

DIN EN 15624

ICS 45.040

Entwurf

Einsprüche bis 2019-03-11
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15624:2011-01 und
DIN EN 15624
Berichtigung 1:2013-01

**Bahnanwendungen –
Bremse –
Leer-Beladen-Umstellvorrichtungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 15624:2019**

Railway applications –
Braking –
Empty-loaded changeover devices;
German and English version prEN 15624:2019

Applications ferroviaires –
Freinage –
Dispositifs de changement de régime Vide-Chargé;
Version allemande et anglaise prEN 15624:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-01-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fsf@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF), Rolandstr. 4, 34131 Kassel.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 68 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15624:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-03 AA „Bremse“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für das in diesem Dokument zitierte internationale Dokument wird im Folgenden auf das entsprechende deutsche Dokument hingewiesen:

ISO 2533 siehe DIN ISO 2533

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15624:2011-01 und DIN EN 15624 Berichtigung 1:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- b) Anhang ZA überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2533, *Normatmosphäre*

Bahnanwendungen — Bremse — Leer-Beladen-Umstellvorrichtungen

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

Railway applications — Braking — Empty-loaded changeover devices

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Konstruktion und Herstellung	7
4.1 Allgemeines	7
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	10
4.2.6 Komponenten für die Betätigung einer Leer-Beladen-Umstelleinrichtung	10
4.3 Schwingungs- und Stoßeinwirkungen	10
4.4 Umwelt	11
4.4.1 Allgemeines	11
4.4.2 Temperatur	11
4.4.3 Andere Umweltbedingungen	11
4.5 Druckluftqualität	13
4.6 Lebensdauer	13
4.7 Brandverhalten	14
4.8 Äußere Erscheinung	14
4.9 Konstruktive Anforderungen die sich durch Druckbelastungen ergeben	14
4.10 Undichtheiten	14
4.11 Schnittstellen	14
4.11.1 Mechanisch	14
4.11.2 Pneumatisch	15
5 Werkstoffe	15
6 Typprüfungen	15
6.1 Allgemeines	15
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	17
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	21
6.2.10 Stoß- und Schwingungsprüfungen	21
6.2.11 Betrieb unter extremen Temperaturen	22
7 Stück-(Serien-)Prüfung und Abnahme	22
8 Betriebsgenehmigung	23

9	Abnahme des Einbaus der handbetätigten Leer-Beladen-Umstelleinrichtung.....	23
9.1	Nachbildung der Handgriffbewegung.....	23
9.2	Ausrichtung des Schildlagers.....	23
10	Dokumentation	23
11	Bezeichnung	24
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		26
A.1	Beurteilung des Fahrzeuges — Prüfaufbau	26
A.2	Prüfaufbau für die Auslegungsprüfung.....	26
A.3	Statische Versuche am Einzelfahrzeug.....	26
A.3.1	Anforderungen an das Fahrzeug.....	26
A.3.2	Prüfverfahren	26
A.4	Fahrversuche	27
A.4.1	Allgemeines	27
A.4.2	Pneumatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung — Luftverbrauch	27
A.4.3	Pneumatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung — Veränderung des Ausgangssignals	28
Anhang B (informativ) Beispiele für Handgriffe für handbetätigte Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen und Schildlager.....		29
Anhang C (informativ) Prüfstandsdiagramm.....		31
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2008/57/EG		32
Literaturhinweise.....		34

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15624:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15624:2008+A1:2010 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone 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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument 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. Dieses Dokument gilt ebenfalls für handbetätigte Umstelleinrichtungen und die zugehörigen Schildlager.

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Konstruktion, die Abmessungen, die Herstellung und die Prüfung von Leer-beladen-Umstelleinrichtungen fest.

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).

EN 14478, *Bahnanwendungen — Bremsen — Fachbegriffe*

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

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

EN 61373:2010, *Bahnanwendungen — Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen — Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373:2010)*

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

ISO 8573-1:2010, *Compressed air — Part 1: Contaminants and purity classes*

3 Begriffe

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

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

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Leer-Beladen-Umstelleinrichtung

mit dem Fahrzeug verbundene Einrichtung, die entweder manuell betätigt wird oder auf eine Veränderung der Fahrzeugbeladung 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

3.2

positive Lastsignaldruckeinrichtung

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

3.3

Nulllastsignaldruckeinrichtung

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

3.4

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

3.5

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

3.6

mechanisch betätigte pneumatische Einrichtung

Gerät oder Einrichtung mit sowohl mechanischen als auch pneumatischen Bauteilen

3.7

hydraulisch-pneumatischer Umsetzer

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

3.8

elastomerisch-pneumatischer Umsetzer

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

3.9

Ausgangssignaldruck

Lastsignaldruck

Lsp

(en: load signal pressure)

Ausgangsdruck der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung, die der Bremssteuereinrichtung den Lastzustand (entweder leer oder beladen) des Fahrzeuges anzeigt

3.10

Versorgungsdruck

am Eingang einer Leer-Beladen-Umstelleinrichtung wirksamer Luftversorgungsdruck

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise gespeist aus dem Hilfsluftbehälter des Steuerventils des Fahrzeugs oder dessen Ausgangsdruck/Bremszylinderdruck.

