II

(Nicht veröffentlichungsbedürftige Rechtsakte)

KOMMISSION

RICHTLINIE DER KOMMISSION

vom 23. Dezember 1985

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

(85/647/EWG)

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft,

gestützt auf die Richtlinie 70/156/EWG des Rates vom 6. Februar 1970 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Betriebserlaubnis für Kraftfahrzeuge und Kraftfahrzeuganhänger [1], zuletzt geändert durch die Richtlinie 78/547/EWG des Rates [2], insbesondere auf die Artikel 11, 12 und 13,

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 Anhänger [3], zuletzt geändert durch die Richtlinie 79/489/EWG der Kommission [4],

in Erwägung nachstehender Gründe:

Dank der gemachten Erfahrungen und unter Berücksichtigung des derzeitigen Standes der Technik ist es nunmehr möglich, die Vorschriften zu verschärfen und den wirklichen Versuchsbedingungen besser anzupassen.

Es ist nun auch möglich, Bestimmungen über Bremsanlagen mit Antiblockiereinrichtungen zu erlassen; sind solche Einrichtungen eingebaut, so müssen sie den diesbezüglichen Bestimmungen dieser Richtlinie entsprechen.

Die Bestimmungen dieser Richtlinie entsprechen der Stellungnahme des Ausschusses für die Anpassung der Richtlinien zur Beseitigung der technischen Handelshemmnisse bei Kraftfahrzeugen an den technischen Fortschritt.

In ihren beiden Mitteilungen betreffend das Jahr der Straßenverkehrssicherheit 1986 [5] hat die Kommission ihrem Programm für gesetzliche Maßnahmen „Verbesserungen an der bestehenden Richtlinie über die Bremsanlagen" hinzugefügt; die Bestimmungen der vorliegenden neuen Richtlinie stellen einen Beitrag für die Verbesserung der Straßenverkehrssicherheit dar —

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

Artikel 1

Die Richtlinie 71/320/EWG wird wie folgt geändert:

1. Der Artikel 2 erhält folgenden Wortlaut:

   „*Artikel 2*

   Die Mitgliedstaaten dürfen weder die EWG-Betriebserlaubnis noch die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für ein Fahrzeug aus Gründen, die sich auf dessen Bremsanlage beziehen, verweigern, wenn dieses Fahrzeug mit den in den Anhängen I bis VIII und X bis XII vorgesehenen Anlagen ausgestattet ist und wenn diese Anlagen die Vorschriften der genannten Anhänge erfüllen."

---

(1) ABl. Nr. L 42 vom 23. 2. 1970, S. 1.
(2) ABl. Nr. L 168 vom 26. 6. 1978, S. 39.
(3) ABl. Nr. L 202 vom 6. 9. 1971, S. 37.
(4) ABl. Nr. L 128 vom 26. 5. 1979, S. 12.

(5) KOM(84) 704 endg. vom 13. 12. 1984.
KOM(85) 239 endg. vom 22. 5. 1985.

2. Gemäß dem Anhang dieser Richtlinie werden die Anhänge I, II, III, IV, V, VII, VIII und IX der Richtlinie 71/320/EWG geändert und die neuen Anhänge X, XI und XII beigefügt.

Artikel 2

(1) Vom 1. Oktober 1986 ab dürfen die Mitgliedstaaten aus Gründen, die sich auf die Bremsanlagen beziehen,

— für einen Fahrzeugtyp die EWG-Betriebserlaubnis oder die Ausstellung der in Artikel 10 Absatz 1 letzter Gedankenstrich der Richtlinie 70/156/EWG vorgesehene Bescheinigung oder die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung nicht verweigern,

— die Zulassung von Fahrzeugen, die erstmals in Verkehr kommen, nicht untersagen,

sofern die Bremsanlagen dieses Fahrzeugtyps oder dieser Fahrzeuge den Vorschriften der Richtlinie 71/320/EWG, wie durch die vorliegende Richtlinie zuletzt geändert, entsprechen.

(2) Vom 1. April 1987 ab dürfen die Mitgliedstaaten

— die in Artikel 10 Absatz 1 letzter Gedankenstrich der Richtlinie 70/156/EWG vorgesehene Bescheinigung nicht mehr für einen Fahrzeugtyp ausstellen, dessen Bremsanlagen nicht den Bestimmungen der Richtlinie 71/320/EWG, wie durch die vorliegende Richtlinie zuletzt geändert, entsprechen,

— die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für Fahrzeugtypen verweigern, deren Bremsanlagen nicht den Bestimmungen der Richtlinie 71/320/EWG, wie durch die vorliegende Richtlinie zuletzt geändert, entsprechen.

(3) Vom 1. Oktober 1988 ab dürfen die Mitgliedstaaten die Zulassung von Fahrzeugen, die erstmals in Verkehr kommen, untersagen, deren Bremsanlagen nicht den Bestimmungen der Richtlinie 71/320/EWG, wie durch die vorliegende Richtlinie zuletzt geändert, entsprechen.

Artikel 3

Vor dem 1. Oktober 1986 setzen die Mitgliedstaaten die erforderlichen Vorschriften in Kraft, um dieser Richtlinie nachzukommen, und setzen die Kommssion unverzüglich hiervon in Kenntnis.

Artikel 4

Diese Richtlinie ist an alle Mitgliedstaaten gerichtet.

Brüssel, den 23. Dezember 1985

Für die Kommission

COCKFIELD

Vizepräsident

ANHANG

Änderungen der Anhänge der Richtlinie 71/320/EWG, geändert durch die Richtlinien 74/132/EWG, 75/524/EWG und 79/489/EWG

ANHANG I: **BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND BAUVORSCHRIFTEN**

Absatz 1 muß lauten:

„1. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

In dieser Richtlinie gelten folgende Begriffsbestimmungen:".

Nach Absatz 1.14 sind folgende neue Absätze 1.15, 1.16 und 1.17 einzufügen:

„1.15. **Hydraulische Bremsanlage mit gespeicherter Energie**

Eine ‚hydraulische Bremsanlage mit gespeicherter Energie' ist 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 Klasse O_3 und O_4**

1.16.1. *Sattelanhänger*

Ein ‚Sattelanhänger' ist ein gezogenes Fahrzeug, dessen Achse(n) (bei gleichmäßiger Beladung) hinter dem Massenmittelpunkt 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 ‚Anhänger mit Drehschemellenkung' ist 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 bedeutende statische Last auf das Zugfahrzeug überträgt.

1.16.3. *Zentralachsanhänger*

Ein ‚Zentralachsanhänger' ist ein gezogenes Fahrzeug mit einer Zugeinrichtung, die nicht senkrecht (zum Anhänger) beweglich ist und dessen Achse(n) (bei gleichmäßiger Beladung) nahe am Massenschwerpunkt des Fahrzeugs angeordnet sind, so daß nur eine kleine vertikale Last von höchstens 10 % der Gesamtmasse des Anhängers oder 1 000 kg (es gilt der jeweils kleinere Betrag) auf das Zugfahrzeug übertragen wird.

Bei der Klassifizierung von Zentralachsanhängern ist als Gesamtmasse diejenige zu berücksichtigen, die von der (den) Achse(n) des an das Zugfahrzeug angekoppelten und mit maximaler Last beladenen Anhängers auf den Boden übertragen wird.

1.17. **Dauerbremsanlage** (1)

Eine ‚Dauerbremsanlage' ist eine zusätzliche Bremsanlage, die eine Bremskraft über einen langen Zeitraum ohne merklichen Leistungsabfall erzeugen und aufrechterhalten kann. Der Ausdruck ‚Dauerbremsanlage' umfaßt die komplette Anlage einschließlich der Betätigungseinrichtung.

1.17.1. *Unabhängige Dauerbremsanlage*

Eine ‚unabhängige Dauerbremsanlage' ist eine Dauerbremsanlage, deren Betätigungseinrichtung von derjenigen der Betriebsbremsanlage oder anderer Bremsanlagen getrennt ist.

1.17.2. *Integrierte Dauerbremsanlage* (2)

Eine ‚integrierte Dauerbremsanlage' ist eine Dauerbremsanlage, deren Betätigungseinrichtung mit derjenigen der Betriebsbremsanlage so zusammengefaßt 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 ‚kombinierte Dauerbremsanlage' ist eine integrierte Dauerbremsanlage mit zusätzlicher Abschalteinrichtung, die es ermöglicht, daß mit der kombinierten Betätigungseinrichtung allein die Betriebsbremsanlage betätigt wird.

---

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

(2) Solange keine einheitlichen Verfahren zur Berechnung der Wirkung der Dauerbremsanlage nach den Bestimmungen der Anlage zu Absatz 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 Betriebsbremsanlage der von der Dauerbremsanlage geregelten Achse und auf die Dauerbremsanlage wirkt und der die Vorschriften nach Anhang X erfüllt.".

Nach Absatz 2.1.2.3 ist folgender neuer Absatz 2.1.3 einzufügen:

„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 in jedem Fall eingehalten werden durch den Gebrauch von nur zwei Leitungen. Nicht automatisch betätigte Absperrvorrichtungen sind nicht zulässig. Bei Sattelkraftfahrzeugen sind die flexiblen Leitungen Bestandteil des Zugfahrzeugs. In allen anderen Fällen sind die flexiblen Leitungen Bestandteil des Anhängers.".

Absatz 2.2.1.2.1 muß lauten:

„2.2.1.2.1. Es müssen mindestens zwei voneinander unabhängige und vom Führer 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.".

Absatz 2.2.1.2.7 muß lauten:

„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 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 Hilfsbremsung vorgeschrieben 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.".

Absatz 2.2.1.4.2 muß lauten:

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

Absatz 2.2.1.5 muß lauten:

„2.2.1.5. Wird eine andere Energie als die Muskelkraft des Führers 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.".

Nach Absatz 2.2.1.5 sind folgende neue Absätze 2.2.1.5.1, 2.2.1.5.2 und 2.2.1.5.3 einzufügen:

„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 Betriebsanlage unter den in Absatz 1.2 von Anhang IV 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 Absatz 1.2.2 des Anhangs IV Abschnitt C eingehalten werden.".

Absatz 2.2.1.11 muß lauten:

„2.2.1.11. Die Abnutzung 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 Nachstelleinrichtung besitzen, damit bei Erwärmung der Bremsen oder nach Abnutzung der Bremsbeläge bis zu einem gewissen Grade eine wirksame Bremsung ohne sofortiges Nachstellen sichergestellt ist.".

Absatz 2.2.1.12.2 muß lauten:

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

Nach Absatz 2.2.1.13 sind folgende neue Absätze 2.2.1.13.1 und 2.2.1.13.2 einzufügen:

„2.2.1.13.1. Jedoch muß bei Fahrzeugen, die die Vorschriften von Absatz 2.2.1.5.1 nur deshalb erfüllen, weil sie den Anforderungen von Absatz 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 Handbremse angelegt ist und/oder, nach Wahl des Herstellers, wenn der Schalthebel, beim automatischen Getriebe in der ‚Park'-Stellung steht.".

Absatz 2.2.1.14 muß lauten:

„2.2.1.14. Ungeachtet der Anforderungen nach Absatz 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 Artikels für die Energiequelle die Bremswirkung ausreichend bleibt, um das Fahrzeug unter den vorgeschriebenen Bedingungen anzuhalten; ist ferner die Muskelkraft des Führers 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 Betriebsbremsung bestimmte sein. Der Ausdruck ‚Betätigung' umfaßt auch das Lösen der Bremse.".

Absatz 2.2.1.17 entfällt und die nachfolgenden Absätze sind entsprechend neu zu numerieren.

Nach dem neu numerierten Absatz 2.2.1.18.3 ist folgender neuer Absatz 2.2.1.18.4 einzufügen:

„2.2.1.18.4. Bei pneumatischen Zweileitungs-Anlagen gilt die Vorschrift von Absatz 2.2.1.18.3 als erfüllt, wenn folgende Bedingungen eingeschaltet werden:

2.2.1.18.4.1. Wird die Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage des Zugfahrzeugs voll betätigt, so muß der Druck in der Vorratsleitung innerhalb von zwei Sekunden auf 1,5 bar abfallen;

2.2.1.18.4.2. bei Absenkung des Drucks in der Vorratsleitung um mindestens 1 bar pro Sekunde muß die selbsttätige Bremsung des Anhängers ansprechen, wenn der Druck in der Vorratsleitung auf 2 bar abfällt.".

Nach dem neu numerierten Absatz 2.2.1.19 ist folgender neuer Absatz 2.2.1.20 einzufügen:

„2.2.1.20. Ein für das Ziehen von Anhängern mit elektrischer Betriebsbremsanlage ausgerüstetes Kraftfahrzeug muß folgende Anforderungen erfüllen:

2.2.1.20.1. Die Kapazität der Stromversorgungseinheit (Generator und Batterie) des Kraftfahrzeugs muß ausreichen, um den Strom für die elektrische Bremsanlage zu erzeugen. Wenn der Motor mit der vom Hersteller empfohlenen Leerlaufdrehzahl läuft und alle vom Hersteller als Standardausrüstung gelieferten elektrischen Anlagen eingeschaltet sind, darf die an der Verbindungsleitung gemessene Spannung in den Stromleitungen bei maximalem Stromverbrauch der elektrischen Bremsanlage (15 A) nicht unter 9,6 V fallen. Auch bei Überlastung der Stromleitungen darf keine Kurzschlußgefahr bestehen;

2.2.1.20.2. besteht die Betriebsbremsanlage des Zugfahrzeugs aus wenigstens zwei voneinander unabhängigen Einheiten, so muß (müssen) bei Ausfall der Betriebsbremsanlage die nicht von Ausfall betroffene(n) Einheit(en) die Bremsen des Anhängers ganz oder teilweise betätigen können;

2.2.1.20.3. Schalter und Stromkreis der Bremsleuchte dürfen nur dann zum Betätigen der elektrischen Bremsanlage verwendet werden, wenn die Betätigungsleitung parallel zur Bremsleuchte geschaltet ist und der vorhandene Schalter der Bremsleuchte und ihr Stromkreis die zusätzliche Belastung aufnehmen können.".

Nach dem neu numerierten Absatz 2.2.1.20 ist folgender neuer Absatz 2.2.1.21 einzufügen:

„2.2.1.21. Bei pneumatischen Betriebsbremsanlagen, die aus mindestens zwei voneinander unabhängigen Kreisen bestehen, muß an oder hinter der Betätigungseinrichtung jede etwaige Undichtigkeit zwischen diesen Kreisen ständig in die Außenluft entlüftet werden.".

Absatz 2.2.2.2 muß lauten:

„2.2.2.2. Alle 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 Anforderungen von Anhang XI entsprechen, sind jedoch zulässig.".

Absatz 2.2.2.8 muß lauten:

„2.2.2.8. Die Abnutzung 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 Nachstelleinrichtung besitzen, damit bei Erwärmung der Bremsen oder nach Abnutzung der Bremsbeläge bis zu einem gewissen Grade eine wirksame Bremsung ohne sofortiges Nachstellen sichergestellt ist.".

Nach Absatz 2.2.2.11 ist folgender neuer Absatz 2.2.2.12 einzufügen:

„2.2.2.12. Anhänger der Klassen O_3 und O_4, die mit einer pneumatischen Zweileitungs-Anlage ausgerüstet sind, müssen die im vorstehenden Absatz 2.2.1.18.4 genannten Bedingungen erfüllen.".

ANHANG II: **BREMSPRÜFUNGEN UND BREMSWIRKUNGEN**

Absatz 1.2.1.2.1 wird wie folgt ergänzt:

„bei Sattelzugmaschinen darf die Ladung anders verteilt werden, nämlich ungefähr in die Mitte zwischen dem Sattelzapfen, wie sie sich aus obigen Beladungsbedingungen ergibt, und der Mittellinie der Hinterachse(n);".

Absatz 1.2.1.2.2 muß lauten:

„1.2.1.2.2. jede Prüfung ist mit unbeladenem Fahrzeug zu wiederholen. Bei Kraftfahrzeugen kann sich auf der vorderen Sitzbank außer dem Führer noch eine zweite Person befinden, die für die Aufzeichnung der Prüfungsergebnisse verantwortlich ist. Bei Sattelzugmaschinen werden die Prüfungen des unbelade-

nen Fahrzeugs ohne Anhänger aber mit einer Masse ausgeführt, die die Sattelkupplung ersetzt. Das Fahrzeug muß auch eine Masse enthalten, die der des Ersatzrades entspricht, wenn dieses in der Normalausrüstung des Fahrzeugs enthalten ist. Bei Fahrzeugen, die nur aus Fahrgestell und Führerhaus bestehen, kann zur Simulation der Karosserie eine zusätzliche Masse verwendet werden, die die vom Hersteller in Anhang IX festgelegte Mindestmasse nicht übersteigen darf;".

