

DIN EN 15624

ICS 45.060.01

Ersatz für
DIN EN 15624:2010-06**Bahnanwendungen –
Bremse –
Leer-beladen-Umstelleinrichtungen;
Deutsche Fassung EN 15624:2008+A1:2010**

Railway applications –
Braking –
Empty-loaded changeover devices;
German version EN 15624:2008+A1:2010

Applications ferroviaires –
Freinage –
Dispositifs de changement de régime Vide-Chargé;
Version allemande EN 15624:2008+A1:2010

Gesamtumfang 35 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15624:2008+A1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Arbeitsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-03 AA „Bremse“ des Normenausschusses Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15624:2010-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anhang ZA über den Zusammenhang dieser Norm mit EU-Richtlinien wurde an die neue Richtlinie 2008/57/EG und an den letzten Stand der Technischen Spezifikation zur Interoperabilität, durch die grundlegende Anforderungen der Richtlinie in technische Anforderungen umgesetzt werden, angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15624: 2010-06

Deutsche Fassung
Bahnanwendungen —
Bremsen —
Leer-beladen-Umstelleinrichtungen

Railway applications —
Braking —
Empty-loaded changeover devices

Applications ferroviaires —
Freinage —
Dispositifs de changement de régime Vide-Chargé

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. September 2008 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 30. August 2010 vom CEN angenommen wurde.

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 Management-Zentrum des CEN 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Symbole	5
3.1 Begriffe	5
4 Konstruktion und Herstellung	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Funktionsanforderungen	7
4.2.1 Allgemeines	7
4.2.2 Automatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung	7
4.2.3 Eigenschaften der pneumatischen Einrichtung	8
4.2.4 Automatischer hydraulisch-pneumatischer Umsetzer	9
4.2.5 Automatischer elastomerisch-pneumatischer Umsetzer	9
4.2.6 Komponenten für die Betätigung einer Leer-Beladen-Umstelleinrichtung	10
4.3 Schwingungs- und Stosseinwirkungen	10
4.4 Umwelt	10
4.4.1 Allgemeines	10
4.4.2 Temperatur	11
4.4.3 Andere Umweltbedingungen	11
4.5 Druckluftqualität	13
4.6 Lebensdauer	13
4.7 Brandverhalten	13
4.8 Äußere Erscheinung	13
4.9 Konstruktive Anforderungen die sich durch Druckbelastungen ergeben	13
4.10 Undichtheiten	14
4.11 Schnittstellen	14
4.11.1 Mechanisch	14
4.11.2 Pneumatisch	14
5 Werkstoffe	14
6 Typprüfungen	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Typprüfungen an automatischen Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen	15
6.2.1 Prüfstand für Typprüfungen von Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen	15
6.2.2 Probenahme für Typprüfungen	16
6.2.3 Prüfanforderungen	16
6.2.4 Überprüfung der physikalischen und geometrischen Eigenschaften	16
6.2.5 Undichtheiten	17
6.2.6 Umstellvorgang Leer auf Beladen	18
6.2.7 Umstellvorgang – Beladen auf Leer	19
6.2.8 Ansprechzeit — Leer auf Beladen	20
6.2.9 Ansprechzeit — Beladen auf Leer	20
6.2.10 Stoß- und Schwingungsprüfungen	21
6.2.11 Betrieb unter extremen Temperaturen	21
7 Stück- (Serien-)Prüfung und Abnahme	22
8 Betriebsgenehmigung	22
9 Abnahme des Einbaus der handbetätigten Leer-Beladen-Umstelleinrichtung	22
9.1 Nachbildung der Handgriffbewegung	22
9.2 Ausrichtung des Schildlagers	23
10 Dokumentation	23

11	Bezeichnung	23
12	Kennzeichnung und Beschriftung	24
12.1	Typenschild	24
12.2	Schildlager für die handbetätigte Leer-Beladen-Umstelleinrichtung	24
Anhang A (informativ) Beurteilung einer Leer-Beladen-Umstelleinrichtung nach Einbau in ein Fahrzeug.....		
A.1	Beurteilung des Fahrzeuges — Prüfaufbau	25
A.2	Prüfaufbau für die Auslegungsprüfung	25
A.3	Statische Versuche am Einzelfahrzeug	25
A.3.1	Anforderungen an das Fahrzeug	25
A.3.2	Prüfverfahren	25
A.4	Fahrversuche	26
A.4.1	Allgemeines	26
A.4.2	Pneumatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung — Luftverbrauch	26
A.4.3	Pneumatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung — Veränderung des Ausgangssignals	27
Anhang B (informativ) Beispiele für Handgriffe für handbetätigte Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen und Schildlager.....		
Anhang C (informativ) Prüfstandsdiagramm		30
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems innerhalb der Gemeinschaft (Neufassung)		
Literaturhinweise		33

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15624:2008+A1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument beinhaltet Änderung 1, die durch CEN am 2010-08-30 angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt EN 15624:2008.

