

DIN EN 17344

ICS 65.060.01

**Landmaschinen –
Selbstfahrende Arbeitsmaschinen –
Anforderungen an Bremsanlagen;
Deutsche Fassung EN 17344:2020**

Agricultural machinery –
Self-propelled agricultural and forestry vehicles –
Requirements for braking;
German version EN 17344:2020

Matériel agricole –
Véhicules agricoles et forestiers automoteurs –
Exigences en matière de freinage;
Version allemande EN 17344:2020

Gesamtumfang 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält straßenverkehrsrelevante Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-16-30 AA „Einzelthemen“ im Fachbereich „Landtechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der interessierten Kreise waren an der Erarbeitung beteiligt.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Deutsche Fassung

Landmaschinen —
Selbstfahrende Arbeitsmaschinen —
Anforderungen an Bremsanlagen

Agricultural machinery —
Self-propelled agricultural and forestry vehicles —
Requirements for braking

Matériel agricole —
Véhicules agricoles et forestiers automoteurs —
Exigences en matière de freinage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. Oktober 2019 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Konstruktionsanforderungen.....	10
4.1 Bremsbauteile und Bremsflächen.....	10
4.2 Funktionen der Bremsanlage und grundlegende Anforderungen.....	10
4.3 Gebremste Achsen.....	11
4.4 Bremskraftunterstützte Lenkfunktion.....	12
4.5 Anforderungen an Betätigungseinrichtungen.....	12
4.6 Anforderungen an Energievorrat und Energiespeicher.....	13
4.7 Verteilung der Bremskräfte.....	14
4.8 Besondere Anforderungen an hydraulische Bremsanlagen mit Bremsflüssigkeit.....	15
4.9 Spezielle Anforderungen für die elektrische Übertragungseinrichtung der Feststellbremsanlage	15
4.10 Warnsignale bei Ausfall der Bremsen.....	16
4.11 Fahrzeuge mit Federspeicherbremsen.....	17
4.11.1 Verwendung einer Federspeicherbremse als Betriebsbremse.....	17
4.11.2 Verwendung einer Federspeicherbremse als Hilfsbremsanlage.....	17
4.11.3 Druckanforderungen	18
4.11.4 Hilfsauslöseeinrichtung	18
5 Anforderungen an die Prüfung und Leistung von Bremsen	19
5.1 Bremsleistungskenngrößen	19
5.2 Bedingungen für die Messung der Bremswirkung bei Prüfungen auf der Straße.....	19
5.3 Leistungsprüfungen an Fahrzeugen mit stufenlosem Fahrtrieb	20
5.4 Typ-0-Bremsprüfung (normale Leistungsprüfung mit kalten Bremsen)	21
5.5 Bremswirkung der Hilfsbremse.....	23
5.6 Wirkung der Feststellbremse	23
5.7 Typ-I-Bremsprüfung (Fading-Prüfung).....	23
5.8 Wirkung bei heißen Bremsen	25
5.9 Anforderungen an die Ansprechzeit der Betriebsbremsanlage.....	25
5.10 Maximale ungebremste Anhängelast	26
Anhang A (normativ) Kategorie von Energiequellen	27
A.1 Druckluftbremsanlage.....	27
A.1.1 Spezifische Symbole für diesen Abschnitt.....	27
A.1.2 Messbedingungen.....	27
A.1.3 Leistungsfähigkeit von Kompressoren in Fahrzeugen	27
A.1.4 Zusätzliche Prüfung.....	27
A.2 Hydraulikbremsanlage.....	28
Anhang B (normativ) Kapazität von Energiespeichereinrichtungen.....	29
B.1 Pneumatische Energiespeichereinrichtung	29
B.2 Kapazität von Hydraulikspeichereinrichtungen	29
Anhang C (normativ) Prüfbericht.....	31
Literaturhinweise.....	38

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17344:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument gilt für Bremsanlagen für die Straßennutzung, die in selbstfahrende Land- und Forstmaschinen eingebaut sind. Diese Fahrzeuge sind nicht hauptsächlich dafür vorgesehen, schwere Anhänger und Geräte zu ziehen. Aus diesem Grund enthält diese Norm keine Bestimmungen für Hilfskraft-betätigte Bremsanlagen für Anhänger. Informationen zu diesen Systemen finden sich in der EU-Verordnung 2015/68 in der durch 2018/828 geänderten Fassung oder in der UNECE-Verordnung Nr. 13 oder in nationalen Rechtsvorschriften zu Bremsanlagen von Fahrzeugen.

