSEN

9.1 Am Fahrzeug wird unter Berücksichtigung der Merkmale der Auflaufeinrichtung (Anlage 2) und der Merkmale der Bremsen (Anlage 3) sowie der Merkmale des Anhängers nach Punkt 4 der Anlage 4 überprüft, ob die Auflaufbremsanlage des Anhängers die vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt.

9.2 *Allgemeine Prüfungen für alle Bremsbauarten*

9.2.1 Soweit Teile der Übertragungseinrichtung weder mit der Auflaufeinrichtung noch mit der Bremse geprüft werden, sind diese am Fahrzeug zu prüfen. Die Ergebnisse der Prüfung sind in die Anlage 4 aufzunehmen (z.B. i_{H1} und η_{H1}).

9.2.2 Masse

9.2.2.1 Die Gesamtmasse G_A des Anhängers darf nicht größer sein als die Gesamtmasse G'_A, für die die Auflaufeinrichtung zugelassen ist.

9.2.2.2 Die Gesamtmasse G_A des Anhängers darf nicht größer sein als die Gesamtmasse G_B, die von allen Bremsen des Anhängers gemeinsam abgebremst werden kann.

9.2.3 Kräfte

9.2.3.1 Die Ansprechschwelle K_A darf nicht kleiner sein als $0{,}02 \times g \times G_A$ und nicht größer als $0{,}04 \times g \times G_A$.

9.2.3.2 Die größte Dämpfungskraft D_1 darf nicht größer sein als $0{,}10 \times g \times G_A$ bei einachsigen Anhängern mit starren Deichseln und nicht größer als $0{,}067 \times g \times G_A$ bei mehrachsigen Anhängern mit schwenkbaren Deichseln.

9.2.3.3 Die größte Zugkraft D_2 muß zwischen $0{,}1 \times g \times G_A$ und $0{,}5 \times g \times G_A$ liegen.

9.3 *Prüfung der Bremswirkung*

9.3.1 Die Summe der am Umfang der Räder des Anhängers ausgeübten Bremskräfte muß mindestens $B^* = 0{,}5 \times g \times G_A$ betragen, einschließlich eines Rollwiderstands von $0{,}01 \times g \times G_A$. Das entspricht einer Bremskraft $B = 0{,}49 \times g \times G_A$. Hierfür beträgt die zulässige Deichselkraft höchstens:

$D^* = 0{,}067 \times g \times G_A$ für mehrachsige Anhänger mit schwenkbaren Deichseln und

$D^* = 0{,}10 \times g \times G_A$ für Anhänger mit starren Deichseln.

Die Einhaltung dieser Bedingungen ist anhand folgender Ungleichungen zu prüfen:

9.3.1.1 für Auflaufbremsanlagen mit mechanischer Übertragungseinrichtung:

$$\left[\frac{B \times R}{\varrho} + nP_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \times \eta_H} \leq i_H$$

9.3.1.2 für Auflaufbremsanlagen mit hydraulischer Übertragungseinrichtung:

$$\left[\frac{B \times R}{n \times \varrho'} + p_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \times \eta_H} \leq \frac{i_h}{F_{HZ}}$$

9.4 *Prüfung des Auflaufwegs*

9.4.1 Bei Auflaufeinrichtungen für mehrachsige Anhänger mit schwenkbarer Deichsel, deren Bremsgestänge durch die Lage der Zugeinrichtung beeinflußt wird, muß der Auflaufweg s mindestens um den Verlustweg S_0 größer sein als der nutzbare Weg s′. Der Weg s_0 darf höchstens 10 % des nutzbaren Weges s′ betragen.

9.4.2 Der nutzbare Auflaufweg s′ wird folgendermaßen bestimmt:

9.4.2.1 Wenn das Bremsgestänge durch die Winkellage der Zugeinrichtung beeinflußt wird, ist:

$$s' = s - s_0$$

9.4.2.2 Wenn keine Verlustwege auftreten, ist:

$$s' = s$$

9.4.2.3 Bei hydraulischen Bremsanlagen ist:

$$s' = s - s''$$

9.4.3 Um zu prüfen, ob der Auflaufweg groß genug ist, sind folgende Ungleichungen zu untersuchen:

9.4.3.1 für Auflaufbremsanlagen mit mechanischer Übertragungseinrichtung:

$$i_H \leq \frac{s'}{S_{B^*} \times i_g}$$

9.4.3.2 für Auflaufbremsanlagen mit hydraulischer Übertragungseinrichtung:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2s_{B^*} \times nF_{RZ} \times i'_g}$$

9.5 *Zusätzliche Prüfungen*

9.5.1 Bei Auflaufbremsanlagen mit mechanischer Übertragungseinrichtung ist zu prüfen, ob das Bremsgestänge, das die Übertragung der Betätigungskräfte der Auflaufeinrichtung auf die Bremsen bewirkt, einwandfrei montiert ist.

9.5.2 Bei Auflaufbremsanlagen mit hydraulischer Übertragungseinrichtung ist zu prüfen, ob der Hub des Hauptzylinders mindestens die Größe s/i_h hat. Ein niedrigerer Wert für den Hub ist nicht zulässig.

9.5.3 Das allgemeine Bremsverhalten des Fahrzeugs muß durch einen Versuch auf der Straße mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, unterschiedlichen Bremskräften und Anwendungen geprüft werden; selbsterregte ungedämpfte Schwingungen sind nicht zulässig.

10 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Die vorstehenden Vorschriften gelten für die neuesten Ausführungsformen der Auflaufbremsanlagen mit mechanischer bzw. hydraulischer Übertragungseinrichtung, bei denen insbesondere alle Räder eines Anhängers mit den gleichen Bremsen und mit den gleichen Reifen ausgerüstet sind.

Für die Prüfung von Sonderausführungen sind die vorstehenden Vorschriften anzupassen.

Anlage 1

Erläuternde Abbildungen

Abbildung 1

Für alle Bauarten von Bremsanlagen geltende Zeichen

(siehe 2.2)

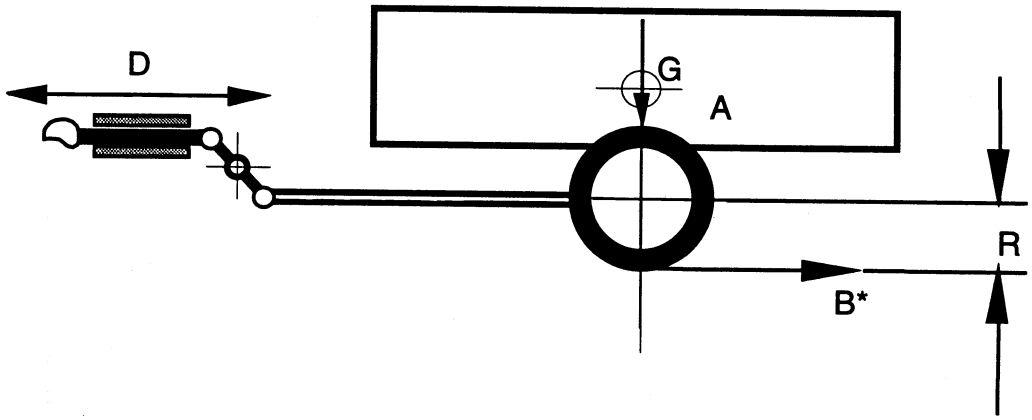
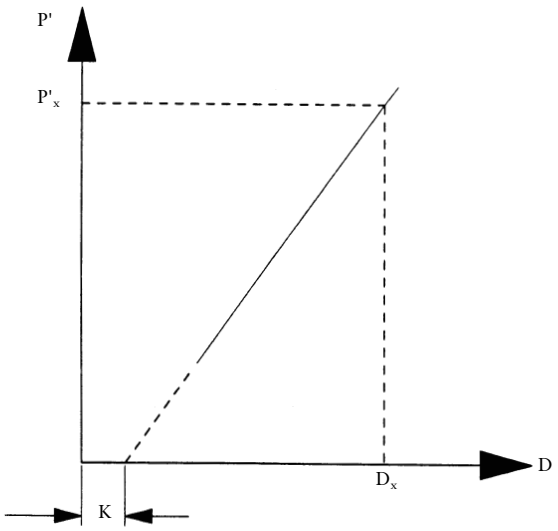


Abbildung 2

Mechanische Übertragungseinrichtung

(siehe 2.2.10 und 5.3.2)

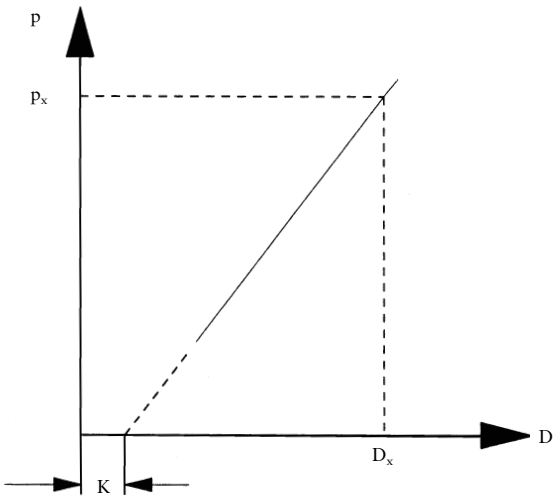


$$\eta_{H_0} = \frac{P'_x}{D_x - K} \times \frac{1}{i_{H_0}}$$

Abbildung 3

Hydraulische Übertragungseinrichtung

(siehe 2.2.10 und 5.4.2)



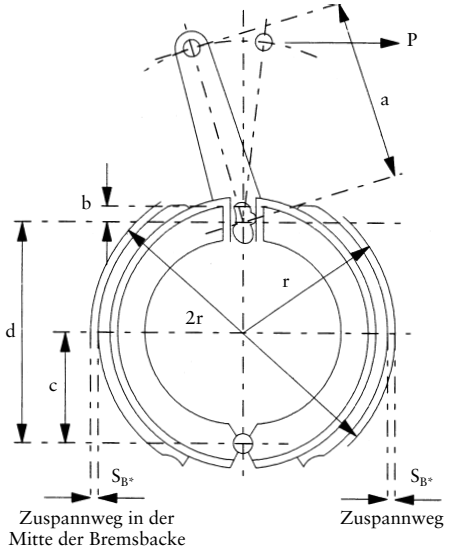
$$\eta_{H0} = \frac{P_x}{D_x - K} \times \frac{F_{HZ}}{i_h}$$

Abbildung 4

Prüfungen, die an den Bremsen vorzunehmen sind

(siehe 2.2.22 und 2.3.4)

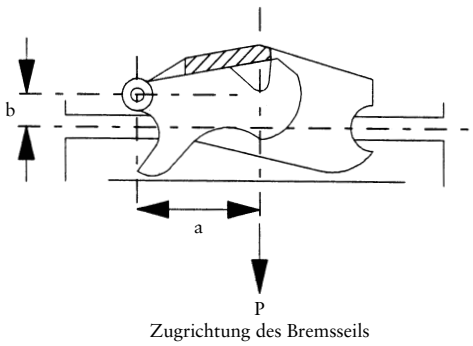
Verbindung von Stange und Nocken



$$i_a = \frac{a}{2b} \qquad i_g = \frac{a \times d}{b \times c}$$

Zuspannweg in der Mitte der Bremsbacke: $S_{B^*} = 1{,}2 \text{ mm} + 0{,}2\ \% \times 2r$

Spreizhebel

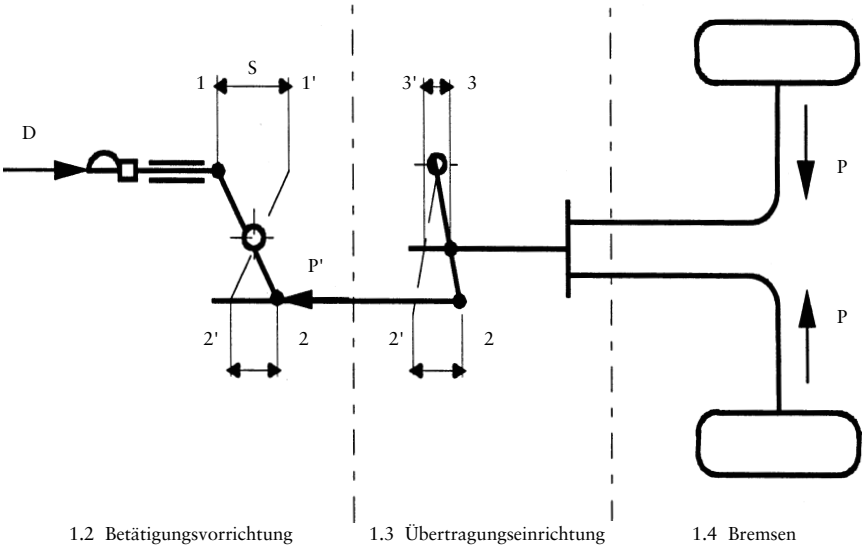


$$i_a = \frac{a}{b} \qquad i_g = \frac{a \times d}{b \times c}$$

Abbildung 5

Bremsanlage mit mechanischer Übertragungseinrichtung

(siehe 2.3)



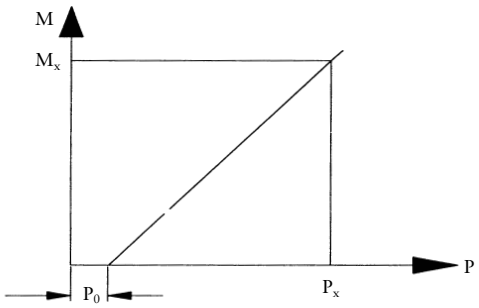
1.2 Betätigungsvorrichtung 1.3 Übertragungseinrichtung 1.4 Bremsen

$$i_{H0} = \frac{1 - 1'}{2 - 2'} \qquad i_{H1} = \frac{2 - 2'}{3 - 3'}$$

Abbildung 6

Mechanische Bremse

(siehe 2.3.6 und 7.2.3.1)

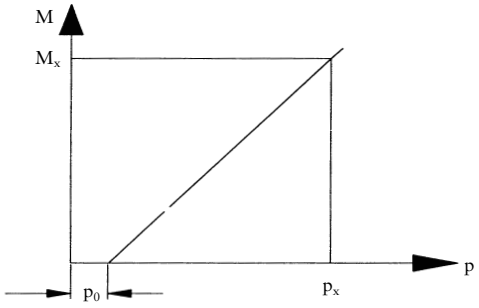


$$\varrho = \frac{M_x}{P_x - P_0}$$

Abbildung 7

Hydraulische Bremse

(siehe 2.4.6 und 7.2.3.2)

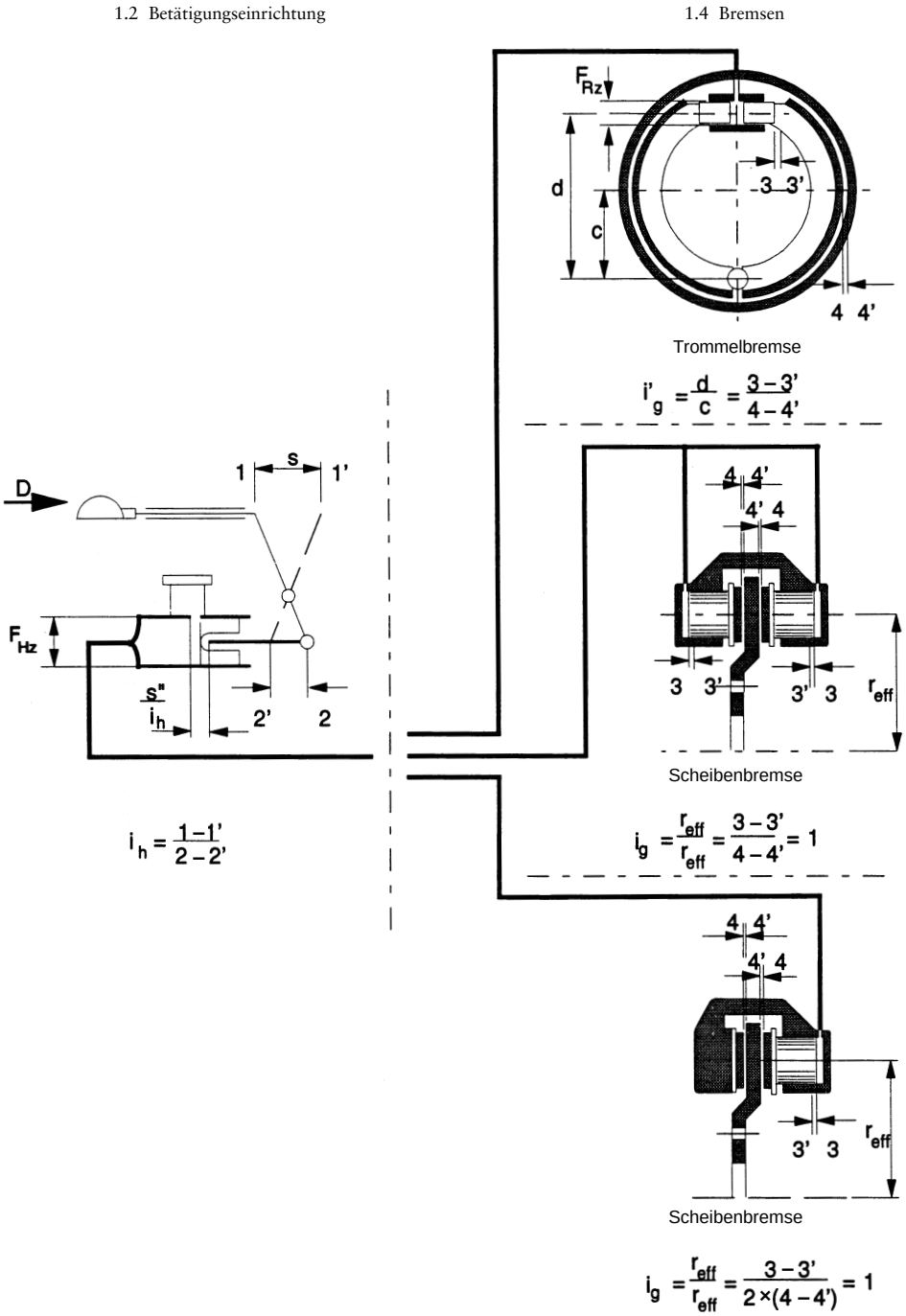


$$\varrho' = \frac{M_x}{p_x - p_0}$$

Abbildung 8

Bremsanlage mit hydraulischer Übertragungseinrichtung

(siehe 2.4)



Anlage 2

Prüfprotokoll für eine Auflaufeinrichtung

1 Hersteller

2 Fabrikmarke

3 Typ

4 Merkmale der Anhänger, für die die Auflaufeinrichtung vom Hersteller vorgesehen ist

4.1 Masse G'_A = ... kg

4.2 Vertikale statische Kraft, die am Kopf der Zugeinrichtung zulässig ist: ..... N

4.3 Anhänger mit starrer Deichsel (1) oder mehrachsiger Anhänger mit schwenkbarer Deichsel (1)

5 Kurze Beschreibung
(Liste der beigefügten Pläne und Maßzeichnungen)

6 Prinzipschema der Auflaufeinrichtung

7 Auflaufweg s = ... mm

8 Wegübersetzung der Auflaufeinrichtung:

8.1 bei mechanischer Übertragungseinrichtung (1)
i_{H0} = von ..... bis ..... (2)

8.2 bei hydraulischer Übertragungseinrichtung (1)
i_h = von ..... bis ..... (2)
F_{HZ} = ... cm^2
Hub des Hauptzylinders ..... mm

9 Prüfergebnisse

9.1 Wirkungsgrad:

bei mechanischer Übertragungseinrichtung η_H = ...

bei hydraulischer Übertragungseinrichtung η_H = ...

9.2 Zusatzkraft ..... K = N

9.3 Größte Druckkraft ..... D_1 = N

9.4 Größte Zugkraft ..... D_2 = N

9.5 Ansprechschwelle ..... K_A = N

9.6 Verlustweg und Leerweg:
beim Einfluß der Lage der Zugeinrichtung s_0 (1) = ...
bei hydraulischer Übertragungseinrichtung s'' (1) = ...

9.7 Effektiver Auflaufweg s' = ...

9.8 Ein Überlastungsschutz nach 3.6 dieser Anlage ist vorgesehen/nicht vorgesehen (1).

9.8.1 Ist der Überlastungsschutz vor dem Übertragungshebel der Betätigungseinrichtung angebracht:

9.8.1.1 Ansprechwelle des Überlastungsschutzes:
D_A = ... N

9.8.1.2 bei mechanischem Überlastungsschutz (1):
max. Kraft P'_{max}, die von der Auflaufbremseinrichtung entwickelt werden kann
P'_{max}/i_{H0} = ... N

(1) Nichtzutreffendes streichen.
(2) Angabe der Längen, deren Verhältnis zur Bestimmung von i_{H0} bzw. i_h benutzt worden ist.

9.8.1.3 bei hydraulischem Überlastungsschutz (1):
max. hydraulischer Druck, der von der Auflaufbremseinrichtung entwickelt werden kann
p'_{max}/i_h = ... N/cm²

9.8.2 Ist der Überlastungsschutz hinter dem Übertragungshebel der Betätigungseinrichtung angebracht:

9.8.2.1 Ansprechschwelle des Überlastungsschutzes:
bei mechanischem Überlastungsschutz (1) $D_A \times i_{H0}$ = ... N
bei hydraulischem Überlastungsschutz (1) $D_A \times i_h$ = ... N

9.8.2.2 bei mechanischem Überlastungsschutz (1):
max. Kraft P'_{max}, die von der Auflaufbremseinrichtung entwickelt werden kann
P'_{max} = ... N

9.8.2.3 bei hydraulischem Überlastungsschutz (1):
max. hydraulischer Druck, der von der Auflaufbremseinrichtung entwickelt werden kann
p'_{max} = ... N/cm²

10 Technischer Dienst, der die Prüfungen durchgeführt hat

11 Die vorstehend beschriebene Auflaufeinrichtung erfüllt/erfüllt nicht (1) die Prüfbedingungen der Absätze 3, 4 und 5 der Vorschriften für Fahrzeuge mit Auflaufbremsanlagen.

.....
Unterschrift

(1) Nichtzutreffendes streichen.

Anlage 3

Prüfprotokoll für die Bremse

1	Hersteller		
2	Fabrikmarke		
3	Typ		
4	Technisch zulässige Masse pro Rad G_{Bo} = ... kg		
5	Maximales Bremsmoment (nach Angabe des Herstellers) M_{max} = ... Nm		
5.1	Bei Prüfung ermitteltes Bremsmoment = ... Nm (nach 6.2.1 bzw. 6.2.2 dieses Anhangs)		
6	Reifenhalbmesser unter Last R_{min} = ... m; R_{max} = ... m		
7	Kurze Beschreibung (Liste der beigefügten Pläne und Maßzeichnungen)		
8	Prinzipschema der Bremse		
9	Prüfergebnisse		
	Mechanische Bremse (1)		Hydraulische Bremse (1)
9.1	Wegübersetzung i_g = ... (2)	9.1a	Wegübersetzung i'_g = ... (2)
9.2	Zuspannweg s_B = ... mm	9.2a	Zuspannweg s_B = ... mm
9.3	Minimaler Zuspannweg s_{B^*} = ... mm	9.3a	Minimaler Zuspannweg s_{B^*} = ... mm
9.4	Rückstellkraft P_0 = ... N	9.4a	Rückstellkraft p_0 = ... bar
9.5	Kenngröße ϱ = ... m	9.4a	Kenngröße ϱ' = ... m cm²
9.6	Ein Überlastungsschutz nach 3.6 dieses Anhangs ist/ist nicht vorgesehen (1)	9.6a	Ein Überlastungsschutz nach 3.6 dieses Anhangs ist/ist nicht vorgesehen (1)
9.6.1	Den Überlastungsschutz aktivierendes Bremsmoment M_A = ... Nm	9.6.1a	Den Überlastungsschutz aktivierendes Bremsmoment M_A = ... Nm
9.7	Höchstzulässige Kraft für M_{max} P_{max} = ... N	9.7a	Höchstzulässige Kraft für M_{max} p_{max} = ... N/cm²
		9.8a	Oberfläche des Radzylinders F_{RZ} = ... cm²
		9.9a	(bei Scheibenbremsen) Flüssigkeitsvolumenaufnahme V_{60} = ... cm²
10	Technischer Dienst, der die Prüfungen durchgeführt hat		
11	Die vorstehend beschriebene Bremse erfüllt/erfüllt nicht (1) die Vorschriften nach 3 und 6 der in diesem Anhang beschriebenen Prüfbedingungen für Fahrzeuge mit Auflaufbremsanlagen. Die Bremse kann/kann nicht (1) für eine Auflaufbremsanlage ohne Überlastungsschutz verwendet werden.		

.....
Unterschrift

(1) Nichtzutreffendes streichen.
(2) Angabe der Längen, die zur Bestimmung von i_g bzw. i'_g benutzt worden sind.

Anlage 4

Prüfprotokoll über die Vereinbarkeit der Auflaufeinrichtung, der Übertragungseinrichtung und der Bremsen am Anhänger

1 *Auflaufeinrichtung*
beschrieben im beiliegenden Prüfprotokoll (siehe Anlage 2)

Gewählte Wegübersetzung
i_{H0} (1) = ... (2) bzw. i_h (1) = ... (2)
(muß in dem Bereich liegen, der in Anlage 2 unter 8.1 bzw. 8.2 angegeben ist)

2 *Bremsen*
Beschrieben im beiliegenden Prüfprotokoll (siehe Anlage 3)

3 *Übertragungseinrichtung am Anhänger*

3.1 Kurze Beschreibung mit Prinzipschema

3.2 Wegübersetzung und Wirkungsgrad der mechanischen Übertragungseinrichtung am Anhänger

i_{H1} (1) = ...