3.11

Normalliter

Nl

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 1 zum Begriff: Der Durchsatz (Luftstrom) wird häufig in Normallitern je Minute (Nl/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 muss. 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 Bremszylinderdrucks 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 bedingten Veränderung des Lastsignals zu vermeiden.

4.2.2.1.4 Eine automatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss so konstruiert sein, dass sie in einer Stellung in das Fahrzeug eingebaut werden kann, 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 Ausgangsdrucks (*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-/Bremszylinderdrucksystem 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 (*Lsp*) 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, das 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 Fahrzeugmassewert (Umstellmasse) erfolgen und zu einer Änderung der pneumatischen Ausgangssignal-druckstufe, 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.

4.2.6 Komponenten für die Betätigung einer Leer-Beladen-Umstelleinrichtung

4.2.6.1 Wenn ein Fahrzeug mit einem „Leer“-Bremsystem und einem oder mehreren „Beladen“-Bremsensystemen ausgerüstet ist, so muss die Umstellung von einem System auf ein anderes mittels eines Kurbelhebels erfolgen, der senkrecht zu den Fahrzeugachsen beweglich ist. Siehe Bild B.1 als Beispiel.

4.2.6.2 Die Betätigung des manuellen Leer-Beladen-Umstellhebels muss entweder direkt auf ein mechanisches Gestänge erfolgen, welches eine Veränderung der Hebelübersetzung zur Folge hat, oder eine Umstellung eines mechanischen Gestänges mittels einer pneumatischen Einrichtung, welche am pneumatischen Hebelsystem angebracht ist, bewirken.

4.2.6.3 Bei der Laststellung die der Umstellmasse (Umstellgewicht) entspricht, muss der Hebel nach rechts oben geneigt sein und einen Winkel von mindestens 90 ° zur Leer-Stellung bilden.

4.2.6.4 Beim „Leer“-Bremsystem muss der Umstellhebel nach links oben geneigt sein und sich in der äußersten linken Stellung befinden.

4.2.6.5 Die Hebelstellung, die mehr als einer „Beladen“-Stellung entspricht, muss sich zwischen den Stellungen befinden, die in 4.2.6.3 und 4.2.6.4 genannt sind, wobei das Leistungsvermögen der Bremse von links nach rechts steigen muss.

4.2.6.6 Wenn das Fahrzeug mit nur einer Leer-Beladen-Umstelleinrichtung ausgerüstet ist, muss es mit nur einem einfachen Kurbelhebel ausgestattet sein. Siehe Bild B.1 a) als Beispiel für einen Kurbelhebel.

4.2.6.7 Wenn das Fahrzeug mit zwei oder mehr getrennten Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen ausgerüstet ist, müssen die Hebel gekröpft und mit einem doppelten Handgriff versehen sein. Siehe Bild B.1 b) als Beispiel für einen gekröpften Hebel.

4.3 Schwingungs- und Stoßeinwirkungen

Die Bauart der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung, sowie ihr Einbau in das Fahrzeug müssen sicherstellen, dass äußere Einflüsse, wie zum Beispiel Stoß- und Ruckbewegungen, die einwandfreie Funktion der Einrichtung in keiner Weise behindern. Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss, abhängig von dem Einbauort, für den sie entwickelt wurde, bei Schwingungs- und Stoßeinwirkungen uneingeschränkt funktionsfähig sein, wie in EN 61373:2010, Kategorie 1, Klasse A oder B, oder Kategorie 2 vorgeschrieben. Diese Anforderung muss nach 6.2.10 überprüft werden.

4.4 Umwelt

4.4.1 Allgemeines

Bei der Konstruktion des Gerätes muss berücksichtigt werden, dass dieses üblicherweise in der Lage sein muss, unter den Bedingungen und in Klimazonen, für die es entwickelt wurde und in denen es mit Wahrscheinlichkeit eingesetzt wird, in Betrieb genommen zu werden und zu arbeiten, wie in Dokument festgelegt.

ANMERKUNG 1 Die Umweltbedingungen werden in Temperaturklassen usw. ausgedrückt, wodurch dem Fahrzeugkonstrukteur die Möglichkeit der Auswahl eines Gerätes gegeben wird, welches für die Verwendung in einem Fahrzeug, das in ganz Europa eingesetzt wird oder nur für eine beschränkte Verwendung bestimmt ist, geeignet ist.