Dieses Dokument kann für eine EU- oder nationale Typgenehmigung für selbstfahrende Land- oder Forstmaschinen verwendet werden.

Die Quellen zu diesem Dokument umfassen unter anderem:

- EU-Verordnung 2015/68 in der zuletzt durch 2018/828 geänderten Fassung;
- ISO 10998:2008, *Agricultural tractors – Requirements for steering*.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für selbstfahrende land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge auf Rädern und/oder Raupenlaufwerken bei der Nutzung auf öffentlichen Straßen. Es legt Definitionen, konstruktions- und leistungsbezogene Anforderungen und Mittel zur Überprüfung von Bremsanlagen von Fahrzeugen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 60 km/h fest.

Die folgenden Sachverhalte sind vom Anwendungsbereich dieses Dokuments ausgenommen:

- Koppelkraftregelung;
- Dauerbremsanlage;
- Antiblockiersysteme und EBS;
- Unterdruckbremsanlagen;
- sicherheitsbezogene Teile komplexer elektronischer Steuerungssysteme;
- Anhänger-Bremssteuerungssysteme.

ANMERKUNG In Bezug auf Hilfskraft-betätigte Bremsanlagen für Anhänger kann die EU-Verordnung 2015/68 angewendet werden. Bevor diese Anforderungen in dieses Dokument übernommen werden können, ist jedoch eine zusätzliche Überprüfung der Verordnung 2015/68 erforderlich.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 9128:2006, *Road vehicles — Graphical symbols to designate brake fluid types*

ISO 3767-1:2016, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Symbols for operator controls and other displays — Part 1: Common symbols*

ISO 3583:1984, *Road vehicles — Pressure test connection for compressed-air pneumatic braking equipment*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp/ui>

3.1

Bremsanlage

Gesamtheit der Teile, deren Aufgabe es ist, die Geschwindigkeit eines fahrenden Fahrzeugs nach und nach zu verringern, es zum Stillstand zu bringen oder es im Stillstand zu halten, wenn es bereits steht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anlage besteht aus der Betätigungseinrichtung, der Übertragungseinrichtung und der eigentlichen Bremse.

3.2

Bremse

Teil, in dem sich die der Bewegung des Fahrzeugs entgegenwirkenden Kräfte entwickeln

Anmerkung 1 zum Begriff: Hierbei kann es sich um eine Reibungsbremse, eine elektrische Bremse, eine Fluidbremse oder eine Motor-/Getriebekbremse handeln.

3.2.1

Reibungsbremse

Bremse, bei der die Bremskräfte nur durch die Reibungsbremsen ohne Berücksichtigung des stufenlosen Fahrentriebs mit aktiver Verzögerungswirkung erzeugt werden

3.2.2

Fluidbremse

Bremse, bei der die Bremskräfte durch die Wirkung eines Fluids zwischen zwei sich gegeneinander bewegenden Teilen des Fahrzeugs erzeugt werden

3.2.3

elektrische Bremse

Bremse, bei der die Bremskräfte durch elektromagnetische Wirkung zwischen zwei sich gegeneinander bewegenden Teilen des Fahrzeugs, ohne dass diese sich berühren, erzeugt werden

3.2.4

Motorbremse

Bremse, bei der die Kräfte durch eine gesteuerte Erhöhung der Bremswirkung des Motors, der über den Antrieb mit den Rädern oder den Raupen verbunden bleibt, erzeugt werden

3.3

Betriebsbremseinrichtung

Bremseinrichtung, die es dem Fahrer ermöglicht, die dem Fahrer über die gesamte Bandbreite der Geschwindigkeiten und Beladungszustände, mit denen das Fahrzeug in Übereinstimmung mit der Genehmigung betrieben werden darf, sowie bei beliebiger Steigung und bei beliebigem Gefälle die Kontrolle der Fahrzeugbewegung sowie ein sicheres, schnelles und wirksames Anhalten gestattet