η_{H1} (2) = ... (2)

4 *Anhänger*

4.1 Hersteller

4.2 Fabrikmarke

4.3 Typ

4.4 Typ der Deichselverbindung:
einachsiger Anhänger mit starrer Deichsel/mehrachsiger Anhänger mit schwenkbarer Deichsel (1)

4.5 Anzahl der Bremsen n = ...

4.6 Technisch zulässige Gesamtmasse G_A = ... kg

4.7 Dynamischer Reifenhalbmesser unter Last R = ... m

4.8 Zulässige Deichselkraft $D^* = 0{,}10 \times g \times G_A$ = ... N (1)
oder
$D^* = 0{,}067 \times g \times G_A$ = ... N (1)
Erforderliche Bremskraft $B^* = 0{,}5 \times g \times G_A$ = ... N
Bremskraft $B = 0{,}49 \times g \times G_A$ = ... N

5 *Vereinbarkeit — Prüfergebnisse*

5.1 Ansprechschwelle $100\ K_A/(g \times G_{A)}$ = ...
(muß zwischen 2 und 4 liegen)

5.2 Größte Druckkraft $100\ D_1/(g \times G_A)$ = ...
(darf nicht größer sein als 10 bei Anhängern mit starrer Deichsel und nicht größer als 6,7 bei mehrachsigen Anhängern mit schwenkbarer Deichsel)

5.3 Größte Zugkraft $100\ D_2/(g \times G_A)$ = ...
(muß zwischen 10 und 50 liegen)

5.4 Technisch zulässige Gesamtmasse für die Auflaufeinrichtung
G'_A = ... kg
(darf nicht kleiner sein als G_A)

---

(1) Nichtzutreffendes streichen.
(2) Angabe der Längen, die zur Ermittlung von i_{h0}, i_h, i_{H1} benutzt worden sind.

5.5 Technisch zulässige Gesamtmasse für alle Bremsen des Anhängers
$G_B = n \times G_{Bo}$ = ... kg
(darf nicht kleiner sein als G_A)

5.6 Maximales Bremsmoment der Bremsen
$n \times M_{max}/(B \times R)$ = ...
(muß gleich oder größer als 1,2 sein)

5.6.1 Ein Überlastungsschutz im Sinne von Punkt 3.6 dieses Anhangs ist/ist nicht (1) an der Auflaufbremsanlage/an den Bremsen angebaut

5.6.1.1 Wirkt der Überlastungsschutz mechanisch auf die Auflaufbremsanlage (1):
$n \times P_{max}/(i_{H1} \times \eta_{H1} \times P'_{max})$ = ...
(muß gleich oder größer als 1,0 sein)

5.6.1.2 Wirkt der Überlastungsschutz hydraulisch auf die Auflaufbremsanlage (1):
P_{max}/P'_{max} = ...
(muß gleich oder größer sein als 1,0)

5.6.1.3 Wirkt der Überlastungsschutz auf die Auflaufbremsanlage:
Ansprechschwelle D_A/D^* = ...
(muß gleich oder größer sein als 1,2)

5.6.1.4 Ist der Überlastungsschutz an der Bremse angebracht:
Ansprechmoment $n \times M_A/(B \times R)$ = ...
(muß gleich oder größer sein als 1,2)

5.7 Auflaufbremsanlage mit mechanischer Übertragungseinrichtung (1)

5.7.1 $i_H = i_{H0} \times i_{H1}$ = ...

5.7.2 $\eta_H = \eta_{H0} \times \eta_{H1}$ = ...

5.7.3 $\left[\times \frac{B \times R}{\varrho} + n \times P_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \times \eta_H}$ = ...

(muß gleich oder kleiner sein als i_H)

5.7.4 $\frac{s'}{S_{B^*} \times i_g}$ = ...

5.8 Auflaufbremsanlage mit hydraulischer Übertragungseinrichtung (1)

5.8.1 i_h/F_{HZ} = ...

5.8.2 $\left[\frac{B \times R}{n \times \varrho} + P_o \right] \times \frac{1}{(D^* - K) \times \eta_H}$ = ...

(muß gleich oder kleiner sein als i_h/F_{HZ})

5.8.3 $\frac{s'}{2 s_{B^*} \times n \times F_{RZ} \times i_g'}$ = ...

(muß gleich oder größer sein als i_h/F_{HZ})

5.8.4 s/i_h = ...

(muß gleich oder kleiner sein als der Hub des Hauptzylinders nach 8.2 der Anlage 2)

6 *Technischer Dienst, der die Prüfungen durchgeführt hat*

7 Die vorstehend beschriebene Bremsanlage erfüllt/erfüllt nicht (1) die Vorschriften der Punkte 3 bis 9 der Prüfbedingungen für Fahrzeuge mit Auflaufbremsanlagen.

.....
Unterschrift

(1) Nichtzutreffendes streichen.

ANHANG IX

Typgenehmigungsunterlagen

Anlage 1

MUSTER

(Höchstformat: A4 (210 mm × 297 mm))

EG-TYPGENEHMIGUNGSBOGEN

Stempel der Behörde

Betrifft:
— Typgenehmigung (1)
— Erweiterung der Typgenehmigung (1)
— Verweigerung der Typgenehmigung (1)
— Entzug der Typgenehmigung (1)
für den Typ eines Fahrzeugs / eines Bauteils / einer selbständigen technischen Einheit (1) gemäß der Richtlinie 71/320/EG, zuletzt geändert durch die Richtlinie 98/12/EG.

Typgenehmigungsnummer: .....

Grund für die Erweiterung: .....

ABSCHNITT I

0.1. Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers):
0.2. Typ und allgemeine Handelsbezeichnung(en):
0.3. Merkmale zur Typidentifizierung, sofern am Fahrzeug / am Bauteil / an der selbständigen technischen Einheit vorhanden (1) (2):
0.3.1. Anbringungsstelle dieser Merkmale:
0.4. Fahrzeugklasse (1) (3):
0.5. Name und Anschrift des Herstellers:
0.7. Bei Bauteilen und selbständigen technischen Einheiten: Lage und Anbringungsart des EG-Typgenehmigungszeichens:
0.8. Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n):

ABSCHNITT II

1. (Gegebenenfalls) zusätzliche Angaben: siehe Nachtrag.
2. Technischer Dienst, der die Prüfungen durchgeführt hat:
3. Datum des Prüfprotokolls:
4. Nummer des Prüfprotokolls:
5. (Gegebenenfalls) Bemerkungen: siehe Nachtrag.
6. Ort:
7. Datum:
8. Unterschrift:
9. Das Inhaltsverzeichnis der bei der Typgenehmigungsbehörde hinterlegten Unterlagen, die auf Anfrage erhältlich sind, liegt bei.

(1) Nichtzutreffendes streichen.
(2) Enthalten die Merkmale zur Typidentifizierung Zeichen, die für die Beschreibung des Fahrzeugs, des Bauteils oder der selbständigen technischen Einheit gemäß diesem Typgenehmigungsbogen nicht relevant sind, so werden diese Schriftzeichen in den betreffenden Unterlagen durch das Symbol „?“ dargestellt (ABC??123??).
(3) Gemäß der Definition in Anhang II der Richtlinie 70/156/EWG.

Nachtrag

zum EG-Typgenehmigungsbogen Nr. . . . über die Typgenehmigung eines Fahrzeugs gemäß der Richtlinie 71/320/EWG, zuletzt geändert durch die Richtlinie 98/12/EG

1. ZUSÄTZLICHE ANGABEN

1.1. *Masse des Fahrzeugs*

1.1.1. Zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs: .....

1.1.2. Mindestmasse des Fahrzeugs: .....

1.1.3. Verteilung der Masse auf die Achsen (Höchstwert): .....

1.2. *Fabrikmarke und Typ der Bremsbeläge*: .....

1.2.1. Alternative Bremsbeläge: .....

1.2.2. Prüfverfahren für die Typgenehmigung: Fahrzeugprüfungen/Anhang XII/sonstige (1): .....

1.3. *Bei Kraftfahrzeugen*

1.3.1. Motortyp: .....

1.3.2. Gegebenenfalls (1) Gesamtmasse des Anhängers, der gezogen werden darf: .....

1.3.2.1. Anhänger mit Drehschemellenkung: .....

1.3.2.2. Sattelanhänger: .....

1.3.2.3. Zentralachsanhänger: Anzugeben ist auch das Verhältnis zwischen Kupplungsüberhang (2) und Radstand: .....

1.3.2.4. Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: .....

1.3.2.5. O_1-Anhänger: gebremst/ungebremst (1)

1.3.2.6. Das Fahrzeug ist zum Ziehen eines Anhängers mit elektrischen Betriebsbremsanlagen ausgerüstet/nicht ausgerüstet (1).

1.3.2.7. Das Fahrzeug ist zum Ziehen von Anhängern mit automatischen Blockierverhinderern ausgerüstet/nicht ausgerüstet (1).

1.4. *Reifenabmessungen*

1.4.1. Abmessungen der Räder/Reifen für vorübergehenden Gebrauch: .....

1.4.2. Das Fahrzeug entspricht den Vorschriften des Anhangs XIII: ja/nein (1).

1.5. *Anzahl und Anordnung der Achsen:* .....

1.6. *Zusammenfassende Beschreibung der Bremsanlage:* .....

(1) Nichtzutreffendes streichen.
(2) „Kupplungsüberhang“ ist der horizontale Abstand zwischen der Kupplung für Zentralachsanhänger und der Mittellinie der Hinterachse(n).

1.7. *Verteilung der Bremskraft auf die Fahrzeugachsen*

1.7.1. Das Fahrzeug genügt den Vorschriften der Anlage des Anhangs II: ja/nein [1].

1.7.2. Angaben gemäß Punkt 7.3 der Anlage des Anhangs II: .....

1.8. *Fahrzeuge mit automatischen Blockierverhinderern*

1.8.1. Kraftfahrzeuge

1.8.1.1. Das Fahrzeug erfüllt die Anforderungen des Anhangs X: ja/nein [1].

1.8.1.2. Kategorie der verwendeten automatischen Blockierverhinderer: Kategorie 1/2/3 [1].

1.8.2. Anhänger

1.8.2.1. Das Fahrzeug erfüllt die Anforderungen des Anhangs X: ja/nein [1].

1.8.2.2. Kategorie der verwendeten automatischen Blockierverhinderer: Kategorie A/B [1].

1.8.2.3. Wenn ein Prüfprotokoll gemäß Anhang XIV verwendet wurde, ist der Punkt des Prüfprotokolls anzugeben: .....

1.9. *Anhänger mit elektrischen Bremsanlagen*

1.9.1. Das Fahrzeug erfüllt die Anforderungen des Anhangs XI: ja/nein [1]

5. *Bemerkungen*

[1] Nichtzutreffendes streichen.

Anlage 2

Prüfprotokoll

1 *Masse des Fahrzeugs bei der Prüfung*

	Leer (kg)	Beladen (kg)
Last auf Kupplungszapfen (1)		
Achse 1 (2)		
Achse 2		
Achse 3		
Achse 4		
Insgesamt		

2 *Prüfergebnisse*

	Prüfung	Prüfgeschwindigkeit km/h	Gemessene Bremswirkung	Gemessene Betätigungskraft (N)
2.1	Prüfungen Typ 0, Motor ausgekuppelt Betriebsbremsanlage Hilfsbremsanlage			
2.2	Prüfungen Typ 0, Motor eingekuppelt Betriebsbremsanlage gemäß Anhang II Punkt 2.1.1.1.1 (2)			
2.3	Prüfungen Typ I mit wiederholten Bremsungen (3) mit andauernden Bremsungen (4)			
2.4	Gegebenenfalls Prüfungen Typ II oder IIA			
2.4.1	Prüfungen Typ III (4)			

(1) Bei Sattelanhängern oder Zentralachsanhängern ist hier die der Last auf der Kupplungsvorrichtung entsprechende Masse anzugeben.
(2) Nichtzutreffendes streichen.
(3) Gilt nur für Kraftfahrzeuge.
(4) Gilt nur für Anhänger.

2.5 Bei den Prüfungen Typ II/IIA oder Typ III [1] benutzte Bremsanlage(n)

2.6 Ansprech- und Schwelldauer sowie Abmessung der flexiblen Leitungen

2.6.1 Ansprech- und Schwelldauer im Bremszylinder: ..... s

2.6.2 Ansprech- und Schwelldauer am Kupplungskopf der Bremsleitung: ..... s

2.6.3 Flexible Leitungen für Sattelanhänger:

— Länge: ... m

— Innendurchmesser: ... mm

2.7 Fälle, in denen die Prüfungen Typ I und/oder Typ II (bzw. IIA) oder Typ III nicht durchgeführt zu werden brauchen (Anhang VII)

2.7.1 Typgenehmigungsnummer des Bezugsfahrzeugs:

2.7.2

	Fahrzeugachsen			Bezugsachsen		
	Masse pro Achse (*)	An den Rädern erforderliche Bremskraft	Geschwindigkeit	Masse pro Achse (*)	An den Rädern entwickelte Bremskraft	Geschwindigkeit
	kg	N	km/h	kg	N	km/h
Achse 1						
Achse 2						
Achse 3						
Achse 4						

(*) Technisch zulässige Höchstmasse pro Achse.

2.7.3

Gesamtmasse des vorgeführten Fahrzeugs	... kg
Erforderliche Bremskraft an den Rädern	... N
Erforderliches Bremsmoment an der Hauptwelle der Bremsanlage	... Nm
Vorhandenes Bremsmoment an der Hauptwelle der Bremsanlage (laut Diagramm)	... Nm

2.7.4.

Bezugsachse ...	Prüfprotokoll Nr. ...	Datum ... (Zweitschrift ist beigefügt)
	Typ I	Typ III
Bremskräfte je Achse (N)		
(siehe 4.2 der Anlage 1 zu Anhang VII)		
Achse 1	T_1 = ... % P_e	T_1 = ... % P_e
Achse 2	T_2 = ... % P_e	T_2 = ... % P_e
Achse 3	T_3 = ... % P_e	T_3 = ... % P_e
Vorausberechneter Bremskolbenhub		
(siehe 4.3.1.1 der Anlage 1 zu Anhang VII)		
Achse 1	S_1 = ...	S_1 = ...
Achse 2	S_2 = ...	S_2 = ...
Achse 3	S_3 = ...	S_3 = ...
Mittlere Kolbenkraft (N)		
(siehe 4.3.1.2 der Anlage 1 zu Anhang VII)		
Achse 1	Th_{A1} = ...	Th_{A1} = ...
Achse 2	Th_{A2} = ...	Th_{A2} = ...
Achse 3	Th_{A3} = ...	Th_{A3} = ...
Bremswirkung (N)		
(siehe 4.3.1.4 der Anlage 1 zu Anhang VII)		
Achse 1	T_1 = ...	T_1 = ...
Achse 2	T_2 = ...	T_2 = ...
Achse 3	T_3 = ...	T_3 = ...

	Typ 0 geprüfter Anhänger (E)	Typ I (erwartete) Heißbrems-wirkung	Typ III (erwartete) Heißbrems-wirkung
Bremskraft des Fahrzeugs (siehe 4.3.2 der Anlage 1 zu Anhang VII)			
Erforderliche Heißbremswirkung (siehe 1.3.3 und 1.6.2 des Anhangs II)	≥ 0,36 und ≥ 0,6 E	≥ 0,40 und ≥ 0,6 E	

3 *Behälter und Energiequellen für Druckluft*

3.1 Gesamtinhalt der Bremsluftbehälter:

3.2 Wert des Druckes p_2 nach Angabe des Herstellers:

3.3 Druck im Behälter nach der Prüfung mit acht Bremsungen:

3.4 Fülldauer T_1:

3.5 Fülldauer T_2:

3.6 Gesamtinhalt der Behälter für die Nebenverbraucher:

3.7 Füllzeit T_3:

4 *Automatische Bremsung bei Anhängern mit Druckluftbremsanlage*

4.1 Erzielte Abbremsung:

5 *Anhänger mit elektrischen Bremsanlagen*

5.1 Erzielte Abbremsung:

Anlage 3

Fahrzeugdatenliste für Typgenehmigungen nach Anhang XV

1	Beschreibung des Fahrzeugtyps
1.1	Handelsname oder Marke des Fahrzeugs:
1.2	Fahrzeugklasse:
1.3	Fahrzeugtyp nach Anhang IX Anlage 1:
1.4	Modell- oder Handelsnamen der Fahrzeuge, die dem Fahrzeugtyp entsprechen:
1.5	Name und Anschrift des Herstellers:
2	Fabrikmarke und Typ der Bremsbeläge
2.1	Nach allen relevanten Vorschriften von Anhang II geprüfte Bremsbeläge:
2.2	Nach Anhang XII geprüfte Bremsbeläge:
3	Mindestmasse des Fahrzeugs:
3.1	Achslastverteilung (Mindestwert):
4	Gesamtmasse:
4.1	Achslastverteilung (Höchstwert):
5	Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit:
6	Reifen- und Felgenabmessungen:
7	Bremskreisaufteilung (z. B. Vorderachs-/Hinterachs- oder Diagonalaufteilung):
8	Bezeichnung der Anlage, die als Hilfsbremsanlage fungiert:
9	Gegebenenfalls Spezifikationen für Bremsventile:
9.1	Einstellungsspezifikationen des lastabhängigen Bremskraftreglers:
9.2	Einstellung des Druckventils:
10	Konstruktive Bremskraftverteilung:
11	Spezifikation des Bremsentyps
11.1	Scheibenbremse (z. B. Anzahl und Durchmesser der Bremskolben, innenbelüftete oder unbelüftete Bremsscheibe):
11.2	Trommelbremse (z. B. Duo-Servobremse, mit Kolben- und Trommelabmessungen):
11.3	Druckluftbremsanlagen: z. B. Art und Größe der Kammern, Hebel usw.:
12	Art und Größe des Hauptzylinders:
13	Art und Größe des Bremskraftverstärkers:

ANHANG X

Vorschriften für die Prüfung von Bremsanlagen mit automatischen Blockierverhinderern (ABV)

1 ALLGEMEINES

1.1 Dieser Anhang legt die erforderlichen Bremswirkungen für Straßenfahrzeuge fest, die mit Bremsanlagen mit automatischen Blockierverhinderern ausgestattet sind. Kraftfahrzeuge, die einen Anhänger ziehen dürfen, sowie Anhänger, die mit Druckluftbremsanlagen ausgerüstet sind, müssen außerdem, wenn sie beladen sind, den Kompatibilitätsbedingungen nach der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II entsprechen.

1.2 Die gegenwärtig bekannten Einrichtungen umfassen einen oder mehrere Sensoren, Auswerteglieder und Stellglieder. Jede mögliche zukünftige Einrichtung anderer Bauart gilt als ABV im Rahmen dieses Anhangs und der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II, wenn ihre Wirkungen den in diesem Anhang vorgeschriebenen gleichwertig sind.

2 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

2.1 Ein „ABV“ ist der Teil einer Betriebsbremsanlage, der selbsttätig den Schlupf in der Drehrichtung des Rades (der Räder) an einem oder mehreren Rädern des Fahrzeugs während der Bremsung regelt.

2.2 Der „Sensor“ ist das Teil, das die Drehbewegung des Rades (der Räder) oder die dynamischen Verhältnisse des Fahrzeugs erfaßt und an das Auswerteglied weiterleitet.

2.3 Das „Auswerteglied“ 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].

3 AUSFÜHRUNGEN VON ABV

3.1 Ein Kraftfahrzeug gilt als mit einem ABV im Sinne von Punkt 1 der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II ausgerüstet, wenn eine der folgenden Einrichtungen eingebaut ist:

3.1.1 ABV der Kategorie 1

Ein Fahrzeug, das mit einem ABV der Kategorie 1 ausgestattet ist, muß allen den jeweiligen Fahrzeugtyp betreffenden Vorschriften dieses Anhangs entsprechen.

3.1.2 ABV der Kategorie 2

Ein Fahrzeug, das mit einem ABV der Kategorie 2 ausgestattet ist, muß allen den jeweiligen Fahrzeugtyp betreffenden Vorschriften dieses Anhangs entsprechen, mit Ausnahme derer in Punkt 5.3.5.

---

[1] Bei ABV-Einrichtungen mit Select-high-Regelung wird davon ausgegangen, daß sie sowohl direkt als auch indirekt geregelte Räder haben; in Einrichtungen mit Select-low-Regelung gelten alle Räder mit Sensoren als direkt geregelte Räder.

3.1.3 ABV der Kategorie 3

Ein Fahrzeug, das mit einem ABV der Kategorie 3 ausgestattet ist, muß allen einschlägigen Vorschriften dieses Anhangs entsprechen, mit Ausnahme derer in den Punkten 5.3.4 und 5.3.5. Bei solchen Fahrzeugen muß jede Einzelachse (oder jedes Achsaggregat), die (das) nicht mindestens ein direkt geregeltes Rad besitzt, die Bedingungen der Kraftschlußausnutzung und der Reihenfolge des Rad-Blockierens laut der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II anstelle der in Punkt 5.2 dieses Anhangs beschriebenen Vorschriften zur Kraftschlußausnutzung erfüllen. Entspricht jedoch die jeweilige Lage der Kraftschlußausnutzungskurven nicht den Vorschriften von Punkt 3.1.1 der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II, so muß überprüft werden, daß die Räder wenigstens einer der Hinterachsen unter den in den Punkten 3.1.1 und 3.1.4 der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II vorgeschriebenen Bedingungen in bezug auf die Abbremsung bzw. die Beladung nicht vor denen der Vorderachse oder den Vorderachsen blockieren. Diese Anforderungen können auf Fahrbahnen mit hohem und niedrigem Kraftschlußbeiwert (ungefähr 0,8 und 0,3 maximal) durch Verändern der Betätigungskraft für die Betriebsbremsanlage überprüft werden.

3.2 Ein Anhänger gilt als mit einem gemäß Punkt 1 der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II entsprechenden ABV ausgerüstet, wenn zumindest zwei Räder auf verschiedenen Seiten des Fahrzeugs von einem ABV direkt und alle übrigen Räder entweder direkt oder indirekt geregelt werden. Bei Anhängern mit Drehschemellenkung müssen wenigstens zwei Räder einer Vorderachse und zwei Räder einer Hinterachse direkt geregelt werden, wobei jede dieser Achsen mit mindestens einem unabhängigen Stellglied versehen ist, alle übrigen Räder werden entweder direkt oder indirekt geregelt. Außerdem muß ein mit ABV ausgestatteter Anhänger folgende Bedingungen erfüllen:

3.2.1 ABV der Kategorie A

Ein Anhänger, der mit einem ABV der Kategorie A ausgestattet ist, muß alle entsprechenden Vorschriften dieses Anhangs erfüllen.

3.2.2 ABV der Kategorie B

Ein Anhänger, der mit einem ABV der Kategorie B ausgestattet ist, muß alle entsprechenden Vorschriften dieses Anhangs erfüllen, mit Ausnahme derer in Punkt 6.3.2.

4 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

4.1 Jeder elektrische Fehler oder jede Anomalie des Sensors, der (die) den automatischen Blockierverhinderer bezüglich der Funktions- und Wirkungsanforderungen dieses Anhangs beeinträchtigt, einschließlich derjenigen Fehler in der elektrischen Versorgungsleitung, der externen Leitung zum Auswerteglied (zu den Auswertegliedern) [2] und dem Stellglied (den Stellgliedern) müssen dem Fahrer durch ein spezielles optisches Warnsignal angezeigt werden.

4.1.1 Das Warnsignal muß aufleuchten, wenn Spannung an den ABV angelegt wird, und mit stillstehendem Fahrzeug muß überprüft werden, ob keine der obenerwähnten Fehler vorhanden sind, bevor das Signal ausgeschaltet wird.

4.1.2 Die statische Prüfung des Sensors darf nachweisen, daß ein Sensor nicht funktioniert hat, als das Fahrzeug zum letzten Mal eine Geschwindigkeit von mehr als 10 km/h erreicht hat [3]. Außerdem muß (müssen) während dieser Prüfphase das (die) elektrisch geregelte(n) pneumatische(n) Stellglied(er) mindestens einmal zum Schalten gebracht werden.

4.2 Kraftfahrzeuge mit Ausnahme solcher der Klassen M_1 und N_1, die mit ABV ausgestattet sind und zum Ziehen eines mit einer solchen Einrichtung ausgerüsteten Anhängers zugelassen sind, müssen mit einer getrennten optischen Warneinrichtung für den ABV des Anhängers ausgestattet sein, die die Anforderungen von Punkt 4.1 dieses Anhangs erfüllt.

4.2.1 Das Warnsignal darf nicht aufleuchten, wenn ein Anhänger ohne ABV oder wenn kein Anhänger angehängt ist. Diese Bedingung muß automatisch erfüllt sein.

4.3 Die obenerwähnten optischen Warnsignale müssen auch am Tag erkennbar sein, und ihre einwandfreie Funktion muß vom Fahrer leicht geprüft werden können.

---

[2] Bis einheitliche Prüfverfahren vereinbart worden sind, stellen die Hersteller dem Technischen Dienst eine Analyse potentieller Fehler in dem Regler (den Reglern) und ihrer Auswirkungen zur Verfügung. Diese Informationen müssen zwischen dem Technischen Dienst und dem Fahrzeughersteller erörtert und abgestimmt werden.