ANMERKUNG 2 Die vorgeschriebenen Umweltbereichsgrenzen sind die Werte, deren Überschreitung wenig wahrscheinlich ist. Alle vorgeschriebenen Werte sind maximale oder Grenzwerte. Diese Werte können erreicht werden, kommen aber nicht ständig vor. Abhängig von der Situation ist es möglich, dass sie, bezogen auf eine bestimmte Zeitspanne, mit unterschiedlicher Häufigkeit vorkommen.

Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss entsprechend der Anforderungen in Abschnitt 6 geprüft werden einschließlich, sofern gefordert, umwelttechnischer Versuche und Klimaversuche.

4.4.2 Temperatur

Die in diesem Dokument behandelten Einrichtungen müssen einsatzfähig sein

- bei einer Umgebungstemperatur $\geq -25\text{ °C}$ und $\leq 70\text{ °C}$ ohne Abweichung von den in diesem Dokument genannten technischen Anforderungen;
- bei einer Umgebungstemperatur von $\geq -40\text{ °C}$ und $< -25\text{ °C}$ mit der Grenzabweichung von den in diesem Dokument genannten technischen Anforderungen, ohne dass die Funktion der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung beeinträchtigt wird.

Abweichungen von den technischen Anforderungen bei Prüfungen unter extremen Bedingungen sind in 6.2.11 festgelegt.

Der Käufer kann höhere oder niedrigere Grenzwerte für extreme Temperaturbelastungen festlegen, falls betriebliche Zwänge dies erfordern. In diesem Fall müssen die bei den Versuchen mit extremen Temperaturen nach 6.2.11 verwendeten Temperaturgrenzwerte entsprechend geändert werden.

4.4.3 Andere Umweltbedingungen

4.4.3.1 Allgemeines

Die folgenden Umweltbedingungen müssen bei der Auslegung der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung berücksichtigt werden.

Es muss nachgewiesen werden, dass diese Umweltbedingungen bei der Auslegung der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung berücksichtigt wurden. Für den Lieferanten ist es ausreichend, dass dieser eine Konformitätserklärung abgibt, in welcher er erklärt, wie die Umweltbedingungen in den folgenden Abschnitten berücksichtigt wurden.

Sofern eine Prüfung im Rahmen der Anforderungen für Typprüfungen nach Abschnitt 6 der vorliegenden Europäischen Norm nicht ausdrücklich gefordert wird, müssen vor der Typprüfung geeignete Versuche und/oder Konstruktionsbeurteilungen, in denen die Auswirkungen der nachfolgend genannten Umweltbedingungen auf die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung betrachtet werden, im Rahmen der Entwurfsprüfung der Einrichtung vorgenommen werden.

4.4.3.2 Geographische Höhe

Die Leer-Beladen-Umstellereinrichtung muss ohne Einschränkungen bis zu einer Höhe von 2 000 m funktionieren.

4.4.3.3 Feuchte

Die nachfolgend genannten Umgebungsfeuchtigkeitspegel müssen beachtet werden:

- Jahresdurchschnitt: $\leq 75\%$ relative Feuchte;
- an 30 Tagen im Jahr durchgehend: zwischen 75 % und 95 % relative Feuchte;
- an den anderen Tagen gelegentlich: zwischen 95 % und 100 % relative Feuchte;
- maximale absolute Feuchte: 30 g/m³, auftretend in Tunneln.

Eine durch den Betrieb verursachte, gelegentlich auftretende leichte Feuchtigkeitskondensation darf weder zu einer Funktionsstörung noch zu einem Ausfall führen.

Für die Ermittlung des Schwankungsbereiches der relativen Feuchte bei den verschiedenen Temperaturklassen, bei welcher davon ausgegangen wird, dass diese an mehr als 30 Tagen je Jahr nicht überschritten wird, müssen die in EN 50125-1 angegebenen psychometrischen Tabellen verwendet werden.

Auf kaltem Untergrund kann eine 100%ige relative Feuchte zur Kondensation auf Ausrüstungsteilen führen; dies darf nicht zu einer Fehlfunktion oder einem Ausfall führen.

Plötzliche Veränderungen der Lufttemperatur am Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von 3 K/s und einer maximalen Veränderung von 40 K können einen Ausfall von Wasser auf Teilen der Anlage zur Folge haben. Diese Umstände, die insbesondere beim Einfahren oder Verlassen eines Tunnels auftreten, dürfen nicht zu einer Fehlfunktion oder einem Ausfall der Ausrüstung führen.