3.4

abstufbare Bremsung

Bremsvorgang, bei dem innerhalb des normalen Betätigungsbereiches der Bremsanlage, und zwar beim Anlegen als auch beim Lösen der Bremsen, alle folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- der Fahrer kann die Bremskraft zu jedem Zeitpunkt durch Einwirkung auf die Betätigungseinrichtung erhöhen oder verringern; und
- eine hinreichend feine Anpassung der Bremskraft ist leicht möglich

3.5

Betätigungseinrichtung

Einrichtung, die der Fahrer unmittelbar betätigt, um die zur Bremsung erforderliche Energie in die Übertragungseinrichtung einzuleiten oder sie zu steuern. Diese Energie kann die Muskelarbeit des Fahrers oder die vom Fahrer gesteuerte Energie aus einer anderen Quelle oder gegebenenfalls die Bewegungsenergie eines angehängten Fahrzeugs oder eine Kombination dieser verschiedenen Energiearten sein

3.6

Übertragungseinrichtung

Gesamtheit der Bauteile, die zwischen der Betätigungseinrichtung und der Bremse angeordnet sind und zwischen ihnen auf mechanischem, hydraulischem, pneumatischem oder elektrischem Wege oder durch eine Kombination dieser Mittel eine funktionale Verbindung herstellen, wobei die Bremskraft einer Energiequelle entnommen oder von dieser unterstützt wird

3.7

Feststellbremsanlage

Einrichtung, die es ermöglicht, ein Fahrzeug in der Steigung oder im Gefälle auch bei Abwesenheit des Fahrers im Stillstand zu halten

3.8

Hilfsbremsanlage

Einrichtung, die es dem Fahrer ermöglicht, das Fahrzeug innerhalb eines angemessenen Bremswegs zum Stillstand zu bringen, wenn die Betriebsbremsanlage ausfällt

3.9

Auflaufbremsung

Bremsung mit Hilfe der Kräfte, die durch das Auflaufen des angehängten Fahrzeugs auf das Zugfahrzeug entstehen

3.10

beladenes Fahrzeug

Fahrzeug, das mit der technisch zulässigen Höchstmasse nach Angabe des Herstellers für den Straßenverkehr beladen ist

3.11

unbeladenes Fahrzeug

Fahrzeug im betriebsbereiten Zustand für den Straßenverkehr

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies umfasst die Verbindungseinrichtung(en), Kühlmittel, Öl, Flüssigkeiten für den Straßenbetrieb, Kraftstoff- und DEF (Diesel-Emissions-Fluid)-Tanks, sofern vorhanden und befüllt zu mindestens 90 %, sowie einen Fahrer mit einem Gewicht von 75 kg.

[QUELLE: UNECE R.E.3]

3.12

Achslast

Summe der senkrechten statischen Kräfte der Straßenoberfläche in den Kontaktflächen der Räder einer Achse

3.13

höchste statische Achslast

statische Achslast, die mit der technisch zulässigen Höchstmasse des Fahrzeugs erreicht wird

3.14

gezogenes Fahrzeug

landwirtschaftlicher Anhänger oder auswechselbares gezogenes Gerät

3.15

Anhänger für Anbauteile

jedes gezogene Fahrzeug, das dafür vorgesehen ist, durch ein selbstfahrendes Fahrzeug gezogen zu werden, und nur dazu dient, Anbauteile des ziehenden Fahrzeugs während der Straßenfahrt zu tragen (zum Beispiel Erntevorsatz)

3.16

Federspannkammer

Kammer, in der die Druckveränderung, die die Spannung der Feder bewirkt, tatsächlich erzeugt wird

3.17

Energiequelle

Einrichtung, die die für die Betätigung der Bremsen erforderliche Energie liefert, entweder unmittelbar oder mittelbar durch eine Energiespeichereinrichtung

3.18

Energiespeichereinrichtung

Einrichtung, die die von der Energiequelle für die Betätigung oder das Lösen der Bremsen gelieferte Energie speichert

3.19

Energiereserve

pneumatische, hydraulische oder elektrische Energie, die in einer Energiespeichereinrichtung gespeichert wird