[3] Das Warnsignal darf bei stehendem Fahrzeug erneut aufleuchten, sofern es vor Erreichen einer Geschwindigkeit von 10 km/h ausgeschaltet wird, wenn keine Störung vorliegt.

4.4 Außer für Fahrzeuge der Klassen M_1, N_1, O_1 und O_2 müssen die elektrischen Anschlüsse, die für die ABV von Zugfahrzeugen und Anhängern verwendet werden, mittels eines speziellen Steckers nach ISO-Norm 7638-1985 oder ISO/DIS-Norm 7638-1996 ausgeführt werden [4].

4.5 Wenn der ABV ausgefallen ist, so muß die Restbremswirkung derjenigen entsprechen, die beim Ausfall eines Teils der Übertragungseinrichtung der Betriebsbremsanlage für das betreffende Fahrzeug vorgeschrieben ist (siehe Punkt 2.2.1.4 des Anhangs I). Diese Vorschrift ist nicht als Abweichung von den Vorschriften bezüglich der Hilfsbremsanlage auszulegen. Bei Anhängern muß die Restbremswirkung bei Ausfall des ABV gemäß Punkt 4.1 dieses Anhangs mindestens 80 % der vorgeschriebenen Bremswirkung der Betriebsbremsanlage des entsprechenden Anhängers in beladenem Zustand betragen.

4.6 Die Funktion des ABV darf nicht durch magnetische oder elektrische Felder beeinträchtigt werden [5].

4.7 Es darf keine manuelle Vorrichtung zur Abschaltung oder Änderung der Betriebsweise des ABV vorhanden sein [6], außer bei Geländefahrzeugen der Klasse N_2 oder N_3. Wenn Geländefahrzeuge der Klasse N_2 oder N_3 mit einer solchen Vorrichtung ausgestattet sind, müssen folgende Vorschriften erfüllt sein:

4.7.1 Das Kraftfahrzeug, bei dem gemäß Punkt 4.7 der ABV abgeschaltet oder die Betriebsweise geändert ist, muß den entsprechenden Anforderungen der Anlage zu 1.1.4.2 des Anhangs II genügen.

4.7.2 Ein optisches Warnsignal muß dem Fahrer anzeigen, daß der ABV abgeschaltet oder die Betriebsweise geändert wurde; zu diesem Zweck kann die ABV-Fehlerwarnanzeige benutzt werden.

4.7.3 Der ABV muß automatisch wieder eingeschaltet/auf den Betrieb auf der Straße umgeschaltet werden, wenn die Zünd-(Start-)-Einrichtung wieder auf Anlaßstellung gebracht wird.

4.7.4 In der vom Hersteller gelieferten Betriebsanleitung für das Fahrzeug ist der Fahrer auf die Folgen der manuellen Abschaltung oder Änderung der Betriebsweise des ABV hinzuweisen.

4.7.5 Durch die im obigen Punkt 4.7 genannte Vorrichtung darf der automatische Blockierverhinderer des Anhängers in Verbindung mit dem Zugfahrzeug abgeschaltet oder die Betriebsweise geändert werden (siehe 4.7); eine getrennte Vorrichtung ausschließlich für den Anhänger ist nicht zulässig.

5 BESONDERE VORSCHRIFTEN FÜR KRAFTFAHRZEUGE

5.1 *Energieverbrauch*

Bremsanlagen mit ABV müssen ihre Wirkung über längere Zeit bei voll betätigter Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage beibehalten. Dieses ist mit folgender 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 des beladenen Fahrzeugs sicherstellen. Energiespeicher für pneumatische Nebenverbraucher sind abzusperren.

---

[4] Die Vorschrift in 6.2 der ISO-Norm 7638-1985 bzw. in 5.4 der ISO/DIS-Norm 7638-1996 für die elektrischen Leitungen des Anhängers darf nur gelockert werden, wenn der Anhänger mit einer eigenen unabhängigen Sicherung versehen ist. Die Nennleistung der Sicherung darf nicht die Nennstromstärke der Leitungen überschreiten.
Bis zur Verabschiedung einer internationalen Norm muß die elektrische Verbindung zwischen Zugfahrzeugen und Anhängern einem elektrischen System mit 12 Volt gemäß DIN 72570, Teil 4, entsprechen; ausgenommen hiervon sind Fahrzeuge der Klassen N_3 und O_4.

[5] Dies muß durch Erfüllung der technischen Anforderungen der Richtlinie 72/245/EWG des Rates (ABl. L 152 vom 6.7.1972, S. 15), zuletzt geändert durch die Richtlinie 95/54/EG (ABl. L 266 vom 8.11.1995, S. 1) nachgewiesen werden.

[6] Vorrichtungen zur Änderung des Regelungsmodus der ABV unterliegen nicht den Vorschriften von 4.7, wenn bei dem geänderten Regelungsmodus alle Vorschriften für die Kategorie des ABV, mit dem das Fahrzeug ausgerüstet ist, eingehalten werden. In diesem Fall müssen jedoch die Vorschriften von 4.7.2, 4.7.3 und 4.7.4 eingehalten werden.

5.1.1.2 Aus einer Anfangsgeschwindigkeit von mindestens 50 km/h auf einer Oberfläche mit einem Kraftschlußbeiwert von 0,3 (7) oder weniger müssen die Bremsen des beladenen Fahrzeugs für einen Zeitraum t voll betätigt werden; die während dieses Zeitraums von den indirekt geregelten Rädern verbrauchte Energie ist zu berücksichtigen; alle direkt geregelten Räder müssen während dieser Zeit vom ABV geregelt bleiben.

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

5.1.1.4 Die Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage ist danach viermal hintereinander bei Stillstand des Fahrzeugs 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 Fahrzeugs im beladenen Zustand vorgeschrieben ist.

5.1.1.6 Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen von Anhängefahrzeugen mit Druckluftbremsanlagen zugelassen sind, ist während der Prüfung die Vorratsleitung zu unterbrechen und an die Bremsleitung (entsprechend Punkt 1.2.2.3 des Anhangs IV Abschnitt A) ein Vorratsbehälter von 0,5 l Inhalt anzuschließen. Bei der fünften nach Punkt 5.1.1.5 vorgeschriebenen Bremsbetätigung darf der Druck in der Bremsleitung nicht unter die Hälfte des Wertes absinken, der bei einer vollen Bremsbetätigung erreicht wurde, bei der zu Beginn der Anfangswert des Energievorrats vorhanden war.

5.1.2 Zusätzliche Anforderungen

5.1.2.1 Der Kraftschlußbeiwert der Fahrbahnoberfläche ist mit dem betreffenden Fahrzeug nach dem in 1.1 der Anlage 2 zu diesem Anhang beschriebenen Verfahren zum messen.

5.1.2.2 Die Bremsprüfung ist bei ausgekuppeltem Motor im Leerlauf und mit beladenem Fahrzeug durchzuführen.

5.1.2.3 Die Bremsdauer t ist mit folgender Formel zu bestimmen:

$$t = \frac{v_{max}}{7} \text{ (aber nicht weniger als 15 Sek.)},$$

wobei t in Sekunden ausgedrückt wird und v_{max} die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs 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 maximal vier Vorgänge zulässig.

5.1.2.5 Erfolgt die Prüfung in mehreren Bremsvorgängen, so darf dem (den) Energiespeicher(n) zwischen den einzelnen Vorgängen keine neue Energie zugeführt werden. Ab dem zweiten Vorgang kann der der Anfangsbremsbetätigung entsprechende Energieverbrauch berücksichtigt werden, indem jeweils beim zweiten, dritten und vierten Bremsvorgang, die bei der Prüfung nach 5.1.1 dieses Anhangs gegebenenfalls erfolgen, von den vier vollen Bremsbetätigungen, die in 5.1.1.4 (sowie 5.1.1.5, 5.1.1.6 und 5.1.2.6) dieses Anhangs vorgeschrieben sind, eine volle Bremsbetätigung abgezogen wird.

5.1.2.6 Die in Punkt 5.1.1.5 vorgeschriebene Wirkung gilt als erbracht, wenn am Ende der vierten Betätigung bei Stillstand des Fahrzeugs 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 den ABV berücksichtigt die tatsächliche Zunahme des Bremswegs über seinen theoretischen Minimalwert. Der ABV gilt als ausreichend, wenn die Bedingung

$$\varepsilon \geq 0{,}75$$

erfüllt ist, wobei ε die Kraftschlußausnutzung bedeutet, wie in Punkt 1.2 der Anlage 2 zu diesem Anhang definiert.

(7) Solange solche Fahrbahnoberflächen 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.

5.2.2 Die Kraftschlußausnutzung (ε) wird auf Fahrbahnen mit einem Kraftschlußbeiwert (k) von höchstens 0,3 ([7]) und von etwa 0,8 (trockene Straße) aus einer Anfangsgeschwindigkeit von 50 km/h ermittelt. Um Temperaturunterschiede der Bremsen auszuschließen, wird empfohlen, daß z_{AL} vor k bestimmt wird.

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 den ABV muß bei Blockierverhinderern der Kategorie 1 oder 2 am kompletten Fahrzeug überprüft werden. Bei Fahrzeugen, die mit Blockierverhinderern der Kategorie 3 ausgerüstet sind, muß (müssen) nur die Achse (die Achsen), die mindestens ein direkt geregeltes Rad hat (haben), diese Vorschrift erfüllen.

5.2.5 Die Bedingung $\varepsilon \geq 0{,}75$ muß mit beladenem und unbeladenem Fahrzeug überprüft werden. Die Prüfung mit beladenem Fahrzeug auf einer Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert kann entfallen, wenn die vorgeschriebene Betätigungskraft, die auf die Betätigungseinrichtung ausgeübt wird, keine vollständige Regelung durch den ABV bewirkt. Bei der Prüfung mit unbeladenem Fahrzeug kann die Betätigungskraft bis auf 100 daN erhöht werden, wenn keine Regelung mit der vollen Kraft erreicht werden kann ([8]). Wenn 100 daN nicht ausreichen, um den ABV zum Regeln zu bringen, kann diese Prüfung wegfallen. Bei Druckluftbremsanlagen darf der Luftdruck bei dieser Prüfung nicht über den Abschaltdruck erhöht werden.

5.3 *Zusatzprüfungen*

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

5.3.1 Die durch einen ABV direkt geregelten Räder dürfen nicht blockieren, wenn die volle Betätigungskraft ([8]) plötzlich auf die Betätigungseinrichtung aufgebracht wird und das Fahrzeug sich auf in Punkt 5.2.2 dieses Anhangs beschriebenen Fahrbahnen befindet; dies gilt für eine Anfangsgeschwindigkeit von 40 km/h und eine hohe Anfangsgeschwindigkeit gemäß der nachstehenden Tabelle ([9]):

Bedingung	Fahrzeugklasse	Höchste Prüfgeschwindigkeit
Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert	— Alle Klassen außer N_2, N_3, beladen	$0{,}8\ v_{max} \leq 120$ km/h
	— N_2, N_3, beladen	$0{,}8\ v_{max} \leq 80$ km/h
Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert	— M_1, N_1	$0{,}8\ v_{max} \leq 120$ km/h
	— M_2, M_3 N_2 außer Sattelzugmaschinen	$0{,}8\ v_{max} \leq 80$ km/h
	— N_3 und Sattelzugmaschinen N_2	$0{,}8\ v_{max} \leq 70$ km/h

5.3.2 Bei einem achsweisen Übergang von einer Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert (k_H) auf eine solche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert (k_L), mit $k_H \geq 0{,}5$ und $k_H/k_L \geq 2$ ([10]) dürfen die direkt geregelten Räder nicht blockieren, wenn die volle Betätigungskraft ([8]) auf die Betätigungseinrichtung aufgebracht wird. Die Fahrgeschwindigkeit und der Zeitpunkt der Bremsbetätigung müssen so gewählt werden, daß, wenn der 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 Punkt 5.3.1 festgelegten Bedingungen erfolgt ([9]).

5.3.3 Bei einem Übergang des Fahrzeugs von einer Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert (k_L) auf eine Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert (k_H), mit $k_H \geq 0{,}5$ und $k_H/k_L \geq 2$, muß die Fahrzeugverzögerung auf den entsprechenden hohen Wert innerhalb einer annehmbaren Zeit ansteigen, und das Fahrzeug darf nicht von seinem ursprünglichen Kurs abweichen, wenn die volle Betätigungskraft ([8]) auf die Betätigungseinrichtung aufgebracht wird. Die Fahrgeschwindigkeit und der Zeitpunkt der Bremsbetätigung müssen so gewählt werden, daß, wenn der ABV auf der Oberfläche mit dem niedrigen Kraftschlußbeiwert voll regelt, der Übergang von einer Fahrbahnoberfläche zur anderen bei annähernd 50 km/h geschieht.

([7]) Solange solche Fahrbahnoberflächen 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.

([8]) „Volle Betätigungskraft" bedeutet die in Anhang II für diese Fahrzeugklasse festgelegte maximale Betätigungskraft; gegebenenfalls kann auch eine größere Kraft angewendet werden, um den ABV zum Ansprechen zu bringen.

([9]) Mit diesen Prüfungen soll sichergestellt werden, daß die Räder nicht blockieren und das Fahrzeug stabil bleibt; es ist deshalb nicht notwendig, auf einer Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert voll zu bremsen und das Fahrzeug zum völligen Stillstand zu bringen.

([10]) k_H ist der hohe Kraftschlußbeiwert. k_L ist der niedrige Kraftschlußbeiwert. k_H und k_L werden gemessen, wie in der Anlage 2 zu diesem Anhang beschrieben.

5.3.4 Bei Kraftfahrzeugen mit ABV der Kategorien 1 und 2, bei denen die rechten und die linken Räder sich auf Oberflächen mit unterschiedlichen Kraftschlußbeiwerten (k_H und k_L) befinden, wobei $k_H \geq 0{,}5$ und $k_H/k_L \geq 2$ ist, dürfen die direkt geregelten Räder nicht blockieren, wenn die volle Bremskraft ([8]) plötzlich auf die Betätigungseinrichtung bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h aufgebracht wird.

5.3.5 Außerdem müssen beladene, mit ABV der Kategorie 1 ausgestattete Fahrzeuge unter den Bedingungen des Punktes 5.3.4 die in der Anlage 3 zu diesem Anhang geforderte Abbremsung erbringen.

5.3.6 In den Prüfungen nach 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 und 5.3.5 sind jedoch kurze Zeiten des Blockierens der Räder zulässig. Außerdem ist ein 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 Lenkbarkeit nicht beeinträchtigt werden.

5.3.7 Lenkkorrekturen sind während der in den Punkten 5.3.4 und 5.3.5 vorgesehenen Prüfungen erlaubt, wenn der Drehwinkel des Lenkrades während der ersten zwei Sekunden maximal 120° und insgesamt nicht größer als 240° ist. Weiterhin muß bei Prüfbeginn die Längsmittelebene des Fahrzeugs über der Grenzlinie zwischen den Oberflächen mit hohem und niedrigem Kraftschlußbeiwert liegen, und während der genannten Prüfungen darf kein Teil der (äußeren) Räder diese Grenzlinie überschreiten.

6 BESONDERE VORSCHRIFTEN FÜR ANHÄNGERFAHRZEUGE

6.1 *Energieverbrauch*

Mit ABV ausgerüstete Anhänger müssen so beschaffen sein, daß selbst dann, wenn die Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage über einen gewissen Zeitraum voll betätigt wurde, im Fahrzeug eine ausreichende Energiemenge verbleibt, um sein Anhalten innerhalb eines angemessenen Wegs sicherzustellen.

6.1.1 Die Einhaltung der obigen Vorschrift ist durch das nachstehend beschriebene Verfahren mit einem leeren Fahrzeug auf einer waagerechten, geradlinigen Fahrbahn mit gutem Kraftschlußbeiwert zu prüfen ([11]). Außerdem müssen die Bremsen so eng wie möglich eingestellt sein, und ein eventuell vorhandener lastabhängiger Bremskraftregler muß sich während der Prüfungen in der Stellung „beladen“ befinden.

6.1.2 Bei Druckluftbremsanlagen muß der Anfangswert des Energievorrats in dem (den) Energiespeicher(n) einem Druck von 8 bar am Kupplungskopf der Anhängervorratsleitung entsprechen.

6.1.3 Die Bremsen sind bei einer Anfangsgeschwindigkeit von mindestens 30 km/h während eines Zeitraums von t = 15 s voll zu betätigen; die während dieses Zeitraums von den indirekt geregelten Rädern verbrauchte Energie ist zu berücksichtigen, und alle direkt geregelten Räder müssen vom ABV geregelt bleiben. Während dieser Prüfung ist die Energiezufuhr zu dem (den) Energiespeicher(n) zu unterbrechen.

Kann die Zeit t = 15 s nicht während einer einzigen Bremsung erreicht werden, dürfen weitere Bremsungen erfolgen. Während dieser Bremsungen darf dem (den) Energiespeicher(n) keine neue Energie zugeführt werden, und ab der zweiten Bremsung ist der zusätzliche Energieverbrauch für die Füllung der Bremszylinder zu berücksichtigen, indem z. B. das folgende Prüfverfahren benutzt wird.

Zu Beginn der ersten Bremsung muß der Druck in dem (den) Energiespeicher(n) den Vorschriften von 6.1.2 entsprechen. Zu Beginn der folgenden Bremsung(en) darf der Druck in dem (den) Energiespeicher(n) nicht geringer als am Ende der vorangegangenen Bremsung sein. Bei der (den) folgenden Bremsung(en) wird nur die Zeit ab dem Augenblick berücksichtigt, in dem der Druck in dem (den) Energiespeicher(n) gleich dem Druck am Ende der vorangegangenen Bremsung ist.

6.1.4 Am Ende des Bremsvorgangs ist bei Stillstand des Fahrzeugs die Betriebsbremsanlage viermal voll zu betätigen. Bei der fünften Bremsbetätigung muß der Druck in den Bremskreisen noch hoch genug sein, um am Umfang der Räder eine Bremskraft zu erzielen, die mindestens 22,5 % der von den Rädern bei stillstehendem Fahrzeug getragenen Gesamtmasse entspricht, und es darf dabei zu keiner selbsttätigen Betätigung einer Bremsanlage kommen, die nicht von dem ABV geregelt wird.

([8]) „Volle Betätigungskraft“ bedeutet die in Anhang II für diese Fahrzeugklasse festgelegte maximale Betätigungskraft; gegebenenfalls kann auch eine größere Kraft angewendet werden, um den ABV zum Ansprechen zu bringen.

([11]) Wenn der Kraftschlußbeiwert der Prüfstrecke zu hoch ist und dadurch der ABV nicht zum Regeln kommt, kann die Prüfung auf einer Oberfläche mit einem niedrigeren Kraftschlußbeiwert durchgeführt werden.

6.2 *Kraftschlußausnutzung*

6.2.1 Die mit einem ABV ausgerüsteten Bremsanlagen gelten als ausreichend, wenn die Bedingung $\varepsilon \geq 0{,}75$ erfüllt ist, wobei ε die Kraftschlußausnutzung bedeutet, wie in Punkt 2 der Anlage 2 zu diesem Anhang definiert. Diese Vorschrift ist mit leerem Fahrzeug auf einer waagerechten, geradlinigen Fahrbahn mit einer Oberfläche mit gutem Kraftschlußbeiwert zu prüfen ([11]) ([12]).

6.2.2 Um Auswirkungen unterschiedlicher Bremstemperaturen auszuschließen, wird empfohlen, z_{RAL} vor k_R zu bestimmen.

6.3 *Zusatzprüfungen*

6.3.1 Bei Geschwindigkeiten über 15 km/h dürfen die durch einen ABV direkt geregelten Räder nicht blockieren, wenn die volle Betätigungskraft ([8]) plötzlich auf die Betätigungseinrichtung des Zugfahrzeugs aufgebracht wird. Dies ist gemäß den Bedingungen von Punkt 6.2 dieses Anhangs bei Anfangsgeschwindigkeiten von 40 km/h und 80 km/h nachzuprüfen.

6.3.2 Die Vorschriften dieses Absatzes gelten nur für Anhänger, die mit ABV der Kategorie A ausgerüstet sind.

Befinden sich die rechten und linken Räder auf Oberflächen, die verschiedene maximale Bremsverzögerungswerte (z_{RALH} und z_{RALL}) ergeben, wobei

$$\frac{z_{RALH}}{\varepsilon_H} \geq 0{,}5 \text{ und } \frac{z_{RALH}}{z_{RALL}} \geq 2$$

ist, dürfen die direkt geregelten Räder nicht blockieren, wenn die volle Betätigungskraft ([8]) plötzlich auf die Betätigungseinrichtung des Zugfahrzeugs bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h aufgebracht wird. Das Verhältnis z_{RALH}/z_{RALL} kann mit dem Verfahren gemäß Punkt 2 der Anlage 2 zu diesem Anhang oder durch Berechnung des Verhältnisses z_{RALH}/z_{RALL} bestimmt werden. Unter diesen Bedingungen muß das unbeladene Fahrzeug die zu Anlage 3 dieses Anhangs ([12]) vorgeschriebenen Abbremswerte erreichen.

6.3.3 Bei Fahrzeuggeschwindigkeiten $\geq$ 15 km/h dürfen die direkt geregelten Räder kurzzeitig blockieren, bei Geschwindigkeiten $<$ 15 km/h ist Blockieren zulässig; indirekt geregelte Räder dürfen bei jeder Geschwindigkeit blockieren; in allen Fällen darf jedoch die Stabilität nicht beeinträchtigt werden.

([8]) „Volle Betätigungskraft“ bedeutet die in Anhang II für diese Fahrzeugklasse festgelegte maximale Betätigungskraft; gegebenenfalls kann auch eine größere Kraft angewendet werden, um den ABV zum Ansprechen zu bringen.

([11]) Wenn der Kraftschlußbeiwert der Prüfstrecke zu hoch ist und dadurch der ABV nicht zum Regeln kommt, kann die Prüfung auf einer Oberfläche mit einem niedrigeren Kraftschlußbeiwert durchgeführt werden.

([12]) Bei Anhängern, die mit einem lastabhängigen Bremskraftregler ausgerüstet sind, kann der Druck höhergestellt werden, um ein vollständiges Regeln sicherzustellen.

Anlage 1

Zeichen und Begriffsbestimmungen

Zeichen	Bemerkungen
E	Radstand
E_R	Abstand zwischen dem Sattelzapfen und dem Mittelpunkt der Sattelanhängerachse(n) (oder zwischen der Anhängerkupplung und dem Mittelpunkt der Zentralachsanhängerachse(n))
ε	Kraftschlußausnutzung: Quotient aus der maximalen Abbremsung bei regelndem ABV (z_{AL}) und dem Kraftschlußbeiwert (k)
ε_i	Der ε-Wert, gemessen an der Achse i (bei einem Kraftfahrzeug mit einem ABV der Kategorie 3)
ε_H	Der ε-Wert auf der Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert
ε_L	Der ε-Wert auf der Oberfläche mit geringem Kraftschlußbeiwert
F	Kraft (N)
F_{bR}	Bremskraft des Anhängers mit nichtregelndem ABV
F_{bRmax}	Maximaler Wert von F_{bR}
$F_{bRmax,i}$	Wert von F_{bRmax}, wenn nur die Achse i des Anhängers gebremst wird
F_{bRAL}	Bremskraft des Anhängers mit regelndem ABV
F_{Cnd}	Gesamte Normalkraft der Fahrbahn auf die ungebremsten und nicht angetriebenen Achsen der Fahrzeugkombination unter statischen Bedingungen
F_{Cd}	Gesamte Normalkraft der Fahrbahn auf die ungebremsten und angetriebenen Achsen der Fahrzeugkombination unter statischen Bedingungen
F_{dyn}	Normalkraft der Fahrbahn unter dynamischen Bedingungen mit regelndem ABV
F_{idyn}	F_{dyn} auf der Achse i bei Kraftfahrzeugen oder Anhängern mit Drechschemellenkung
F_i	Normalkraft der Fahrbahn auf die Achse i unter statischen Bedingungen
F_M	Gesamte statische Normalkraft der Fahrbahn auf alle Räder des Kraftfahrzeugs (Zugfahrzeugs)
F_{Mnd}(1)	Gesamte statische Normalkraft der Fahrbahn auf die ungebremsten und nicht angetriebenen Achsen des Kraftfahrzeugs
F_{Md}(1)	Gesamte statische Normalkraft der Fahrbahn auf die ungebremsten und angetriebenen Achsen des Kraftfahrzeugs
F_R	Gesamte statische Normalkraft der Fahrbahn auf alle Anhängerräder
F_{Rdyn}	Gesamte dynamische Normalkraft der Fahrbahn auf die Achse(n) des Sattel- oder Zentralachsanhängers
F_{wM}(1)	0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}
g	Fallbeschleunigung (9,81 m/s^2)

(1) F_{Mnd} und F_{nd} bei zweiachsigen Kraftfahrzeugen: Diese Zeichen können zu entsprechenden f_i-Zeichen vereinfacht werden.