Beginn und Ende des Textes, der durch die Änderung eingeführt oder geändert wurde, ist im Text mit den Symbolen   gekennzeichnet.

 Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2008/57/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist. 

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen, die so beschaffen sind, dass sie automatisch den Beladungszustand abtasten, wenn die Last eines Eisenbahnfahrzeuges einen bestimmten Wert (Umstellmasse oder auch „Umstellgewicht“ genannt), erreicht. Wird das Fahrzeug als Beladen eingestuft, wird die Bremskraft entsprechend angepasst, um die geforderte Bremswirkung zu erzielen. Diese Europäische Norm gilt ebenfalls für handbetätigte Umstelleinrichtungen und die zugehörigen Schildlager.

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an die Konstruktion, die Abmessungen, die Herstellung und Prüfung von Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

EN 14478:2005, *Bahnanwendungen — Bremsen — Oberbegriff*

EN 50125-1, *Bahnanwendungen — Umweltbedingungen für Betriebsmittel — Teil 1: Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen*

EN 60721-3-5:1997, *Klassifizierung von Umweltbedingungen — Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte — Hauptabschnitt 5: Einsatz an und in Landfahrzeugen (IEC 60721-3-5:1997)*

EN 61373:1999, *Bahnanwendungen — Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen — Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373:1999)*

EN ISO 228-1, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1:2000)*

ISO 8573-1:2001, *Compressed air — Part 1: Contaminants and purity classes*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 14478:2005 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Leer-Beladen-Umstelleinrichtung

mit dem Fahrzeug verbundene Einrichtung, die entweder manuell betätigt wird oder auf eine Veränderung des Beladungszustandes automatisch anspricht, wodurch sich der Zustand der Bremsanlage bei Erreichen einer bestimmten Fahrzeugmasse (Umstellmasse) entweder bei steigender oder bei fallender Last verändert, indem ein Signal an das Bremssteuergerät abgegeben wird

3.1.1.1

positive Lastsignaldruckeinrichtung

Leer-Beladen-Umstelleinrichtung, die in beladenem Zustand ein positives Ausgangssignal abgibt

3.1.1.2

Nulllastsignaldruckeinrichtung

Leer-Beladen-Umstelleinrichtung, die in beladenem Zustand den Ausgangsdruck auf einen Nenndruck von 0 bar reduziert

3.1.2

Umstellmasse

niedrigster Fahrzeugmassewert, bei welchem angenommen wird, dass sich das Fahrzeug in Laststellung befindet, wodurch die Anpassung der Bremskraft zur Erzielung der erforderlichen Bremswirkung notwendig wird

3.1.3

automatisch kontinuierlich wirkende Lasterfassungseinrichtung

mit dem Fahrzeug verbundene Einrichtung, die auf die Beladung des Fahrzeuges reagiert und ein kontinuierlich wirkendes, lastproportionales Signal an das Bremssteuergerät abgibt

3.1.4

mechanisch betätigte pneumatische Einrichtung

Gerät oder Einrichtung mit sowohl mechanischen als auch pneumatischen Bauteilen

3.1.5

hydraulisch-pneumatischer Umsetzer

Gerät oder Einrichtung, welche(s) den von der Fahrzeugmasse erzeugten hydraulischen Druck in einem bestimmten Verhältnis in einen pneumatischen Druck umwandelt

3.1.6

elastomerisch-pneumatischer Umsetzer

Gerät oder Einrichtung, welche(s) sowohl Elastomerbauteile, als auch pneumatische Bauteile umfasst, welche den von der Fahrzeugmasse im Elastomer erzeugten Druck in einem bestimmten Verhältnis in einen pneumatischen Druck umwandelt

3.1.7

Ausgangssignaldruck

Lastsignaldruck

Lsp
Ausgangssignaldruck der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung, die der Bremssteuereinrichtung den Lastzustand (entweder Leer oder Beladen) des Fahrzeuges anzeigt

3.1.8

Vorratsdruck

am Eingang einer Leer-Beladen-Umstelleinrichtung wirksamer Luftversorgungsdruck

ANMERKUNG Üblicherweise gespeist aus dem Hilfsluftbehälter des Steuerventils des Fahrzeugs oder dessen Ausgangsdruck/Bremszylinderdruck.