3.20

technisch zulässige Gesamtmasse

von Hersteller angegebene Höchstmasse auf Grundlage der konstruktiven Eigenschaften und Leistungsmerkmale des Fahrzeugs ungeachtet der Tragfähigkeit der Reifen oder Raupe

3.21

technisch zulässige Gesamtmasse pro Achse

Masse, die der zulässigen senkrechten statischen Last entspricht, die über die Räder der Achse oder die Raupen auf die Straßenoberfläche übertragen wird, auf der Grundlage der konstruktiven Eigenschaften und Leistungsmerkmale des Fahrzeugs ungeachtet der Reifentragfähigkeit

3.22

Lenkbremse

Möglichkeit, ein einzelnes Rad an einer Achse durch zwei separate Betätigungseinrichtungen zu bremsen, um den Wenderadius abseits der Straße zu verringern

3.23

gemessene bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit

gemessene Geschwindigkeit, die den Nennwert der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit um maximal 3 km/h plus einer zusätzlichen Toleranz von 5 % für Abweichungen aufgrund unterschiedlicher Reifengrößen überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist gerechtfertigt, um verschiedene unvermeidbare Fehler, insbesondere aufgrund der Messtechnik, und der Erhöhung der Motordrehzahl unter Teillast zu berücksichtigen.

3.24

ungebremste Masse des gezogenen Fahrzeugs

Summe der zulässigen statischen Achslasten des gezogenen Fahrzeugs

3.25

Federspeicherbremsanlage

Bremsanlage, bei der die für das Bremsen erforderliche Bremsenergie durch eine oder mehrere Federn, die als Energiespeichereinrichtung dienen, geliefert wird

3.26

stufenloser Fahrtrieb mit aktiver Verzögerung

stufenloser Fahrtrieb mit einer nennenswerten Bremsfähigkeit außer durch Reibung und mit mindestens einem Geschwindigkeitsbereich für vorwärts nach rückwärts und umgekehrt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die variable Komponente des stufenlosen Antriebs kann mechanisch, hydraulisch oder elektrisch sein. Die Verbindung zwischen dem Motor und der Abtriebswelle zu den Rädern oder Raupen muss auch während eines Stillstands erhalten bleiben.

3.27

kombinierter stufenloser Fahrtrieb mit aktiver Verzögerung

Bremsanlage, die die Bremswirkung des stufenlosen Fahrtriebs und der Reibungsbremse nutzt, wobei jedoch die Bremskräfte zum überwiegenden Teil durch den stufenlosen Fahrtrieb erzeugt werden

3.28

kombinierte Reibungsbremsanlage

Bremsanlage, die die Bremswirkung der Reibungsbremse und des stufenlosen Fahrtriebs nutzt, wobei jedoch die Bremskräfte zum überwiegenden Teil durch die Reibungsbremse erzeugt werden

3.29

abgestuftes Verzögern mittels stufenlosen Fahrtriebes

Verzögern mittels des stufenlosen Fahrtriebes, bei dem der Fahrer in der Lage ist, die Fahrzeuggeschwindigkeit jederzeit durch progressive Betätigung des Stellteiles für den stufenlosen Fahrtrieb zu erhöhen oder zu reduzieren

3.30

Stellteil für den stufenlosen Fahrtrieb

Einrichtung, wie z.B. ein Hebel oder ein Pedal zur Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit

3.31

Betätigungseinrichtung für die Betriebsbremsanlage

Betätigungseinrichtung, durch deren Betätigung die vorgeschriebene Leistung der Betriebsbremse erreicht wird

3.32

Inch-Einrichtung

Einrichtung, die die Geschwindigkeit des Fahrzeugs unabhängig von dem stufenlosen Fahrtrieb beeinflusst. Die Inch-Einrichtung kann bei beengten Platzverhältnissen oder wenn das Fahrzeug im Kriechgang betrieben werden muss, wie beispielsweise beim Aufnehmen oder Absetzen von Vorsätzen, genutzt werden

3.33

Klasse-I-Fahrzeuge

selbstfahrende Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit ≤ 12 km/h

3.34

Klasse-II-Fahrzeuge

selbstfahrende Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit > 12 km/h und ≤ 30 km/h

3.35

Klasse-III-Fahrzeuge

selbstfahrende Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit > 30 km/h und ≤ 40 km/h