Absatz 1.2.3.1 muß lauten:

„1.2.3.1. Unabhängig von den unter Absatz 1.2.2 vorgeschriebenen Prüfungen werden die Prüfungen bei eingekuppeltem Motor als Ergänzungsprüfungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten durchgeführt, wobei die niedrigste 30 % und die höchste 80 % der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen muß. Die Höchstwerte der praktisch erreichten Bremswirkung müssen gemessen und das Verhalten des Fahrzeugs im Prüfbericht angegeben werden. Sattelzugmaschinen, bei denen mit einer Ersatzlast die Auswirkungen eines beladenen Sattelanhängers simuliert werden, werden nicht mit Geschwindigkeiten über 80 km/h geprüft."

Nach Absatz 1.2.3.1 ist folgender neuer Absatz 1.2.4 einzufügen:

„1.2.4. *Prüfung Typ O für Kraftfahrzeuge der Klasse O, die mit Druckluftbremsanlagen ausgerüstet sind*

1.2.4.1. Die Bremswirkung des Anhängers kann 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 der Anhänger gebremst wird, errechnet werden. Der Motor des Zugfahrzeugs muß während der Bremsprüfung ausgekuppelt sein. Wird nur der Anhänger abgebremst, so gilt, um die zusätzlich gebremste Masse zu berücksichtigen, die mittlere Vollverzögerung als die Bremswirkung.

1.2.4.2 Außer in den Fällen der Absätze 1.2.4.3 und 1.2.4.4 müssen zur Bestimmung der Abbremsung des Anhängers die Abbremsung des Zugfahrzeugs mit Anhänger und die Deichselkraft gemessen werden. Was den Zusammenhang zwischen dem $\frac{T_M}{P_M}$ - Quotienten und dem Druck p_m betrifft, so müssen Zugfahrzeuge den in der Anlage zu Anhang II festgelegten Anforderungen entsprechen. Die Abbremsung des Anhängers wird mit folgender Formel berechnet:

$z_R = z_{R+M} + \frac{D}{P_R}$, wobei

z_R = Abbremsung des Anhängers,

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

D = Deichselkraft
(Zugkraft D = +)
(Druckkraft D = −),

P_R = gesamte statische Normalkraft zwischen dem Straßenbelag und allen Rädern des Anhängers (Anlage zu Anhang II).

1.2.4.3. Bei Anhängern mt einer durchgehenden oder halbdurchgehenden Bremsanlage, bei der sich der Druck in den Bremszylindern während der Bremsung trotz der Verschiebung der dynamischen Achslast nicht ändert, und bei Sattelanhängern darf auch lediglich der Anhänger gebremst werden. Die Abbremsung des Anhängers wird nach folgender Formel berechnet:

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

R = Rollwiderstand = 0,01,

P_M = gesamte statische Normalkraft zwischen dem Straßenbelag und den Rädern der Zugfahrzeuge (Anlage zu Anhang II).

„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.".

Absatz 1.3.3.1 muß lauten:

„1.3.3.1. Am Schluß der Bremsprüfung Typ I (Prüfung nach Absatz 1.3.1 oder Prüfung nach Absatz 1.3.2 dieses Anhangs) wird unter den Bedingungen der Prüfung Typ O (und insbesondere mit einer konstanten Betätigungskraft, die die tatsächlich angewendete mittlere Kraft nicht übersteigen darf) bei ausgekuppeltem Motor (wobei jedoch andere Temperaturbedingungen auftreten können) die Restbremswirkung der Betriebsbremsanlage ermittelt. Bei Kraftfahrzeugen darf diese Restbremswirkung nicht unter 80 % der für die betreffenden Klassen vorgeschriebenen Bremswirkung und auch nicht unter 60 % des bei der Bremsprüfung Typ O mit ausgekuppeltem Motor ermittelten Wertes liegen. Bei Anhängern darf jedoch die Restbremskraft am Umfang der Räder bei Prüfung mit

40 km/h nicht kleiner als 36 % der Kraft sein, die der auf die Räder bei ruhendem Fahrzeug wirkenden Gesamtmasse entspricht, und auch nicht kleiner als 60 % des bei der Bremsprüfung Typ O bei der gleichen Geschwindigkeit gemessenen Wertes sein.".

Nach Absatz 1.3.3.1 ist folgender neuer Absatz 1.3.3.2 einzufügen:

„1.3.3.2. Bei Kraftfahrzeugen, die die Vorschriften von Absatz 1.3.3.1 nicht erfüllen, darf eine weitere Prüfung der Bremswirkung mit heißen Bremsen ausgeführt werden, wobei eine Betätigungskraft anzuwenden ist, die die in Absatz 2.1.1.1 dieses Anhangs angegebene Kraft nicht übersteigen darf. Die Ergebnisse beider Prüfungen müssen in das Prüfprotokoll aufgenommen werden.".

Absatz 1.4.3 muß lauten:

„1.4.3. Am Schluß der Prüfung wird unter den Bedingungen der Bremsprüfung Typ O (allerdings bei anderen Temperaturen) die Restbremswirkung der Betriebsbremsanlage bei ausgekuppeltem Motor ermittelt. Bei Kraftfahrzeugen muß diese Restbremswirkung bei einer Betätigungskraft, die nicht über 700 N liegt, einen Bremsweg ergeben, der folgende Werte nicht übersteigt:

Klasse M_3 $0{,}15\,v + \frac{1{,}33\,v^2}{130}$ (wobei der zweite Ausdruck einer mittleren Bremsverzögerung von 3,75 m/s² entspricht),

Klasse N_3 $0{,}15\,v + \frac{1{,}33\,v^2}{115}$ (wobei der zweite Ausdruck einer mittleren Bremsverzögerung von 3,3 m/s² entspricht).

Bei Anhängern darf jedoch die bei 40 km/h geprüfte Restbremskraft am Umfang der Räder nicht kleiner sein als 33 % der Kraft, die der bei ruhendem Fahrzeug auf die Räder wirkenden Gesamtmasse entspricht.".

Absatz 1.5.1 wird wie folgt ergänzt:

„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 Absatz 1.2.1.1 dieses Anhangs kalt bleiben, kann dies kontrolliert werden.".

Die Tabelle in Absatz 2.1.1.1.1 ist wie folgt zu ändern:

	„M_1	M_2	M_3	N_1	N_2	N_3
Prüfung	O – I	O – I	O – I – II	O – I	O – I	O – I – II
V	80 km/h	60 km/h	60 km/h	80 km/h	60 km/h	60 km/h
$s \leqslant$	$0{,}1V + \frac{V^2}{150}$			$0{,}15V + \frac{V^2}{130}$		
$d_m \geqslant$	5,8 m/s²			5 m/s²		
$f \leqslant$	500 N			700 N".		

Absatz 2.1.2.1 muß lauten:

„2.1.2.1. Der mit der Hilfsbremsung erreichte Bremsweg darf die folgenden Werte auch dann nicht übersteigen, wenn die Betätigungseinrichtung für andere Bremsfunktionen eingesetzt wird:

Klasse M_1 $0{,}1\,V + \frac{2\,V^2}{150}$ (wobei der zweite Ausdruck einer mittleren Bremsverzögerung von 2,9 m/s² entspricht);

Klassen M_2, M_3 $0{,}15\,V + \frac{2\,V^2}{130}$ (wobei der zweite Ausdruck einer mittleren Bremsverzögerung von 2,5 m/s² entspricht);

Klasse N $0{,}15\,V + \frac{2\,V^2}{115}$ (wobei der zweite Ausdruck einer mittleren Bremsverzögerung von 2,2 m/s² entspricht).".

Absatz 2.1.2.4 muß lauten:

„2.1.2.4. Die Bremswirkung der Hilfsbremsanlage wird durch die Prüfung Typ O 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.“.

Absatz 2.1.3.6 muß lauten:

„2.1.3.6. Um die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 2.2.1.2.4 des Anhangs I zu prüfen ist eine Prüfung Typ O mit ausgekuppeltem Motor mit der in 2.1.2.4 für die jeweilige Fahrzeugklasse vorgeschriebenen Anfangsgeschwindigkeit. Die mittlere Bremsverzögerung ... (Rest unverändert).“.

Nach Absatz 2.1.3.6 ist folgender neuer Absatz 2.1.4 einzufügen:

„2.1.4. *Restbremswirkung nach Ausfall in der Übertragungseinrichtung*

2.1.4.1. Die Restbremswirkung der Betriebsbremsanlage darf bei Ausfall eines Teils der Übertragungseinrichtung keine größeren als die folgenden Bremswege (oder einen kleineren als die entsprechenden mittleren Bremsverzögerungen) auslösen, wenn bei der Bremsprüfung Typ O mit ausgekuppeltem Motor mit den folgenden Anfangsgeschwindigkeiten für die entsprechenden Fahrzeugklassen eine auf die Betätigungseinrichtug ausgeübte Kraft von nicht mehr als 700 N verwendet wird:

Bremsweg (m) und mittlere Verzögerung (m/s^2)

	(km/h)	Beladen		Leer	
M_1	80	$0{,}1\ V + \frac{100}{30}\frac{V^2}{150}$	(1,7)	$0{,}1\ V + \frac{100}{25}\frac{V^2}{150}$	(1,5)
M_2	60	$0{,}15V + \frac{100}{30}\frac{V^2}{130}$	(1,5)	$0{,}15V + \frac{100}{25}\frac{V^2}{130}$	(1,3)
M_3	60	$0{,}15V + \frac{100}{30}\frac{V^2}{130}$	(1,5)	$0{,}15V + \frac{100}{30}\frac{V^2}{130}$	(1,5)
N_1	70	$0{,}15V + \frac{100}{30}\frac{V^2}{115}$	(1,3)	$0{,}15V + \frac{100}{25}\frac{V^2}{115}$	(1,1)
N_2	50	$0{,}15V + \frac{100}{30}\frac{V^2}{115}$	(1,3)	$0{,}15V + \frac{100}{25}\frac{V^2}{115}$	(1,1)
N_3	40	$0{,}15V + \frac{100}{30}\frac{V^2}{115}$	(1,3)	$0{,}15V + \frac{100}{30}\frac{V^2}{115}$	(1,3)“.

Absatz 2.2.1.2.1 muß lauten:

„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 auf die Räder bei stehendem Fahrzeug wirkenden 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.

Bei Anhängern mit Druckluftbremsen darf der Druck in der Bremsleitung und in der Vorratsleitung während der Bremsprüfung 6,5 bar nicht übersteigen. Die Prüfgeschwindigkeit beträgt 60 km/h. Für den Vergleich mit dem Ergebnis der Bremsprüfung Typ I muß eine zusätzliche Prüfung bei 40 km/h mit dem beladenen Fahrzeug durchgeführt werden.“.

Nach Absatz 2.3.2 ist folgender neuer Absatz 2.3.3 einzufügen:

„2.3.3. Bei Fahrzeugen mit hydraulischen Bremsanlagen gelten die Anforderung von Absatz 2.3.1 als erfüllt, wenn bei einer Gefahrenbremsung (Schnellbremsung) die Verzögerung des Fahrzeugs oder der Druck in dem am ungünstigsten gelegenen Bremszylinder innerhalb von 0,6 Sekunden einen Wert erreicht, der der vorgeschriebenen Bremswirkung entspricht.“.

ANLAGE ZU ANHANG II: **VERTEILUNG DER BREMSKRAFT AUF DIE FAHRZEUGACHSEN (75/524/EWG)**

Absatz 1 muß lauten:

„1. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

Fahrzeuge aller Klassen M, N, O_3 und O_4, die nicht mit automatischen Blockierverhinderern nach Anhang X ausgerüstet sind, müssen die Vorschriften dieser Anlage erfüllen. Wird dazu eine besondere Einrichtung verwendet, so muß diese selbsttätig wirken.".

Absatz 2 muß lauten (der Rest bleibt unverändert):

„h = Höhe des Massenschwerpunkts, wie vom Hersteller angegeben und vom Technischen Dienst, der die Genehmigungsprüfungen ausführt, genehmigt;

h_R = Höhe des Massenschwerpunkts über dem Boden eines Sattelanhängers, wie vom Hersteller angegeben und vom Technischen Dienst, der die Genehmigungsprüfungen ausführt, genehmigt.".

Absatz 3.1.1 muß lauten:

„3.1.1. (2) Für alle Fahrzeugklassen gilt für Werte von k zwischen 0,2 und 0,8:

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

Für alle Beladungszustände eines Fahrzeugs muß die Kraftschlußkurve der Vorderachse über derjenigen der Hinterachse liegen, und zwar:

— bei allen Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,8, wenn es sich um Fahrzeuge der Klasse M_1 handelt. Jedoch ist für Fahrzeuge dieser Klasse im Abbremsungsbereich zwischen 0,3 und 0,45 eine Umkehrung der Kraftschlußkurven zulässig, solange die Kraftschlußkurve der Hinterachse die durch die Formel k = z definierte Linie (ideale Kraftschlußkurve — vgl. Diagramm 1 A) um nicht mehr als 0,05 überschreitet;

— bei allen Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,5 (3).

Diese Bedingung gilt auch dann als erfüllt, wenn für Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,30 die Reibungskurven der einzelnen Achsen zwischen zwei Parallelen zur idealen Kraftschlußkurve liegen, die durch die Gleichungen $k = z + 0{,}08$ und $k = z - 0{,}08$ gemäß Diagramm 1 C beschrieben werden, wobei die Reibungskurve der Hinterachse die Linie $k = z - 0{,}08$ schneiden kann, und für Abbremsungen zwischen 0,3 und 0,5 die Bedingung $z \geqslant k - 0{,}08$ und für Abbremsungen zwischen 0,5 und 0,61 die Bedingung $z \geqslant 0{,}5\,k + 0{,}21$ erfüllen;

— bei allen Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,30, wenn es sich um Fahrzeuge aller anderen Klassen handelt. Diese Bedingung gilt auch dann als erfüllt, wenn für Abbremsungen zwischen 0,15 und 0,30 die Kraftschlußkurven der einzelnen Achsen zwischen zwei Parallelen zur idealen Kraftschlußkurve liegen, die durch die Gleichungen $k = z + 0{,}08$ und $k = z - 0{,}08$ gemäß Diagramm 1 B beschrieben werden, und die Kraftschlußkurve der Hinterachse für Abbremsungen $z \geqslant 0{,}3$ die Bedingung $z \geqslant 0{,}3 + 0{,}74\,(k - 0{,}38)$ erfüllt.

---

(3) Fahrzeuge der Klasse N_1, für die das Lastverhältnis der Hinterachse zwischen beladenem und unbeladenem Zustand 1,5 nicht übersteigt, und Fahrzeuge mit einer Gesamtmasse unter 2 Tonnen müssen ab 1. Oktober 1990 die Anforderungen dieses Absatzes für Fahrzeuge der Klasse M_1 erfüllen.".

Absatz 3.1.2 muß lauten:

„3.1.2. Bei Fahrzeugen, die als Zugfahrzeuge für Anhänger der Klassen O_3 und O_4 mit Druckluftbremsanlagen zugelassen sind, muß bei der Prüfung mit abgeschalteter Energiequelle, abgesperrter Vorratsleitung und einem mit der Bremsleitung verbundenen 0,5-Liter-Luftbehälter bei vollem Betätigen des Bremspedals der Druck am Kupplungskopf der Vorratsleitung zwischen 6,5 bar und 8 bar und am Kupplungskopf der Bremsleitung zwischen 6 bar und 7,5 bar liegen, und zwar unabhängig vom Beladungszustand des Fahrzeugs.".

Absatz 3.1.3 muß lauten:

„3.1.3. Zur Überprüfung der Bedingungen von Absatz 3.1.1 muß der Hersteller die Reibungskurven der Vorderachse und der Hinterachse gemäß den nachstehenden Formeln beibringen:

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

Die Kurven müssen für die beiden folgenden Beladungszustände gekennzeichnet werden:

— In betriebsbereitem Zustand mit Führer

Bei Fahrzeugen, die nur aus Fahrgestell und Führerhaus bestehen, kann zur Simulation der Karosserie eine zusätzliche Masse verwendet werden, die die vom Hersteller in Anhang IX festgelegte Mindestmasse nicht übersteigen darf;

— beladen

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

Absatz 3.1.4.1 muß lauten:

„3.1.4.1. Bei Fahrzeugen mit Druckluftbremsanlagen, gleichgültig, ob es sich um einen Anhänger oder ein Zugfahrzeug für Anhänger handelt, muß das Verhältnis $\frac{T_M}{P_M}$ bzw. $\frac{T_R}{P_R}$ in Abhängigkeit vom Druck p_m in den Bereichen des Diagramms 2 liegen.".

Absatz 3.1.5.1 muß lauten:

„3.1.5.1. Sattelzugmaschinen mit leerem Sattelanhänger

Als leeres Sattelkraftfahrzeug gilt eine Sattelzugmaschine in betriebsbereitem Zustand einschließlich Führer und einem leeren Sattelanhänger. Die von diesem Sattelanhänger auf die Zugmaschine übertragene dynamische Belastung wird durch eine auf den Sattelzapfen wirkende statische Masse dargestellt, die 15 % der auf die Kupplung wirkenden Gesamtmasse entspricht. Zwischen den Zuständen ‚unbeladenes Sattelkraftfahrzeug' und ‚leere Sattelzugmaschine' müssen die Bremskräfte kontinuierlich geregelt werden; die Bremskräfte bei leerer Sattelzugmaschine sind zu überprüfen.".