Zeichen	Bemerkungen
h	Höhe des Schwerpunkts entsprechend der Angabe des Herstellers und im Einvernehmen mit dem Technischen Dienst, der die Genehmigungsprüfung durchführt
h_D	Höhe der Deichsel (Gelenkpunkt am Anhänger)
h_K	Höhe der Sattelkupplung (Sattelzapfen)
h_R	Höhe des Schwerpunkts des Anhängers
k	Kraftschlußbeiwert zwischen Reifen und Fahrbahn
k_f	k-Faktor einer Vorderachse
k_H	Auf der Oberfläche mit hoher Reibung ermittelter k-Wert
k_i	An der Achse i eines mit einem ABV der Kategorie 3 ausgerüsteten Fahrzeugs ermittelter k-Wert
k_L	Auf der Oberfläche mit niedriger Reibung ermittelter k-Wert
k_{lock}	Kraftschlußbeiwert bei 100%igem Schlupf
k_M	k-Faktor des Kraftfahrzeugs
k_{peak}	Maximaler Wert der Kraftschlußausnutzungskurve in Abhängigkeit vom Schlupf
k_r	k-Faktor einer Hinterachse
k_R	k-Faktor des Anhängers
P	Masse des einzelnen Fahrzeugs (kg)
R	Verhältnis von k_{peak} zu k_{lock}
t	Zeitintervall(e) (s)
t_m	Mittlerer Wert von t
t_{min}	Mindestwert von t
z	Abbremsung
z_{AL}	Abbremsung z des Fahrzeugs mit regelndem ABV
z_C	Abbremsung z der Fahrzeugkombination, wobei nur der Anhänger gebremst wird und der ABV nicht regelt
z_{CAL}	Abbremsung z der Fahrzeugkombination, wobei nur der Anhänger gebremst wird und der ABV regelt
z_{Cmax}	Maximaler Wert von z_C
$z_{Cmax,i}$	Maximaler Wert von z_C, wobei nur die Achse i des Anhängers gebremst wird
z_m	Mittlere Abbremsung
z_{max}	Maximaler Wert von z
z_{MALS}	z_{AL} des Kraftfahrzeugs auf einer „geteilten Oberfläche“

Zeichen	Bemerkungen
z_R	Abbremsung z des Anhängers mit nichtregelndem ABV
z_{RAL}	z_{AL} des Anhängers bei Bremsung aller Achsen, wobei das Zugfahrzeug ungebremst und der Motor ausgekuppelt ist
z_{RALH}	z_{RAL} auf der Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert
z_{RALL}	z_{RAL} auf der Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert
z_{RALS}	z_{RAL} auf der geteilten Oberfläche
z_{RH}	z_R auf der Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert
z_{RL}	z_R auf der Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert
z_{RHmax}	Maximaler Wert von z_{RH}
z_{RLmax}	Maximaler Wert von z_{RL}
z_{Rmax}	Maximaler Wert von z_R

Anlage 2

Kraftschlußausnutzung

1 MESSVERFAHREN FÜR KRAFTFAHRZEUGE

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 Die Bremsen sind während der Prüfung an nur einer Achse des Fahrzeugs bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 50 km/h zu betätigen. Die Bremskräfte müssen so auf die Räder der Achse verteilt sein, daß die maximale Bremswirkung erreicht wird. Der ABV muß zwischen 40 km/h und 20 km/h abgeschaltet sein oder darf nicht regeln.

1.1.3 Zur Bestimmung der maximalen Abbremsung des Fahrzeugs (Z_{max}) sind mehrere Prüfungen bei verschiedenen Bremsdrükken durchzuführen.

Während jeder Prüfung muß eine konstante Eingangskraft aufrechterhalten werden und die Abbremsung wird anhand der Zeit (t) bestimmt, die gebraucht wird, um die Geschwindigkeit von 40 km/h auf 20 km/h zu reduzieren. Dazu wird folgende Formel benutzt:

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

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

1.1.3.1 Unter 20 km/h dürfen die Räder blockieren.

1.1.3.2 Ausgehend vom gemessenen Mindestwert von t, als t_{min} bezeichnet, sind drei Werte von t innerhalb von t_{min} auszuwählen, ihr arithmetischer Mittelwert t_m zu ermitteln und anschließend die Berechnung

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

vorzunehmen.

Wird nachgewiesen, daß die drei oben festgelegten Werte aus praktischen Gründen nicht bestimmt werden können, kann die Mindestzeit t_{min} verwendet werden. Die Vorschriften von 1.3 gelten jedoch weiterhin.

1.1.4 Die Bremskräfte werden aus der gemessenen Abbremsung und dem Rollwiderstand der ungebremsten Achse(n) berechnet, der so groß ist wie 0,015 bzw. 0,010, multipliziert mit der statischen Achslast einer angetriebenen bzw. einer nicht angetriebenen Achse.

1.1.5 Die dynamische Achslast wird durch die in der Anlage zu 1.1.4.2 von Anhang II angegebenen Bedingungen bestimmt.

1.1.6 Der Wert K ist auf die dritte Dezimalstelle zu runden.

1.1.7 Danach wird die Prüfung für die andere(n) Achse(n) gemäß 1.1.1 bis 1.1.6 wiederholt (für Ausnahmen siehe 1.4 und 1.5).

1.1.8 Beispielsweise wird bei einem zweiachsigen Fahrzeug mit Hinterradantrieb und gebremster Vorderachse (l) der Kraftschlußbeiwert (k) durch folgende Formel bestimmt:

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

1.1.9 Es wird ein Kraftschlußbeiwert für die Vorderachse k_f und ein Kraftschlußbeiwert für die Hinterachse k_r bestimmt.

1.2 *Bestimmung der Kraftschlußausnutzung (ε)*

1.2.1 Die Kraftschlußausnutzung (ε) ist definiert als der Quotient der maximalen Abbremsung bei regelndem ABV (z_{AL}) und dem Kraftschlußbeiwert (K_M), d. h.:

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

1.2.2 Aus einer Anfangsgeschwindigkeit von 55 km/h wird die maximale Abbremsung (z_{AL}) mit regelndem ABV gemessen. Dieser Wert wird aus dem Durchschnittswert von drei Prüfungen gemäß 1.1.3 dieser Anlage, wobei die Zeit berücksichtigt wird, die erforderlich ist, um die Geschwindigkeit von 45 km/h auf 15 km/h zu reduzieren, nach folgender Formel berechnet:

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

1.2.3 Der Kraftschlußbeiwert k_M wird durch Gewichtung mit den dynamischen Achslasten bestimmt:

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

wobei:

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

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

1.2.4 Der Wert von ε ist auf die zweite Dezimalstelle zu runden.

1.2.5 Wenn ein Fahrzeug mit einem ABV der Kategorie 1 oder 2 ausgerüstet ist, wird der Wert z_{AL} für das gesamte Fahrzeug bei regelndem ABV ermittelt, und die Kraftschlußausnutzung (ε) ist durch dieselbe Formel gegeben, wie in Punkt 1.2.1 beschrieben.

1.2.6 Wenn ein Fahrzeug mit einem ABV der Kategorie 3 ausgerüstet ist, wird der Wert z_{AL} an jeder Achse gemessen, die mindestens ein direkt geregeltes Rad besitzt. Für ein zweiachsiges Fahrzeug zum Beispiel, bei dem der ABV nur auf die Hinterachse (2) wirkt, ist die Kraftschlußausnutzung (ε) gegeben durch:

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

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

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

1.4 Bei dreiachsigen Kraftfahrzeugen wird nur die nicht zu dem engverbundenen Achsaggregat gehörige Achse für die Festlegung eines Werts k des Fahrzeugs ([1]) verwendet.

1.5 Bei Kraftfahrzeugen der Klassen N_2 und N_3 mit einem Radstand von weniger als 3,80 m und mit $h/E \geqslant 0{,}25$ braucht der Kraftschlußbeiwert für die Hinterachse nicht ermittelt zu werden.

1.5.1 In diesem Fall wird die Kraftschlußausnutzung ε definiert als der Quotient der maximalen Abbremsung mit regelndem ABV ((z_{AL}) und dem Kraftschlußbeiwert k_f), d. h.:

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_f}$$

2 MESSVERFAHREN FÜR ANHÄNGER

2.1 *Allgemeines*

2.1.1 Der Kraftschlußbeiwert (k) wird bestimmt als der Quotient der maximalen Bremskräfte ohne Blockieren der Räder und der entsprechenden dynamischen Last auf der gebremsten Achse.

2.1.2 Es wird nur eine Achse des geprüften Anhängers bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 50 km/h gebremst. Die Bremskräfte müssen so auf die Räder der Achse verteilt sein, daß die maximale Bremswirkung erreicht wird. Der ABV muß zwischen 40 km/h und 20 km/h abgeschaltet sein oder darf nicht regeln.

2.1.3 Zur Bestimmung der maximalen Abbremsung der Fahrzeugkombination (z_{Cmax}) sind mehrere Prüfungen bei ansteigenden Bremsdrücken durchzuführen, wobei nur der Anhänger gebremst wird. Während jeder Prüfung muß eine konstante Eingangskraft aufrechterhalten werden, und die Abbremsung wird anhand der Zeit (t) bestimmt, die gebraucht wird, um die Geschwindigkeit von 40 km/h auf 20 km/h zu reduzieren. Dazu wird folgende Formel benutzt:

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

2.1.3.1 Ein Blockieren der Räder ist unter 20 km/h zulässig.

2.1.3.2 Ausgehend von dem niedrigsten gemessenen Wert für t, dem sogenannten t_{min}, sind drei Werte von t im Bereich von t_{min} und 1,05 t_{min} auszuwählen und ihr arithmetischer Mittelwert t_m zu berechnen. Anschließend ist folgende Berechnung vorzunehmen:

$$z_{c_{max}} = \frac{0{,}566}{t_m}$$

Wird nachgewiesen, daß die drei oben festgelegten Werte aus praktischen Gründen nicht bestimmt werden können, kann die Mindestzeit t_{min} verwendet werden.

2.1.4 Die Kraftschlußausnutzung (ε) wird nach folgender Formel berechnet:

$$\varepsilon = \frac{z_{RAL}}{k_R}$$

Für Drehschemelanhänger wird der k-Wert gemäß 2.2.3 und für Sattelanhänger gemäß 2.3.1 bestimmt.

([1]) Bis zur Festlegung eines einheitlichen Prüfverfahrens ist bei Fahrzeugen mit mehr als drei Achsen und Sonderfahrzeugen der Technische Dienst zu konsultieren.

2.1.5 Ist $\varepsilon > 1{,}00$, sind die Messungen der Kraftschlußbeiwerte zu wiederholen. Eine Toleranz von 10 % ist zulässig.

2.1.6 Die maximale Abbremsung (z_{RAL}) wird mit regelndem ABV und ungebremstem Zugfahrzeug auf der Grundlage des Durchschnittswerts der drei Prüfungen gemäß 2.1.3 dieser Anlage gemessen.

2.2 *Drehschemelanhänger*

2.2.1 Die Messung von k (mit abgeschaltetem oder nichtregelndem ABV zwischen 40 km/h und 20 km/h) erfolgt an den Vorderachsen und an den Hinterachsen:

Für die Vorderachse *i*:

$$F_{bR_{maxi}} = z_{C_{maxi}} (F_M + F_R) - 0{,}01\ F_{Cnd} - 0{,}015\ F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{C_{max}} (F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{wM} \times h_D}{E}$$

$$k_f = \frac{F_{bR_{maxi}}}{F_{idyn}}$$

für die Hinterachse *i*:

$$F_{bR_{maxi}} = z_{C_{maxi}} (F_M + F_R) - 0{,}01\ F_{Cnd} - 0{,}015\ F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{C_{max}} (F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{wM} \times h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bR_{maxi}}}{F_{idyn}}$$

2.2.2 Die Werte von k_f und k_r sind auf drei Dezimalstellen zu runden.

2.2.3 Der Kraftschlußbeiwert k_R wird proportional gemäß den dynamischen Achslasten bestimmt:

$$k_R = \frac{k_f \times F_{fdyn} + k_r \times F_{rdyn}}{P \times g}$$

2.2.4 z_{RAL} (mit regelndem ABV) wird wie folgt gemessen:

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \times (F_M + F_R) - 0{,}01\ F_{Cnd} - 0{,}015\ F_{Cd}}{F_R}$$

z_{ZAL} wird auf einer Oberfläche mit hohem Kraftschußbeiwert bestimmt und bei Fahrzeugen mit einem ABV der Kategorie A auch auf einer Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert.

2.3 *Sattelanhänger und Zentralachsanhänger*

2.3.1 Die Messung von k (zwischen 40 km/h und 20 km/h mit abgeschaltetem oder nichtregelndem ABV) erfolgt mit nur auf einer Achse montierten Rädern, die Räder der anderen Achse(n) sind abmontiert:

$$F_{bRmax} = z_{C_{max}} \times (F_M + F_R) - F_{wM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \times h_K + z_C \times g \times P \times (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$\frac{k = F_{bRmax}}{F_{Rdyn}}$$

2.3.2 Die Messung von z_{RAL} (mit regelndem ABV) erfolgt mit allen montierten Rädern:

$$F_{bRAL} = z_{CAL} \times (F_M + F_R) - F_{wM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \times h_K + z_C \times g \times P \times (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$\frac{z_{RAL} = F_{bRAL}}{F_{Rdyn}}$$

z_{RAL} wird auf einer Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert bestimmt und bei Fahrzeugen mit einem ABV der Kategorie A auch auf einer Oberfläche mit einem niedrigen Kraftschlußbeiwert.

Anlage 3

Anforderungen an die Bremswirkung auf Oberflächen mit seitenweise unterschiedlichen Kraftschlußbeiwerten

1 KRAFTFAHRZEUGE

1.1 Die vorgeschriebene Abbremsung, auf die in Punkt 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 Punkt 5.3.4 dieses Anhangs vorgeschriebenen Bedingungen erfüllen.

1.2 Die Kraftschlußbeiwerte (k_H und k_L) der Oberflächen mit hohem und niedrigem Kraftschluß werden in Übereinstimmung mit den Vorschriften von Punkt 1.1 der Anlage 2 zu diesem Anhang bestimmt.

1.3 Die vorgeschriebene Abbremsung (z_{MALS}) für beladene Kraftfahrzeuge muß sein:

$$z_{MALS} \geq 0{,}75 \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ und } z_{MALS} \geq k_L$$

2 ANHÄNGER

2.1 Die Abbremsung nach 6.3.2 dieses Anhangs wird unter Zugrundelegung der gemessenen Abbremswerte Z_{RALH} und Z_{RALL} auf den beiden Oberflächen, auf denen die Prüfungen mit regelndem ABV durchgeführt worden sind, berechnet. Diese beiden Oberflächen müssen den Vorschriften von Punkt 6.3.2 dieses Anhangs entsprechen.

2.2. Die Abbremsung Z_{RALS} muß den Bedingungen genügen; wenn ε_H I 0,95, ist ε_H = 0,95 zu verwenden.

$$z_{RALS} \geq \frac{0{,}75}{\varepsilon_H} \times \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5}$$

und

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\varepsilon_H}$$

genügen; wenn $\varepsilon_H > 0{,}95$ ist ε_H = 0,95 zu verwenden.

Anlage 4

Verfahren zur Auswahl der Oberflächen mit niedrigem Kraftschlußbeiwert

1 Dem Technischen Dienst sind Einzelheiten über den Kraftschlußbeiwert der ausgewählten Oberfläche (nach 5.1.1.2 dieses Anhangs) zu übermitteln.

1.1 Diese Daten müssen eine Kurve des Kraftschlußbeiwerts im Vergleich zum Schlupf (von 0 bis 100 % Schlupf) bei einer Geschwindigkeit von ca. 40 km/h [1] enthalten.

1.1.1 Der Höchstwert der Kurve stellt k_{peak} dar und der Wert bei 100 % Schlupf k_{lock}.

1.1.2 Das Verhältnis R wird als der Quotient von k_{peak} und k_{lock} bestimmt.

$$R = \frac{k_{peak}}{k_{lock}}$$

1.1.3 Der Wert von R ist auf eine Dezimalstelle zu runden.

1.1.4 Die verwendete Oberfläche muß ein Verhältnis R zwischen 1,0 und 2,0 [2] aufweisen.

2 Vor den Prüfungen muß der Technische Dienst gewährleisten, daß die ausgewählte Oberfläche den angegebenen Vorschriften entspricht, und es sind ihm folgende Angaben zu liefern:

— Prüfverfahren zur Bestimmung von R,

— Fahrzeugtyp (Zugfahrzeug, Anhänger . . .),

— Achslast und Reifen (es müssen verschiedene Lasten und Reifen geprüft und die Ergebnisse dem Technischen Dienst unterbreitet werden, der darüber entscheidet, ob sie für das zu genehmigende Fahrzeug repräsentativ sind).

2.1 Der Wert von R muß im Prüfprotokoll angegeben werden.

Die Kalibrierung der Oberfläche muß mindestens einmal jährlich mit einem repräsentativen Fahrzeug zur Überprüfung der Stabilität von R durchgeführt werden.

---

[1] Bis zur Festlegung eines einheitlichen Prüfverfahrens für die Bestimmung der Kraftschlußkurve für Fahrzeuge mit einer Gesamtmasse von mehr als 3,5 t kann die für Personenkraftfahrzeuge festgelegte Kurve benutzt werden. In diesem Fall ist für Fahrzeuge mit einer Gesamtmasse von mehr als 3,5 t das Verhältnis k_{peak} zu k_{lock} unter Verwendung eines Wertes für k_{peak}, wie in Anlage 2 zu diesem Anhang beschrieben, zu bestimmen. Mit Zustimmung des Technischen Dienstes kann der in diesem Absatz beschriebene Kraftschlußbeiwert mit einer anderen Methode bestimmt werden, sofern die Äquivalenz der Werte k_{peak} und k_{lock} nachgewiesen wird.

[2] Bis zur allgemeinen Verfügbarkeit solcher Prüfoberflächen ist vorbehaltlich der Rücksprache mit dem Technischen Dienst ein Verhältnis R bis 2,5 zulässig.

ANHANG XI

Prüfbedingungen für Anhänger mit elektrischen Bremsanlagen

1 ALLGEMEINES

1.1 Im Sinne der folgenden Vorschriften bedeuten elektrische Bremsanlagen Betriebsbremsanlagen, die aus einer Betätigungseinrichtung, einer elektromechanischen Übertragungseinrichtung und Reibungsbremsen bestehen. Die elektrische Betätigungseinrichtung zur Regelung der Spannung für den Anhänger muß sich am Anhänger befinden.

1.2 Die für die elektrische Bremsanlage des Anhängers erforderliche elektrische Energie wird vom Zugfahrzeug geliefert.

1.3 Elektrische Bremsanlagen müssen durch Betätigen der Betriebsbremsanlage des Zugfahrzeugs in Funktion gesetzt werden.

1.4 Die Nennspannung muß 12 V betragen.

1.5 Die Stromaufnahme darf höchstens 15 A betragen.

1.6 Die elektrische Verbindung der elektrischen Bremsanlage zum Zugfahrzeug muß aus einer besonderen Stecker-/Steckdosen-Verbindung nach ... [1] bestehen, deren Stecker nicht in die Steckdosen für die Beleuchtungsanlagen des Fahrzeugs passen darf. Stecker und Kabel müssen sich am Anhänger befinden.

2 VORSCHRIFTEN FÜR DEN ANHÄNGER

2.1 Befindet sich am Anhänger eine durch die elektrische Versorgungsanlage des Zugfahrzeugs gespeiste Batterie, so muß sie während der Betriebsbremsung des Anhängers von ihrer Vorratsleitung getrennt werden.

2.2 Bei Anhängern, deren Mindestmasse im unbeladenen Zustand weniger als 75 % ihrer Gesamtmasse beträgt, muß die Bremskraft automatisch in Abhängigkeit von der Beladung des Anhängers geregelt werden.

2.3 Elektrische Bremsanlagen müssen so beschaffen sein, daß selbst bei einem Spannungsabfall in den Verbindungsleitungen von 7 V eine Bremswirkung von 20 % der Kraft, die der (Summe der) maximalen statischen Achslast entspricht, aufrechterhalten wird.

2.4 Einrichtungen zur Regelung der Bremskraft, die auf die Neigung in Fahrtrichtung ansprechen (Pendel, Feder-Masse-System, Flüssigkeits-Trägheitsschalter), müssen am Fahrzeugrahmen angebracht sein, wenn der Anhänger mehr als eine Achse und eine höhenverstellbare Zugeinrichtung hat. Bei einachsigen Anhängern und Anhängern mit Tandem-Achsen, deren Achsabstand weniger als 1 m beträgt, müssen diese Regeleinrichtungen mit einem Gerät zur Anzeige der horizontalen Stellung (z. B. Wasserwaage) ausgerüstet und manuell einstellbar sein, damit das Gerät horizontal in Fahrtrichtung des Fahrzeugs ausgerichtet werden kann.

2.5 Das Relais zur Regelung des Bremsstroms nach Punkt 2.2.1.20 des Anhangs I, das mit der elektrischen Bremsleitung verbunden ist, muß sich am Anhänger befinden.

2.6 Für den Stecker muß eine Blindsteckdose vorhanden sein.

2.7 An der Einrichtung muß eine Warnanzeige vorhanden sein, die bei jeder Bremstätigkeit aufleuchtet und das ordnungsgemäße Arbeiten der elektrischen Bremsanlage des Anhängers anzeigt.

3 BREMSWIRKUNG

3.1 Elektrische Bremsanlagen müssen bei einer Verzögerung der Fahrzeugkombination von Zugfahrzeug und Anhänger von höchstens 0,4 m/s^2 ansprechen.

---

[1] Wird noch beraten. Bis die Merkmale dieser besonderen Verbindung festgelegt sind, wird die Art der zu verwendenden Verbindung von den nationalen Genehmigungsbehörden festgelegt.

3.2 Die Bremskraft kann mit einer Anfangsbremskraft einsetzen, die nicht größer als 10 % (der Summe) der zulässigen statischen Achslast und nicht größer als 13 % (der Summe) der statischen Achslast des leeren Anhängers sein darf.

3.3 Die Bremskräfte können auch stufenweise erhöht werden. Bei Bremskräften, die über den in 3.2 genannten liegen, dürfen diese Stufen 6 % der Summe der maximalen statischen Achslast(en) und 8 % der (Summe der) statischen Achslast(en) des unbeladenen Anhängers nicht überschreiten. Bei einachsigen Anhängern mit einer Gesamtmasse von nicht mehr als 1,5 t darf die erste Stufe jedoch nicht mehr als 7 % der Summe der zulässigen statischen Achslast(en) des Anhängers betragen. Eine Erhöhung dieses Werts um jeweils 1 % ist für die folgenden Stufen zulässig (Beispiel: erste Stufe 7 %, zweite Stufe 8 %, dritte Stufe 9 % usw.; keine der folgenden Stufen darf 10 % überschreiten). Im Sinne dieser Vorschriften gilt ein zweiachsiger Anhänger mit einem Radabstand von weniger als 1 m als einachsiger Anhänger.

3.4 Die vorgeschriebene Bremskraft des Anhängers von mindestens 50 % der zulässigen Gesamtachslast muß mit der Gesamtmasse bei einer mittleren Vollverzögerung einer Fahrzeugkombination von Zugfahrzeug und einachsigem Anhänger von höchstens 5,9 m/s^2 und bei einer mittleren Vollverzögerung einer Fahrzeugkombination von Zugfahrzeug und mehrachsigem Anhänger von höchstens 5,6 m/s^2 erreicht werden. Anhänger mit Tandem-Achsen, deren Achsabstand weniger als 1 m beträgt, gelten im Sinne dieser Vorschriften ebenfalls als einachsige Anhänger. Darüber hinaus sind die in der Anlage zu diesem Anhang angegebenen Grenzwerte zu beachten. Wird die Bremskraft stufenweise geregelt, so müssen die Stufen in dem in der Anlage zu diesem Anhang angegebenen Bereich liegen.

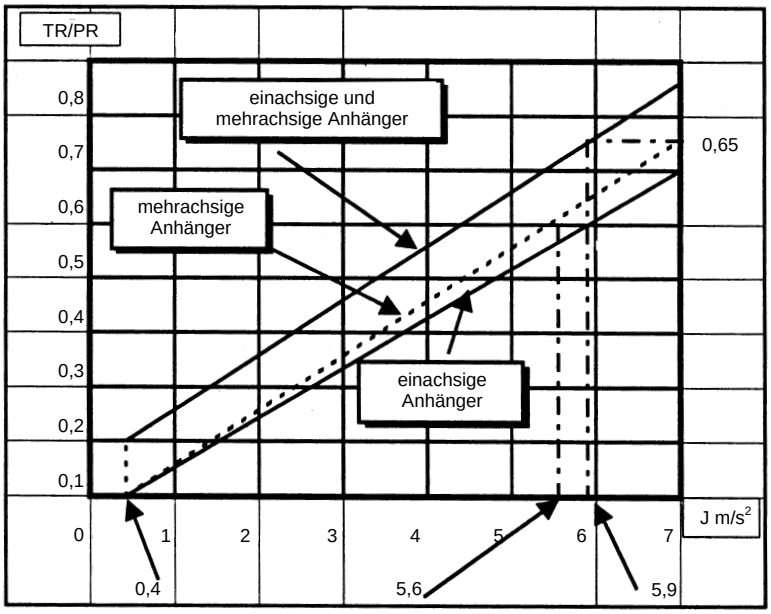
3.5 Die Prüfung ist mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 60 km/h durchzuführen.

3.6 Die selbsttätige Bremsung des Anhängers muß nach den Vorschriften von Punkt 2.2.2.9 des Anhangs I erfolgen. Ist für diese selbsttätige Bremsung elektrische Energie erforderlich, so muß zur Erfüllung der obengenannten Vorschriften für eine Dauer von mindestens 15 Minuten eine Bremskraft des Anhängers von mindestens 25 % seiner zulässigen Gesamtachslast gewährleistet sein.