3.36

Klasse-IV-Fahrzeuge

selbstfahrende Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit > 40 km/h und ≤ 60 km/h

4 Konstruktionsanforderungen

4.1 Bremsbauteile und Bremsflächen

4.1.1 Für die Zwecke dieses Dokuments gelten die Bremse, alle mechanischen Teile der Übertragungseinrichtung und die Betätigungseinrichtung, die im weiteren Verlauf als „Bremseinrichtung“, bezeichnet werden, nicht als schadensanfällig, wenn sie ausreichend dimensioniert sind, leicht für die Instandhaltung zugänglich sind und Sicherheitsmerkmale aufweisen, die mindestens mit den vorgeschriebenen Eigenschaften für andere wesentliche Bauteile (wie etwa die Lenkanlage) vergleichbar sind.

4.1.2 Die Bremseinrichtung muss so ausgelegt, gebaut und eingebaut sein, dass sie den im normalen Betrieb, für den das Fahrzeug bestimmt ist, auftretenden Beanspruchungen standhält.

4.1.3 Bremsbeläge dürfen kein Asbest enthalten.

4.1.4 Sofern nicht anders festgelegt, ist es nicht zulässig, einstellbare Ventile einzubauen, die eine Veränderung der Wirkung der Bremsanlage durch den Verwender des Fahrzeugs ermöglichen würden, so dass die Anforderungen dieses Dokuments im Betrieb nicht mehr erfüllt würden. Einstellbare Ventile, die nur vom Hersteller mit Hilfe von Spezialwerkzeug bedient werden können oder gegen unbefugte Eingriffe gesichert sind oder beides, sind zulässig, wenn ein Einstellen dieser Ventile durch den Verwender nicht möglich oder jegliche durch den Verwender vorgenommene Änderung leicht zu erkennen ist.

4.1.5 Bei Klasse-IV-Fahrzeugen muss der Verschleiß der Betriebsbremsen durch ein selbsttätiges Nachstellsystem ausgeglichen werden. Ferner müssen die Betätigungseinrichtung und die Bauteile der Übertragungseinrichtung und der Bremsen über eine solche Wegreserve und gegebenenfalls geeignete Ausgleichsmittel haben, dass bei Erwärmung der Bremsen oder nach Verschleiß der Beläge bis zu einem gewissen Grad eine wirksame Bremsung ohne sofortiges Nachstellen sichergestellt ist.

4.1.6 Die Abnutzung der Betriebsbremse muss durch manuelles oder selbsttätiges Nachstellen ausgeglichen werden können. Der Verschleiß an den Bremsbelägen der Betriebsbremsanlage muss von außen oder von der Unterseite des Fahrzeugs unter Zuhilfenahme lediglich der mit dem Fahrzeug mitgelieferten Werkzeuge oder Ausrüstungen leicht nachprüfbar sein, zum Beispiel durch Inspektionsöffnungen. Wahlweise sind auch akustische oder optische Vorrichtungen zulässig, die den auf dem Sitz befindlichen Fahrer darauf hinweisen, dass die Bremsbeläge ausgewechselt werden müssen.

4.1.7 Die Anforderungen nach Punkt 4.1.6 gelten nicht für Bremsen im Ölbad, die für einen wartungsfreien Betrieb für eine lange Lebensdauer im Fahrzeug vorgesehen sind.

4.2 Funktionen der Bremsanlage und grundlegende Anforderungen

4.2.1 Betriebsbremsanlage: Die Wirkung der Betriebsbremsanlage muss abstufbar sein. Der Fahrer muss in der Lage sein, die Bremswirkung von seinem Sitz aus erzielen zu können, ohne die Hände von der Lenkeinrichtung zu nehmen oder mit einer Hand an der Lenk- und der anderen Hand an der Betätigungseinrichtung für den stufenlosen Fahrtrieb. Die Betriebsbremsanlage kann eine der folgenden Bremsanlagen nach Angabe des Herstellers sein:

- eine reine Reibungsbremsanlage;
- eine kombinierte Reibungsbremsanlage;
- ein kombinierter stufenloser Fahrtrieb mit aktiver Verzögerungswirkung;
- stufenloser Fahrtrieb mit aktiver Verzögerungswirkung.