Absatz 4 muß lauten:

„4. VORSCHRIFTEN FÜR SATTELANHÄNGER

4.1. Bei Sattelanhängern mit Druckluftbremsanlage muß das Verhältnis $\frac{T_R}{P_R}$ in Abhängigkeit vom Druck p_m für alle zulässigen Achsbelastungen in 2 Bereichen liegen, die aus den Diagrammen 4 A und 4 B 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 des Absatzes 4.1 nicht zusammen mit den Vorschriften gemäß Absatz 2.2.1.2. von Anhang II erfüllt werden, so muß der Sattelanhänger die in Absatz 2.2.1.2.1 von Anhang II angegebene Mindestbremswirkung aufweisen und mit einem automatischen Blockierverhinderer ausgerüstet sein, der die Vorschriften von Anhang X mit Ausnahme der Kompatibilitätsbedingungen des Absatzes 1 des Anhangs X erfüllt.".

Absatz 5 muß lauten:

„5. VORSCHRIFTEN FÜR ZENTRALANHÄNGER UND ZENTRALACHSENANHÄNGER

5.1. **Für Zentralanhänger mit Druckluftbremsanlagen**

5.1.1. Die Vorschriften nach Absatz 3.1 gelten auch für Doppelachsanhänger (außer bei einem Achsabstand unter 2 Metern).

5.1.2. Anhänger mit Drehschemellenkung mit mehr als zwei Achsen müssen den Vorschriften nach Absatz 3.2 genügen.

5.2. **Für Zentralachsanhänger mit Druckluftbremsanlagen**

5.2.1. Das Verhältnis zwischen der Abbremsung $\frac{T_R}{P_R}$ und dem Druck p_m muß innerhalb zweier Bereiche liegen, die sich aus dem Diagramm 2 durch Multiplizieren des vertikalen Maßstabs mit 0,95 für den leeren Zustand ergeben.

5.2.2. Können die Vorschriften von Absatz 2.2.1.2.1 von Anhang II wegen unzureichenden Kraftschlusses nicht erfüllt werden, so muß der Zentralanhänger mit einem automatischen Blockierverhinderer ausgerüstet sein, der den Bestimmungen von Anhang X entspricht.".

Absatz 8 muß lauten:

„8. PRÜFANSCHLÜSSE

8.1. Bremsanlagen mit den in Absatz 7.2 genannten Einrichtungen müssen an leicht zugänglichen Stellen möglichst dicht vor und hinter dieser Einrichtung mit Prüfanschlüssen ausgerüstet sein. Der Prüfanschluß hinter der Einrichtung ist nicht notwendig, wenn der Druck an dieser Stelle an dem Prüfanschluß geprüft werden kann, den Absatz 4.1. von Anhang III vorschreibt.

8.2. Die Prüfanschlüsse müssen die Vorschriften von Abschnitt 3 der ISO-Norm 3583/1982 erfüllen.".

DIAGRAMM 1 A: Die Überschrift muß lauten:

„Fahrzeuge der Klasse M_1 und ab dem 1. Oktober 1990 bestimmte Fahrzeuge der Klasse N_1 (siehe Absatz 3.1.1)".

DIAGRAMM 1 B: Die Überschrift muß lauten:

„Fahrzeuge mit Ausnahme solcher der Klassen M_1 und N_1".

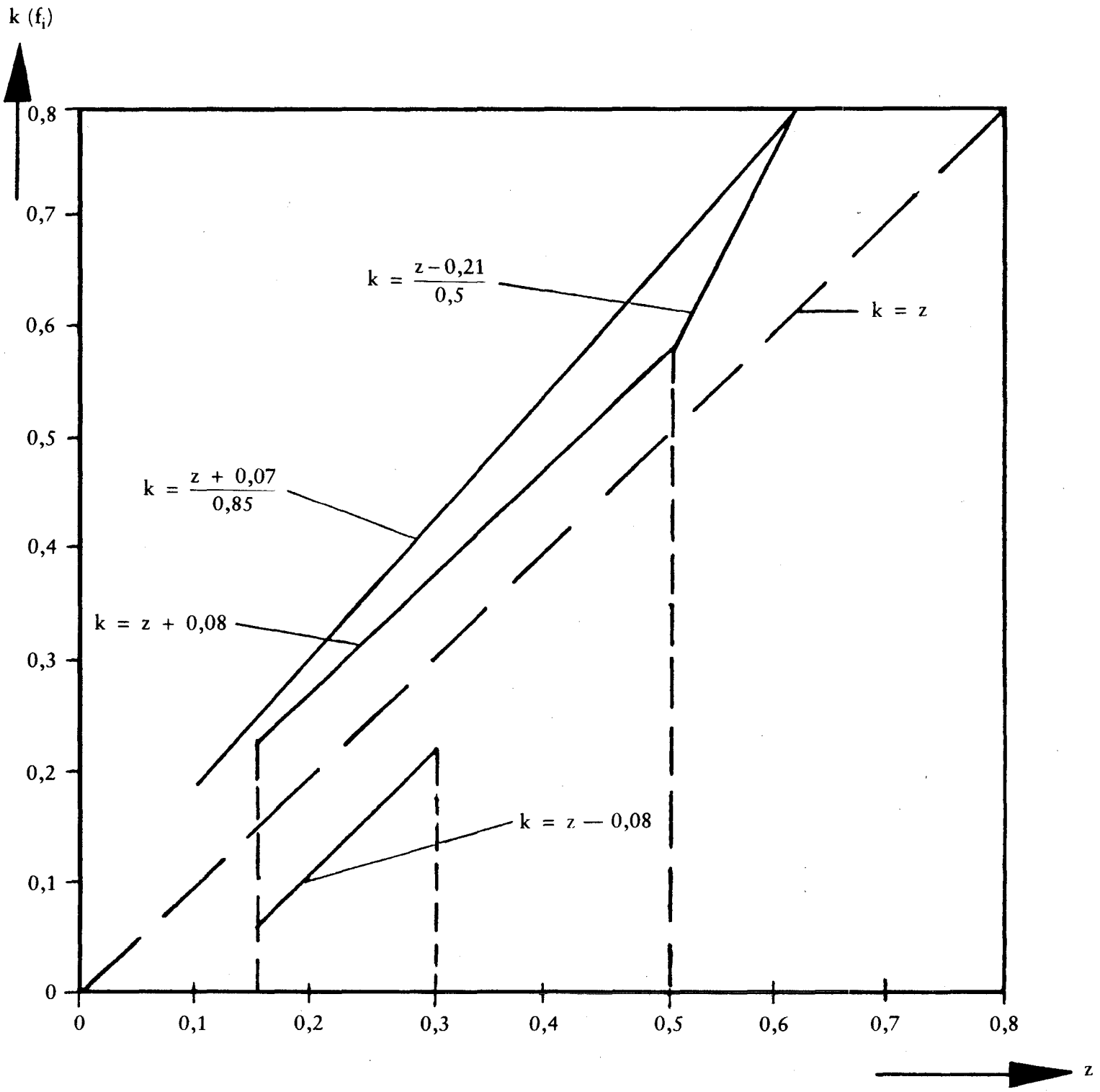
DIAGRAMM 1 B wird um folgende Anmerkung ergänzt:

„*Anmerkung:* Die untere Grenzkurve des zulässigen Bereichs ist auf die Reibungskurve der Hinterachse nicht anwendbar.".

DIAGRAMM 1 C: Folgendes neue Diagramm ist einzufügen:

„DIAGRAMM 1 C

Fahrzeuge der Klasse N_1 (mit bestimmten Ausnahmen ab dem 1. Oktober 1990)
(vgl. Absatz 3.1.1)



Anmerkung: Die untere Grenzkurve des zulässigen Bereichs ist auf die Reibungskurve der Hinterachse nicht anwendbar.".

DIAGRAMM 2: Eine neue Anmerkung 2 entsprechend der Anmerkung 2 zum Diagramm 3 ist anzufügen; die bestehende Anmerkung erhält den Fußnotenhinweis 1.

ANHANG III: **METHODE ZUR MESSUNG DER ANSPRECH- UND SCHWELLDAUER BEI FAHRZEUGEN MIT DRUCKLUFTBREMSANLAGEN**

Absatz 1.1 muß lauten:

„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 Druckluftbremsanlagen mit hydraulischer Übertragungseinrichtung kann der Druck am Eintritt in das am ungünstigsten gelegene Durckluftgerät gemessen werden.".

Absatz 4.1 muß lauten:

„4.1. Ein Prüfanschluß ist an einer leicht zugänglichen Stelle möglichst nahe an dem Bremszylinder, der hinsichtlich des Zeitverhaltens am ungünstigsten gelegen ist, in jedem unabhängigen Bremskreis anzubringen.".

Absatz 4.2 muß lauten:

„4.2. Die Prüfanschlüsse müssen den Vorschriften des Abschnitts 3 der ISO-Norm 3583/1982 entsprechen.".

ANHANG IV: **ENERGIESPEICHER UND ENERGIEQUELLEN**

„**‚FÜR DRUCKLUFTBREMSANLAGEN' entfällt.**".

Nach der geänderten Überschrift von Anhang IV ist folgendes einzufügen:

„A. *DRUCKLUFTBREMSANLAGEN*"

Absatz 1.3.2.3 muß lauten:

„1.3.2.3. Der Luftbehälter darf während der Prüfung nicht gespeist werden.".

Nach Absatz 2.5.1 sind folgende neue Absätze 2.6 und 2.6.1 einzufügen:

„2.6. **Zugfahrzeuge**

2.6.1. Fahrzeuge, an die ein Fahrzeug der Klasse O gekuppelt werden darf, müssen ebenfalls vorstehende Vorschriften für hierfür nicht zugelassene Fahrzeuge erfüllen. In diesem Fall werden die Prüfungen der Absätze 2.4.1, 2.4.2 (und 2.5.1) ohne den in Absatz 2.3.3 dieses Anhangs erwähnten Druckbehälter durchgeführt.".

Absatz 3.1 muß lauten:

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

Absatz 3.2 muß lauten:

„3.2. Die Prüfanschlüsse müssen den Vorschriften des Abschnitts 3 der ISO-Norm 3583/1982 entsprechen.".

Nach Absatz 3.2 sind folgende neue Abschnitte B und C einzufügen:

„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, deren Größe den Vorschriften der nachstehenden Absätze 1.2 und 1.3 genügt.

1.1.2. Jedoch müssen die Behälter das vorgeschriebene Fassungsvermögen nicht aufweisen, wenn die Bremsanlage auch beim Fehlen jeglichen Energievorrats mindestens die für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung erzielt.

1.1.3. Für die Prüfung entsprechend den nachstehenden Absätzen 1.2 und 1.3 müssen die Bremsen so eng wie möglich eingestellt werden.

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 als Energiequelle eine Vakuumpumpe verwendet wird, und

1.2.1.2. nach vier Vollbremsungen mit der Betriebsbremsanlage, wenn der Motor als Energiequelle verwendet wird.

1.2.2. Bei den Prüfungen sind nachstehende Bedingungen einzuhalten:

1.2.2.1. Das anfängliche Energieniveau in dem oder den Behältern muß dem vom Hersteller angegebenen entsprechen. Dieser Wert muß die für die Betriebsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung gewährleisten und muß einen Unterdruck entsprechen, der 90 % des größten von der Energiequelle gelieferten Unterdrucks nicht übersteigt (1).

1.2.2.2. Der oder die Behälter dürfen nicht gespeist werden. Während der Prüfung müssen der oder die Behälter für Nebenverbraucher abgeschaltet sein.

1.2.2.3. Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen eines Anhängers zugelassen sind, ist die Versorgungsleitung zu schließen, und ein Zwischenbehälter mit 0,5 l Fassungsvermögen an die Bremsleitung anzuschließen. Nach der Prüfung nach Absatz 1.2.1 darf der Unterdruck in der Bremsleitung nicht unter einen Wert gefallen sein, der der Hälfte des bei der ersten Bremsung gemessenen Wertes entspricht.

1.3. **Anhänger (nur Klassen O_1 und O_2)**

1.3.1. Der oder die Behälter, mit dem oder denen die Anhänger ausgerüstet sind, muß oder müssen so beschaffen sein, daß der an den Verbraucherstellen vorhandene Unterdruck nach der ersten anschließend an eine Prüfung der Betriebsbremsanlage des Anhängers mit vier Vollbremsungen vorgenommenen Bremsung nicht unter einen Wert gefallen ist, der der Hälfte des bei dieser Bremsung erreichten Wertes entspricht.

1.3.2. Bei den Prüfungen sind nachstehende Bedingungen einzuhalten:

1.3.2.1. Das anfängliche Energieniveau in dem oder in den Behältern muß dem vom Hersteller angegebenen Wert entsprechen. Dieser Wert muß die für die Betriebsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung gewährleisten (1).

1.3.2.2. Der oder die Behälter dürfen nicht gespeist werden. Während der Prüfung müssen der oder die Behälter für Nebenverbraucher abgeschaltet sein.

2. LEISTUNG DER ENERGIEQUELLEN

2.1. **Allgemeines**

2.1.1. Ausgehend vom Umgebungsluftdruck muß die Energiequelle in der Lage sein, in dem (den) Behälter(n) innerhalb von drei Minuten den in Absatz 1.2.2.1 angegebenen Anfangswert zu erzielen. Bei Kraftfahrzeugen, die zum Ziehen eines Anhängers zugelassen sind, darf die Zeit, die erforderlich ist, um unter den in Absatz 2.2 festgelegten Bedingungen diesen Wert zu erreichen, sechs Minuten nicht übersteigen.

2.2. **Meßbedingungen**

2.2.1. Als Drehzahl der Unterdruckquelle ist vorgeschrieben:

2.2.1.1. Wenn der Fahrzeugmotor als Unterdruckquelle verwendet wird: Die Motordrehzahl bei stehendem Fahrzeug, Leerlaufstellung des Getriebes und leerlaufendem Motor;

2.2.1.2. wenn eine Pumpe als Unterdruckquelle verwendet wird: Die Motordrehzahl, die bei 65 % der Höchstleistung des Motors erreicht wird; und

2.2.1.3. wenn eine Pumpe als Unterdruckquelle verwendet wird und der Motor mit einem Drehzahlregler ausgerüstet ist: Die Motordrehzahl, die bei 65 % der höchsten vom Drehzahlregler zugelassenen Drehzahl erreicht wird.

2.2.2. Soll das Kraftfahrzeug zum Ziehen eines Anhängers mit Unterdruck-Betriebsbremsanlage verwendet werden, so wird der Anhänger durch einen Energiespeicher simuliert, dessen Fassungsvermögen V in Litern nach der Formel $V = 15\ R$ berechnet wird, wobei R die zulässige Achslast (t) des Anhängers ist.

---

(1) Das anfängliche Energieniveau muß auf dem Betriebserlaubnisbogen angegeben sein.

C. *HYDRAULISCHE BREMSANLAGEN MIT GESPEICHERTER ENERGIE*

1. GRÖSSE DER 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, deren Größe die Vorschriften nach Absatz 1.2 erfüllt.

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

1.1.3. Für die Prüfungen nach den Absätzen 1.2.1, 1.2.2 und 2.1 sind die Bremsen möglichst eng einzustellen: außerdem muß bei der Prüfung nach Absatz 1.2.1 zwischen den Vollbetätigungen eine Pause von mindestens einer Minute liegen.

1.2. **Kraftfahrzeuge**

1.2.1. Kraftfahrzeuge mit einer hydraulischen Bremsanlage mit gespeicherter Energie müssen die folgenden Bedingungen erfüllen:

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

1.2.1.2. Bei den Prüfungen sind nachstehende Bedingungen einzuhalten:

1.2.1.2.1. Der Anfangsdruck bei Beginn der Prüfungen kann vom Hersteller angegeben werden, darf jedoch nicht höher als der Einschaltdruck sein.

1.2.1.2.2. Der oder die Energiespeicher dürfen nicht gespeist werden; außerdem sind, falls vorhanden, Nebenverbraucher und ihre Energiespeicher abzuschalten.

1.2.2. Kraftfahrzeuge mit einer hydraulischen Bremsanlage mit gespeicherter Energie, die die Bedingungen von Absatz 2.2.1.5.1 des Anhangs I nicht erfüllen können, gelten als diese Bedingungen erfüllend, wenn sie den nachstehenden Forderungen genügen:

1.2.2.1. Nach einem Ausfall in der Übertragungseinrichtung muß es nach acht vollen Betätigungen der Betriebsbremsanlage bei der neunten Betätigung noch möglich sein, mindestens die für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung oder, falls die Bremswirkung der Hilfsbremsanlage unter Verwendung von gespeicherter Energie durch eine gesonderte Betätigungseinrichtung erzielt wird, die in Absatz 2.2.1.4 des Anhangs I vorgeschriebene Restbremswirkung zu erzielen.

1.2.2.2. Bei den Prüfungen sind nachstehende Bedingungen einzuhalten:

1.2.2.2.1. Wenn die Energiequelle steht oder bei Motorleerlaufdrehzahl läuft, ist ein Ausfall in der Übertragungseinrichtung herbeizuführen. Der Druck, der sich vor Beginn des Ausfalls in den Energiespeichern befinden muß, kann vom Hersteller angegeben werden, darf jedoch nicht höher als der Einschaltdruck sein.