Anlage

Zuordnung der Abbremsung des Anhängers und der mittleren Vollverzögerung der Fahrzeugkombination

(Anhänger beladen und unbeladen)



Anmerkungen

(1) Die in dem Diagramm angegebenen Grenzwerte beziehen sich auf beladene und unbeladene Anhänger. Liegt die Masse des Anhängers in unbeladenem Zustand über 75 % seiner Gesamtmasse, so sind nur die Grenzwerte für den „beladenen" Zustand anzuwenden.

(2) Die Vorschriften dieses Anhangs für die erforderlichen Mindestbremswirkungen gelten unbeschadet der in dem Diagramm angegebenen Grenzwerte. Sind die in der Prüfung erzielten Bremswirkungen — nach 3.4 — jedoch größer als vorgeschrieben, so dürfen diese nicht über den in dem Diagramm angegebenen Grenzwerten liegen.

TR = Summe der Bremskräfte am Umfang aller Räder des Anhängers.

PR = Gesamte statische Achslast zwischen den Rädern des Anhängers und der Fahrbahn.

J = Mittlere Vollverzögerung der Fahrzeugkombination von Zufahrzeug und Anhänger.

ANHANG XII

Verfahren zur Prüfung von Bremsbelägen auf dem Schwungmassenprüfstand

1 ALLGEMEINES

1.1 Das in diesem Anhang beschriebene Verfahren kann bei einer Änderung des Fahrzeugtyps angewendet werden, die sich aus der Verwendung eines anderen Bremsbelagtyps für Fahrzeuge ergibt, die nach dieser Richtlinie genehmigt wurden.

1.2 Die Prüfung dieser anderen Bremsbelagtypen erfolgt durch einen Vergleich ihrer Bremswirkung mit derjenigen, die mit den Bremsbelägen erzielt wurde, mit denen das Fahrzeug zum Zeitpunkt der Genehmigung ausgestattet war und die mit den Angaben des entsprechenden Beschreibungsbogens, von dem in Anhang XVIII bzw. XIX ein Muster wiedergegeben ist, übereinstimmen.

1.3 Der Technische Dienst, der die Genehmigungsprüfung durchführt, kann nach eigenem Ermessen verlangen, daß der Vergleich der Wirkung der Bremsbeläge nach den entsprechenden Vorschriften in Anhang II durchgeführt wird.

1.4 Der Antrag auf Genehmigung durch Vergleichsprüfung muß vom Fahrzeughersteller gestellt werden.

1.5 Im Sinne dieses Anhangs bedeutet „Fahrzeug" den Fahrzeugtyp, der entsprechend dieser Richtlinie genehmigt wurde und für den beantragt wird, daß der Vergleich als zufriedenstellend anerkannt wird.

2 PRÜFEINRICHTUNG

2.1 Die Prüfungen sind auf einem Schwungmassenprüfstand mit folgenden Eigenschaften durchzuführen:

2.1.1 Er muß die nach Punkt 3.1 dieses Anhangs erforderliche Trägheitskraft erzeugen können und so ausgelegt sein, daß er geeignet ist, die Vorschriften der Punkte 1.3, 1.4 und 1.6 des Anhangs II hinsichtlich der Bremsprüfung Typ I, Typ II und Typ III (Absinken der Bremswirkung) zu erfüllen.

2.1.2 Die montierten Bremsen müssen mit denen des ursprünglichen Fahrzeugtyps übereinstimmen.

2.1.3 Die Luftkühlung, sofern sie angewandt wird, muß den Vorschriften von Punkt 3.4 dieses Anhangs entsprechen.

2.1.4 Die Prüfgeräte müssen mindestens folgende Angaben liefern können:

2.1.4.1 eine kontinuierliche Aufzeichnung der Drehzahl der Bremsscheibe 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 bis zum Stillstand;

2.1.4.4 eine kontinuierliche Aufzeichnung der Temperatur, die in der Mitte der von dem Bremsbelag überstrichenen Fläche oder in der Mitte der Dicke der Bremsscheibe, Bremstrommel oder des Bremsbelags gemessen wird;

2.1.4.5 eine kontinuierliche Aufzeichnung des Drucks in der Leitung zum Bremszylinder oder der Spannkraft;

2.1.4.6 eine kontinuierliche Aufzeichnung des Bremsmoments.

3 PRÜFBEDINGUNGEN

3.1 Der Schwungmassenprüfstand muß so genau wie möglich mit einer Toleranz von ± 5 % auf die rotierende Schwungmasse eingestellt werden, die dem Anteil der Gesamtträgheit des Fahrzeugs entspricht, der von dem (den) entsprechenden Rad (Rädern) abgebremst wird. Die Berechnung erfolgt nach folgender Formel:

$$I = MR^2$$

wobei:

I = Drehträgheitsmoment (kgm^2)

R = dynamischer Reifenrollradius (m)

M = Teil der Gesamtmasse des Fahrzeugs, die 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 2.1.1.1.1 des Anhangs II jeweils angegebenen Wert entspricht; bei Anhängern entspricht der Wert M dem Massenanteil, der über das betreffende Rad auf den Boden wirkt, wenn sich das Fahrzeug im Stillstand befindet und bis zur Gesamtmasse beladen ist.

3.2 Die Anfangsdrehzahl des Schwungmassenprüfstands muß der in dieser Richtlinie vorgeschriebenen Lineargeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen und auf dem Reifenrollradius beruhen.

3.3 Die Bremsbeläge müssen mindestens 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 Fahrzeugs nach seinen Empfehlungen eingefahren sein.

3.4 Es darf Luftkühlung verwendet werden, wobei der Luftstrom senkrecht auf die Drehachse des Rades zu richten 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 Fünf Probensätze des Bremsbelags müssen der Vergleichsprüfung unterzogen werden; diese sind mit fünf Bremsbelagsätzen zu vergleichen, die den ursprünglichen, in dem Beschreibungsbogen betreffend die erste Typgenehmigung des betreffenden Fahrzeugtyps beschriebenen Bauteilen entsprechen.

4.2 Die Gleichwertigkeit der Bremsbeläge muß auf der Grundlage eines Vergleichs der Ergebnisse, die mit den in diesem Anhang vorgeschriebenen Prüfverfahren erzielt wurden, und nach folgenden Vorschriften nachgewiesen werden:

4.3 *Bremsprüfung Typ 0 (Prüfung der Wirkung bei kalter Bremse)*

4.3.1 Bei einer Anfangstemperatur von weniger als 100 °C sind drei Bremsungen durchzuführen. Die Temperatur ist entsprechend den Vorschriften nach Punkt 2.1.4.4 zu messen.

4.3.2 Bei Bremsbelägen für Fahrzeuge der Klassen M und N müssen die Bremsungen am Anfang mit der Drehzahl vorgenommen werden, die der in Punkt 2.1.1.1.1 des Anhangs II angegebenen entspricht, und die Bremse ist so zu betätigen, daß ein mittleres Bremsmoment erreicht wird, das der in dem vorgenannten Punkt vorgeschriebenen Verzögerung entspricht. Außerdem sind die Prüfungen bei verschiedenen Drehzahlen durchzuführen, wobei die niedrigste 30 % der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs und die höchste 80 % dieser Geschwindigkeit entsprechen muß.

4.3.3 Bei Bremsbelägen für Fahrzeuge der Klasse O müssen die Bremsungen bei einer Drehzahl, die einer Fahrgeschwindigkeit von 60 km/h entspricht, begonnen werden, und die Bremse ist so zu betätigen, daß ein mittleres Bremsmoment erreicht wird, das dem in Punkt 2.2.1 des Anhangs II vorgeschriebenen entspricht. Um die Ergebnisse mit den Prüfungen Typ I gemäß Punkt 2.2.1.2.1 des Anhangs II zu vergleichen, ist eine zusätzliche Prüfung bei kalten Bremsen bei einer Ausgangsdrehzahl durchzuführen, die 40 km/h entspricht.

4.3.4 Das mittlere Bremsmoment während der obigen Prüfung der Kaltbremswirkung an den zu Vergleichszwecken geprüften Bremsbelägen muß bei der gleichen Eingangsmessung innerhalb der Prüfgrenzen von ± 15 % des mittleren Bremsmoments liegen, das bei den Bremsbelägen aufgezeichnet wurde, die dem Bauteil entsprechen, für das jeweils der Antrag auf Erteilung der Typgenehmigung gestellt wurde.

4.4 *Bremsprüfung Typ I*

4.4.1 Mit wiederholten Bremsungen

4.4.1.1 Bremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen M und N müssen nach dem in Punkt 1.3.1 des Anhangs II beschriebenen Verfahren geprüft werden.

4.4.2 Mit andauernder Bremsung

4.4.2.1 Bremsbeläge für Anhänger der Klasse O müssen nach Punkt 1.3.2 des Anhangs II geprüft werden.

4.4.3 Heißbremswirkung

4.4.3.1 Nach Beendigung der in den Punkten 4.4.1 und 4.4.2 vorgeschriebenen Prüfungen muß die in Punkt 1.3.3 des Anhangs II beschriebene Heißbremswirkungsprüfung durchgeführt werden.

4.4.3.2 Das mittlere Bremsmoment während der obigen Prüfung der Heißbremswirkung an den zu Vergleichszwecken geprüften Bremsbelägen muß bei der gleichen Eingangsmessung innerhalb der Prüfgrenzen von ± 15 % des mittleren Bremsmoments liegen, das bei den Bremsbelägen aufgezeichnet wurde, die dem Bauteil entsprechen, für das jeweils der Antrag auf Erteilung der Typgenehmigung gestellt wurde.

4.5 *Bremsprüfung Typ II*

4.5.1 Diese Prüfung ist nur erforderlich, wenn bei dem betreffenden Fahrzeugtyp für die Prüfung Typ II Reibungsbremsen verwendet werden.

4.5.2 Bremsbeläge für Kraftfahrzeuge der Klassen M_3 und N_3 (mit Ausnahme derjenigen Fahrzeuge, die nach Punkt 2.2.1.19 des Anhangs I einer Bremsprüfung Typ II A zu unterziehen sind) müssen nach dem Verfahren von Punkt 1.4.1 des Anhangs II geprüft werden. Anhänger der Klasse O_4 müssen nach dem Punkt 1.6 des Anhangs II beschriebenen Verfahren geprüft werden.

4.5.3 Heißbremswirkung

4.5.3.1 Nach Beendigung der nach Punkt 4.5.2 erforderlichen Prüfung muß die Prüfung der Heißbremswirkung nach Punkt 1.4.3 des Anhangs II durchgeführt werden.

4.5.3.2 Das mittlere Bremsmoment während der obigen Prüfung der Heißbremswirkung an den zu Vergleichszwecken geprüften Bremsbelägen muß bei der gleichen Eingangsmessung innerhalb der Prüfgrenzen von ± 15 % des mittleren Bremsmoments liegen, das bei den Bremsbelägen aufgezeichnet wurde, die dem Bauteil entsprechen, für das jeweils der Antrag auf Erteilung der Typgenehmigung gestellt wurde.

4.6 *Prüfung des Absinkens der Bremswirkung (Bremsprüfung Typ III)*

4.6.1 Prüfung mit wiederholter Bremsung

4.6.1.1 Bremsbeläge für Anhänger der Klasse O_4 werden nach dem unter 1.6 des Anhangs II dieser Richtlinie beschriebenen Verfahren geprüft.

4.6.3 Heißbremswirkung

4.6.3.1 Nach Beendigung der nach 4.6.1 und 4.6.2 dieses Anhangs vorgeschriebenen Prüfungen ist die Prüfung der Bremswirkung mit heißen Bremsen nach 1.6.2 des Anhangs II dieser Richtlinie abgeschlossen.

4.6.3.2 Das mittlere Bremsmoment während der obigen Prüfung der Heißbremswirkung an den zu Vergleichszwecken geprüften Bremsbelägen muß bei der gleichen Eingangsmessung innerhalb der Prüfgrenzen von ± 15 % des mittleren Bremsmoments liegen, das bei den Bremsbelägen aufgezeichnet wurde, die dem Bauteil entsprechen, für das jeweils der Antrag auf Erteilung der Typgenehmigung gestellt wurde.

5 SICHTPRÜFUNG DER BREMSBELÄGE

5.1 Nach Beendigung der obengenannten Prüfungen müssen die Bremsbeläge durch eine Sichtprüfung daraufhin geprüft werden, ob sie sich für die weitere betriebsübliche Beanspruchung in einem zufriedenstellenden Zustand befinden.

ANHANG XIII

Brems- und Spurhalteprüfung für Fahrzeuge mit Ersatzrädern/-reifen für den zeitweiligen Gebrauch

1 ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

1.1 Die Prüfstrecke muß im wesentlichen eben sein und eine griffige Oberfläche haben.

1.2 Die Prüfung darf nur stattfinden, wenn die Ergebnisse nicht vom Wind beeinflußt werden können.

1.3 Das Fahrzeug ist bis zu seiner Gesamtmasse gemäß Punkt 1.14 des Anhangs I zu beladen.

1.4 Die sich aus dem Beladungszustand gemäß Punkt 1.3 dieses Anhangs ergebenden Achslasten sind proportional zu den maximalen Achslasten gemäß Punkt 1.2.1.2.1 des Anhangs II.

1.5 Die Reifen sind bis zu dem vom Hersteller für den Kraftfahrzeugtyp empfohlenen Druck aufzupumpen.

2 BREMS- UND SPURHALTEPRÜFUNG

2.1 Bei der Prüfung wird das Ersatzrad/der Ersatzreifen für die zeitweilige Verwendung abwechselnd an die Stelle eines Vorderrads und eines Hinterrads montiert. Ist jedoch die Verwendung des Ersatzrads/der Ersatzreifen für zeitweilige Verwendung auf eine bestimmte Achse begrenzt, ist die Prüfung nur mit dem auf dieser Achse montierten Ersatzrad/-reifen für zeitweilige Verwendung durchzuführen.

2.2 Die Prüfung ist mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 80 km/h bei ausgekuppeltem Motor unter Verwendung der Betriebsbremsanlage durchzuführen.

2.3 Der Bremsweg darf den sich aus der folgenden Formel ergebenden Wert nicht überschreiten [1]:

$$s \leq 0{,}1\ v + \frac{v^2}{150}$$

Hierbei bedeutet:

s = Bremsweg in m

v = Anfangsgeschwindigkeit von 80 km/h

Die auf die Bremsbetätigungseinrichtung ausgeübte Kraft darf nicht höher als 500 N sein.

Die mittlere Vollverzögerung während der Prüfung darf nicht weniger als 5,8 m/s^2 betragen.

2.4 Die Prüfungen sind für jede der Montagebedingungen für die Räder/Reifen zur zeitweiligen Verwendung gemäß Punkt 2.1 dieses Anhangs durchzuführen.

2.5 Die vorgeschriebene Bremswirkung muß ohne Blockieren der Räder, ohne daß das Fahrzeug seine Spur verläßt, ohne ungewöhnliche Schwingungen und Abnutzung der Reifen während der Prüfung oder übermäßige Lenkkorrekturen erzielt werden.

---

[1] Diese Formel entspricht derjenigen, die für die Wirkungsprüfung der Betriebsbremsanlage von Fahrzeugen der Klasse M_1 gemäß 2.1.1.1.1 des Anhangs II vorgeschrieben ist.

ANHANG XIV

Alternativverfahren für die Prüfung von ABV für Anhänger

1 ALLGEMEINES

1.1 Auf das Prüfen eines Anhängers gemäß Anhang X dieser Richtlinie kann bei der Typgenehmigung des Anhängers verzichtet werden, sofern der ABV den Vorschriften dieses Anhangs entspricht.

2 BESCHREIBUNGSBOGEN

2.1 Der Hersteller der ABV hat dem Technischen Dienst einen Beschreibungsbogen des ABV, für den die Genehmigung beantragt wird, vorzulegen. Hierin müssen mindestens folgende Angaben enthalten sein:

2.1.1 Allgemeines

2.1.1.1 Name des Herstellers

2.1.1.2 Bezeichnung des ABV

2.1.1.3 ABV-Systemvarianten

2.1.1.4 ABV-Konfiguration(z. B. 2S/1M, 2S/2M usw.)

2.1.1.5 Grundlegende Funktionsweise/Prinzip des ABV

2.1.2 Anwendungen

2.1.2.1 Liste der Anhängertypen und ABV-Konfigurationen, für die eine Genehmigung beantragt wird.

2.1.2.2 Schematische Diagramme der in die Anhänger nach Punkt 2.1.2.1 eingebauten ABV-Konfigurationen unter Berücksichtigung der folgenden Parameter:

— Lage der Sensoren

— Lage der Stellglieder

— Hubachsen

— Lenkachsen

— Leitungen: Typ — Innendurchmesser und Längen

2.1.2.3 Verhältnis des Reifenumfangs zur Zahnzahl des Impulsgebers, einschließlich Toleranzen

2.1.2.4 Toleranzen hinsichtlich des Reifenumfangs zwischen einer Achse und einer anderen, die mit dem gleichen Impulsgeber ausgestattet ist

2.1.2.5 Anwendungsbereich in bezug auf den Radaufhängungstyp, z. B. mechanisch ausgeglichen usw., mit Bezugnahme auf Hersteller und Modell/Typ

2.1.2.6 Empfehlungen für das Eingangsdrehmoment der Differentialbremse (falls vorhanden) im Verhältnis zur ABV-Konfiguration und dem Anhängerachsaggregat

2.1.2.7 Prüfdaten für die Definition der ungünstigsten Achsbelastung zur Prüfung des Energieverbrauchs. Dieser wird durch eine Serie von Prüfungen mit verschiedenen Achslasten ermittelt. In einem Achslastbereich von ± 10 000 N des höchsten Energieverbrauchs sind mindestens fünf Prüfergebnisse erforderlich. Für eine zusätzliche Veranschaulichung der Tendenz außerhalb dieses Energieverbrauchsbereichs sind zusätzliche Prüfergebnisse zu liefern. Auf der Grundlage dieser Angaben werden die geprüften Anhänger so beladen, daß sie den ermittelten ungünstigsten Fall darstellen.

2.1.2.8 (Gegebenenfalls) zusätzliche Angaben über die Anwendung des ABV

2.1.3 Beschreibung der Bauteile

2.1.3.1 Sensor(en)

— Funktionsweise

— Identifizierung (z. B. Teilnummer(n))

2.1.3.2 Auswerteglied(er)

— Allgemeine Beschreibung und Funktionsweise

— Identifizierung (z. B. Teilnummer(n))

— Ausfallarten gemäß 4.1 des Anhangs X

— Zusätzliche Merkmale (z. B. Betätigungseinrichtung der Dauerbremsanlage, automatische Konfiguration, variable Parameter, Diagnosen)

2.1.3.3 Stellglied(er)

— Allgemeine Beschreibung und Funktionsweise

— Identifizierung (z. B. Teilnummer(n)

— Begrenzungen (z. B. maximal zu regelnde Volumenströme)

2.1.3.4 Elektrische Ausrüstung

— Stromkreisschema(ta)

— Arten der Stromversorgung

— Sequenz der Warnleuchte

2.1.3.5 Druckluftleitungen

— Bremsschemata für die ABV-Konfigurationen für Anhängertypen gemäß 2.1.2.1

— Begrenzungen für Leitungsabmessungen und dazugehörige Längen, die die Wirksamkeit des ABV beeinflussen (z. B. zwischen Stellglied und Bremszylinder)

2.1.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

2.1.4.1 Die Einhaltung der Bestimmungen von Punkt 4.6 des Anhangs X betreffend die EMV in bezug auf die Empfindlichkeit und die Emissionen gilt als gegeben, wenn technische Unterlagen oder ein Genehmigungsbogen nach einer anerkannten Norm [1] vorgelegt werden. Die Unterlagen bzw. der Genehmigungsbogen muß Einzelheiten über das Prüfverfahren, die geprüfte(n) Konfiguration(en) und die erzielten Ergebnisse enthalten.

3 DEFINITION DES PRÜFFAHRZEUGS (DER PRÜFFAHRZEUGE)

3.1 Auf der Grundlage der im Beschreibungsbogen enthaltenen Angaben vor allem über die Anwendungen bei Anhängern gemäß 2.1.2.1 führt der Technische Dienst Prüfungen an repräsentativen Anhängern mit bis zu drei Achsen und dem entsprechenden ABV oder der entsprechenden ABV-Konfiguration (nach 2.1.2.1 dieses Anhangs) durch, für die die Genehmigung erforderlich ist. Außerdem müssen bei der Auswahl der zu prüfenden Anhänger auch die nachstehenden Parameter berücksichtigt werden.

---

[1] Dies muß durch die Einhaltung der technischen Anforderungen der Richtlinie 72/245/EWG des Rates (ABl. L 152 vom 6.7.1972, S. 15), zuletzt geändert durch die Richtlinie 95/54/EG (ABl. L 266 vom 8.11.1995, S. 1), nachgewiesen werden.

3.1.1 Radaufhängungsart:

Je nach Geltungsbereich des Beschreibungsbogens wird die Wirkung der Antiblockiervorrichtung in bezug auf die Aufhängungsart wie folgt ermittelt:

Sattelanhänger: Für jede Radaufhängungsgruppe, z. B. mechanisch ausgeglichen usw., ist ein typischer Anhänger zu bewerten.

Drehschemelanhänger: Die Prüfung erfolgt an einem repräsentativen Anhänger, der mit einer beliebigen Aufhängungsart ausgerüstet ist.

3.1.2 Radstand

Für Sattelanhänger ist der Radstand kein Begrenzungsfaktor, dagegen ist bei Drehschemelanhängern der kürzeste Radstand zu bewerten.

3.1.3 Bremstyp

Die Genehmigung ist auf Nockenbremsen beschränkt; sollten jedoch andere Bremstypen verfügbar werden, können Vergleichsprüfungen gefordert werden.

3.1.4 Lastabhängiger Bremskraftregler

Die Kraftschlußausnutzung wird mit dem auf den beladenen und unbeladenen Zustand eingestellten leistungsabhängigen Bremskraftregler ermittelt. Zur Gewährleistung eines kompletten Zyklus des ABV kann der lastabhängige Bremskraftregler so eingestellt werden, daß der statische Bremszylinderdruck 1 bar über dem maximalen ABV-Betriebsdruck liegt.

3.1.5 Bremsbetätigung

Zur Bestimmung der Kraftschlußausnutzung sind die Unterschiede der Bremsbetätigungsniveaus während der Prüfungen aufzuzeichnen. Die Ergebnisse der Prüfung eines Anhängers können auf andere Anhänger übertragen werden.

3.1.6 Energieverbrauch

Die für die Bewertung des ABV ausgewählten Anhänger müssen so beschaffen sein, daß die Achsen bis zum ungünstigsten Belastungszustand gemäß 2.1.2.7 belastet werden können.

3.2 Für alle zu prüfenden Anhänger ist die Bremskraftzuordnung gemäß der Anlage des Anhangs II (Diagramme 2 und 4) nachzuweisen.

3.3 Für die Zwecke der Genehmigung gelten Sattelanhänger und Zentralachsanhänger als Fahrzeuge des gleichen Typs.

4 PRÜFVERFAHREN

4.1 Der Technische Dienst führt an dem (den) in 3.0 für jede ABV-Konfiguration festgelegten Fahrzeug(en) — siehe Punkt 2.1.1.4 — die folgenden Prüfungen durch, wobei die in 2.1.2.1 festgelegte Liste der Anwendungsfälle berücksichtigt wird. Durch Querverweise auf die ungünstigsten Fälle können bestimmte Prüfungen erlassen werden. Wird die Prüfung des ungünstigsten Falls angewandt, so ist dies im Prüfprotokoll anzugeben.

4.1.1 Kraftschlußausnutzung

Für jede ABV-Konfiguration und jeden Anhängertyp, die in dem Beschreibungsbogen (Absatz 2.1.2.1) festgelegt sind, werden Prüfungen gemäß dem Verfahren nach 6.2 des Anhangs X durchgeführt.

4.1.2 Energieverbrauch

4.1.2.1 Achslast

Die Achslasten des zu prüfenden Anhängers müssen in bezug auf den Energieverbrauch den ungünstigsten Fall darstellen (Punkt 2.1.2.7).

4.1.2.2 Prüfung des Energieverbrauchs

Die Prüfung wird nach dem in Absatz 6 des Anhangs X festgelegten Verfahrens für jede ABV-Konfiguration durchgeführt.

4.1.2.3 Damit Anhänger, für die die Genehmigung beantragt wird, im Hinblick auf die Einhaltung der Vorschriften über den ABV-Energieverbrauch (Punkt 7.2) überprüft werden können, sind folgende Prüfungen durchzuführen:

4.1.2.3.1 Vor Beginn der Energieverbrauchsprüfung (4.1.2.2) ist das Verhältnis (R_1) des Kolbenstangenwegs (S_T) zur Bremshublänge (l_T) für einen Bremszylinderdruck von 6,5 bar zu bestimmen.

Beispiel:

l_T = 130 mm

S_T = 22 mm

$$R_1 = \frac{s_T}{l_T} = \frac{22}{130} = 0{,}169$$

4.1.2.3.2 Bei Einstellung des lastabhängigen Bremskraftreglers auf „beladen“ und einem Anfangswert des Energievorrats gemäß 6.1.2 des Anhangs X wird die Energiezufuhr zu dem (den) Energiespeicher(n) unterbrochen. Die Bremsen sind mit einem Betätigungsdruck von 6,5 bar am Kupplungskopf zu betätigen und dann zu lösen. Es sind weitere Bremsbetätigungen vorzunehmen, bis der Druck in den Bremszylindern gleich dem Druck ist, der nach dem in 4.1.2.1 und 4.1.2.2 festgelegten Prüfverfahren erhalten wird. Die Anzahl der gleichwertigen Bremsbetätigungen (n_e) ist aufzuzeichnen.