3.1.9

Normalliter

NI
Maßeinheit zur Messung von gasförmigen Stoffen, entsprechend einer Masse von 1 l bei einem Druck von 1,013 2 bar (1 Atmosphäre) und einer Normtemperatur, häufig von 0 °C oder 20 °C

ANMERKUNG Der Durchsatz (Luftstrom) wird häufig in Normallitern je Minute (NI/min) angegeben.

4 Konstruktion und Herstellung

4.1 Allgemeines

Bei der Konstruktion und Herstellung der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung müssen die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen für alle beabsichtigten Betriebsbedingungen berücksichtigt werden.

4.2 Funktionsanforderungen

4.2.1 Allgemeines

4.2.1.1 Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss der Bremssteuereinrichtung eine Änderung der Fahrzeuglast (leer oder beladen) anzeigen, was sowohl mechanisch als auch pneumatisch erfolgen kann. Die Erzeugung des Druckluftsignals muss mittels einer mechanisch betätigten pneumatischen Einrichtung, eines hydraulisch-pneumatischen Umsetzers oder eines elastomerisch-pneumatischen Umsetzers erfolgen.

4.2.1.2 Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss in jedem Fall ein lastabhängiges Steuersignal (*Lsp*) abgeben, was eine Lastfunktion darstellt.

4.2.1.3 Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung darf nach Einbau in ein Fahrzeug keine der Eigenschaften des Steuerventils und/oder einer zugehörigen Relaiseinrichtung und folglich der Bremsanlage verändern, ausgenommen die Anzeige der Laständerung und, dadurch bedingt, das Umschalten des Bremszylinderdruckes zwischen den zwei Zuständen.

4.2.1.4 Die Konstruktion der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss so beschaffen sein, dass sie im Beladen-Zustand, abhängig von den jeweiligen konstruktiven Anforderungen, entweder einen positiven Ausgangsdruck (positive Ausgangssignaldruckeinrichtung) abgibt oder den Ausgangsdruck auf einen Nenndruck von 0 bar (Nulllastsignaldruckeinrichtung) absenkt.

4.2.1.5 Der Luftverbrauch einer pneumatischen Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss während der Fahrt minimal sein und darf die normale Bremswirkung des jeweiligen Fahrzeuges nicht beeinträchtigen. Ein Versuch, mit welchem dies nachgewiesen werden kann, ist in A.3.2, beschrieben.

4.2.2 Automatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung

4.2.2.1 Allgemeines

4.2.2.1.1 Eine automatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss vom Leer- auf den Beladen-Zustand und zurück umschalten, wenn die Fahrzeugmasse durch eine absichtliche Laständerung die Umstellmasse übersteigt oder unter ihren Wert abfällt.

4.2.2.1.2 Wenn eine automatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung in ein Fahrzeug eingebaut ist, muss die Umstellung innerhalb von $\pm 5\%$ der festgelegten Fahrzeugumstellmasse erfolgen. Ein Versuch, mit welchem dies nachgewiesen werden kann, ist in A.3.2.1 beschrieben.

4.2.2.1.3 Eine automatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung kann mit einer Dämpfungseinrichtung versehen sein, um die Auswirkungen der, durch die momentane Federauslenkung bedingte Veränderung des Lastsignals, zu vermeiden.

4.2.2.1.4 Eine automatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss so beschaffen sein, dass sie in einer Stellung in das Fahrzeug eingebaut wird, welche es erlaubt, die Laständerung des betreffenden Fahrzeuges abzutasten, wodurch eine Veränderung des Zustandes der Umstelleinrichtung bewirkt wird. Dies kann innerhalb der Fahrzeugfederung geschehen oder in einer Einrichtung, die mit ihr verbunden ist, um die Laständerung abzutasten.