1.2.2.2.2. Falls vorhanden, sind Nebenverbraucher und ihre Energiequellen abzuschalten.

2. LEISTUNG DER HYDRAULIK-ENERGIEQUELLEN

2.1. **Die Energiequellen müssen die nachstehenden Bedingungen erfüllen:**

2.1.1. *Begriffsbestimmungen*

2.1.1.1. Man bezeichnet mit p_1 den vom Hersteller angegebenen maximalen Betriebsdruck der Anlage (Abschaltdruck) in den Speichern.

2.1.1.2. Man bezeichnet mit p_2 den Druck, der sich ausgehend von p_1 nach vier vollen Betätigungen der Betriebsbremsanlage ergibt, ohne daß die Energiespeicher nachgespeist wurden.

2.1.1.3. Man bezeichnet mit ‚t' die Zeit, die zum Druckanstieg in den Speichern von p_2 auf p_1 benötigt wird, ohne daß dabei die Bremsanlage betätigt wird.

2.1.2. *Meßbedingungen*

2.1.2.1. Während der Prüfung zur Bestimmung der Zeit t muß die Drehzahl der Energiequelle der Motordrehzahl bei Höchstleistung oder der vom Regler begrenzten Motordrehzahl entsprechen.

2.1.2.2. Während der Prüfung zur Bestimmung der Zeit t dürfen, falls nicht eine automatische Abschaltung erfolgt, die Speicher der Nebenverbraucher nicht abgeschaltet werden.

2.1.3. *Auswertung der Ergebnisse*

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

2.1.3.2. Bei den Fahrzeugen der Klassen M_3, N_2 und N_3 darf die zeit t 30 Sekunden nicht überschreiten.

3. EIGENSCHAFTEN DER WARNEINRICHTUNGEN

Bei stehendem Motor und ausgehend von einem Druck, der vom Hersteller angegeben werden kann, der jedoch nicht höher sein darf als der Einschaltdruck, darf die Warneinrichtung nach zwei vollen Betätigungen der Betriebsbremsanlage noch nicht in Funktion treten.".

ANHANG V: **FEDERSPEICHERBREMSANLAGEN**

Absatz 1 muß lauten:

„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.

1.2. ‚Federkompressionsraum' ist der Raum, in dem die Druckveränderung, die die Kompression der Feder bewirkt, tatsächlich erzeugt wird.

1.3. Wird die Kompression der Feder durch eine Unterdruckeinrichtung bewirkt, so bedeutet ‚Druck' in diesem Anhang immer ‚negativer Druck'."

Absatz 2.1 muß lauten:

„2.1. Federspeicherbremsanlagen dürfen nicht als Betriebsbremsanlage verwendet werden. Jedoch kann bei Ausfall eines Teils der Übertragungseinrichtung der Betriebsbremsanlage die in Anhang I Absatz 2.2.1.4 vorgeschriebene Restbremswirkung durch eine Federspeicherbremse erzeugt werden, wenn der Führer diese Wirkung abstufen kann. Bei Kraftfahrzeugen mit Ausnahme von solchen Sattelzugmaschinen für Sattelanhänger, die den in Anhang I Absatz 2.2.1.4.3 festgelegten Bestimmungen entsprechen, dürfen Federspeicherbremsanlagen nicht die einzige Quelle für die Restbremswirkung sein.

Bei Anhängern dürfen keine Unterdruck-Federspeicherbremsanlagen verwendet werden.".

Absatz 2.2 muß lauten:

„2.2. Bei allen Drücken, die in der Versorgungsleitung zum Federkompressionsraum auftreten können, darf eine leichte Druckschwankung keine große Schwankung der Bremskraft hervorrufen.".

Absatz 2.3 muß lauten:

„2.3. Die Versorgungsleitung zum Federkompressionsraum muß entweder einen eigenen Energievorrat besitzen oder aus mindestens zwei unabhängigen Energievorräten gespeist werden. Die Vorratsleitung des Anhängers kann von dieser Versorgungsleitung abgezweigt werden, vorausgesetzt, daß ein Druckabfall in der Vorratsleitung des Anhängers nicht die Federspeicherbremszylinder betätigen kann. Nebenanlagen dürfen ihre Energie nur dann aus der Versorgungsleitung für die Federspeicherbremszylinder beziehen, wenn ihre Betätigung selbst bei beschädigter Energiequelle nicht zum Abfallen des Energievorrates für die Federspeicherbremszylinder unter einen Wert führen kann, von dem aus ein einmaliges Lösen der Federspeicherbremszylinder noch möglich ist. Dieser Absatz gilt nicht für Anhänger.".

Absatz 2.5 muß lauten:

„2.5. Bei Kraftfahrzeugen darf der Druck im Federkompressionsraum, unterhalb dessen eine Betätigung der eng eingestellten Bremsen durch die Federn einsetzt, nicht größer sein als 80 % des für eine normale Betätigung verfügbaren Mindestdrucks. Bei Anhängern darf der Druck im Federkompres-

sionsraum, unterhalb dessen eine Betätigung der Bremsen durch die Federn einsetzt, nicht größer sein als der Druck, der sich nach vier Vollbremsungen mit der Betriebsbremsanlage ergibt gemäß Anhang IV Absatz 1.3. Der Anfangsdruck wird auf 6,5 bar festgelegt.".

Absatz 2.6 muß lauten:

„2.6. Sinkt der Druck in der Versorgungsleitung zum Federkompressionsraum — nicht jedoch in Leitungen von Hilfslöseeinrichtungen, die mit einem Druckmittel arbeiten — 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 Absatz 2.2.1.13 des Anhangs I sein.

Diese Regelung gilt nicht für Anhänger.".

Absatz 3.1 muß lauten:

„3.1. Federspeicherbremsanlagen müssen so konstruiert sein, daß es auch bei Ausfall eines Teiles derselben noch möglich ist, die Bremsen zu lösen. Dies kann durch eine (pneumatische, mechanische usw.) Hilfslöseeinrichtung erreicht werden. Hilfslöseeinrichtungen, die zum Lösen der Bremsen einen Energievorrat benötigen, müssen ihre Energie aus einem Vorrat beziehen, der von dem normalerweise für die Federspeicherbremsanlage verwendeten Energievorrat unabhängig ist. Die Druckluft oder die Hydraulikflüssigkeit darf in einer solchen Hilfslöseeinrichtung auf dieselbe Kolbenfläche im Federkompressionsraum einwirken, die für die normale Federspeicherbremsanlage verwendet wird, vorausgesetzt, daß für die Hilfslöseeinrichtung eine gesonderte Leitung verwendet wird. Die Zusammenführung dieser Leitung mit der normalen Leitung, die die Betätigungseinrichtung mit den Federspeicherbremszylindern verbindet, muß bei jedem einzelnen Federspeicherbremszylinder unmittelbar vor dem Eingang zum Federkompressionsraum liegen, wenn sie nicht im Gehäuse des Federspeicherbremszylinders eingebaut ist. Diese Zusammenführung muß mit einer Einrichtung versehen sein, die eine gegenseitige Beeinflussung der Leitungen verhindert. Die Bestimmungen von Absatz 2.2.1.6 des Anhangs I gelten auch für diese Einrichtungen.".

ANHANG VII: **FÄLLE, IN DENEN BEI ZUR BETRIEBSERLAUBNIS VORGEFÜHRTEN FAHRZEUGEN DIE PRÜFUNGEN TYP I UND/ODER II (BZW. II A) NICHT DURCHGEFÜHRT ZU WERDEN BRAUCHEN**

Absatz 1 muß lauten:

„1. Die Prüfungen Typ I und/oder II (bzw. II A) brauchen an dem zur Betriebserlaubnis vorgeführten Fahrzeug in folgenden Fällen nicht durchgeführt zu werden:".

Nach Absatz 1.3.2 ist folgender neuer Absatz 1.4 einzufügen:

„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.

(1) Bremsen anderer Bauart können bei Vorlage gleichwertiger Angaben genehmigt werden.".

Nach Absatz 3.3 ist folgender neuer Absatz 3.4 einzufügen:

„3.4. Sind die Bestimmungen von 1.4 anwendbar, so ist die Tabelle in Absatz 14.7.4 des Anhangs IX (Formblatt für die Benachrichtigung) auszufüllen.".

Nach Absatz 4 sind folgende neue Anlagen 1 und 2 einzufügen:

„*Anlage* 1

ALTERNATIVVERFAHREN FÜR DIE PRÜFUNGEN TYP I UND TYP II FÜR ANHÄNGERBREMSEN

1. ALLGEMEINES

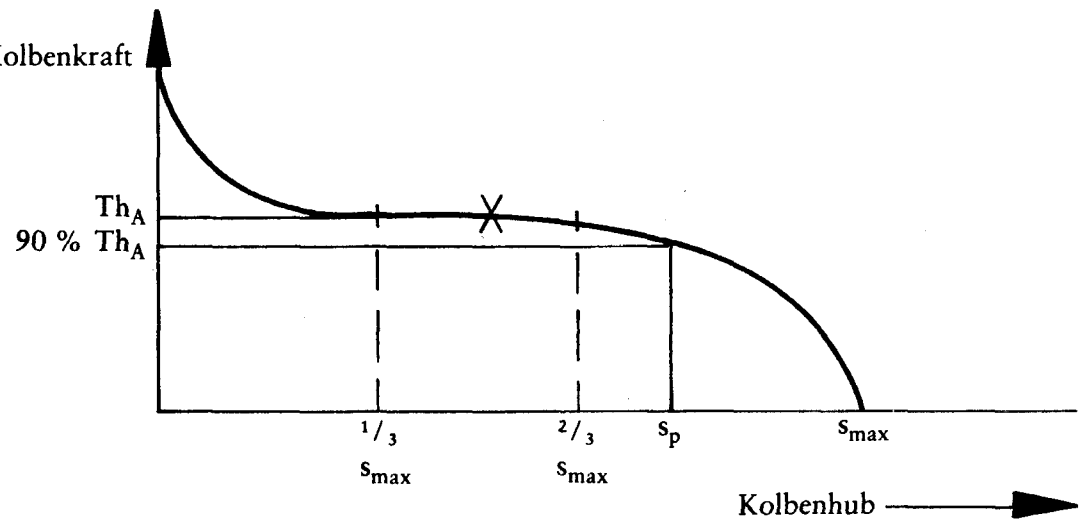
1.1. Nach Absatz 1.4 dieses Anhangs kann auf die Prüfungen des Absinkens der Wirkung (Typen I und II) zum Zeitpunkt der Bauartzulassungsprüfung des Fahrzeugs verzichtet werden, falls die Teile der

Bremsanlage den Anforderungen dieser Anlage entsprechen und die hieraus zu erwartende Bremswirkung den Vorschriften dieser Richtlinie für die betreffende Fahrzeugklasse entspricht.

1.2. Wenn Prüfungen den in dieser Anlage dargelegten Verfahren genügen, gelten die vorgenannten 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_0 = Ansprech-Eingangsdrehmoment an der Bremsnockenwelle, das zur Erzeugung eines meßbaren Bremsmoments erforderlich ist
R = (dynamischer) Reifenrollradius
T = Bremskraft zwischen Reifen und Fahrbahn
M = Bremsmoment = $T \cdot R$
z = Abbremsung = $\frac{T}{P}$ oder $\frac{M}{RP}$
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 ist die Kolbenkraft, die durch Integrieren der Werte zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ des gesamten Kolbenhubs (s_{max}) ermittelt wird.



l = Bremshebellänge
r = Bremstrommelradius
p = Druck im Bremszylinder.

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 Absatz 1.1 unter der Voraussetzung verwendet werden, daß die Energieaufnahme jeder Achse während der Bremsprüfung bei der Schleppfahrt und bei der Restbremswirkung gleich ist.

3.1.2.1. Dies gilt als erfüllt, wenn bei jeder Bremse folgende Merkmale übereinstimmen: Abmessungen der Bremsen (Figur 2), Bremsbelag, 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 Ausgangsgeschwindigkeit 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 bedeutet:

v_1 = Ausgangsgeschwindigkeit (km/h)

v_2 = Endgeschwindigkeit (km/h)

P_0 = Masse des Zugfahrzeugs (kg) unter Prüfbedingungen

P_1 = Masse der ungebremsten Achse (kg)

P_2 = Masse 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 der Restbremswirkung erforderlich ist; der Prüfstand muß für die Prüfung nach den Absätzen 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 Luftströmungsrichtungen, 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. Fahrzeuggeschwindigkeit während der Prüfung.

3.4.1.4. Ausgangstemperatur an der Außenseite der Bremstrommel.

3.4.1.5. Bremskolbenhub während der Prüfungen Typ O, Typ I und Typ II.

3.5. **Prüfverfahren**

3.5.1. *Zusätzliche Prüfung der Wirkung bei kalter Bremse*

3.5.1.1. Diese Prüfung ist mit einer Ausgangsgeschwindigkeit von 40 km/h zur Beurteilung der Restbremswirkung anschließend an die Prüfungen Typ I und Typ II durchzuführen.

3.5.1.2. Es sind drei Bremsungen bei gleichem Druck (p) und mit einer Ausgangsgeschwindigkeit von 40 km/h durchzuführen, wobei die an der Außenseite der Bremstrommeln gemessene Temperatur möglichst 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 C am Bremsnocken darf nicht über dem technischen höchstzulässigen Wert C_{max} liegen. Der Mittelwert aus den drei Ergebnissen gilt als Wirkung der kalten Bremse.

3.5.2. *Bremsprüfung 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 Absatz 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 Anhang II Absatz 1.3.2.2 verlängert werden.

3.5.2.4. Spätestens 60 Sekunden nach Beendigung der Bremsprüfung Typ I ist eine Prüfung der Restbremswirkung nach Anhang II Absatz 1.3.3 bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 40 km/h durchzuführen. Der Druck im Bremszylinder muß der gleiche sein wie bei der Prüfung bei kalter Bremse.

3.5.3. *Bremsprüfung Typ* II

3.5.3.1. Diese Prüfung ist mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h und einer Anfangstemperatur der Bremse von höchstens 100 °C, gemessen an der Außenseite der Bremstrommel, durchzuführen.

3.5.3.2. Die Abbremsung ist ständig bei 0,06 zu halten, einschließlich des Rollwiderstands (siehe Absatz 3.2.4).

3.5.3.3. Die Prüfung wird über eine Dauer von 12 Minuten oder über eine Strecke von 6 km bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 30 km/h durchgeführt.

3.5.3.4. Spätestens 60 Sekunden nach Beendigung der Bremsprüfung Typ II ist eine Prüfung der Restbremswirkung nach Anhang II Absatz 1.4.3 bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 40 km/h durchzuführen. Der Druck im Bremszylinder muß der gleiche sein wie bei der Prüfung bei kalter Bremse.

3.6. **Prüfbericht**

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 die Nummer des betreffenden Prüfberichts sind auf der Achse anzugeben.

4. NACHPRÜFUNG

4.1. **Nachprüfung der Teile der Bremse**

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

	Teil	Kriterien
4.1.1.	a) Bremstrommeldurchmesser und -breite	Änderungen unzulässig
	b) Bremstrommelwerkstoff	Änderungen unzulässig
	c) Bremstrommelmasse	Kann bis zu 20 % größer sein als die Masse der Bezugsstrommel
4.1.2.	a) Abstand zwischen Rad und Außenfläche der Bremstrommel (Abmessung E) b) Abstand zwischen Bremstrommel und Felge (Abmessung F)	Zulässige Abweichungen sind von dem technischen Dienst, der die Prüfung für die Genehmigung durchführt, festzulegen
4.1.3.	a) Bremsbelagmaterial b) Bremsbelagbreite c) Bremsbelagdicke d) Wirksame Bremsbelagfläche e) Bremsbelagbefestigung	Änderungen unzulässig
4.1.4.	Abmessungen der Bremse (siehe Figur 2)	Änderungen unzulässig
4.1.5.	Rollradius des Reifens (R)	Kann sich nach den Vorschriften in Absatz 4.3.5 dieser Anlage ändern
4.1.6.	a) Bremskolbenkraft (Zuspannkraft) (Th_A) b) Bremskolbenhub (s) c) Bremshebellänge (l) d) Druck im Bremszylinder (p)	Änderungen zulässig, vorausgesetzt, die vorberechnete Wirkung erfüllt die Vorschriften nach Absatz 4.3 dieser Anlage
4.1.7.	Statische Achslast P	P darf nicht größer sein als P_e

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 Bremsprüfungen für Typ I und für Typ II angegebenen Bremswirkung erforderlich sind, werden nach dem in Absatz 4.2.3 beschriebenen Verfahren ermittelt.