4.1.3 Prüfung auf Fahrbahnen mit unterschiedlichem Kraftschlußbeiwert

Gehört ein ABV zur Kategorie A, unterliegen alle solchen ABV-Konfigurationen den Anforderungen an die Bremswirkung gemäß 6.3.2 des Anhangs X.

4.1.4 Bremswirkung bei hoher und niedriger Geschwindigkeit

4.1.4.1 Die Prüfung der Bremswirkung bei hoher und niedriger Geschwindigkeit erfolgt gemäß 6.3.1 des Anhangs X, wobei der Anhänger die gleichen Einstellungen aufweist wie bei der Messung der Kraftschlußausnutzung.

4.1.4.2 Wenn es Unterschiede im Verhältnis der Zahl der Erreger des Impulsgebers zum Reifenumfang gibt, sind Funktionsprüfungen mit dem größten und kleinsten Verhältnis gemäß Punkt 6.3 des Anhangs X durchzuführen. Dies kann durch Verwendung verschiedener Reifenabmessungen oder durch besondere Impulsgeber zur Simulation der Frequenzgrenzen erfolgen.

4.1.5 Zusatzprüfungen

Bei ungebremstem Zugfahrzeug und unbeladenem Anhänger sind folgende Zusatzprüfungen durchzuführen:

4.1.5.1 Beim Übergang einer Achse/eines Achsaggregats von einer Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert (k_H) auf eine Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert (k_L) mit $k_H \geq 0{,}5$ und $k_H/k_L \geq 2$ und einem Betätigungsdruck am Kuupplungskopf von 6,5 bar dürfen die direkt geregelten Räder nicht blockieren. Die Fahrgeschwindigkeit und der Zeitpunkt der Bremsung des Anhängers sind so zu wählen, daß, wenn der ABV auf der Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert voll regelt, der Übergang von einer Oberfläche zur anderen bei etwa 80 km/h und 40 km/h erfolgt.

4.1.5.2 Beim Übergang eines Anhängers von einer Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert (k_L) auf eine Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert (k_H) mit $k_H \geq 0{,}5$ und $k_H/k_L \geq 2$ und einem Betätigungsdruck am Kupplungskopf von 6,5 bar muß der Druck in den Bremszylindern innerhalb einer angemessenen Zeit auf einen entsprechend hohen Wert ansteigen, und der Anhänger darf nicht von seinem ursprünglichen Kurs abweichen. Die Fahrgeschwindigkeit und der Zeitpunkt der Bremsbetätigung sind so zu wählen, daß, wenn der ABV auf der Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert voll regelt, der Übergang von einer Oberfläche zur anderen bei annähernd 50 km/h erfolgt.

4.1.6 Simulation der Fehlermöglichkeiten

An einem Prüffahrzeug oder einer Simulationsanordnung ist die externe Verkabelung auf Übereinstimmung mit den Vorschriften von Punkt 4.1 des Anhangs X zu überprüfen.

5 GENEHMIGUNGSBERICHT

5.1 Es ist ein Genehmigungsbericht zu erstellen, dessen Inhalt in Anlage 1 zu diesem Anhang festgelegt ist.

6 ÜBERPRÜFUNG

6.1 *Überprüfung der Bauteile und des Einbaus*

Die Spezifikation des am zu genehmigenden Anhänger angebrachten ABV wird auf Einhaltung jeder der folgenden Kriterien überprüft:

	Gegenstand	Kriterien
6.1.1	a) Sensor(en)	Keine Änderung zulässig
	b) Auswerteglied(er)	Keine Änderung zulässig
	c) Stellglied(er)	Keine Änderung zulässig
6.1.2	Leitungsdurchmesser und Länge(n)	
	a) Zufuhr vom Behälter zu dem (den) Stellglied(ern)	
	Minimaler Innendurchmesser	Darf vergrößert werden
	Maximalen Gesamtlänge	Darf verkürzt werden
	b) Zufuhr vom Stellglied zu den Bremszylindern	
	Innendurchmesser	Keine Änderung zulässig
	Maximale Gesamtlänge	Darf verkürzt werden
6.1.3	Sequenz der Warnanzeige	Keine Änderung zulässig
6.1.4	Differentiale beim Bremseingangsdrehmoment innerhalb eines Achsaggregats	Nur genehmigte Differentiale (falls vorhanden) zulässig
6.1.5	Andere Begrenzungen siehe Punkt 4 des Prüfprotokolls gemäß Anlage 1 dieses Anhangs	Einbau im Rahmen der festgelegten Begrenzungen — keine Abweichungen zulässig

6.2 *Kontrolle der Behältergröße*

6.2.1 Da die bei einem Anhänger verwendeten Bremsanlagen und Nebenverbraucher unterschiedlicher Art sind, kann keine Tabelle für die empfohlenen Behältergrößen aufgestellt werden. Um zu überprüfen, ob eine angemessene Behältergröße vorgesehen ist, können Prüfungen gemäß Punkt 6 des Anhangs X oder gemäß dem nachstehenden Verfahren durchgeführt werden:

6.2.1.1 Die Bremseinstellung erfolgt in der Weise, daß sie den Bedingungen des (der) Prüfanhänger(s) entspricht, für den der (die) ABV genehmigt wurde(n). Für den zu genehmigenden Anhänger wird der Bremszylinder-Kolbenstangenweg bei einem Bremszylinderdruck von 6,5 bar nach folgender Formel berechnet und eingestellt:

Anmerkung: Es wurde ein Sicherheitsfaktor von + 20 % einbezogen, um eine Sicherheitsmarge im Hinblick auf die Energiespeicherkapazität zu gewährleisten.)

$$S_v = l_v \times 1{,}2 \times R_l$$

Beispiel:

l_v = 150 mm, R_l = 0,169
S_v = 150 × 1,2 × 0,169 = 30,4 mm

6.2.1.2 Mit gemäß Punkt 6.2.1.1 eingestellten Bremsen — bei einem Anhänger mit automatischer Verschleiß-Nachstelleinrichtung ist der automatische Nachstellmechanismus während der Prüfung abzuschalten oder eine gleichwertige handbetätigte Nachstelleinrichtung zu montieren — mit dem lastabhängigen Bremskraftregler in der Stellung „beladen“ und mit einem Anfangswert des Energievorrats gemäß Punkt 6.1.2 des Anhangs X ist die Energiezufuhr zu dem (den) Energiespeicher(n) zu unterbrechen. Die Bremsen sind mit einem Betätigungsdruck von 6,5 bar am Kupplungskopf anzulegen und dann vollständig zu lösen. Es erfolgen weitere Betätigungen/Lösungen bis zur Zahl n_e gemäß der Prüfung nach Punkt 4.1.2.3.2. Bei dieser Bremsbetätigung muß der Druck im Bremskreis hoch genug sein, um am Umfang der Räder eine Bremskraft zu erzielen, die mindestens 22,5 % der von den Rädern bei stillstehendem Fahrzeug getragenen Gesamtmasse entspricht, und es darf dabei zu keiner automatischen Betätigung einer Bremsanlage kommen, die nicht von dem ABV geregelt wird.

6.3 *Funktionsprüfung*

6.3.1 Diese Überprüfung beschränkt sich auf eine Funktionsprüfung des ABV. Zur Gewährleistung eines vollständigen Regelns kann eine Anpassung des lastabhängigen Bremskraftreglers oder die Benutzung einer Oberfläche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert Reifen/Straße erforderlich sein.

Anlage 1

Typgenehmigungsbericht für ABV-Bremsanlagen von Anhängern

Nummer des Genehmigungsberichts: . . .

1	**Identifizierung**
1.1	Hersteller der ABV-Bremsanlage (Name und Anschrift):
1.2	Name/Modell des Systems:
2	**Genehmigte(s) System(e) und Einbauvariante(n)**
2.1	Genehmigte ABV-Konfiguration (z. B. 2S/1M, 2S/2M usw.):
2.2	Anwendungsbereich (Anhängertyp und Anzahl der Achsen):
2.3	Art der Energieversorgung: ISO 7638, ISO 1185 usw.
2.4	Identifizierung der (des) genehmigten Sensors(en), Auswerteglied(er) und Stellglied(er):
2.5	Energieverbrauch — Äquivalente Anzahl der statischen Bremsbetätigungen und Verhältnis des Bremskolbenhubs zur Bremshebellänge:
2.6	Zusätzliche Merkmale, z. B. Betätigung der Dauerbremsanlage, Konfiguration der anhebbaren Achse usw.:
3	**Prüfdaten und -ergebnisse**
3.1	Angaben über das Prüffahrzeug:
3.2	Angaben über die Prüfoberfläche:
3.3	Prüfergebnisse:
3.3.1	Kraftschlußausnutzung:
3.3.2	Energieverbrauch:
3.3.3	Prüfung auf Fahrbahnen mit unterschiedlichem Kraftschlußbeiwert:
3.3.4	Bremswirkung bei niedriger Geschwindigkeit:
3.3.5	Bremswirkung bei hoher Geschwindigkeit:
3.3.6	Zusätzliche Prüfungen:
3.3.6.1	Übergang von Oberflächen mit hohem Kraftschlußbeiwert auf Oberflächen mit niedrigem Kraftschlußbeiwert:
3.3.6.2	Übergang von Oberflächen mit niedrigem Kraftschlußbeiwert auf Oberflächen mit hohem Kraftschlußbeiwert:
3.3.7	Simulation der Fehlermöglichkeiten:
3.3.8	Funktionskontrolle zusätzlicher Versorgungsleitungen:
3.3.9	Elektromagnetische Verträglichkeit:

4 **Einbaubegrenzungen**

4.1 Verhältnis des Reifenumfangs zur Zahnzahl des Impulsgebers:

4.2 Erlaubte Abweichung hinsichtlich des Reifenumfangs zwischen einer Achse und einer anderen mit dem gleichen Impulsgeber:

4.3 Radaufhängungsart:

4.4 Differential(e) im Brems-Eingangsdrehmoment in einem Anhänger-Achsaggregat

4.5 Radstand des Anhängers mit Drehschemellenkung:

4.6 Typ der Bremse:

4.7 Leitungsdurchmesser und Länge(n):

4.8 Anwendung eines lastabhängigen Bremskraftreglers:

4.9 Sequenz der Warnanzeige:

4.10 Sonstige Empfehlungen/Begrenzungen (z. B. Anbringungsstellen von Sensoren, Stellglied(ern), Hubachse(n), Lenkachse(n)):

5 **Prüfdatum**

Die oben beschriebene ABV-Bremsanlage entspricht den Vorschriften des Anhangs XIV der Richtlinie 71/320/EWG, zuletzt geändert durch die Richtlinie 98/12/EG.

Technischer Dienst/Genehmigungsbehörde, der (die) die Prüfung durchgeführt hat:

....

Unterschrift: Datum:

Genehmigungsbehörde, falls sie nicht der Technische Dienst ist:

....

Unterschrift: Datum:

Anlage:

(Beschreibungsunterlagen des Herstellers)

(1) Nichtzutreffendes streichen.

Anlage 2

Zeichen und Begriffsbestimmungen

Zeichen	Bemerkungen
s_T	Bremszylinder-Kolbenstangenweg des Bezugs-Prüfanhängers in mm
l_T	Bremshebellänge des Bezugs-Prüfanhängers in mm
R_1	Verhältnis s_T/l_T
n_e	Anzahl gleichwertiger statischer Bremsbetätigungen
l_v	Bremshebellänge des zu genehmigenden Anhängers in mm
s_v	Bremszylinder-Kolbenstangenweg des zu genehmigenden Anhängers in mm

ANHANG XV

EG-Typgenehmigung für Austauschbremsbelag-Baugruppen als selbständige technische Einheiten

1 GELTUNGSBEREICH

1.1 Dieser Anhang betrifft die Typgenehmigung als selbständige technische Einheit im Sinne von Artikel 2 der Richtlinie 70/156/EWG für Bremsbelag-Baugruppen zum Einbau als Ersatzteile in Kraftfahrzeuge und Anhänger der Klassen $M_1 \leq 3{,}5$ t, $M_2 \leq 3{,}5$ t, N_1, O_1 und O_2.

1.2 Typgenehmigungen sind nur für jene Austauschbremsbelag-Baugruppen obligatorisch, die als Ersatzteile zum Einbau in Kraftfahrzeuge und Anhänger bestimmt sind, die nach der Verabschiedung der Richtlinie 71/320/EWG, zuletzt geändert durch diese Richtlinie, genehmigt wurden.

2 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieses Anhangs bedeutet/bedeuten:

2.1 „*Bremsanlage*“ eine Anlage im Sinne von Punkt 1.2 des Anhangs 1 dieser Richtlinie;

2.2 „*Reibungsbremse*“ den Teil einer Bremsanlage, in dem die der Bewegung des Fahrzeugs entgegenwirkenden Kräfte durch Reibung zwischen einem Bremsbelag und einer Bremsscheibe oder einer -trommel, die sich relativ zueinander bewegen, erzeugt werden;

2.3 „*Bremsbelag-Baugruppe*“ den Teil einer Reibungsbremse, der gegen eine Trommel oder Bremsscheibe gedrückt wird, um die Reibungskraft zu erzeugen;

2.3.1 „*Bremsbacken-Baugruppe*“ die Bremsbelag-Baugruppe einer Trommelbremse;

2.3.1.1 „*Bremsbacke*“ den Teil einer Bremsbacken-Baugruppe, der den Bremsbelag trägt;

2.3.2 „*Bremsklotz-Baugruppe*“ die Bremsbelag-Baugruppe einer Scheibenbremse;

2.3.2.1 „*Grundplatte*“ den Teil einer Bremsklotz-Baugruppe, der den Bremsbelag trägt;

2.3.3 „*Bremsbelag*“ den Reibmaterial-Bestandteil einer Bremsbelag-Baugruppe;

2.3.4 „*Reibmaterial*“ das Produkt einer spezifischen Mischung von Werkstoffen sowie von Produktionsverfahren, die zusammen die Eigenschaften eines Bremsbelags bestimmen;

2.4 „*Bremsbelagtyp*“ eine Kategorie von Bremsbelägen, die sich in den Eigenschaften des Reibmaterials nicht unterscheiden;

2.5 „*Typ einer Bremsbelag-Baugruppe*“ satzweise für die einzelnen Räder vorgesehene Bremsbelag-Baugruppen, die sich im Bremsbelagtyp, den Abmessungen oder Funktionseigenschaften nicht unterscheiden;

2.6 „*Original-Bremsbelag*“ ein Bremsbelagtyp, auf den im Typgenehmigungsbogen für das Fahrzeug gemäß Anhang IX Nachtrag zu Anlage 1 Absatz 1.2 und Unterabsätze Bezug genommen wird;

2.7 „*Original-Bremsbelag-Baugruppe*“ eine Bremsbelag-Baugruppe, die den Angaben im Beschreibungsbogen eines Fahrzeugs entspricht;

2.8 „*Austauschbremsbelag-Baugruppe*“ eine Bremsbelag-Baugruppe eines Typs, der im Rahmen dieser Richtlinie als geeigneter Ersatz für eine Original-Bremsbelag-Baugruppe genehmigt worden ist;

2.9 „*Hersteller*“ die Organisation, die die technische Verantwortung für die Bremsbelag-Baugruppen übernehmen und nachweisen kann, daß sie in der Lage ist, die Übereinstimmung der Produktion zu gewährleisten.

3 ANTRAG AUF ERTEILUNG DER EG-TYPGENEHMIGUNG

3.1 Der Antrag auf Erteilung der EG-Typgenehmigung gemäß Artikel 3 Absatz 4 der Richtlinie 70/156/EWG für den Typ einer Austauschbremsbelag-Baugruppe für (einen) bestimmte(n) Fahrzeugtyp(en) ist vom Hersteller einzureichen.

3.2 Für Austauschbremsbelag-Baugruppen kann ein Antrag vom Inhaber einer oder mehrerer Fahrzeugtypgenehmigungen gemäß dieser Richtlinie eingereicht werden, wenn sie dem Typ entsprechen, auf den im Fahrzeugtypgenehmigungsbogen gemäß Anhang IX Nachtrag zur Anlage 1 Absatz 1.2 und Unterabsätze Bezug genommen wird.

3.3 Ein Muster des Beschreibungsbogens befindet sich in Anhang XVII.

3.4 Dem für die Typgenehmigungs-Prüfungen zuständigen Technischen Dienst sind zur Verfügung zu stellen:

3.4.1 Bremsbelag-Baugruppen des Typs, für den die Genehmigung beantragt wird, und zwar in für die Durchführung der Genehmigungsprüfungen ausreichender Anzahl. Die Muster sind klar und dauerhaft mit dem Handelsnamen oder der Marke des Antragstellers und der Typbezeichnung zu kennzeichnen;

3.4.2 das (die) geeignete(n) repräsentative(n) Fahrzeug(e) und/oder Bremse(n).

4 ERTEILUNG DER EG-TYPGENEHMIGUNG

4.1 Sind die entsprechenden Anforderungen erfüllt, wird die EG-Typgenehmigung nach Artikel 4 Absatz 3 und gegebenenfalls Artikel 4 Absatz 4 der Richtlinie 70/156/EWG erteilt.

4.2 Ein Muster des EG-Typgenehmigungsbogens befindet sich in Anhang XVI.

4.3 Jedem genehmigten Typ einer Austauschbremsbelag-Baugruppe wird eine Typgenehmigungsnummer gemäß Anhang VII der Richtlinie 70/156/EWG zugeteilt. Ein und derselbe Mitgliedstaat darf die gleiche Nummer keinem anderen Typ einer Bremsbelag-Baugruppe zuteilen. Die gleiche Typgenehmigungsnummer kann für die Verwendung dieses Bremsbelag-Baugruppentyps bei mehreren verschiedenen Fahrzeugtypen gelten.

4.4 *Kennzeichnung*

4.4.1 Jede Austauschbremsbelag-Baugruppe, die dem nach dieser Richtlinie als selbständige technische Einheit genehmigten Typ entspricht, muß ein EG-Typgenehmigungszeichen tragen.

4.4.2 Dieses Zeichen besteht aus einem den Buchstaben „e“ umgebenden Rechteck, gefolgt von der Kennziffer oder den Kennbuchstaben des Mitgliedstaats, der die Typgenehmigung erteilt hat:

1 für Deutschland

2 für Frankreich

3 für Italien

4 für die Niederlande

5 für Schweden

6 für Belgien

9 für Spanien

11 für das Vereinigte Königreich

12 für Österreich

13 für Luxemburg

17 für Finnland

18 für Dänemark

21 für Portugal

23 für Griechenland

IRL für Irland

Das Typgenehmigungszeichen umfaßt ferner in der Nähe des Rechtecks die „Grundgenehmigungsnummer“ nach Punkt 4 der im Anhang VII der Richtlinie 70/156/EWG aufgeführten Typgenehmigungsnummer, der die beiden Ziffern vorangestellt sind, die die laufende Nummer der letzten größeren technischen Änderung der Richtlinie 71/320/EWG zum Zeitpunkt der Erteilung der EG-Typgenehmigung angeben. Bei dieser Richtlinie ist die laufende Nummer 01. Die zusätzlichen drei in der Nähe des Rechtecks angebrachten Ziffern dienen der Bezeichnung der Bremsbacke oder der Grundplatte.

4.4.3 Das Typgenehmigungszeichen nach 4.4.2 muß deutlich lesbar und dauerhaft sein.

4.4.4 In Anlage 1 dieses Anhangs sind Beispiele für die Anordnungen des Genehmigungszeichens und die Genehmigungsdaten enthalten, auf die unter 6.5 Bezug genommen wird.

5 VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN

5.1 *Allgemeines*

Eine Austauschbremsbelag-Baugruppe muß so gebaut und beschaffen sein, daß bei Einbau in ein Fahrzeug anstelle der Originalbremsbelag-Baugruppe die Bremswirkung weiterhin derjenigen des nach den Vorschriften des Anhangs II dieser Richtlinie genehmigten Fahrzeugtyps entspricht. Insbesondere

a) muß ein mit einer Austauschbremsbelag-Baugruppe ausgerüstetes Fahrzeug die in Betracht kommenden Bremsvorschriften dieser Richtlinie erfüllen;

b) muß eine Austauschbremsbelag-Baugruppe ähnliche Wirkungsmerkmale aufweisen, die denen der Originalbremsbelag-Baugrupe, die sie ersetzen soll, vergleichbar sind;

c) muß eine Austauschbremsbelag-Baugruppe angemessene mechanische Eigenschaften besitzen.

5.2 Bei Austauschbremsbelag-Baugruppen, die den in dem Typgenehmigungsunterlagen beschriebenen Typ entsprechen, werden die Vorschriften von Punkt 5 dieses Anhangs als erfüllt angesehen.

5.3 *Wirkvorschriften*

5.3.1 Austauschbremsbelag-Baugruppen für Fahrzeuge der Klassen M_1, M_2 und N_1

Austauschbremsbelag-Baugruppen sind nach den Vorschriften in Anhang 2 zu prüfen und müssen den dort genannten Anforderungen genügen. Die Gleichwertigkeit der Geschwindigkeitsempfindlichkeit und der Bremswirkung bei kalter Bremse wird nach einer der beiden in Anlage 2 beschriebenen Methoden überprüft.

5.3.2 Austauschbremsbelag-Baugruppen für Fahrzeuge der Klassen O_1 und O_2

Austauschbremsbelag-Baugruppen sind nach den Vorschriften der Anlage 3 zu prüfen und müssen den in den Anlagen 3 und 4 dieses Anhangs genannten Anforderungen genügen.

5.4 *Mechanische Eigenschaften*

5.4.1 Austauschbremsbelag-Baugruppen des Typs, für den die Genehmigung beantragt wird, müssen nach der ISO-Norm 6312-1981 auf Scherfestigkeit geprüft werden.

Die niedrigste zulässige Scherfestigkeit beträgt 250 N/cm^2 für Bremsklotz-Baugruppen und 100 N/cm^2 für Bremsbacken-Baugruppen.

5.4.2 Austauschbremsbelag-Baugruppen des Typs, für den eine Genehmigung beantragt wird, müssen nach der ISO-Norm 6310-1981 auf Druckfestigkeit geprüft werden.

Die Werte für die Kompressibilität bei Bremsklotz-Baugruppen dürfen 2 % bei Raumtemperatur und 5 % bei 400° C nicht übersteigen; bei Bremsbacken-Baugruppen dürfen für die Kompressibilität 2 % bei Raumtemperatur und 4 % bei 200° C nicht überschritten werden.

6 VERPACKUNG UND KENNZEICHNUNG

6.1 Austauschbremsbelag-Baugruppen, die mit einem Typ übereinstimmen, für den die Typgenehmigung gemäß dieser Richtlinie erteilt wurde, müssen satzweise für die einzelnen Achsen verkauft werden.

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

6.3 Auf jeder Packung müssen folgende Angaben angebracht sein:

6.3.1 die Anzahl der in der Packung befindlichen Austauschbremsbelag-Baugruppen;

6.3.2 der Name des Herstellers oder die Handelsmarke;

6.3.3 das Fabrikat und der Typ der Austauschbremsbelag-Baugrupen;

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

6.3.5 das Typgenehmigungszeichen.

6.4 Jeder Packung müssen Einbauanweisungen beiliegen,

6.4.1 die insbesondere auch Hinweise auf Zubehörteile

6.4.2 sowie den Hinweis enthalten, daß Austauschbremsbelag-Baugruppen satzweise für die einzelnen Achsen ersetzt werden müssen.

6.5 Jede Austauschbremsbelag-Baugruppe muß dauerhaft mit folgenden Genehmigungsdaten versehen sein:

6.5.1 dem Typgenehmigungszeichen;

6.5.2 dem Herstellungsdatum, mindestens bestehend aus Monats- und Jahresangabe;

6.5.3 dem Fabrikat und Typ des Bremsbelags.

7 VERÄNDERUNGEN DES TYPS UND ÄNDERUNGEN DER TYPGENEHMIGUNGEN

7.1 Bei Änderungen des nach dieser Richtlinie genehmigten Typs gelten die Bestimmungen von Artikel 5 der Richtlinie 70/156/EWG.

8 ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

8.1 Zur Gewährleistung der Übereinstimmung der Produktion sind generell Maßnahmen gemäß Artikel 10 der Richtlinie 70/156/EWG zu treffen.

8.2 Bei nach Punkt 3.2 genehmigten Originalbremsbelag-Baugruppen wird davon ausgegangen, daß sie die Vorschriften von Punkt 8 erfüllen.

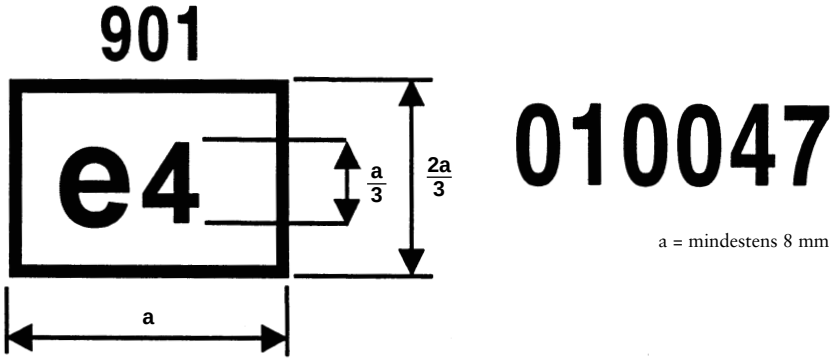
8.3 Bei den Prüfungen, auf die unter Punkt 2.3.5 des Anhangs 10 der Richtlinie 70/156/EWG Bezug genommen wird, handelt es sich um die unter Punkt 5.4 und in Anlage 4 dieses Anhangs genannten Prüfungen.