4.2.2.2 Ansprechen der Umstelleinrichtung

Falls die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung keine eingebaute Dämpfung besitzt, muss der Ausgangsdruck sofort ansprechen, d. h. der Druck muss, abhängig von der spezifischen Ausführung der Einrichtung, fallen oder ansteigen, sobald diese von einem Zustand in einen anderen bewegt wird. Falls die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung mit einer eingebauten Dämpfung versehen ist, muss ein verzögertes Ansprechen des Ausgangsdruckes (*Lsp*) offensichtlich sein.

4.2.2.3 Umstellung von Leer auf Beladen

4.2.2.3.1 Eingebaute Dämpfungseinrichtung, gespeist mit Luft vom Hilfsluftbehälter des Steuerventils oder vom Hauptluftbehälter

Wenn die Betätigungseinrichtung in die Beladen-Stellung bewegt und dort länger als 3 s belassen wird, muss der Ausgangsdruck den Wert des Laststellungsdrucks der jeweiligen Ausführung der Einrichtung, wie in 4.2.3. festgelegt, annehmen. Diese Anforderung muss nach 6.2.8.2 überprüft werden.

Wenn die Betätigungseinrichtung in die Beladen-Stellung bewegt und dort weniger als 3 s belassen wird, darf der Ausgangsdruck keinen Wert erreichen, der ein Umstellen bewirkt. Diese Anforderung muss nach 6.2.8.4 überprüft werden.

4.2.2.3.2 Einrichtung gespeist mit Luft vom Ausgangsdruck des Steuerventils

Wenn die Betätigungseinrichtung in die Beladen-Stellung bewegt wird, muss der Ausgangsdruck den Wert der Laststellung der jeweiligen Ausführung, wie in 4.2.3 festgelegt, annehmen. Diese Anforderung muss nach 6.2.8 überprüft werden.

4.2.2.4 Umstellung von Beladen auf Leer

4.2.2.4.1 Eingebaute Dämpfungseinrichtung gespeist mit Luft vom Hilfsluftbehälter des Steuerventils/Hauptluftbehälter

Wenn sich die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung im Beladen-Zustand befindet und die Betätigungseinrichtung in die Leer-Stellung bewegt und dort über 3 s belassen wird, muss der Ausgangsdruck den Wert des Leer-Stellungsdrucks der jeweiligen Ausführung, wie in 4.2.3 festgelegt, annehmen. Diese Anforderung muss nach 6.2.9.2 überprüft werden.

Wenn die Betätigungseinrichtung in die Leer-Stellung bewegt wird und dort weniger als 3 s belassen wird, darf der Ausgangsdruck keinen Wert erreichen, der eine Umstellung bewirkt. Diese Anforderung muss in Übereinstimmung mit 6.2.9.4 überprüft werden.

4.2.2.4.2 Einrichtung gespeist mit Luft vom Ausgangsdruck des Steuerventils

Wenn die Betätigungseinrichtung in die Leer-Stellung bewegt wird, muss der Ausgangsdruck den Wert der Leer-Stellung der jeweiligen Ausführung der Einrichtung, wie in 4.2.3 festgelegt, annehmen. Dies muss in Übereinstimmung mit 6.2.9 überprüft werden.

4.2.3 Eigenschaften der pneumatischen Einrichtung

4.2.3.1 Die Vorrichtung muss so beschaffen sein, dass sie mit einem pneumatischen Eingangsdruck vom Hilfsluftbehälter des Fahrzeugsteuerventils oder vom Steuerventilausgangs-/Bremszylinderdruck beaufschlagt werden kann.

4.2.3.2 Wenn die Last pneumatisch auf die Bremssteuereinrichtung übertragen wird, muss die Umstelleinrichtung bei einer bestimmten Umstellmasse zwischen der Leer- und der Beladen-Stellung eine Stufe im Ausgangssignaldruck (L_{sp}) erzeugen.