4.2.2. Bei jeder Achse darf T einen Wert von $X \cdot P_e$ nicht übersteigen.

4.2.3. $T_1 = X \cdot P_{Rmax} \frac{V_1}{V_1 + V_2 + V_3}$, wobei

X = 0,07 bie Typ I und 0,06 bei Typ II

V = die Größen eines jeden Teils der Bremse, die das Drehmoment am Bremsnocken jeder Achse bei einem gegebenen Bremsleitungsdruck (p_m) verändert oder der Wert des Druckes im Bremszylinder (p) an jeder Achse, sofern er nicht mit dem Bremsleitungsdruck (p_m) identisch ist.

Beispiel:

Dreiachsiger Anhänger, bei dem $P_{R\,max}$ 200 000 N beträgt und alle Bremsen aus gleichen Bauteilen bestehen, mit Ausnahme der Bremshebellängen (l), die folgende Abmessungen haben:

Achse 1: l = 152 mm; Achse 2: l = 127 mm; Achse 3: l = 127 mm;

dann beträgt für die Prüfung Typ I:

$$T_1 = 0{,}07 \cdot 200\,000 \cdot \frac{152}{152 + 127 + 127} = 14\,000 \cdot 0{,}374 = 5\,236 \text{ N};$$

und analog:

$$T_2 \text{ und } T_3 = 0{,}07 \cdot 200\,000 \cdot \frac{127}{152 + 127 + 127} = 14\,000 \cdot 0{,}313 = 4\,382 \text{ N}.$$

4.3. **Nachprüfung der Restbremswirkung**

4.3.1. Die Bremskraft (T) für jede betreffende Bremse bei einem vorgegebenen Druck (p) in den Bremszylindern und einem Bremsleitungsdruck (p_m) bei der Bremsprüfung Typ O des zu prüfenden Anhängers wird folgendermaßen ermittelt:

4.3.2. Der voraus berechnete Kolbenhub (s) der zu prüfenden Bremse wird folgendermaßen berechnet:

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

dieser Wert darf nicht größer sein als s_p.

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

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

$$C = Th_A \cdot l;$$

C darf nicht größer sein als C_{max}.

4.3.5. Die voraus berechnete Bremskraft der zu prüfenden Bremse ergibt sich aus folgender Formel:

$$T = T_e \cdot \frac{(C - C_o)}{(C_e - C_{o_e})} \cdot \frac{R_e}{R};$$

R darf nicht kleiner sein als 0,8 R_e.

4.3.6. Die voraus berechnete Bremswirkung des zu prüfenden Anhängers ergibt sich aus folgender Formel:

$$\frac{T_R}{P_R} = \frac{\Sigma T}{\Sigma P}.$$

4.3.7. Nach den Prüfungen Typ I und Typ II wird die Restbremswirkung nach den Absätzen 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4 und 4.3.5 ermittelt. Die nach Absatz 4.3.6 vorausberechneten Werte müssen die Vorschriften für den zu prüfenden Anhänger erfüllen. Der Wert, der für „den bei der Prüfung Typ O nach Absatz 1.3.3 des Anhangs IV ermittelten Werts" benutzt wird, muß dem in der Prüfung Typ O des zu prüfenden Anhängers ermittelten Wert entsprechen.

Anlage 2

MUSTER EINES PRÜFPROTOKOLLS NACH ANLAGE 1 ABSATZ 3.6

PRÜFPROTOKOLL-Nr. . . .

1. IDENTIFIZIERUNGSMERKMALE

1.1. **Achse**

Hersteller (Name und Anschrift)
Fabrikmarke
Typ
Modell (Ausführung)
Technisch zulässige Achslast (Bezugsmasse P_e).

1.2. **Bremsen**

Hersteller (Name und Anschrift)
Fabrikmarke
Typ
Modell (Ausführung)
Technisch höchstzulässiges Drehmoment C_{max} am Bremsnocken
Bremstrommel: Innendurchmesser
Masse
Material (Zeichnung mit Abmessungen nach Figur 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 Figur 2 ist beizufügen).

1.3. **Rad (Räder)**

Hersteller
Einzelrad/Zwillingsrad (1)
Felgendurchmesser D
(Zeichnung mit Abmessungen nach Figur 1 ist beizufügen).

1.4. **Reifen**

Bezugsrollradius (R) bei Bezugsachslast (P_e).

1.5. **Betätigungseinrichtung** (Bremszylinder)

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

2. AUFZEICHNUNG DER PRÜFERGEBNISSE (unter Berücksichtigung des Rollwiderstands, korrigiert)

Bremsprüfung	Einheiten	O	I	II
Ermittelte Bremskraft (T_e)	N		—	—
Bremswirkung (Abbremsung) $\left(\frac{T_e}{P_e}\right)$			—	—
Druck im Bremszylinder (P_e) (bei Bremsprüfung ermittelt)	bar		—	—
Prüfgeschwindigkeit (bei Bremsprüfung ermittelt)	km/h			
Prüfgeschwindigkeit (beim Heißfahren)	km/h	—	40	30
Dauer der Bremsbetätigung (beim Heißfahren)	min.	—	2,55	12
ermittelte Restbremskraft (T_e)	N			
Restbremswirkung $\left(\frac{T_e}{P_e}\right)$		—		
Bremskolbenhub (s_e)	mm			
Drehmoment (C_e) am Bremsnocken	Nm			
Ansprechdrehmoment (C_{o_e}) am Bremsnocken	Nm			

(1) Nichtzutreffendes streichen.

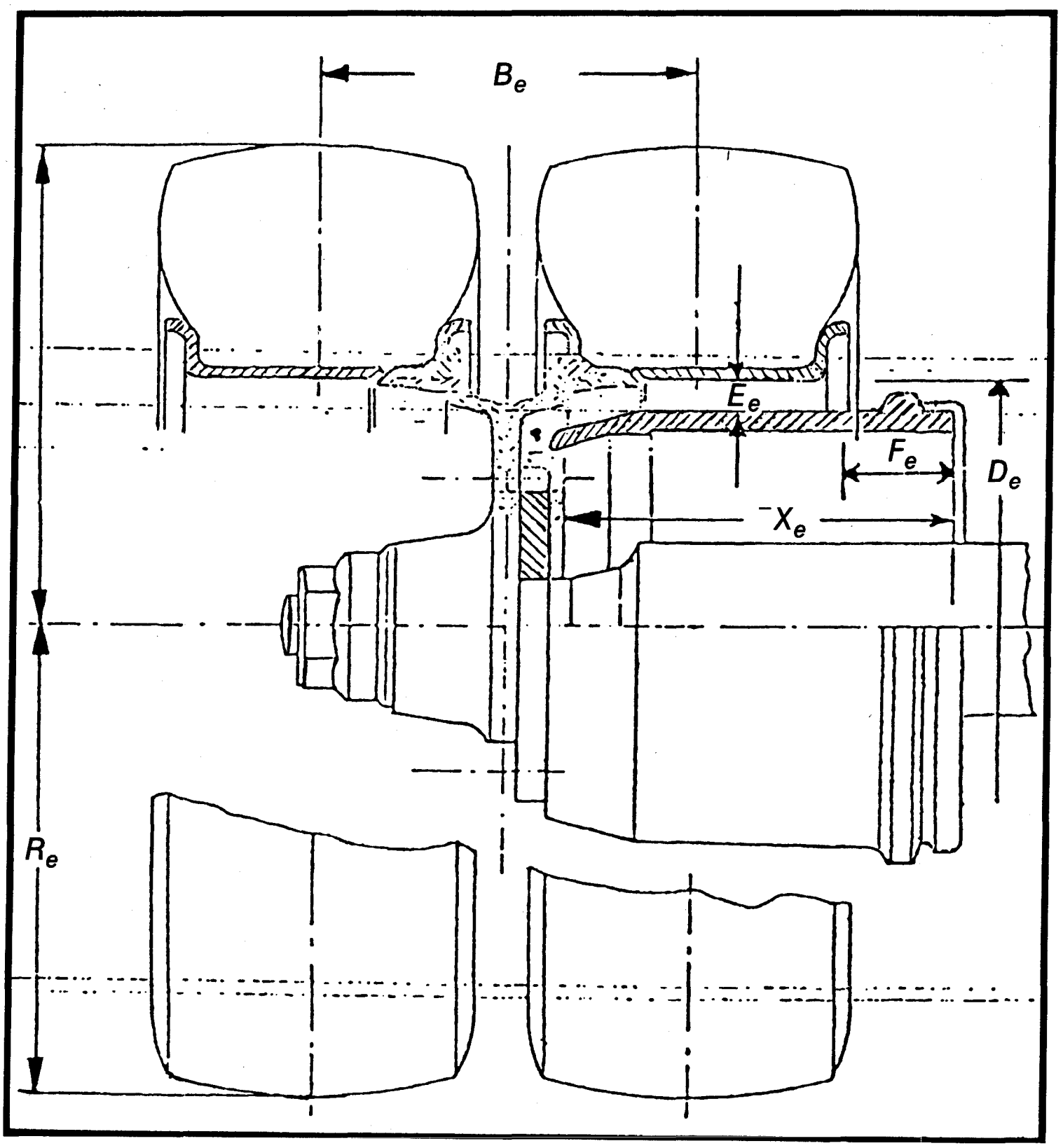
3. Prüfstelle

4. Prüfdatum

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

Unterschrift Datum

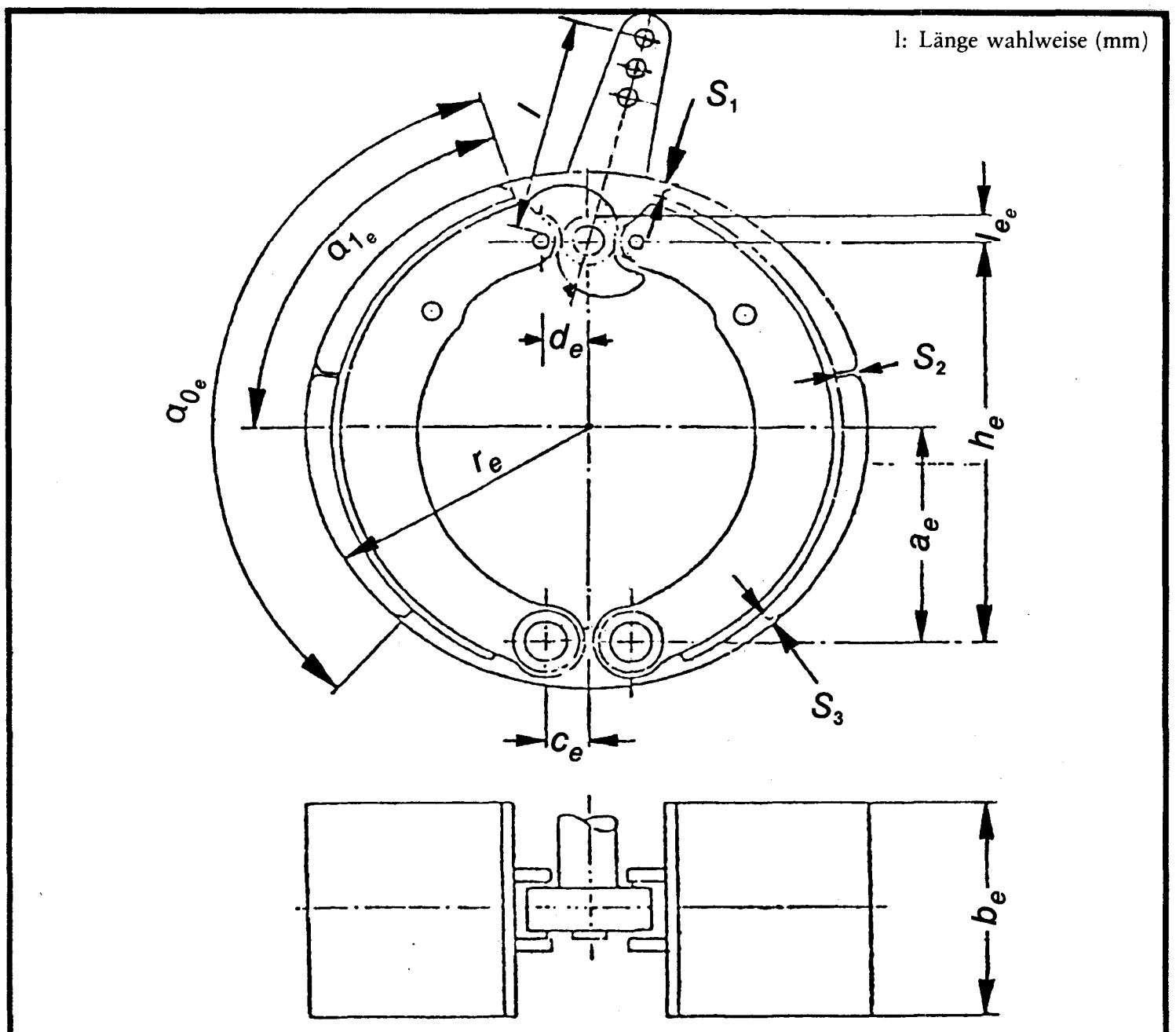
Figur 1



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

Figur 2

ABMESSUNGEN DER BREMSE



Alle Abmessungen, außer α_{0_e}, α_{1_e} und F in (mm); F = wirksame Bremsfläche je Bremse in cm².

Bremstyp	a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	α_{0_e}	α_{1_e}	b_e	r_e	F_e	S_{1_e}	S_{2_e}	S_{3_e}".

ANHANG VIII: **PRÜFBEDINGUNGEN FÜR FAHRZEUGE MIT AUFLAUFBREMSANLAGEN**

Die bisherigen Absätze 3.3 und 3.3.1 sind zu streichen.

Absatz 3.3.2 wird zu Absatz 3.3 und erhält folgenden Wortlaut:

„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.".

Nach Absatz 3.3 ist folgender neuer Absatz 3.4 einzufügen:

„3.4. Die Auflaufbremsanlage muß ein Rückwärtsfahren des Anhängers zusammen mit dem Zugfahrzeug ermöglichen, ohne daß eine ständige Kraft, die 8 % der Gesamtmasse des Anhängers entspricht, überschritten wird.

Hierfür verwendete Einrichtungen müssen selbsttätig wirken und sich automatisch ausschalten, wenn der Anhänger sich vorwärtsbewegt.".

Nach Absatz 3.4 ist folgender neuer Absatz 3.5 einzufügen:

„3.5. Eine für die Zwecke des Absatzes 3.4 etwa verwendete besondere Einrichtung muß so beschaffen sein, daß die Feststellbremswirkung beim Halten auf einer Steigung nicht beeinträchtigt wird.".

Der bisherige Absatz 4.3 ist zu streichen, und die darauffolgenden Absätze 4.4, 4.5 und 4.6 werden zu den Absätzen 4.3 bzw. 4.4 bzw. 4.5.

Der Absatz 4.4 (neue Numerierung) erhält folgenden Wortlaut:

„4.4. Die größte Druckkraft D_1 darf 0,10 G'_A bei einachsigen und 0,067 G'_A bei mehrachsigen Anhängern nicht übersteigen.".

Die bisherigen Absätze 5.5, 6.3, 9.2.4, 9.2.4.1 und 9.2.4.2 sind zu streichen, und der bisherige Absatz 5.6 wird zu Absatz 5.5.

Absatz 6.2 erhält folgenden Wortlaut:

„6.2. Das vom Hersteller angegebene Bremsmoment M_{max} muß mindestens dem 1,8fachen der Kraft P bzw. dem 1,8fachen des Drucks p entsprechen, die für eine Bremskraft von 0,50 G_{BO} erforderlich sind.".

Absatz 7.2.3 erhält ab dem 2. Satz folgenden Wortlaut:

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

Absatz 9.3.1 erhält folgenden Wortlaut:

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

$D^* = 0{,}067\ G_A$ für mehrachsige Anhänger,

$D^* = 0{,}10\ G_A$ für einachsige Anhänger.

Um zu prüfen, ob diese Bedingungen eingehalten werden, sind folgende Ungleichungen zu untersuchen:".

Absatz 9.4.1 erhält folgenden Wortlaut:

„9.4.1. Bei Auflaufeinrichtungen für mehrachsige Anhänger, deren Bremsgestänge durch die Lage der Zugeinrichtung beeinflußt wird, muß der Auflaufweg s mindestens um den Verlustweg s_o größer sein als der nutzbare Weg s'. Der Weg s_o darf höchstens 10 % des nutzbaren Weges s' betragen.".

Anlage 2

Die bisherigen Absätze 9.8, 9.8.1, 9.8.2 und 9.9 sind zu streichen.

Anlage 3

Die bisherigen Absätze 9.6 und 9.6a sind zu streichen, und die darauffolgenden Absätze 9.7a und 9.8a werden zu den Absätzen 9.6a bzw. 9.7a.

Absatz 11 erhält folgenden Wortlaut:

„11. Die vorstehend beschriebene Bremse erfüllt/erfüllt nicht (1) die Vorschriften der Absätze 3 und 6 der Prüfbedingungen für Fahrzeuge mit Auflaufbremsanlagen.

Unterschrift".

Anlage 4

Absätze 4.8, 4.9 und 4.10 lauten:

„4.8.	Zulässige Deichselkraft:	$D^* = 0{,}10\ G_A$	= ...daN;
		bzw.	
		$D^* = 0{,}067\ G_A$	= ...daN.
4.9.	Erforderliche Bremskraft:	$B^* = 0{,}5\ G_A$	= ...daN.
4.10.	Bremskraft:	$B = 0{,}49\ G_A$	= ...daN.".