8.4 Normalerweise wird im Jahr eine von der zuständigen Behörde genehmigte Überprüfung durchgeführt.

Anlage 1

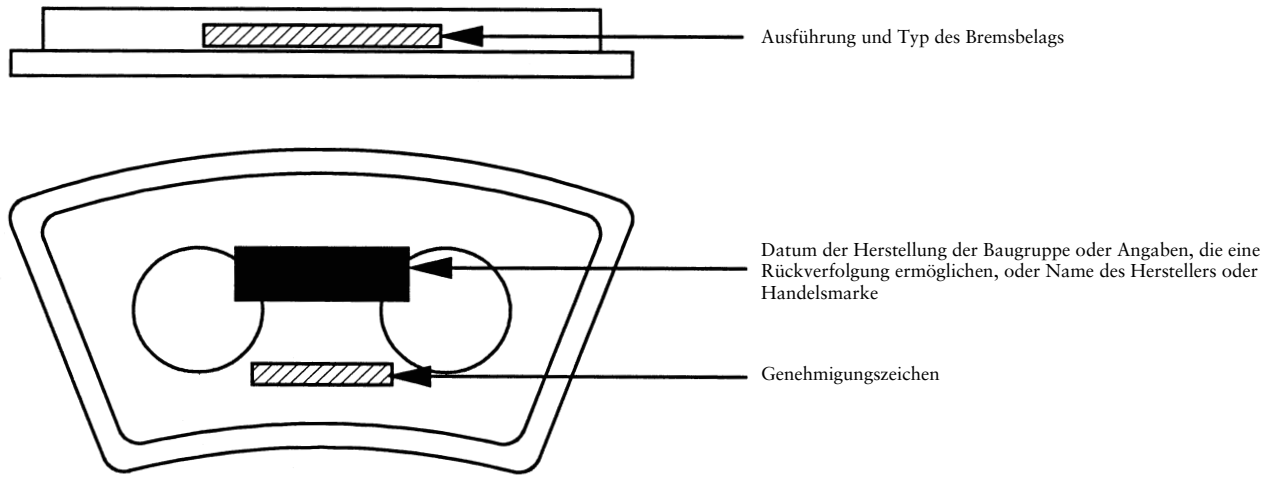
Anordnung des Typgenehmigungszeichens und Typgenehmigungsdaten

(siehe 4.4 und 6.5 dieses Anhangs)

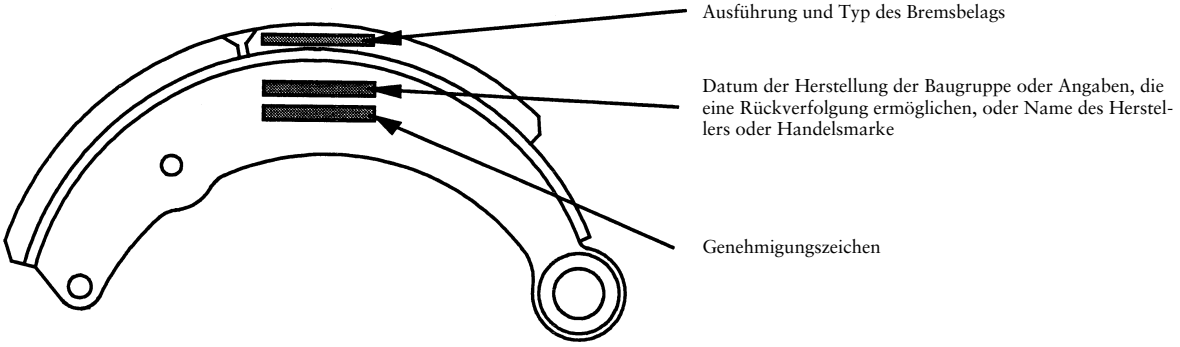


Aus dem vorstehenden Typgenehmigungszeichen geht hervor, daß die Einrichtung in den Niederlanden (e4) nach dieser Richtlinie genehmigt wurde. In dieser Abbildung betreffen die beiden ersten Ziffern die laufende Nummer der letzten technischen Änderung der Richtlinie 71/320/EWG des Rates; die folgenden vier Ziffern (0047 sind von der Genehmigungsbehörde dem Bremsbelagtyp als Grundgenehmigungsnummer zugeordnet, und die zusätzlichen drei Ziffern (901) in der Nähe des Rechtecks wurden von der Genehmigungsbehörde der Bremsbacke oder Grundplatte zugeordnet. Alle neun Ziffern zusammen bilden das Genehmigungszeichen für diesen Austauschbelag-Baugruppentyp.

Beispiel für die Kennzeichnung einer Bremsklotz-Baugruppe



Beispiel für die Kennzeichnung einer Bremsbacken-Baugruppe



Bemerkung:

Die in den Beispielen gezeigten Anbringungsstellen der Zeichen sind nicht verbindlich vorgeschrieben.

Anlage 2

Vorschriften für Austauschbremsbelag-Baugruppen für Fahrzeuge der Klassen M_1, M_2 und N_1

1 EINHALTUNG DER VORSCHRIFTEN DIESER RICHTLINIE

Die Einhaltung der Vorschriften dieser Richtlinie ist bei einer Fahrzeugprüfung nachzuweisen.

1.1 *Prüffahrzeug*

Ein für den (die) zu genehmigenden Typ(en) repräsentatives Fahrzeug ist mit den Austauschbremsbelag-Baugruppen des Typs, für den die Genehmigung beantragt wird, auszurüsten und gemäß den Vorschriften der Richtlinie mit Prüfinstrumenten zu versehen.

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

1.2 Die Bremsanlage des Fahrzeugs ist entsprechend den Vorschriften für die betreffende Fahrzeugklasse (M_1, M_2 oder N_1) in Anhang II Punkte 1 und 2 zu prüfen. Es gelten folgende Vorschriften bzw. Prüfungen:

1.2.1 Betriebsbremsanlage

1.2.1.1 Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor und beladenem Fahrzeug

1.2.1.2 Prüfung Typ 0 mit eingekuppeltem Motor, beladenem und unbeladenem Fahrzeug gemäß Anhang II Punkte 1.2.3.1 (Stabilitätsprüfung) und 1.2.3.2 (nur die Prüfung mit Anfangsgeschwindigkeit $v = 0{,}8\ v_{max}$)

1.2.1.3 Prüfung Typ I

1.2.2 Hilfsbremsanlage

1.2.2.1 Prüfung Typ 0 mit ausgekuppeltem Motor und beladenem Fahrzeug (Diese Prüfung kann entfallen, wenn die Einhaltung der Vorschriften offensichtlich ist, z. B. bei Diagonal-Bremskreisaufteilung.)

1.2.3 Feststellbremsanlage

(Nur falls die Bremsanlagen, für deren Beläge die Typgnehmigung beantragt wird, als Feststellbremsanlagen verwendet werden.)

1.2.3.1 Gefälleprüfung bei einer Neigung von 18 % mit beladenem Fahrzeug

1.3 Das Fahrzeug muß alle in Anhang II Punkt 2 für diese Fahrzeugklasse aufgeführten Vorschriften erfüllen.

2 ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN

Die Erfüllung der zusätzlichen Vorschriften ist unter Anwendung einer der beiden folgenden Methoden nachzuweisen:

2.1 *Fahrzeugprüfung (getrennte achsenweise Prüfung)*

Für diese Prüfung ist das Fahrzeug vollständig zu beladen; die Bremsung muß bei ausgekuppeltem Motor auf ebener Fahrbahn erfolgen.

Die Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs muß mit einer Einrichtung versehen sein, die die Vorderradbremsen von den Hinterradbremsen trennt, so daß sie jeweils unabhängig voneinander betätigt werden können.

Wird die Genehmigung der Bremsbelag-Baugruppen für die Vorderradbremsen beantragt, so werden die Hinterradbremsen für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

Wird die Genehmigung der Bremsbelag-Baugruppen für die Hinterradbremsen beantragt, so werden die Vorderradbremsen für die Dauer der Prüfung außer Funktion gesetzt.

2.1.1 Prüfung der Gleichwertigkeit der Bremswirkung bei kalter Bremse

Die Bremswirkung der Austauschbremsbelag-Baugruppe und der Originalbremsbelag-Baugruppe sind miteinander zu vergleichen, wobei die Prüfergebnisse nach folgender Methode verglichen werden:

2.1.1.1 Die Bremsen sind mindestens 6mal mit abgestufter Steigerung der Pedalkraft oder des Leitungsdrucks bis zum Blockieren der Räder oder alternativ bis zu einer mittleren Vollverzögerung von 6 m/s^2 oder bis zur höchstzulässigen Pedalkraft für die betreffende Fahrzeugklasse zu betätigen. Dabei muß die Anfangsgeschwindigkeit jeweils der folgenden Tabelle entsprechen:

Fahrzeugklasse	Prüfgeschwindigkeit in km/h	
	Vorderachse	Hinterachse
M_1	70	45
M_2	50	40
N_1	65	50

Die Anfangstemperatur der Bremsen vor jeder Betätigung muß $\leq$ 100 °C sein.

2.1.1.2 Pedalkraft oder Leitungsdruck und mittlere Vollverzögerung sind bei jeder Bremsung zu registrieren und aufzuzeichnen und die bzw. der zum Erzielen (falls möglich) einer mittleren Vollverzögerung von 5 m/s^2 an den Vorderradbremsen und 3 m/s^2 an den Hinterradbremsen erforderliche Pedalkraft bzw. Leitungsdruck zu ermitteln. Können diese Werte mit der höchstzulässigen Pedalkraft nicht erreicht werden, so sind alternativ die bzw. der zum Erreichen der größten Verzögerung erforderliche Pedalkraft bzw. Leitungsdruck zu ermitteln.

2.1.1.3 Die Wirkungsmerkmale der Austauschbremsbelag-Baugruppe gelten als denen der Originalbremsbelag-Baugruppe vergleichbar, wenn die erreichten mittleren Vollverzögerungen bei gleicher Pedalkraft oder gleichem Leitungsdruck in den oberen zwei Dritteln der erzeugten Kurve innerhalb einer Spanne von ± 15 % der mit der Originalbremsbelag-Baugruppe erzielten Werte liegen.

2.1.2 Prüfung der Geschwindigkeitsempfindlichkeit

2.1.2.1 Mit der nach 2.1.2.2 dieser Anlage abgeleiteten Pedalkraft und einer Anfangstemperatur der Bremse von $\leq$ 100 °C sind drei aufeinanderfolgende Bremsungen bei jeder der nachstehend aufgeführten Geschwindigkeiten durchzuführen:

Vorderachse 65 km/h, 100 km/h und 135 km/h bei v_{max} 150 km/h,

Hinterachse 45 km/h, 65 km/h und 90 km/h bei v_{max} 150 km/h

2.1.2.2 Die Ergebnisse für jede Gruppe von drei Bremsungen sind zu mitteln und diese mittleren Verzögerungswerte zu den entsprechenden Geschwindigkeiten graphisch darzustellen.

2.1.2.3 Die bei den höheren Geschwindigkeiten registrierten mittleren Vollverzögerungen müssen innerhalb einer Spanne von ±15 % der für die geringste Geschwindigkeit registrierten Werte liegen.

2.2 *Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand*

2.2.1 Prüfvorrichtung

Für die Prüfungen wird ein Schwungmassenprüfstand mit der betreffenden Fahrzeugbremse ausgerüstet. Der Prüfstand ist für eine permanente Aufzeichnung der Umdrehungsgeschwindigkeit des Bremsmoments, des Leitungsdrucks, der Anzahl der Umdrehungen nach der Bremsbetätigung, der Bremszeit und der Bremsscheibentemperatur auszurüsten.

2.2.2 Prüfbedingungen

2.2.2.1 Die Rotationsmasse des Prüfstands muß dem halben Achsanteil an der Fahrzeuggesamtmasse nach untenstehender Tabelle sowie dem Rollradius des größten für den (die) betreffenden Fahrzeugtyp(en) zugelassenen Reifens entsprechen.

Fahrzeugklasse	Achsanteil an der Fahrzeuggesamtmasse	
	vorne	hinten
M_1	0,77	0,32
M_2	0,69	0,44
N_1	0,66	0,39

2.2.2.2 Die Anfangsdrehgeschwindigkeit des Prüfstands muß der linearen Geschwindigkeit des Fahrzeugs nach 2.2.3 und 2.2.4 dieser Anlage entsprechend und auf dem dynamischen Rollradius des Reifens basieren.

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

2.2.2.4 Bei Verwendung von Kühlluft darf die Geschwindigkeit des Luftstroms an der Bremse 10 km/h nicht überschreiten.

2.2.3 Prüfung der Gleichwertigkeit der Bremswirkung bei kalter Bremse

Die Bremswirkungen der Austauschbremsbelag-Baugruppe und der Originalbremsbelag-Baugruppe sind miteinander zu vergleichen, wobei die Prüfergebnisse nach folgender Methode verglichen werden:

2.2.3.1 Bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 80 km/h für Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1 und 60 km/h für Fahrzeuge der Klasse M_2 und bei einer Temperatur der Bremsen von $\leq$ 100 °C sind die Bremsen mindestens 6mal mit abgestufter Steigerung der Pedalkraft oder des Leitungsdrucks bis zu einer mittleren Vollverzögerung von 6 m/s^2 zu betätigen.

2.2.3.2 Pedalkraft oder Leitungsdruck und mittlere Vollverzögerung sind bei jeder Betätigung zu registrieren und aufzuzeichnen; der zum Erzielen einer mittleren Vollverzögerung von 5 m/s^2 erforderliche Leitungsdruck ist zu ermitteln.

2.2.3.3 Die Wirkungsmerkmale der Austauschbremsbelag-Baugruppe gelten als denen der Originalbremsbelag-Baugruppe vergleichbar, wenn die erreichten mittleren Vollverzögerungen bei gleicher Pedalkraft oder gleichem Leitungsdruck in den oberen zwei Dritteln der erzeugten Kurve innerhalb einer Spanne von ± 15 % der mit der Originalbremsbelag-Baugruppe erzielten Werte liegen.

2.2.4 Prüfung der Geschwindigkeitsempfindlichkeit

2.2.4.1 Bei einem aus Punkt 2.2.3.2 dieser Anlage abgeleiteten Leitungsdruck und einer Anfangstemperatur der Bremsen von $\leq$ 100 °C sind jeweils drei Bremsungen bei jeder der folgenden Umdrehungsgeschwindigkeiten, die den folgenden Fahrzeuggeschwindigkeiten entsprechen, durchzuführen:

75 km/h, 120 km/h und 160 km/h bei V_{max} 150 km/h.

2.2.4.2 Die Ergebnisse für jede Gruppe von drei Bremsungen sind zu mitteln und diese mittleren Verzögerungswerte zu den entsprechenden Geschwindigkeiten graphisch darzustellen.

2.2.4.3 Die bei den höheren Geschwindigkeiten registrierten mittleren Vollverzögerungen müssen innerhalb einer Spanne von ± 15 % des für die geringste Geschwindigkeit registrierten Werts liegen.

Anlage 3

Vorschriften für Austauschbremsbelag-Baugruppen für Fahrzeuge der Klassen O_1 und O_2

1 ALLGEMEINES

Das in dieser Anlage beschriebene Prüfverfahren basiert auf einer Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand. Die Prüfungen können alternativ auch an einem Prüffahrzeug oder auf einem Rollenprüfstand durchgeführt werden, sofern sichergestellt wird, daß die gleichen Prüfbedingungen herrschen und die gleichen Parameter gemessen werden wie bei der Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand.

2 PRÜFVORRICHTUNG

Für die Prüfungen wird ein Schwungmassenprüfstand mit der betreffenden Fahrzeugbremse ausgerüstet. Der Prüfstand ist für eine permanente Aufzeichnung von Umdrehungsgeschwindigkeit des Bremsmoments, des Leitungsdrucks, der Anzahl der Umdrehungen nach Bremstätigkeit, der Bremszeit und der Bremsscheibentemperatur einzurichten.

2.1 *Prüfbedingungen*

2.1.1 Die Rotationsmasse des Prüfstands muß dem halben Achsanteil der Fahrzeuggesamtmasse sowie dem Rollradius des größten für den (die) betreffenden Fahrzeugtyp(en) zugelassenen Reifens entsprechen.

2.1.2 Die Anfangsdrehgeschwindigkeit des Prüfstands muß der linearen Geschwindigkeit des Fahrzeugs nach 3.1 dieser Anlage entsprechen und auf dem dynamischen Rollradius des kleinsten für den (die) betreffenden Fahrzeugtyp(en) zugelassenen Reifens basieren.

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

2.1.4 Bei Verwendung von Kühlluft darf die Geschwindigkeit des Luftstroms an der Bremse 10 km/h nicht überschreiten.

2.1.5 Die an die Bremse montierte Betätigungseinrichtung muß der Fahrzeuginstallation entsprechen.

3 PRÜFUNGEN UND ANFORDERUNGEN

3.1 *Bremsprüfung Typ 0*

Bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 60 km/h und bei einer Temperatur der Bremsen von $\leq$ 100 °C vor jeder Betätigung sind die Bremsen mindestens 6mal mit abgestufter Steigerung des Leitungsdrucks oder der Pedalkraft bis zum maximalen Leitungsdruck oder zu einer mittleren Vollverzögerung von 6 m/s^2 zu betätigen. Die letzte Bremstätigkeit ist mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 40 km/h zu wiederholen.

3.2 *Bremsprüfung Typ I*

3.2.1 Erhitzungsverfahren

Ausgehend von einer Bremsscheibentemperatur $\leq$ 100 °C ist die Bremse nach Anhang II Punkt 1.3.2 durch Dauerbetätigung zu erhitzen.

3.2.2 Bremswirkung bei heißer Bremse

Nach der Erhitzung ist die Bremswirkung bei heißer Bremse mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 40 km/h unter den in Punkt 3.1 genannten Bedingungen mit dem gleichen Leitungsdruck oder der gleichen Pedalkraft zu messen (die Temperturbedingungen können abweichen). Die mittlere Vollverzögerung mit heißer Bremse muß mindestens 60 % des mit kalter Bremse erzielten Werts oder 3,5 m/s^2 betragen.

3.3 *Gleichwertigkeitsprüfung der Bremswirkung bei kalter Bremse*

Die Kaltbremswirkungen der Austauschbremsbelag-Baugruppe und der Originalbremsbelag-Baugruppe sind miteinander zu vergleichen, indem die Ergebnisse der Prüfung Typ 0 nach Punkt 3.1 verglichen werden.

3.3.1 Die Prüfung Typ 0 nach Punkt 3.1 wird mit einem Satz der Originalbremsbelag-Baugruppe durchgeführt.

3.3.2 Die Wirkungsmerkmale der Austauschbremsbelag-Baugruppe gelten als denen der Originalbremsbelag-Baugruppe vergleichbar, wenn die erreichten mittleren Vollverzögerungen bei gleicher Pedalkraft oder gleichem Leitungsdruck in den oberen zwei Dritteln der erzeugten Kurve innerhalb einer Spanne von ± 15 % der mit der Originalbremsbelag-Baugruppe erzielten Werte liegen.

Anlage 4

Bestimmung des Reibungsverhaltens von Bremsbelägen auf einem Prüfstand

1 EINLEITUNG

1.1 Muster des Typs einer Austauschbremsbelag-Baugruppe müssen auf einem Prüfstand geprüft werden, auf dem die in dieser Anlage beschriebenen Prüfbedingungen eingestellt und die beschriebenen Prüfverfahren angewendet werden können.

1.2 Die Prüfergebnisse werden ausgewertet, um das Reibungsverhalten der Muster zu ermitteln.

1.3 Das Reibungsverhalten der Muster muß mit dem für diesen Typ einer Austauschbremsbelag-Baugruppe festgelegten Standard zur Feststellung der Übereinstimmung verglichen werden.

2 AUSRÜSTUNG

2.1 Der Prüfstand muß so ausgelegt sein, daß eine Bremse in Originalgröße verwendet werden kann, die den Bremsen vergleichbar ist, die an den Fahrzeugachsen eingebaut sind, die für die Typgenehmigungsprüfung nach Punkt 5 dieses Anhangs verwendet werden.

2.2 Die Drehzahl der Bremsscheibe oder der Bremstrommel muß ohne Last 660 ± 10 min^{-1} betragen und darf unter Vollast 600 min^{-1} nicht unterschreiten.

2.3 Die Prüfzyklen und die Bremsbetätigungen während der Zyklen müssen einstellbar sein und automatisch ablaufen.

2.4 Das erreiche Bremsmoment oder der Bremsdruck (Verfahren mit konstantem Bremsmoment) und die Temperatur der Reibungsfläche müssen aufgezeichnet werden.

2.5 Es muß eine direkte Kühlluftzufuhr mit einem Durchsatz von 600 ± 60 m^3/h für die Bremse zur Verfügung stehen.

3 PRÜFVERFAHREN

3.1 *Vorbereitung der Probe*

Das Einfahrprogramm des Hersteller muß sicherstellen, daß bei Scheibenbremsbelägen der Traganteil in der Reibfläche mindestens 80 % beträgt und die Temperatur der Reibfläche 300° nicht überschreitet; bei Bremsbacken-Baugruppen muß der Traganteil mindestens 70 % betragen, und die Temperatur darf 200° nicht überschreiten.

3.2 *Prüfprogramm*

Das Prüfprogramm umfaßt eine Anzahl von aufeinanderfolgenden Bremszyklen, wobei jeder Zyklus aus x Bremsintervallen besteht, bei denen die Bremse 5 Sekunden lang betätigt und anschließend 10 Sekunden lang gelöst ist.

Die folgenden beiden Verfahren können alternativ angewandt werden:

3.2.1 Prüfung mit konstantem Bremsdruck

3.2.1.1 Bremsklotz-Baugruppen

Der hydraulische Druck p unter dem (den) Bremskolben muß nach folgender Formel konstant sein:

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

wobei:

M_d = 150 Nm bei $A_k \leq 18{,}1\ cm^2$

M_d = 300 Nm bei $A_k > 18{,}1\ cm^2$

A_k = Kolbenfläche

r_w = effektiver Scheibenradius

Bremszyklen	Bremsbetätigungen χ	Bremsscheibenanfangs-temperatur (°C)	Bremsscheibenhöchst-temperatur (°C)	Umluftkühlung
1	1 × 10	≤ 60	offen	nein
2-6	5 × 10	100	offen (350)	nein
7	1 × 10	100	offen	ja

3.2.1.2 Bremsbacken-Baugruppen

Der mittlere Anpreßdruck an der Bremsbelagoberfläche muß konstant bei 22 ± 6 N/cm² liegen, berechnet für eine Simplexbremse ohne Selbstverstärkung.

Bremszyklen	Bremsbetätigungen χ	Bremstrommelanfangs-temperatur (°C)	Bremstrommelhöchst-temperatur (°C)	Umluftkühlung
1	1 × 10	≤ 60	200	ja
2	1 × 10	100	offen	nein
3	1 × 10	100	200	ja
4	1 × 10	100	offen	nein

3.2.2 Prüfung mit konstantem Bremsmoment

Dieses Prüfverfahren gilt nur für Bremsklotzbaugruppen. Das Bremsmoment muß innerhalb einer Toleranz von ± 5 % konstant gehalten und so eingestellt werden, daß die Einhaltung der in folgender Tabelle angegebenen Bremsscheiben-höchsttemperatur gewährleistet ist.

Bremszyklen	Bremsbetätigungen χ	Bremsscheibenanfangs-temperatur (°C)	Bremsscheibenhöchst-temperatur (°C)	Umluftkühlung
1	1 × 5	≤ 60	300-350	nein
2-4	3 × 5	100	300-350	nein
5	1 × 10	100	500-600	nein
6-9	4 × 5	100	300-350	nein
10	1 × 10	100	500-600	nein
11-13	3 × 5	100	300-350	nein
14	1 × 5	≤ 60	300-350	nein

3.3 *Auswertung der Prüfergebnisse*

Das Reibungsverhalten wird anhand des Bremsmoments ermittelt, das an bestimmten Punkten während der Prüfung aufgezeichnet wurde. Bei konstantem Bremsfaktor (z. B. Scheibenbremse) kann das Bremsmoment in den Reibungskoeffizienten umgerechnet werden.

3.3.1 Bremsklotzbaugruppen

3.3.1.1 Der Betriebs-Reibungskoeffizient (μ_{op}) ist der Durchschnittswert der während der Zyklen 2 bis 7 (Verfahren mit konstantem Bremsdruck) bzw. der Zyklen 2 bis 4, 6 bis 9 und 11 bis 13 (Verfahren mit konstantem Bremsmoment) aufgezeichneten Werte; die Messung erfolgt in der ersten Sekunde nach Beginn der ersten Bremsbetätigung bei jedem Zyklus.

3.3.1.2 Der maximale Reibungskoeffizient (μ_{max}) ist der höchste während aller Zyklen verzeichnete Wert.

3.3.1.3 Der minimale Reibungskoeffizient ist der niedrigste während aller Zyklen verzeichnete Wert.

3.3.2 Bremsbacken-Baugruppen

3.3.2.1 Das durchschnittliche Bremsmoment (M_{mean}) ist der Durchschnittswert der maximalen und minimalen Bremsmoment-Werte, die während der fünften Bremsbetätigung der Zyklen eins und drei aufgezeichnet wurden.

3.3.2.2 Das Heißbremsmoment (M_{hot}) ist das minimale Bremsmoment, das während der Zyklen zwei und vier entsteht. Überschreitet die Temperatur während dieser Zyklen 300 °C, gilt der Wert von 300 °C als M_{hot}.