4.2.3.3 Falls die Versorgung der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung vom Hilfsluftbehälter aus geschieht, muss folgendes gelten:

a) bei einer positiven Lastsignaldruckeinrichtung

- 1) müssen alle Ausgangssignaldruckwerte (L_{sp}) $\leq 0,5$ bar eine Fahrzeuglast anzeigen, die kleiner ist als die Umstellmasse, mit dem Zweck, das Bremssteuergerät zu veranlassen, die niedrigere Übersetzung einzusteuern;

- 2) müssen alle Ausgangssignaldruckwerte (L_{sp}) $\geq 3,0$ bar eine Fahrzeuglast anzeigen, die größer ist als die Umstellmasse, zu dem Zweck, das Bremssteuergerät zu veranlassen, die höhere Übersetzung einzusteuern. Ein geringerer Ausgangsdruck (L_{sp}) als 3,0 bar wird als ausreichend erachtet, eine Fahrzeuglast anzuzeigen, die größer ist als die Umstellmasse, wenn eine automatisch kontinuierlich wirkende Lasterfassungseinrichtung (Wiegeeinrichtung) als Leer-Beladen-Umstellvorrichtung verwendet wird.

b) bei einer Nulllastsignaldruckeinrichtung

- 1) müssen alle Ausgangssignaldruckwerte (L_{sp}) $\geq 3,0$ bar eine Fahrzeuglast anzeigen, die kleiner ist als die Umstellmasse, zu dem Zweck, das Bremssteuergerät zu veranlassen, die niedrigere Übersetzung einzustellen;
- 2) müssen alle Ausgangssignaldruckwerte (L_{sp}) $\leq 0,5$ bar eine Fahrzeuglast anzeigen, die größer ist als die Umstellmasse, zu dem Zweck, das Bremssteuergerät zu veranlassen, die höhere Übersetzung einzusteuern.

4.2.3.4 Falls die Versorgung vom Steuerventilausgangs-/Bremszylinderdrucksystem geschieht, so muss folgendes gelten:

a) bei einer positiven Lastsignaldruckeinrichtung

- 1) muss der Ausgangssignaldruckwert (L_{sp}), der eine Fahrzeugmasse anzeigt, die größer ist als die Umstellmasse, mit dem Steuerventilausgangs-/Bremszylinderdruck übereinstimmen;
- 2) muss der Ausgangssignaldruckwert (L_{sp}), der eine Fahrzeugmasse anzeigt, die kleiner ist als die Umstellmasse, 0 bar betragen.

b) bei einer Nulllastsignaldruckeinrichtung

- 1) muss der Ausgangssignaldruckwert (L_{sp}), der eine Fahrzeugmasse anzeigt, die größer ist als die Umstellmasse, 0 bar betragen;
- 2) muss der Ausgangssignaldruckwert (L_{sp}), der eine Fahrzeugmasse anzeigt, die kleiner ist als die Umstellmasse, mit dem Steuerventilausgangs-/Bremszylinderdruck übereinstimmen.

4.2.4 Automatischer hydraulisch-pneumatischer Umsetzer

4.2.4.1 Die Last der Fahrzeugfederung, die mechanisch auf die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung aufgebracht wird, muss infolge der Änderung des Hydraulikdrucks in der Einrichtung zu einer Änderung ihres Zustandes führen. Diese Änderung des Zustandes muss bei einer bestimmten Fahrzeugmasse (Umstellmasse) stattfinden und zu einer Änderung der pneumatischen Ausgangssignaldruckstufe, wie in 4.2.3, festgelegt, führen.

4.2.4.2 Die Bauart muss ein Verfahren beinhalten, die sicherstellt, dass normale momentane Auslenkungen der Fahrzeugfederung den Zustand der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung nicht beeinträchtigen. Dies kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass eine Begrenzung in Form einer Dämpfung in den hydraulischen Anschlüssen der Einrichtung vorgesehen wird.

4.2.5 Automatischer elastomerisch-pneumatischer Umsetzer

4.2.5.1 Die Last der Fahrzeugfederung, die mechanisch auf die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung aufgebracht wird, muss infolge der Änderung der Belastung des elastomerischen Bauteils innerhalb der Einrichtung dazu führen, dass diese ihren Zustand ändert. Diese Änderung des Zustandes muss bei einem bestimmten Fahrzeugmassenwert (Umstellmasse) erfolgen und zu einer Änderung der pneumatischen Ausgangssignaldruckstufe, wie in 4.2.3, festgelegt, führen.

4.2.5.2 Die Bauart muss ein Verfahren beinhalten, das sicherstellt, dass normale momentane Auslenkungen der Fahrzeugfederung den Zustand der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung nicht beeinträchtigen. Dies kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass die elastomerische Charakteristik der Einrichtung verändert wird.