Die bisherigen Absätze 5.6, 5.6.1, 5.6.1.1 und 5.6.1.2 sind zu streichen.

ANHANG IX: **BENACHRICHTIGUNG ÜBER DIE BETRIEBSERLAUBNIS EINES FAHRZEUGS HINSICHTLICH DER BREMSANLAGE**

Absatz 6 lautet:

„6. Masse des Fahrzeugs ...

6.1. Gesamtmasse des Fahrzeugs ...

6.2. Mindestmasse des Fahrzeugs ...".

Absatz 9.4 lautet:

„9.4. Falls zutreffend (4), zulässige Gesamtmasse der Anhänger, die angekuppelt werden dürfen:

9.4.1. Anhänger mit Drehschemellenkung,

9.4.2. Sattelanhänger,

9.4.3. Zentralachsanhänger: Verhältnis zwischen Kupplungsüberhang (5) und Radstand,

9.4.4. Gesamtmasse der Fahrzeugkombination.

---

(5) Kupplungsüberhang ist der horizontale Abstand zwischen Kupplungspunkt und Mittellinie der Hinterachse(n) des Zugfahrzeugs.".

Nach Absatz 9.4.1 ist folgender neuer Absatz 9.5 einzufügen:

„9.5. Das Fahrzeug ist zum Ziehen eines Anhängers mit elektrischen Betriebsbremsanlagen ausgerüstet/nicht ausgerüstet (4).".

Nach Absatz 14.7.3 ist folgender neuer Absatz 14.7.4 einzufügen:

„14.7.4.

Bezugsachse ..... Prüfbericht Nr. ..... Datum .....
(Zweitschrift ist beigefügt)

	Typ I	Typ II
Nachprüfung der aufgebrachten Bremskräfte (siehe Absatz 4.2 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
Voraus berechneter Bremskolbenhub (siehe Absatz 4.3.2 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)		
Achse 1	Th_{A_1} = ...	Th_{A_1} = ...
Achse 2	Th_{A_2} = ...	Th_{A_2} = ...
Achse 3	Th_{A_3} = ...	Th_{A_3} = ...
Bremskraft (N) (siehe Absatz 4.3.5 Anlage 1 zu Anhang VII)		
Achse 1	T_1 = ...	T_1 = ...
Achse 2	T_2 = ...	T_2 = ...
Achse 3	T_3 = ...	T_3 = ...

	Typ O geprüfter Anhänger (E)	Typ I (erwartete) Restbrems-wirkung	Typ II (erwartete) Restbrems-wirkung
Abbremsung des Fahrzeugs (siehe Absatz 4.3.6 Anlage 1 zu Anhang VII)			
Erforderliche Restbremswirkung (siehe Absätze 1.3.3 und 1.4.3 zu Anhang II)		⩾ 0,36 und ⩾ 0,6 E	⩾ 0,33“.

Absatz 17a wird zu Absatz 18 (neu).

Nach Absatz 18 (neu) wird folgender Absatz 19 (neu) eingefügt:

„19. Fahrzeuge mit automatischen Blockierverhinderern

19.1. Das Fahrzeug erfüllt die Vorschrift nach Anhang X: ja/nein (4);

19.2. Kategorie der verwendeten automatischen Blockierverhinderer: Kategorie 1/2/3 (2) (4).“.

Die Absätze 18 bis 25 (alt) werden als Absätze 20 bis 27 neu numeriert.

Nach Anhang IX sind folgende neue Anhänge X, XI und XII einzufügen:

„*ANHANG* X: **VORSCHRIFTEN FÜR DIE PRÜFUNG VON BREMSANLAGEN MIT AUTOMATISCHEN BLOCKIERVERHINDERERN (ABV)**

Bemerkung: Die Abkürzung ‚ABV' ist im folgenden immer als „automatischer Blockierverhinderer" zu verstehen.

1. ALLGEMEINES

1.1. Zweck dieses Anhangs ist die Festlegung der Anforderungen für Bremsanlagen mit ABV, die in Straßenfahrzeugen eingebaut sind. Dieser Anhang macht die Ausrüstung von Fahrzeugen mit ABV nicht zur Pflicht; sind derartige Einrichtungen jedoch in ein Fahrzeug eingebaut, so müssen sie den Vorschriften dieses Anhangs entsprechen. Außerdem müssen Kraftfahrzeuge, die ein Anhängefahrzeug ziehen dürfen sowie die mit Druckluftbremsanlagen ausgerüsteten Anhängefahrzeuge, wenn sie beladen sind, den Kompatibilitäts-Bedingungen, wie sie in der Anlage in Absatz 1.1.4.2 von Anhang II festgelegt sind, genügen.

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 in Absatz 1.1.4.2 von Anhang 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 Absatz 1 der Anlage in Absatz 1.1.4.2 von Anhang 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 Absatz 5.3.5.

3.1.3. *ABV der Kategorie 3*

Ein Fahrzeug, das mit einem ABV der Kategorie 3 ausgestattet ist, muß allen den jeweiligen Fahrzeugtyp betreffenden Vorschriften dieses Anhangs entsprechen, mit Ausnahme derer in den Absätzen 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 in Absatz 1.1.4.2 von Anhang II anstelle der in Absatz 5.2 dieses Anhangs beschriebenen Vorschriften zur Kraftschlußausnutzung erfüllen. Entspricht jedoch die jeweilige Lage der Reibungskurven nicht den Vorschriften in

(1) Ein ABV mit Select-high-Regelung hat sowohl direkt als auch indirekt geregelte Räder; in Einrichtungen mit Select-low-Regelung gelten alle sensierten Räder als direkt geregelte Räder.

Absatz 3.1.1 der Anlage in Absatz 1.1.4.2 von Anhang II, so muß überprüft werden, daß die Räder wenigstens einer der Hinterachsen unter den in Absatz 1.1.4.2 von Anhang 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 oder niedrigem Kraftschlußbeiwert (ungefähr 0,8 und 0,3 maximal) durch Verändern der Betätigungskraft für die Betriebsbremsanlage überprüft werden.

3.2. Ein Anhängefahrzeug gilt als mit einem dem Punkt 1 der Anlage in Absatz 1.1.4.2 von Anhang II entsprechenden ABV ausgestattet, wenn es alle diesen Fahrzeugtyp betreffenden Vorschriften dieses Anhangs erfüllt.

4. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

4.1. Jede Unterbrechung der Stromversorgung zum ABV und/oder jede Unterbrechung der elektrischen Leitungen außerhalb des elektronischen Auswerteglieds muß dem Führer durch eine spezielle optische Warneinrichtung angezeigt werden. Diese Vorschrift gilt auch für ABV von Anhängefahrzeugen, die dafür eingerichtet sind, an andere Zugfahrzeuge als solche der Klassen M_1 und N_1 angehängt zu werden. Die Warneinrichtung für den ABV des Anhängefahrzeugs darf kein Signal geben, wenn ein Anhängefahrzeug ohne einen ABV oder wenn kein Anhängefahrzeug angekoppelt ist. Diese Bedingung muß automatisch erfüllt werden. Das Warnsignal soll aufleuchten, wenn Spannung an den ABV angelegt wird und soll spätestens dann erlöschen, wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 10 km/h erreicht und kein Fehler vorliegt. Die Kontrolleuchten der Warneinrichtungen müssen auch am Tage erkennbar sein; ihre einwandfreie Funktion muß vom Führer leicht geprüft werden können. (1)

4.2. Kraftfahrzeuge mit Ausnahme solcher der Klassen M_1 und N_1, die mit ABV ausgestattet sind und/oder zum Ziehen eines mit solchen Einrichtungen ausgerüsteten Anhängefahrzeugs vorgesehen sind, müssen mit einer getrennten Warneinrichtung für den (die) ABV des Anhängefahrzeugs ausgestattet sein, die die Anforderungen des obigen Absatzes 4.1 erfüllt, oder sie müssen mit einer Kontrolleuchte ausgerüstet sein, die spätestens bei jeder Betätigung der Bremsanlage aufleuchtet, um den Führer zu warnen, wenn das mitgeführte Anhängefahrzeug nicht mit einem ABV ausgestattet ist. Diese Kontrolleuchte muß auch am Tage erkennbar sein und ihre einwandfreie Funktion muß vom Führer leicht geprüft werden können. Sie darf kein Signal übertragen, wenn kein Anhängefahrzeug mitgeführt wird. Diese Bedingung muß automatisch erfüllt sein (1).

4.3. Außer für Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1 müssen die elektrischen Anschlüsse, die für die ABV von Anhängefahrzeugen gebraucht werden, mittels eines speziellen Steckers nach ISO Standard 7638, Jahr 1985, ausgeführt werden (1).

4.4. Wenn der ABV ausgefallen ist, so muß die Restbremswirkung derjenigen entsprechen, die beim Ausfall eines Teiles der Übertragungseinrichtung der Betriebsbremsanlage für das betreffende Fahrzeug vorgeschrieben ist (siehe Absatz 2.2.1.4 von Anhang I). Diese Vorschrift ist nicht als Abweichung von den Vorschriften bezüglich der Hilfsbremsanlage auszulegen.

4.5. Die Funktion des ABV darf nicht durch magnetische oder elektrische Fehler beeinträchtigt werden (2).

---

(1) Um die Kompatibilität für alle Fahrzeuge sicherzustellen, bis der spezielle ISO-Stecker allgemein in Gebrauch ist, gelten die Anforderungen in den Absätzen 4.1, 4.2 und 4.3 für Anhängefahrzeuge als erfüllt, wenn die Fahrzeuge die folgenden zwei Bedingungen erfüllen:

1. Die Stromversorgung für den ABV des Anhängefahrzeugs ist gewährleistet ...
   a) erstens, über die Steckverbindung nach ISO 3731(24S) (sie benutzt die Anschlüsse 2 und 6 für die Fehlerwarnung bzw. die Spannungsversorgung), oder über die besondere Steckverbindung für ABV nach ISO 7638; und
   b) zweitens, über die Steckverbindung nach ISO 1185 (24N) (sie benutzt den Anschluß 4, ohne die gegenwärtigen Grenzen der Bremslicht-Schaltung zu überschreiten); wenn dieses nicht erfüllt ist, muß den Anforderungen der Anlage in Absatz 1.1.4.2 von Anhang II entsprochen werden, zum Beispiel durch den Einbau einer lastabhängigen Bremskraft-Regeleinrichtung im Anhängefahrzeug;
2. Das Anhängefahrzeug ist mit einer optischen Einrichtung ausgerüstet, die im Sichtfeld des für den Führer einzusehenden Rückspiegels liegt und die auch am Tage erkennbar ist, die den Führer bei jeder Unterbrechung der Stromversorgung und/oder bei jeder Unterbrechung der elektrischen Leitungen außerhalb des elektronischen Auswertegliedes des ABV des Anhängefahrzeugs warnt.

(2) Solange, bis einheitliche Prüfverfahren vereinbart worden sind, sollen die Hersteller die Technischen Dienste über ihre Prüfverfahren und Ergebnisse informieren.

5. BESONDERE VORSCHRIFTEN FÜR KRAFTFAHRZEUGE

5.1. **Energieverbrauch**

Bremsanlagen mit ABV müssen ihre Wirkung über längere Zeit bei voll betätigter Betriebsbremsanlage beibehalten. Dieses ist mit folgender Prüfung festzustellen:

5.1.1. *Durchführung der Prüfung*

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

5.1.1.2. Aus einer Anfangsgeschwindigkeit von mindestens 50 km/h auf einer Oberfläche mit einem Kraftschlußbeiwert von 0,3 (1) oder weniger müssen die Bremsen des beladenen Fahrzeugs für einen Zeitraum t voll betätigt werden; alle mit einem ABV ausgerüsteten Räder müssen während dieser Zeit 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 Absatz 1.2.2.3 des Anhangs IV) ein Vorratsbehälter von 0,5 l Inhalt anzuschließen. Bei der fünften nach Absatz 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, wobei 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 Absatz 1.1 der Anlage 1 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:

$$t = \frac{v_{max}}{7} \text{ (aber nicht weniger als 15 sec),}$$

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 4 Vorgänge zulässig.

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

5.1.2.6. Die in Absatz 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, bezogen auf seinen theoretischen Minimalwert. Der ABV gilt als ausreichend, wenn die Bedingung $\varepsilon \geqq 0{,}75$ erfüllt ist, wobei ε die Kraftschlußausnutzung bedeutet, wie in Absatz 1.2 der Anlage 1 zu diesem Anhang definiert. Diese Vorschrift darf nicht so ausgelegt werden, daß sie eine größere Bremswirkung verlangt, als der Anhang II für das betreffende Fahrzeug vorschreibt.

(1) Falls solche Fahrbahnoberflächen nicht 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 festzuhalten.

5.2.2. Die Kraftschlußausnutzung ε wird auf Straßenoberflächen mit einem Kraftschlußbeiwert von höchstens 0,3 (1) und von etwa 0,8 (trockene Straße) aus einer Anfangsgeschwindigkeit von 50 km/h ermittelt.

5.2.3. Das Prüfverfahren zur Bestimmung des Kraftschlußbeiwerts (K) und die Formel zur Berechnung der Kraftschlußausnutzung (ε) sind in der Anlage 1 zu diesem Anhang beschrieben.

5.2.4. Die Kraftschlußausnutzung durch den ABV muß bei Blockierverhinderern der Kategorien 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), die obigen Vorschriften erfüllen.

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

5.3. **Zusatzprüfungen**

Die folgenden Zusatzprüfungen müssen mit beladenem und mit unbeladenem Fahrzeug durchgeführt werden.

5.3.1. Die durch einen ABV direkt geregelten Räder dürfen nicht blockieren, wenn die volle Betätigungskraft (2) plötzlich auf die Betätigungseinrichtung aufgebracht wird, und zwar sowohl dann, wenn sich das Fahrzeug auf der einen in Absatz 5.2.2 beschriebenen Fahrbahnart befindet, als auch dann, wenn es sich auf der anderen an der gleichen Stelle beschriebenen Fahrbahnart befindet; dies gilt für niedrige Anfangsgeschwindigkeiten $V = 40$ km/h und auch für hohe Anfangsgeschwindigkeiten $V \approx 0{,}8 \cdot V_{max} \leq 120$ km/h.

5.3.2. Bei einem achsweisen Übergang von einer Oberfläche mit hohem Kraftschlußbeiwert (K_1) auf eine solche mit niedrigem Kraftschlußbeiwert (K_2), mit $K_1 \geq 0{,}5$ und $K_1/K_2 \geq 2$ (3), dürfen die direkt geregelten Räder nicht blockieren, wenn die volle Betätigungskraft (2) auf die Betätigungseinrichtung aufgebracht wird. Die Fahrgeschwindigkeit und der Zeitpunkt der Bremsbetätigung müssen so gewählt werden, daß, wenn der ABV auf dem hohen Kraftschlußbeiwert voll regelt, der Übergang von einer Fahrbahnoberfläche zur anderen bei hoher und bei niedriger Geschwindigkeit unter den in Absatz 5.3.1 festgelegten Bedingungen erfolgt.

5.3.3. Bei einem Übergang des Fahrzeugs von einem niedrigen Kraftschlußbeiwert (K_2) auf einen hohen Kraftschlußbeiwert (K_1), mit $K_1 \geq 0{,}5$ und $K_1/K_2 \geq 2$ (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 (2) auf die Betätigungseinrichtung aufgebracht wird. Die Fahrgeschwindigkeit und der Zeitpunkt der Bremsbetätigung müssen so gewählt werden, daß, wenn der ABV auf dem niedrigen Kraftschlußbeiwert voll regelt, der Übergang von einer Fahrbahnoberfläche zur anderen bei annähernd 50 km/h geschieht.

5.3.4. Die Vorschriften dieses Punktes sollen nur auf Fahrzeuge angewandt werden, die mit ABV der Kategorie 1 oder 2 ausgestattet sind:

Wenn sich die rechten und die linken Räder des Fahrzeugs auf Oberflächen mit unterschiedlichen Kraftschlußbeiwerten (K_1 und K_2) befinden, wobei $K_1 \geq 0{,}5$ und $K_1/K_2 \geq 2$ gilt (2), dürfen die direkt geregelten Räder nicht blockieren, wenn die volle Betätigungskraft (2) 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 Absatzes 5.3.4. die in der Anlage 2 zu diesem Anhang geforderte Abbremsung erbringen.

5.3.6. In den Prüfungen, die in den Absätzen 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 und 5.3.5 vorgesehen sind, sind jedoch kurze Zeiten des Blockierens der Räder zugelassen. 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 Absätzen 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.

---

(1) Siehe Fußnote von Ziffer 5.1.1.2.

(2) Volle Betätigungskraft bedeutet die in Anhang II für diese Fahrzeugart zulässige Betätigungskraft, es kann auch eine größere Kraft angewendet werden, um den automatischen Blockierverhinderer zum Ansprechen zu bringen.