3.4 *Akzeptanzkriterien*

3.4.1 Mit jedem Antrag auf Genehmigung eines Bremsbelag-Baugruppentyps sind anzugeben:

3.4.1.1 für Bremsklotz-Baugruppen Werte für μ_{op}, μ_{min}, μ_{max};

3.4.1.2 für Bremsbackenbaugruppen Werte für M_{mean} und M_{hot}.

3.4.2 Während der Produktion eines genehmigten Bremsbelag-Baugruppentyps ist an Proben die Übereinstimmung mit den unter Punkt 3.4.1 dieser Anlage aufgeführten Werte innerhalb der folgenden Toleranzen nachzuweisen:

3.4.2.1 bei Scheibenbremsbelägen:

$\mu_{op} \pm 15$ % des aufgezeichneten Werts

$\mu_{in} \geq$ aufgezeichneter Wert

$\mu_{ax} \leq$ aufgezeichneter Wert

3.4.2.2 bei „Simplex"-Trommelbremsbelägen:

$M_{mean} \pm 20$ % des aufgezeichneten Werts

$M_{hot} \geq$ aufgezeichneter Wert

ANHANG XVI

MUSTER

(Höchstformat: A4 (210 × 297 mm))

EG-TYPGENEHMIGUNGSBOGEN

Stempel der Behörde

Betrifft:

— Typgenehmigung [1]

— Erweiterung der Typgenehmigung [1]

— Verweigerung der Typgenehmigung [1]

— Entzug der Typgenehmigung [1]

für den Typ eines Fahrzeugs / eines Bauteils / einer selbständigen technischen Einheit [1] gemäß Richtlinie 71/320/EWG, zuletzt geändert durch Richtlinie 98/12/EG.

Typgenehmigungsnummer: .....

Grund für Erweiterung der Typgenehmigung .....

ABSCHNITT I

1. Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers):
2. Typ und allgemeine Handelsbezeichnung:
3. Merkmale zur Typidentifizierung, sofern am Fahrzeug/am Bauteil/an der selbständigen technischen Einheit vorhanden [1] [2]:

3.1. Anbringungsstelle dieser Merkmale:

4. Fahrzeugklasse [1] [3]:
5. Name und Anschrift des Herstellers:
6. Bei Bauteilen und selbständigen technischen Einheiten: Lage und Anbringungsart des EG-Typgenehmigungszeichens:
7. Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n):

ABSCHNITT II

1. (Gegebenenfalls) zusätzliche Angaben: siehe Nachtrag
2. Für die Durchführung der Prüfungen zuständiger Technischer Dienst:
3. Datum des Prüfprotokolls:
4. Nummer des Prüfprotokolls:
5. (Gegebenenfalls) Bemerkungen: siehe Nachtrag
6. Ort:
7. Datum:
8. Unterschrift:
9. Das Inhaltsverzeichnis der bei der Genehmigungsbehörde hinterlegten Beschreibungsunterlagen, die auf Anfrage erhältlich sind, liegt bei.

---

[1] Nichtzutreffendes streichen.

[2] Enthalten die Merkmale zur Typidentifizierung Zeichen, die für die Beschreibung des Fahrzeugs/des Bauteils/der selbständigen technischen Einheit gemäß diesem Typgenehmigungsbogen nicht relevant sind, so werden diese Zeichen in den betreffenden Unterlagen durch das Symbol „?“ dargestellt (z.B. ABC??123??).

[3] Gemäß der Definition in Anhang IIA der Richtlinie 70/156/EWG.

Nachtrag

zum EG-Typgenehmigungsbogen für Nr. . . . über die Typgenehmigung einer Bremsbelag-Baugruppe als selbständige technische Einheit in bezug auf die Richtlinie 71/320/EWG, zuletzt geändert durch Richtlinie 98/12/EG

1. Zusätzliche Angaben

1.1. Fabrikmarke und Typ der Bremsbelag-Baugruppe:

1.2. Fabrikmarke und Typ des Bremsbelags:

1.3. Fahrzeuge/Achsen/Bremsen, für die der Bremsbelag-Baugruppentyp als Originalbremsbelag-Baugruppe in Frage kommt:

1.4. Fahrzeuge/Achsen/Bremsen, für die der Bremsbelag-Baugruppentyp als Austauschbremsbelag-Baugruppe in Frage kommt:

5. Bemerkungen

ANHANG XVIII

BESCHREIBUNGSBOGEN Nr. . . .

gemäß Anhang I der Richtlinie 70/156/EWG des Rates (*) zur EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs in bezug auf die Bremsanlagen von Kraftfahrzeugen (Richtlinie 71/320/EWG, zuletzt geändert durch Richtlinie 98/12/EG)

Die nachstehenden Angaben sind gegebenenfalls zusammen mit einem Inhaltsverzeichnis in dreifacher Ausfertigung einzureichen. Liegen Zeichnungen bei, so müssen diese das Format A4 haben und hinreichend Einzelheiten in geeignetem Maßstab enthalten. Liegen Fotografien bei, so müssen diese hinreichend Einzelheiten enthalten.

Weisen die Systeme, Bauteile oder selbständigen technischen Einheiten elektronische Steuerungen auf, so sind Angaben zu ihren Leistungsmerkmalen zu machen.

0 ALLGEMEINES

0.1 Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers):

0.2 Typ:

0.3 Merkmale zur Typidentifizierung, sofern am Fahrzeug vorhanden ([b]):

0.3.1 Anbringungsstelle dieser Merkmale:

0.4 Fahrzeugklasse ([c]):

0.5 Name und Anschrift des Herstellers:

0.8 Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n):

1 ALLGEMEINE BAUMERKMALE DES FAHRZEUGS

1.1 Fotos und/oder Zeichnungen eines repräsentativen Fahrzeugs:

1.3 Anzahl der Achsen und Räder:

1.3.1 Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung:

1.3.3 Antriebsachsen (Anzahl, Lage, gegenseitige Verbindung):

1.8 Steuerung: links/rechts ([1])

2 MASSEN UND ABMESSUNGEN ([e]) (in kg und mm) (Gegebenenfalls Bezugnahme auf Zeichnung)

2.1 Radstand oder Radstände (bei Vollbelastung) ([f]):

2.3.1 Spurweiten aller gelenkten Achsen ([i]):

2.6 Masse des Fahrzeugs mit Aufbau und Anhängevorrichtung im Fall eines Zugfahrzeugs (für andere Klassen als M_1) in fahrbereitem Zustand oder Masse des Fahrgestells mit Fahrerhaus, wenn der Aufbau und/oder die Anhängevorrichtung vom Hersteller geliefert wird (einschließlich Kühlflüssigkeit, Schmiermitteln, Kraftstoff, 100 % anderer Flüssigkeiten außer Brauchwasser, Werkzeug, Ersatzrad und Fahrer und für Kraftomnibusse, Masse des Mitglieds des Fahrpersonals (75 kg), wenn das Fahrzeug über einen Sitz für ein Mitglied des Fahrpersonals verfügt) (Größt- und Kleinstwert):

2.6.1 Verteilung dieser Masse auf die Achsen sowie Stützlast bei Sattelanhängern und Zentralachsanhängern (Größt- und Kleinstwert):

(*) Die in diesem Beschreibungsbogen verwendeten Absatzpunkte und Fußnoten entsprechen jenen in Anhang I der Richtlinie 70/156/EWG. Für diese Richtlinie nicht relevante Punkte sind weggelassen.

2.7 Mindestmasse des vervollständigten Fahrzeugs nach Herstellerangabe im Fall eines unvollständigen Fahrzeugs:

2.7.1 Verteilung dieser Masse auf die Achsen sowie Stützlast bei Sattelanhängern und Zentralachsanhängern:

2.8 Technisch zulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand nach Angabe des Herstellers (y) (Größt- und Kleinstwert):

2.8.1 Verteilung dieser Masse auf die Achsen sowie Stützlast bei Sattelanhängern und Zentralachsanhängern (Größt- und Kleinstwert):

2.9 Technisch zulässige maximale Achslast/Masse je Achse:

2.10 Technisch zulässige maximale Last/Masse auf jedem Achsaggregat:

2.11 Technisch zulässige maximale Anhängelast des Kraftfahrzeugs für

2.11.1 Anhänger mit Drehschemellenkung:

2.11.2 Sattelanhänger:

2.11.3 Zentralachsanhänger:

2.11.3.1 Höchstzulässiges Verhältnis von Kupplungsüberhang (p) zu Radstand:

2.11.4 Zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination:

2.11.6 Zulässige Gesamtmasse eines ungebremsten Anhängers:

2.12 Technisch zulässige maximale statische Stützlast am Kupplungspunkt:

2.12.1 des Kraftfahrzeugs:

3 ANTRIEBSMASCHINE (q)

3.1 Hersteller:

3.1.1 Baumusterbezeichnung des Herstellers (gemäß Kennzeichnung am Motor oder sonstige Identifizierungsmerkmale):

3.2 Verbrennungsmotor:

3.2.1.1 Arbeitsweise: Fremdzündung/Selbstzündung/Viertakt/Zweitakt (1)

3.2.1.9 Höchstzulässige Drehzahl nach Herstellerangabe: . . . min^{-1}

3.2.5 Elektrische Anlage

3.2.5.1 Nennspannung: . . . V, Anschluß an Masse positiv/negativ (1)

3.2.5.2 Lichtmaschine

3.2.5.2.1 Typ:

3.2.5.2.2 Nennleistung: . . . VA

3.3 Elektromotor

3.3.1 Typ (Wicklungsanordnung, Erregung):

3.3.1.1 Größte Stundenleistung: . . . kW

3.3.1.2 Betriebsspannung: . . . V

3.3.2 Batterie:

3.3.2.2 Masse: . . . kg

3.4 Andere Antriebsmaschinen oder -motoren oder deren Kombinationen (Angaben über die Bauelemente):

4 KRAFTÜBERTRAGUNG

4.1 Zeichnung der Kraftübertragung (**):

4.2 Art (mechanisch, hydraulisch, elektrisch usw.):

4.6 Übersetzungsverhältnisse:

Getriebegänge	Getriebeübersetzung (Übersetzungsverhältnisse zwischen Motor und Getriebeabtriebswelle)	Übersetzung des Achsgetriebes (Übersetzungsverhältnis zwischen Getriebeabtrieb und Antriebsrad	Gesamtübersetzung
Höchstwert für stufenloses Getriebe 1 2 3 . . . Mindestwert für stufenloses Getriebe Rückwärtsgang			

4.7 Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs und Angabe des Gangs, in dem diese erreicht wird (km/h) (W):

5 ACHSEN

5.4 Lage der anhebbaren Achse(n):

6 RADAUFHÄNGUNG

6.1 Anordnungszeichnung der Radaufhängung (**):

6.2 Art und Ausführung der Aufhängung jeder Achse, Achsgruppe oder jedes Rads:

6.6 Bereifung und Räder:

6.6.1 Rad/Reifenkombination(en) (für Reifen sind die Größenbezeichnungen, die mindesterforderliche Tragfähigkeitskennzahl und die mindesterforderliche Geschwindigkeitsklasse anzugeben, für Räder die Felgengröße(n) und Einpreßtiefe(n))

6.6.1.1 ACHSEN

6.6.1.1.1 Achse 1:

6.6.1.1.2 Achse 2:

6.6.1.1.3 Achse 3:

6.6.1.1.4 Achse 4:

usw.

6.6.2 Obere und untere Grenzwerte der Abrollradien

6.6.2.1 Achse 1:

6.6.2.2 Achse 2:

6.6.2.3 Achse 3:

6.6.2.4 Achse 4:

usw.

6.6.3 Vom Fahrzeughersteller empfohlene(r) Reifendruck(drücke):. . .kPa

6.6.5 Kurzbeschreibung des Not-Reserverads, falls vorhanden:

(**) Falls zur Erläuterung von Absatz 8 erforderlich.

8 BREMSANLAGEN

Nachstehende Einzelheiten und gegebenenfalls Identifizierungsmerkmale sind anzugeben:

8.1 Typ und Ausführung der Bremsanlagen (gemäß Anhang I Punkt 1.6 der Richtlinie 71/320/EWG) mit Maßskizze (z. B. Trommel- oder Scheibenbremsen, gebremste Räder, Verbindung zu den gebremsten Rädern, Fabrikmarke und Typ der Bremsbelag-/Bremsklotz-Baugruppen und/oder Bremsbeläge, wirksame Bremsflächen, Halbmesser der Bremstrommeln, Bremsbacken oder Bremsscheiben, Masse der Trommeln, Nachstellvorrichtungen, relevante Teile der Achse(n) und der Aufhängung usw.):

8.2 Betriebsdiagramm, Beschreibung und/oder Zeichnung nachstehender (in Anhang I Punkt 2.1 der Richtlinie 71/320/EWG angegebener) Bremsanlagen, mit z. B. Übertragungs- und Betätigungseinrichtung (Bauart, Einstellung, Hebelübersetzungen, Zugänglichkeit der Betätigungseinrichtung und deren Lage, Bedienungshebel mit Sperrklinke bei mechanischer Übertragung, Merkmale der wichtigsten Verbindungsteile, Betätigungszylinder und -kolben, Bremszylinder oder der entsprechenden Bauteile im Fall einer elektrischen Bremsanlage):

8.2.1 Betriebsbremsanlage:

8.2.2 Hilfsbremsanlage:

8.2.3 Feststellbremsanlage:

8.2.4 Zusätzliche Bremsanlage (sofern vorhanden):

8.3 Betätigungs- und Übertragungseinrichtungen der Anhängerbremsanlage in Fahrzeugen, die zum Ziehen von Anhängern ausgerüstet sind:

8.4 Das Fahrzeug ist zum Ziehen eines Anhängers mit elektrischer/pneumatischer/hydraulischer [1] Betriebsbremse ausgerüstet: ja/nein [1]

8.5 Automatischer Blockierverhinderer: ja/nein/optional [1]

8.5.1 Bei Fahrzeugen mit Blockierverhinderern, Funktionsbeschreibung des Systems (einschließlich der elektronischen Teile); elektrisches Blockschaltbild, Darstellung der hydraulischen oder pneumatischen Kreise:

8.6 Berechnung und Kurven gemäß der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II der Richtlinie 71/320/EWG (oder gegebenenfalls der Anlage zu Anhang XI):

8.7 Beschreibung und/oder Zeichnung der Energieversorgung (auch bei Bremskraftverstärkern):

8.7.1 Bei Druckluftanlagen, Arbeitsdruck p_2 in den Druckspeichern:

8.7.2 Bei Unterdruckbremsanlagen, Anfangsenergieniveau im (in den) Behälter(n):

8.8 Berechnung der Bremsanlage: Bestimmung des Verhältnisses zwischen der Summe der Bremskräfte am Radumfang und der aufgewendeten Kraft auf die Betätigungseinrichtung:

8.9 Kurzbeschreibung der Bremsanlage (gemäß Punkt 1.6 von Anhang IX Nachtrag zu Anlage 1 der Richtlinie 71/320/EWG):

8.10 Wird eine Befreiung von den Prüfungen des Typs I und/oder Typ II oder Typ 3 beantragt, so ist die Nummer des Prüfprotokolls gemäß Anlage 2 des Anhangs VII der Richtlinie 71/320/EWG anzugeben:

Datum: ..... Akte: .....

ANHANG XVII

BESCHREIBUNGSBOGEN Nr. . . .

betreffend die EG-Typgenehmigung von Bremsbelag-Baugruppen (Richtlinie 71/320/EWG, zuletzt geändert durch Richtlinie 98/12/EG)

Die nachstehenden Angaben sind gegebenenfalls zusammen mit einem Inhaltsverzeichnis in dreifacher Ausfertigung einzureichen. Liegen Zeichnungen bei, so müssen diese das Format A4 haben und hinreichend Einzelheiten in geeignetem Maßstab enthalten. Liegen Fotografien bei, so müssen diese hinreichend Einzelheiten enthalten.

Weisen die Systeme, Bauteile oder selbständigen technischen Einheiten elektronische Steuerungen auf, so sind Angaben zu ihren Leistungsmerkmalen zu machen.

0 ALLGEMEINES

0.1 Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers): .....

0.2 Typ: .....

0.5 Name und Anschrift des Herstellers: .....

0.7 Bei Bauteilen und selbständigen technischen Einheiten: Lage und Anbringungsart des EG-Typgenehmigungszeichens: .....

0.8 Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n): .....

1 BESCHREIBUNG DER ANLAGE

1.1 Fabrikmarke und Typ der Bremsbelag-Baugruppe: .....

1.2 Fabrikmarke und Typ des Bremsbelags: .....

1.3 Fahrzeug(e)/Achse(n)/Bremse(n), für welche(s) der Bremsbelag-Baugruppentyp als Originalbremsbelag-Baugruppe in Frage kommt: .....

1.4 Fahrzeuge(e)/Achse(n)/Bremse(n), für welche(s) der Bremsbelag-Baugruppentyp als Austauschbremsbelag-Baugruppe in Frage kommt: .....

1.5 Zeichnung(en) der Bremsbeläge mit Angabe funktioneller Abmessungen: .....

1.6 Angabe der Anbringungsstellen an der/dem/den Fahrzeug(en)/Achse(n)/Bremse(n), für welche(s) die Genehmigung beantragt wird: .....

1.7 Werte für das Reibungsverhalten (siehe Punkt 3.4.1 von Anlage 4 zu Anhang XV): .....

ANHANG XIX

BESCHREIBUNGSBOGEN Nr. . . .

gemäß Anhang I der Richtlinie 70/156/EWG des Rates (*) betreffend die EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs in bezug auf die Bremsanlagen von Anhängern mit anderen Bremsen als Auflaufbremsen (Richtlinie 71/320/EWG, zuletzt geändert durch Richtlinie 98/12/EG)

Die nachstehenden Angaben sind gegebenenfalls zusammen mit einem Inhaltsverzeichnis in dreifacher Ausfertigung einzureichen. Liegen Zeichnungen bei, so müssen diese das Format A4 haben und hinreichende Einzelheiten in geeignetem Maßstab enthalten. Liegen Fotografien bei, so müssen diese hinreichende Einzelheiten enthalten.

Weisen die Systeme, Bauteile oder selbständigen technischen Einheiten elektronische Steuerungen auf, so sind Angaben zu ihren Leistungsmerkmalen zu machen.

0 ALLGEMEINES

0.1 Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers):

0.2 Typ:

0.3 Merkmale zur Typidentifizierung, sofern am Fahrzeug vorhanden ([b]):

0.3.1 Anbringungsstelle dieser Merkmale:

0.4 Fahrzeugklasse ([c]):

0.5 Name und Anschrift des Herstellers:

0.8 Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n):

1 ALLGEMEINE BAUMERKMALE DES FAHRZEUGS

1.1 Fotos und/oder Zeichnungen eines repräsentativen Fahrzeugs:

1.3 Anzahl der Achsen und Räder:

1.3.1 Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung:

2 MASSEN UND ABMESSUNGEN ([e]) (in kg und mm) (Gegebenenfalls Bezugnahme auf Zeichnung)

2.1 Radstand oder Radstände (bei Vollbelastung) ([f]):

2.3.1 Spurweiten aller gelenkten Achsen ([i]):

2.6 Masse des Fahrzeugs mit Aufbau und Anhängevorrichtung im Fall eines Zugfahrzeugs (für andere Klassen als M_1) in fahrbereitem Zustand oder Masse des Fahrgestells mit Fahrerhaus, wenn der Aufbau und/oder die Anhängevorrichtung vom Hersteller geliefert wird (einschließlich Kühlflüssigkeit, Schmiermitteln, Kraftstoff, 100 % anderer Flüssigkeiten außer Brauchwasser, Werkzeug, Ersatzrad und Fahrer und für Kraftomnibusse, Masse des Mitglieds des Fahrpersonals (75 kg), wenn das Fahrzeug über einen Sitz für ein Mitglied des Fahrpersonals verfügt) (Größt- und Kleinstwert):

2.6.1 Verteilung dieser Masse auf die Achsen sowie Stützlast bei Sattelanhängern und Zentralachsanhängern (Größt- und Kleinstwert):

2.7 Mindestmasse des vervollständigten Fahrzeugs nach Herstellerangabe im Fall eines unvollständigen Fahrzeugs:

2.7.1 Verteilung dieser Masse auf die Achsen sowie Stützlast bei Sattelanhängern und Zentralachsanhängern:

2.8 Technisch zulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand nach Angabe des Herstellers (Größt- und Kleinstwert) ([y]):

(*) Die Numerierung der Absätze und die Fußnoten dieses Beschreibungsbogens entsprechen denen des Anhangs I der Richtlinie 70/156/EWG. Für diese Richtlinie nicht relevante Punkte wurden weggelassen.

2.8.1 Verteilung dieser Masse auf die Achsen sowie Stützlast bei Sattelanhängern und Zentralachsanhängern (Größt- und Kleinstwert):

2.9 Technisch zulässige maximale Achslast/Masse je Achse:

2.10 Technisch zulässige maximale Last/Masse auf jedem Achsaggregat:

2.12 Technisch zulässige maximale statische Stützlast am Kupplungspunkt:

2.12.2 des Sattelanhängers oder des Zentralachsanhängers:

5 ACHSEN

5.4 Lage der anhebbaren Achse(n):

6 RADAUFHÄNGUNG

6.1 Anordnungszeichen der Radaufhängung (**):

6.2 Art und Ausführung der Aufhängung jeder Achse oder Achsgruppe oder jedes Rads:

6.6 Bereifung und Räder:

6.6.1 Rad/Reifenkombination(en) (Für Reifen sind die Größenbezeichnungen, die mindesterforderliche Tragfähigkeitskennzahl und die mindesterforderliche Geschwindigkeitsklasse anzugeben, für Räder die Felgengröße(n) und Einpreßtiefe(n).)

6.6.1.1 ACHSEN

6.6.1.1.1 Achse 1:

6.6.1.1.2 Achse 2.:

6.6.1.1.3 Achse 3:

6.6.1.1.4 Achse 4:

usw.

6.6.2 Obere und untere Grenzwerte der Abrollradien

6.6.2.1 Achse 1:

6.6.2.2 Achse 2:

6.6.2.3 Achse 3:

6.6.2.4 Achse 4:

usw.

6.6.3 Vom Fahrzeughersteller empfohlene(r) Reifendruck(drücke):. . .kPa

6.6.5 Kurzbeschreibung des Not-Reserverads, falls vorhanden:

8 BREMSANLAGEN

Nachstehende Einzelheiten und gegebenenfalls Identifizierungsmerkmale sind anzugeben:

8.1 Typ und Ausführung der Bremsanlagen (gemäß Anhang I Punkt 1.6 der Richtlinie 71/320/EWG) mit Maßskizze (z. B. Trommel- oder Scheibenbremsen, gebremste Räder, Verbindung zu den gebremsten Rädern, Fabrikmarke und Typ der Bremsbelag-/Bremsklotz-Baugruppen und/oder Bremsbeläge, wirksame Bremsflächen, Halbmesser der Bremstrommeln, Bremsbacken oder Bremsscheiben, Masse der Trommeln, Nachstellvorrichtungen, relevante Teile der Achse(n) und der Aufhängung usw.):

8.2 Betriebsdiagramm, Beschreibung und/oder Zeichnung nachstehender (in Anhang I Punkt 2.1 der Richtlinie 71/320/EWG angegebener) Bremsanlagen, mit z. B. Übertragungs- und Betätigungseinrichtung (Bauart, Einstellung, Hebelübersetzungen, Zugänglichkeit der Betätigungseinrichtung und deren Lage, Bedienungshebel mit Sperrklinke bei mechanischer Übertragung, Merkmale der wichtigsten Verbindungsteile, Betätigungszylinder und -kolben, Bremszylinder oder der entsprechenden Bauteile im Fall einer elektrischen Bremsanlage):

(**) Falls zur Erläuterung von Punkt 8 erforderlich.

8.2.1 Betriebsbremsanlage:

8.2.3 Feststellbremsanlage:

8.2.4 Zusätzliche Bremsanlage (sofern vorhanden):

8.2.5 Abreißbremsanlage:

8.5 Automatischer Blockierverhinderer: ja/nein/optional [1]

8.5.1 Bei Fahrzeugen mit Blockierverhinderern, Funktionsbeschreibung des Systems (einschließlich der elektronischen Teile), elektrisches Blockschaltbild, Darstellung der hydraulischen oder pneumatischen Kreise:

8.6 Berechnung und Kurven gemäß der Anlage zu Punkt 1.1.4.2 des Anhangs II der Richtlinie 71/320/EWG (oder gegebenenfalls der Anlage zu Anhang XI):

8.7 Beschreibung und/oder Zeichnung der Energieversorgung (auch bei Bremskraftverstärkern):

8.7.1 Bei Druckluftbremsanlagen, Betriebsdruck p_2 im (in den) Druckbehälter(n):

8.7.2 Bei Unterdruckbremsanlage, Anfangsenergieniveau im (in den) Behälter(n):

8.8 Berechnung der Bremsanlage: Bestimmung des Verhältnisses zwischen der Summe der Bremskräfte am Radumfang und der aufgewendeten Kraft auf die Betätigungseinrichtung:

8.9 Kurzbeschreibung der Bremsanlage (gemäß Punkt 1.6 von Anhang IX Nachtrag zu Anlage 1 der Richtlinie 71/320/EWG):

8.10 Wird eine Befreiung von den Prüfungen des Typs I und/oder Typ II oder Typ III beantragt, so ist die Nummer des Prüfprotokolls gemäß Anlage 2 des Anhangs VII der Richtlinie 71/320/EWG anzugeben:

Datum: ..... Akte: .....