(3) K_1 ist der hohe Kraftschlußbeiwert;
K_2 ist der niedrige Kraftschlußbeiwert;
K_1 und K_2 werden gemessen, wie in der Anlage 1 zu diesem Anhang beschrieben.

6. BESONDERE VORSCHRIFTEN FÜR ANHÄNGEFAHRZEUGE

6.1. **Energieverbrauch**

Die mit ABV ausgerüsteten Bremsanlagen müssen so beschaffen sein, daß selbst dann, wenn die Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage über einen gewissen Zeitraum voll betätigt ist, im Fahrzeug eine ausreichende Energiemenge verbleibt, um sein Anhalten innerhalb einer angemessenen Entfernung sicherzustellen.

6.1.1. Die Einhaltung der obengenannten Vorschrift ist durch das nachstehend beschriebene Verfahren mit einem leeren Fahrzeug auf einer waagerechten, geradlinigen Fahrbahn mit gutem Kraftschlußbeiwert zu prüfen (1). Außerdem müssen die Bremsen so eng wie möglich eingestellt sein und ein eventuell vorhandener lastabhängiger Bremskraftregler muß während der Prüfungen in der ‚beladen'-Stellung gehalten werden.

6.1.2. Der Anfangswert des Energievorrats in dem (den) Energiespeicher(n) muß dem vom Fahrzeughersteller angegebenen Höchstwert entsprechen; handelt es sich um eine Standardanlage nach Absatz 3.1.2 der Anlage zu Absatz 1.1.4.2 von Anhang II, so muß der Anfangswert des Energievorrats einem Druck von 8 bar am Kupplungskopf der Vorratsleitung entsprechen.

6.1.3. Die Bremsen sind während eines Zeitraums von t = 15 sec voll zu betätigen; hierbei müssen alle mit ABV ausgerüsteten Räder geregelt bleiben. Während dieser Prüfungen ist die Energiezufuhr zu dem (den) Energiespeicher(n) zu unterbrechen.

6.1.4. Bezieht (beziehen) die mit einem ABV ausgerüstete(n) Achse(n) die Energie gemeinsam mit einer (mit anderen) nicht mit einer solchen Einrichtung ausgerüstete(n) Achse(n) aus einem oder mehreren Energiespeichern, so darf die Versorgung der Achse(n), die nicht mit der Einrichtung ausgerüstet ist (sind), während des Bremsvorgangs unterbrochen werden. Jedoch ist der der ersten Betätigung der Bremsen dieser Achse(n) entsprechende Energieverbrauch zu berücksichtigen.

6.1.5. Am Schluß des Bremsvorgangs ist bei Stillstand des Fahrzeugs die Betätigungseinrichtung der Betriebsbremsanlage viermal voll zu betätigen. Bei der fünften Bremsbetätigung muß der Druck im Bremskreis hoch genug sein, um am Umfang der Räder eine Bremskraft zu ergeben, die mindestens 22,5 % der maximalen von den Rädern bei stillstehendem Fahrzeug getragenen Masse entspricht.

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 Absatz 2 der Anlage 1 zu diesem Anhang definiert. Diese Vorschrift ist mit leerem Fahrzeug auf einer waagerechten, geradlinigen Fahrbahn mit einer Oberfläche mit gutem Kraftschlußbeiwert zu prüfen (1).

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 plötzlich auf die Betätigungseinrichtung aufgebracht wird. Dies ist gemäß den Bedingungen des obengenannten Absatzes 6.2 bei einer niedrigen Anfangsgeschwindigkeit v = 40 km/h und bei einer hohen Anfangsgeschwindigkeit $v \approx 80$ km/h nachzuprüfen.

6.3.2. Ein kurzzeitiges Blockieren der Räder ist jedoch zulässig, wenn dadurch die Fahrstabilität nicht beeinträchtigt wird.

---

(1) Wenn der Kraftschlußbeiwert der Prüfbahn zu hoch ist und dadurch der ABV nicht zum Regeln kommen kann, dann darf die Prüfung auf einer Oberfläche mit einem niedrigeren Kraftschlußbeiwert durchgeführt werden.

Anlage 1

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 sollen gleichmäßig auf die Räder der Achse verteilt sein. Der ABV ist abzuschalten.

1.1.3. Zur Bestimmung der maximalen Abbremsung des Fahrzeugs (z_m) sind mehrere Prüfungen bei verschiedenen Leitungsdrücken durchzuführen. Während jeder Prüfung muß ein konstanter, vorgegebener Druck 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:

$$z = \frac{0{,}56}{t};$$

z_m ist der maximale Wert von z; t in Sekunden.

1.1.4. Die Bremskräfte werden aus der gemessenen Abbremsung berechnet. Der Rollwiderstand der ungebremsten Achse(n) wird normalerweise als x · statische Achslast angenommen, wobei x 0,015 für eine angetriebene Achse und 0,010 für eine nicht angetriebene Achse ist.

1.1.5. Die dynamische Achslast wird durch die in der Anlage in 1.1.4.2 von Anhang II angegebenen Bedingungen bestimmt.

1.1.6. Der Wert von k wird auf die zweite Dezimalstelle gerundet.

1.1.7. Beispielsweise wird bei einem zweiachsigen Fahrzeug, mit gebremster Vorderachse (1), der Kraftschlußbeiwert durch folgende Formel bestimmt:

$$K = \frac{z_m \cdot P - 0{,}015 \cdot P_2}{P_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P}.$$

Die anderen Größen (P, h, E) sind in der Anlage in Absatz 1.1.4.2 von Anhang II erklärt.

1.2. **Bestimmung der Kraftschlußausnutzung** (ε)

1.2.1. Die Kraftschlußausnutzung (ε) ist definiert als der Quotient aus der maximalen Abbremsung bei regelndem ABV (z_{max}) und dem Kraftschlußbeiwert (K), d. h.:

$$\varepsilon = \frac{z_{max}}{K}.$$

1.2.2. Die maximale Abbremsung (z_{max}) wird mit regelndem ABV gemessen und folgt aus dem Durchschnittswert von drei Prüfungen, wobei die Zeit berücksichtigt wird, die erforderlich ist, um die Geschwindigkeit von 40 km/h auf 20 km/h zu reduzieren, wie schon in Absatz 1.1.3 beschrieben.

1.2.3. Das Wert von ε wird auf die zweite Dezimalstelle gerundet.

1.2.4. Wenn ein Fahrzeug mit einem ABV der Kategorie 1 oder 2 ausgerüstet ist, wird der Abbremsungswert z_{max} für das gesamte Fahrzeug bei regelndem ABV ermittelt und die Kraftschlußausnutzung (ε) ist durch dieselbe Formel gegeben wie in Absatz 1.2.1 beschrieben.

1.2.5. Wenn ein Fahrzeug mit einem ABV der Kategorie 3 ausgerüstet ist, wird der Abbremsungswert z_{max} an jeder Achse gemessen, die mindestens ein direkt geregeltes Rad besitzt. Für ein zweiachsiges Fahrzeug zum Beispiel, bei dem der ABV nur auf die (angetriebene) Hinterachse (2) wirkt, ist die Kraftschlußausnutzung (ε) gegeben durch

$$\varepsilon = \frac{z_{max} \cdot P - 0{,}010 \cdot P_1}{K \cdot \left(P_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{max} \cdot P\right)}.$$

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

2. MESSVERFAHREN FÜR ANHÄNGEFAHRZEUGE

2.1. Wenn alle Achsen mindestens ein direkt geregeltes Rad besitzen:

2.1.1. Die Prüfung wird bei ausgekuppeltem Motor des Zugfahrzeugs durch Abbremsung von jeweils einer Achse durchgeführt; die anderen Achsen werden nicht gebremst.

2.1.2. Die mittlere Abbremsung (z) ist unter Berücksichtigung des Rollwiderstands der ungebremsten Achsen zu bestimmen. Die Prüfung wird bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h durchgeführt, der Rollwiderstandsbeiwert wird mit 0,01 angenommen.

2.1.3. Folgende Bedingung ist für jede Achse zu überprüfen:

$$\varepsilon = \frac{z_1}{z_0} \geqslant 0{,}75;$$

dabei bedeuten:

ε = Kraftschlußausnutzung;

z_0 = die maximale Abbremsung durch Bremsung einer Achse ohne Blockieren der Räder, bei abgeschaltetem ABV;

z_1 = die erzielte Abbremsung durch Bremsung derselben Achse auf derselben Fahrbahnoberfläche bei regelndem ABV.

Die für z_1 und z_0 einzusetzenden Werte ergeben sich als das arithmetische Mittel von drei hintereinander vorgenommenen Messungen unter denselben Prüfbedingungen.

2.2. Wenn nicht alle Achsen mindestens ein direkt geregeltes Rad besitzen:

2.2.1. Für Anhänger mit Drehschemellenkung werden der Kraftschlußbeiwert (k) und die Kraftschlußausnutzung (ε) in Übereinstimmung mit den Bedingungen für Kraftfahrzeuge in den Absätzen 1.1 und 1.2 dieser Anlage bestimmt. Die Kräfte in der Deichselverbindung müssen dabei berücksichtigt werden.

2.2.2. Bei Sattelanhängern (und Zentralachsanhängern) soll das folgende Verfahren angewandt werden:

2.2.2.1. Die Kraftschlußausnutzung wird anhand folgender Formel berechnet:

$$\varepsilon = \frac{z_{max}}{z_0};$$

dabei bedeuten:

z_0 = die maximale Abbremsung durch Bremsung einer Achse ohne Blockieren der Räder, bei abgeschaltetem ABV; die Räder der anderen Achse sind abmontiert;

z_{max} = die erzielte Abbremsung durch Bremsung aller vom ABV geregelten Achsen, während der ABV tatsächlich regelt.

2.2.2.2. Der Wert für z_0 kann durch das in Absatz 1.1.3 dieser Anlage beschriebene Verfahren zur Bestimmung der maximalen Abbremsung (z^*) berechnet werden. Dann ist:

$$z_0 = \frac{T_R}{P_{Rdyn}};$$

dabei bedeuten:

T_R = Bremskraft = $z^* \cdot (P + P_M) - 0{,}01 \cdot W$

P_{Rdyn} = dynamische Last = $P_R - \frac{T_R \cdot h_s + P \cdot z^* (h_r - h_s)}{E_R}$.

Die anderen Größen sind in der Anlage in Absatz 1.1.4.2 von Anhang II definiert (W ist die statistische Masse der ungebremsten Achsen).

2.2.2.3. Der Wert z_{max} kann durch dasselbe Verfahren ermittelt werden: miß z^{**} die Abbremsung bei regelndem ABV, berechne T_R und P_{Rdyn} mittels der in Absatz 2.2.2.2 genannten Formeln, dann ist

$$z_{max} = \frac{T'_R}{P'_{Rdyn}}$$

Anlage 2

ANFORDERUNGEN AN DIE BREMSWIRKUNG AUF OBERFLÄCHEN MIT SEITENWEISE UNTERSCHIEDLICHEN KRAFTSCHLUSSBEIWERTEN

1. Die vorgeschriebene Abbremsung, auf die in Absatz 5.3.5 dieses Anhangs Bezug genommen wird, kann anhand der gemessenen Kraftschlußbeiwerte für die beiden Oberflächen, auf denen diese Prüfung durchgeführt wird, berechnet werden. Diese beiden Oberflächen müssen die in Absatz 5.3.4 dieses Anhangs vorgeschriebenen Bedingungen erfüllen.

2. Die Kraftschlußbeiwerte (K_1 und K_2) der Oberflächen mit hohem und mit niedrigem Kraftschluß werden in Übereinstimmung mit den Vorschriften in Absatz 1.1 der Anlage 1 zu diesem Anhang bestimmt.

3. Die vorgeschriebene Abbremsung (z_3) für beladene Kraftfahrzeuge ist:

$$z_3 \geqslant 0{,}75 \cdot \left(\frac{4\,K_2 + K_1}{5}\right) \text{ und } z_3 \geqslant K_2.$$

ANHANG XI: PRÜFBEDINGUNGEN FÜR ANHÄNGER MIT ELEKTRISCHEN BREMSANLAGEN

1. ALLGEMEINES

1.1. Elektrische Bremsanlagen im Sinne der folgenden Vorschriften sind Betriebsbremsanlagen, die aus einer Betätigungseinrichtung, einer elektromechanischen Übertragungseinrichtung und Reibungsbremsen bestehen. Die elektrische Regeleinrichtung, die die Spannung für den Anhänger regelt, muß sich am Anhänger befinden.

1.2. Die für die elektrische Bremsanlage benötigte elektrische Energie wird vom Kraftfahrzeug an den Anhänger geliefert.

1.3. Elektrische Bremsanlagen werden durch Betätigen der Betriebsbremsanlage des Zugfahrzeugs in Funktion gesetzt.

1.4. Die Nennspannung muß 12 V betragen.

1.5. Der maximale Stromverbrauch darf 15 A nicht überschreiten.

1.6. Die elektrische Verbindung der elektrischen Bremsanlage zum Kraftfahrzeug ist mit einer besonderen Steckverbindung entsprechend ... (1) herzustellen, deren Stecker nicht zu den Steckdosen der Beleuchtungsanlage des Fahrzeugs paßt. Der Stecker muß sich zusammen mit dem Kabel am Anhänger befinden.

2. VORSCHRIFTEN FÜR DEN ANHÄNGER

2.1. Wenn sich im Anhänger eine von der Stromversorgungsanlage des Kraftfahrzeugs gespeiste Batterie befindet, so muß diese während der Betriebsbremsung des Anhängers von der Versorgungsleitung abgetrennt sein.

2.2. Bei Anhängern, deren Masse in unbeladenem Zustand weniger als 75 % der Gesamtmasse beträgt, muß die Bremskraft entsprechend dem Beladungszustand des Anhängers automatisch geregelt werden.

2.3. Elektrische Bremsanlagen müssen auch dann, wenn die Spannung in den Versorgungsleitungen auf 7 V absinkt, eine Bremswirkung von 20 % der Kraft aufrechterhalten, die der Gesamtmasse des Anhängers entspricht.

2.4. Bremskraftregler, die auf die Neigung in Fahrtrichtung ansprechen (Pendel, Feder-Masse-System, Flüssigkeitsträgheitsschalter), müssen bei mehrachsigen Anhängern mit senkrecht verstellbarer Zugeinrichtung am Fahrzeugrahmen befestigt sein. Bei einachsigen Anhängern und bei Anhängern mit Tandem-Achsen, deren Abstand weniger als 1 Meter beträgt, müssen diese Regler mit einem Mechanismus ausgerüstet sein, der seine horizontale Lage anzeigt (z. B. Wasserwaage) und müssen von Hand verstellbar sein, damit der Mechanismus in der Fahrtrichtung des Fahrzeugs in die Horizontalebene gebracht werden kann.

2.5. Das an die elektrische Bremsleitung angeschlossene Relais zum Schalten des Bremsstroms in Übereinstimmung mit Absatz 2.2.1.20.2 des Anhangs I muß sich am Anhänger befinden.

2.6. Für den Stecker muß eine Blindsteckdose vorgesehen sein.

2.7. An der Betätigungseinrichtung muß eine Kontrolleuchte angebracht sein, die bei jeder Bremsbetätigung aufleuchtet und das ordnungsgemäße Arbeiten der elektrischen Bremsanlage des Anhängers anzeigt.

3. BREMSWIRKUNG

3.1. Elektrische Bremsanlagen müssen bei einer Verzögerung der Fahrzeugkombination ansprechen, die nicht mehr als 0,4 m/s^2 beträgt.

3.2. Die Bremswirkung kann mit einer Anfangsbremskraft einsetzen; diese darf nicht größer als 10 % der der Gesamtmasse entsprechenden Kraft und auch nicht größer als 13 % der der Masse des leeren Anhängers entsprechenden Kraft sein.

---

(1) Wird noch beraten. Bis die Merkmale dieser besonderen Verbindung festgelegt sind, wird die Art der zu verwendenden Verbindung von den nationalen Verwaltungen festgelegt.

3.3. Die Bremskräfte können auch stufenweise gesteigert werden. Bei größeren Bremskräften als den in Absatz 3.2 angegebenen dürfen diese Stufen nicht größer als 6 % der der Gesamtmasse entsprechenden Kraft und auch nicht größer als 8 % der der Masse des leeren Anhängers entsprechenden Kraft sein. Jedoch darf bei einachsigen Anhängern mit einer Gesamtmasse von höchstens 1,5 Tonnen die erste Stufe 7 % der der Gesamtmasse des Anhängers entsprechenden Kraft nicht übersteigen. Bei den folgenden Stufen ist eine Steigerung dieses Wertes um 1 % zulässig (Beispiel: erste Stufe 7 %, zweite Stufe 8 %, dritte Stufe 9 % usw.; etwaige weitere Stufen sollen 10 % nicht übersteigen). Im Sinne dieser Vorschriften gilt ein zweiachsiger Anhänger mit Achsabstand unter 1 m als einachsiger Anhänger.

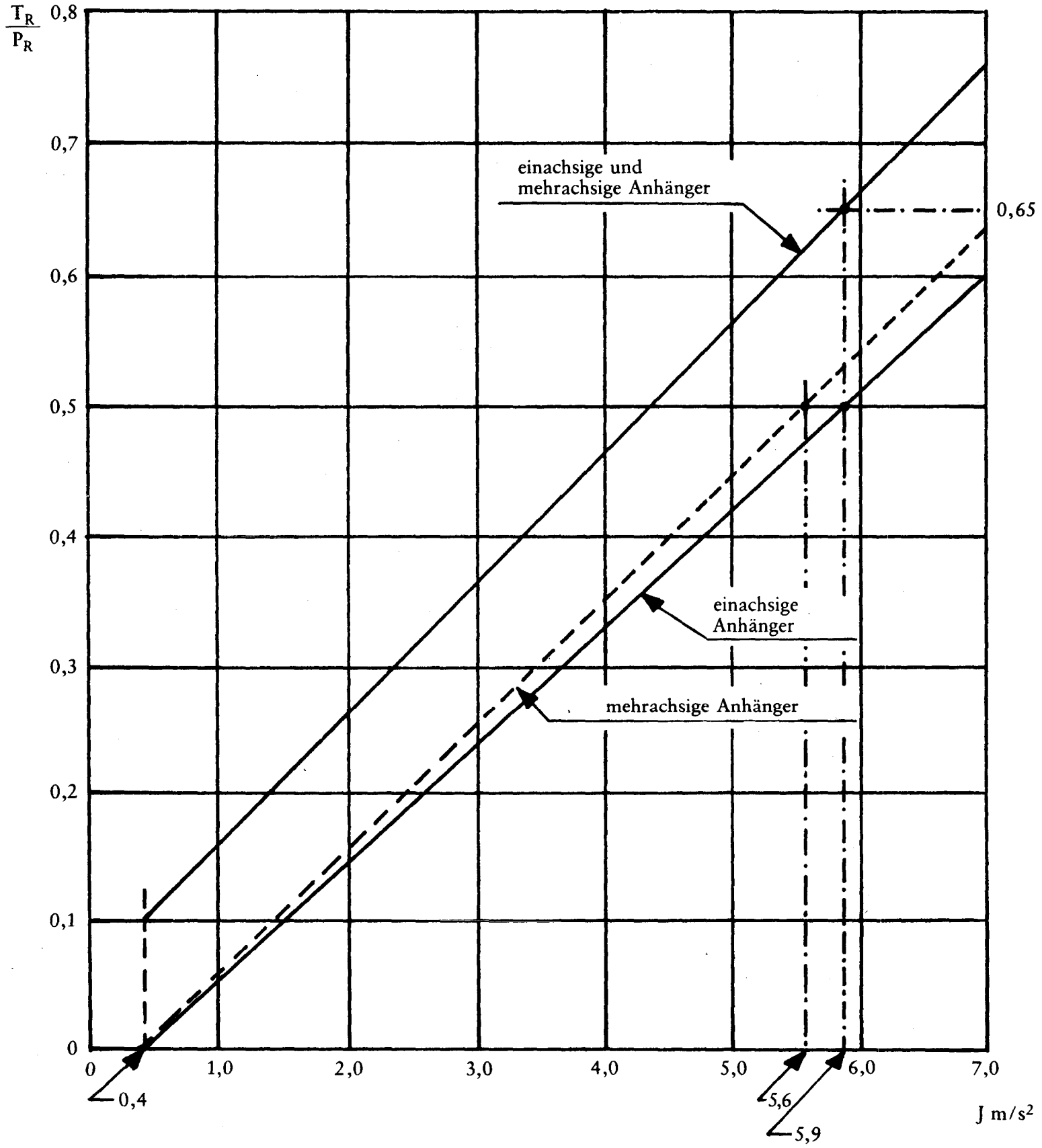
3.4. Die vorgeschriebene Bremskraft des Anhängers von mindestens 50 % der seiner Gesamtmasse entsprechenden Kraft muß — mit der Gesamtmasse — bei einer mittleren Vollverzögerung erreicht werden, die bei einer Fahrzeugkombination von Zugfahrzeug und einachsigem Anhänger nicht über 5,9 m s^2 und bei einer Fahrzeugkombination von Zugfahrzeug und mehrachsigem Anhänger nicht über 5,6 /m/s^2 beträgt. Anhänger mit Achsen mit einem Achsabstand unter 1 m gelten im Sinne dieser Vorschrift als einachsige Anhänger. Außerdem müssen die in der Anlage zu diesem Anhang festgelegten Grenzwerte beachtet werden. Wird die Bremskraft stufenweise geregelt, so müssen die Stufen in dem in der Anlage zu diesem Anhang dargestellten Bereich liegen.

3.5. Die Prüfung wird mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 60 km/h durchgeführt.

3.6. Die automatische Bremsung des Anhängers muß in Übereinstimmung mit den Vorschriften von Absatz 2.2.2.9 des Anhangs I erfolgen. Benötigt diese automatische Bremsung elektrische Energie, so muß zur Erfüllung der vorstehenden Vorschriften eine Bremskraft des Anhängers von mindestens 25 % der seiner Gesamtmasse entsprechenden Kraft für einen Zeitraum von mindestens 15 Minuten gewährleistet sein.

Anlage

Zuordnung der Abbremsung des Anhängers zur mittleren Vollverzögerung der Fahrzeugkombination (beladener und leerer Anhänger)



Anmerkung:

1. Im Diagramm angegebene Grenzwerte beziehen sich auf beladene und leere Anhänger. Übersteigt die Masse des Anhängers in unbeladenem Zustand 75 % seiner Gesamtmasse, so gelten nur die Grenzwerte der Vorschriften für beladene Anhänger.
2. Die Vorschriften dieses Anhangs über die Mindestbremswirkungen gelten unbeschadet der im Diagramm angegebenen Grenzwerte. Bei der Prüfung — in Übereinstimmung mit vorstehendem Absatz 3.4 — erzielte Bremswirkungen, die größer sind als die vorgeschriebenen, dürfen jedoch die im vorstehenden Diagramm angegebenen Grenzwerte nicht übersteigen.

   T_R = Summe der Bremskräfte am Umfang aller Räder des Anhängers;

   P_R = gesamte statische Normalkraft des Bodens auf die Räder des Anhängers;

   J = mittlere Vollverzögerung der Fahrzeugkombination.

ANHANG XII: SCHWUNGMASSENPRÜFVERFAHREN FÜR BREMSBELÄGE

1. ALLGEMEINES

1.1. Das in diesem Anhang beschriebene Verfahren kann angewendet werden bei einer Änderung eines Fahrzeugtyps, die vom Einbau von Bremsbelägen anderer Bauart in Fahrzeuge herrührt, für die in Übereinstimmung mit dieser Richtlinie eine Betriebserlaubnis erteilt worden ist.

1.2. Die Bremsbeläge dieser anderen Bauart müssen durch Vergleich ihrer Bremswirkung mit der Bremswirkung der Beläge geprüft werden, mit denen das Fahrzeug zum Zeitpunkt der Erteilung der Betriebserlaubnis ausgerüstet war, und die mit den im einschlägigen Formblatt, von dem in Anhang IX ein Muster wiedergegeben ist, angegebenen Bauteilen übereinstimmen.

1.3. Die für die Genehmigungsprüfungen zuständige Prüfstelle kann nach ihrem Ermessen verlangen, daß eine Vergleichsprüfung der Bremswirkung der Bremsbeläge in Übereinstimmung mit den einschlägigen Vorschriften des Anhangs II durchgeführt wird.

1.4. Der Antrag auf Betriebserlaubnis durch Vergleichsprüfung muß vom Hersteller oder von seinem ordnungsgemäß bevollmächtigten Vertreter gestellt werden.

1.5. Im Sinne dieses Anhangs bedeutet ‚Fahrzeug' der Fahrzeugtyp, für den gemäß dieser Richtlinie die Betriebserlaubnis erteilt wurde, und für den beantragt wird, den Vergleich als zufriedenstellend anzusehen.

2. PRÜFEINRICHTUNG

2.1. Es muß ein Schwungmassen-Bremsprüfstand mit folgenden Eigenschaften verwendet werden:

2.1.1. Dieser muß die in Absatz 3.1 dieses Anhangs vorgeschriebene Trägheitskraft erzeugen können und die Vorschriften der Absätze 1.3 und 1.4 des Anhangs II über die Prüfungen Typ I und II (Absinken der Bremswirkung) erfüllen können.

2.1.2. Die montierten Bremsen müssen mit denen des betreffenden ursprünglichen Fahrzeugtyps übereinstimmen.

2.1.3. Wenn Luftkühlung vorgesehen ist, so muß diese den Vorschriften des Absatzes 3.4 dieses Anhangs entsprechen.

2.1.4. Die Prüfeinrichtung muß mindestens folgende Daten liefern können:

2.1.4.1. Eine kontinuierliche Aufzeichnung der Drehzahl der Bremsscheibe oder der Bremstrommel;

2.1.4.2. Die Zahl der Umdrehungen derselben 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, gemessen in der Mitte der vom Belag überstrichenen Fläche oder in der Mitte der Dicke der Bremsscheibe, der Bremstrommel oder des Belags;

2.1.4.5. eine kontinuierliche Aufzeichnung des Drucks in der Leitung zum Bremszylinder oder der Betätigungskraft;

2.1.4.6. eine kontinuierliche Aufzeichnung des Bremsmoments.

3. PRÜFBEDINGUNGEN

3.1. Der Schwungmassen-Bremsprüfstand muß so genau wie möglich, mit ± 5 % Toleranz, auf die rotierende Schwungmasse eingestellt werden, das dem Anteil an der Gesamtträgheit des Fahrzeugs entspricht, der von dem Rad (den entsprechenden Rädern) abgebremst wird. Es wird mit folgender Formel gerechnet:

$I = MR^2$;

dabei bedeuten:

I = Trägheitsmoment (kgm^2);

R = Rollradius des Reifens (m);

M = Anteil an der Gesamtmasse des Fahrzeugs, der von dem oder den entsprechenden Rädern abgebremst wird. Bei einem Einwellen-Schwungmassenprüfstand muß diese Masse aus der durch die Bauart bestimmten Bremskraftverteilung berechnet werden, wenn die Verzögerung dem zugehörigen Wert nach Absatz 2.1.1.1.1. des Anhangs II entspricht, außer bei Anhängern der Klasse O, bei denen der Wert von M der auf den Boden wirkenden Masse des entsprechenden Rades bei stillstehendem und mit Gesamtmasse beladenem Fahrzeug entspricht.

3.2. Die Anfangsdrehzahl des Schwungmassenprüfstands muß der in dieser Richtlinie vorgeschriebenen Lineargeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen und auf dem Rollradius des Reifens beruhen.

3.3. Die Bremsbeläge müssen mindestens zu 80 % eingefahren sein und dürfen beim Einfahren eine Temperatur von 180 °C nicht überschritten haben, oder sie können wahlweise auf Verlangen des Herstellers nach seinen Empfehlungen eingefahren werden.

3.4. Luftkühlung kann verwendet werden, wobei die Luft im rechten Winkel zur Drehachse der Bremse über die Bremse strömen soll. Die Geschwindigkeit der über die Bremsen strömenden Kühlluft darf nicht größer sein als 10 km/h. Die Kühlluft muß Umgebungstemperatur haben.

4. PRÜFVERFAHREN

4.1. Fünf Stichprobensätze des Bremsbelags müssen der Vergleichsprüfung unterzogen werden; sie müssen mit fünf Bremsbelagsätzen verglichen werden, die den Originalbauteilen entsprechen, wie sie im Datenblatt der ersten Betriebserlaubnis des betreffenden Fahrzeugtyps angegeben sind.

4.2. Die Gleichwertigkeit der Bremsbeläge muß auf einem Vergleich der Ergebnisse beruhen, die bei der Prüfung nach den in diesem Anhang vorgeschriebenen Verfahren und in Übereinstimmung mit folgenden Vorschriften erzielt wurden:

4.3. **Kaltwirkungsprüfung Typ O**

4.3.1. Die Bremsungen müssen bei einer Anfangstemperatur unter 100 °C ausgeführt werden. Die Temperatur muß entsprechend den Vorschriften von Absatz 2.1.4.4 gemessen werden.

4.3.2. Bei Bremsbelägen, die für die Verwendung an Fahrzeugen der Klassen M und N vorgesehen sind, müssen die Bremsungen bei einer Anfangsdrehzahl beginnen, die der in Absatz 2.1.1.1.1 des Anhangs II angegebenen entspricht, und die Bremse muß so betätigt werden, daß ein mittleres Drehmoment entsprechend der in diesem Absatz vorgeschriebenen Verzögerung erzielt wird. Außerdem müssen die Prüfungen bei mehreren Drehzahlen ausgeführt werden, von denen die niedrigste 30 % und die höchste 80 % der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs entspricht.

4.3.3. Bei Bremsbelägen, die zur Verwendung an Fahrzeugen der Klasse O vorgesehen sind, müssen die Bremsungen bei einer 60 km/h entsprechenden Anfangsdrehzahl beginnen, und die Bremse muß so betätigt werden, daß ein mittleres Drehmoment entsprechend dem in Absatz 2.2.1 des Anhangs II vorgeschriebenen erzielt wird. Um die Ergebnisse mit denen der Prüfungen von Typ I und II gemäß Absatz 2.2.1.2.1 des Anhangs II zu vergleichen, ist eine zusätzliche Prüfung bei kalten Bremsen bei einer Anfangsdrehzahl durchzuführen, die 40 km/h entspricht.

4.3.4. Das bei vorstehenden Kaltwirkungsprüfungen an die zu Vergleichszwecken geprüften Bremsbelägen gemessene mittlere Bremsdrehmoment muß bei der gleichen Eingangsmessung innerhalb der Prüfgrenzen von ± 15 % desjenigen mittleren Bremsdrehmoments liegen, das mit den Bremsbelägen gemessen wurde, die dem im entsprechenden Antrag auf Betriebserlaubnis beschriebenen Bauteil entsprechen.

4.4. **Prüfung des Absinkens der Bremswirkung Typ I**

4.4.1. *Mit wiederholten Bremsungen*

4.4.1.1. Die Bremsbeläge für Fahrzeuge der Klassen M und N müssen nach dem in Absatz 1.3.1 des Anhangs II beschriebenen Verfahrens geprüft werden.

4.4.2. *Mit andauernder Bremsung*

4.4.2.1. Die Bremsbeläge für Anhänger der Klassen O_1, O_2, O_3 und O_4 müssen gemäß Absatz 1.3.2 des Anhangs II geprüft werden.

4.4.3. *Restbremswirkung*

4.4.3.1. Nach Beendigung der in den vorstehenden Absätzen 4.4.1 und 4.4.2 vorgeschriebenen Prüfungen muß die in Absatz 1.3.3 des Anhangs II beschriebene Restbremswirkungsprüfung durchgeführt werden.

4.4.3.2. Das bei den vorstehenden Restbremswirkungsprüfungen an zu Vergleichszwecken geprüften Bremsbelägen gemessene mittlere Bremsdrehmoment muß bei der gleichen Eingangsmessung innerhalb der Prüfgrenzen von ± 15 % desjenigen mittleren Bremsdrehmoments liegen, das mit den Bremsbelägen gemessen wurde, die dem im entsprechenden Antrag auf Betriebserlaubnis beschriebenen Bauteil entsprechen.

4.5. **Prüfung des Fahrzeugverhaltens auf langen Gefällstrecken Typ II**

4.5.1. Diese Bremsprüfung ist nur dann vorgeschrieben, wenn beim betreffenden Fahrzeugtyp für die Prüfung Typ II die Reibungsbremsen verwendet werden.

4.5.2. Bremsbeläge für Kraftfahrzeuge der Klasse M_3 (mit Ausnahme derjenigen, für die nach Absatz 2.2.1.19 des Anhangs I eine Prüfung Typ II A vorgeschrieben ist) und für Anhänger der Klasse O_4 müssen nach dem in Absatz 1.4.1 des Anhangs II beschriebenen Verfahren geprüft werden.

4.5.3. *Restbremswirkung*

4.5.3.1. Nach Beendigung der im vorstehenden Absatz 4.5.2 vorgeschriebenen Prüfung muß die in Absatz 1.4.3 des Anhangs II beschriebene Restbremswirkungsprüfung durchgeführt werden.

4.5.3.2. Das bei den obenstehenden Restbremswirkungsprüfungen an zu Vergleichszwecken geprüften Bremsbelägen gemessene mittlere Bremsdrehmoment muß bei der gleichen Eingangsmessung innerhalb der Prüfgrenzen von ± 15 % desjenigen mittleren Bremsdrehmoments liegen, das mit den Bremsbelägen gemessen wurde, die dem im entsprechenden Antrag auf Betriebserlaubnis beschriebenen Bauteil entsprechen.

5. SICHTPRÜFUNG DER BREMSBELÄGE

5.1. Nach Beendigung vorstehender Prüfungen muß eine Sichtprüfung der Bremsbeläge durchgeführt werden, um zu prüfen, ob ihr Zustand den Anforderungen eines fortgesetzten Einsatzes im normalen Betrieb genügt.