4.4.3.4 Regen

Eine Regenrate von 6 mm/min muss berücksichtigt werden. Die Wirkung des Regens muss in Abhängigkeit von der installierten Ausrüstung im Zusammenhang mit Wind und der Fahrzeugbewegung berücksichtigt werden.

4.4.3.5 Schnee, Eis und Hagel

Die Auswirkungen jeder Art von Schnee, Eis und/oder Hagel müssen berücksichtigt werden. Der maximale Durchmesser von Hagelkörnern ist mit 15 mm anzusetzen, größere Durchmesser können in Ausnahmefällen vorkommen. Die Wirkung von Schnee, Eis und Hagel muss in Abhängigkeit von der installierten Ausrüstung im Zusammenhang mit dem Wind und der Fahrzeugbewegung berücksichtigt werden.

4.4.3.6 Sonneneinstrahlung

Die Ausrüstung muss für eine direkte Sonneneinstrahlung von 1 120 W/m² über einen maximalen Zeitraum von 8 h ausgelegt sein.

4.4.3.7 Verunreinigungen

Die Einflüsse von Verunreinigungen müssen bei der Konstruktion von Ausrüstung und Bauteilen berücksichtigt werden. Um die Verunreinigungen zu vermindern, können Hilfsmittel zum wirksamen Schutz der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung genutzt werden. Der Grad der Verunreinigungen kann vom Standort der Ausrüstung abhängen, weshalb die in Tabelle 1 angegebenen Klassen der Verunreinigungen als Mindestangaben anzusehen sind.

Tabelle 1 — Verunreinigungen

Verunreinigung	Zu beachtende Klasse
Chemisch aktive Stoffe	Klasse 5C2 nach EN 60721-3-5
Verunreinigende Fluide	Klasse 5F2 (Elektromotor) nach EN 60721-3-5 Klasse 5F3 (Wärmekraftmaschine) nach EN 60721-3-5
Biologisch aktive Stoffe	Klasse 5B2 nach EN 60721-3-5
Staub	Klasse 5S2 nach EN 60721-3-5
Steine und andere Gegenstände	Schotter und andere Gegenstände mit einem maximalen Durchmesser von 15 mm
Sand	Klasse 5S2 nach EN 60721-3-5
Gischt	Klasse 5C2 nach EN 60721-3-5

4.5 Druckluftqualität

Es muss möglich sein, die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung ohne Einschränkungen mit Druckluftqualität der Qualität entsprechend der nachfolgend durch in ISO 8573-1 festgelegten Klassen zu betreiben:

- Klasse 4 – für die maximale Teilchengröße und die maximale Konzentration fester Schmutzstoffe;
- Klasse 4 – für den Drucktaupunkt;
- Klasse 4 – für die maximale Gesamtlölkonzentration (Tröpfchen, Aerosole und Dämpfe).

Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss in der Lage sein, in einem Druckluftversorgungssystem zu arbeiten, das nicht mit einem Lufttrockner versehen ist bzw. wenn der Lufttrockner außer Betrieb ist. Die Druckluftanlage sollte in diesem Fall jedoch Möglichkeiten bieten, die Wasseransammlungen in der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung zu vermeiden und somit das Vereisen von Wasser innerhalb des Gerätes bei Temperaturen unterhalb von 0 °C zu verhindern.

4.6 Lebensdauer

Dieses Dokument enthält keine besonderen Anforderungen um sicherzustellen, dass die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung eine bestimmte Lebensdauer erreicht.

Alle Versuche zur Ermittlung der Lebensdauer einer Leer-Beladen-Umstelleinrichtung müssen im Rahmen der Produktentwicklung durchgeführt werden.

ANMERKUNG Die Lebensdauer der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung ist abhängig von den Umgebungs-/Funktionsbedingungen, unter denen sie arbeitet und den Lebensdaueranforderungen in Übereinstimmung mit den Wartungsanforderungen des Fahrzeuges, in das sie eingebaut ist.

4.7 Brandverhalten

Die Werkstoffe, die für die Herstellung der Geräte verwendet werden, müssen so beschaffen sein, dass sie die Abgabe von toxischen Rauchbestandteilen oder Gasen, insbesondere im Falle eines Brandes, verhindern.

Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss im Brandfall, ausgelöst durch eine Brandquelle mit 7 kW für 3 min, die Entstehung von Feuer, die Verbreitung und die Rauchentwicklung begrenzen.

4.8 Äußere Erscheinung

Die Abmessungen sowie die Positionen und Gewinde der Anschlüsse und Befestigungspunkte der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung müssen mit den Angaben in den zugehörigen Zeichnungen übereinstimmen.

Die Konstruktion der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss sicherstellen, dass die äußeren Oberflächen der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung keine scharfen Kanten und Ecken aufweisen, welche für die Personen, die das Gerät handhaben oder, falls am Fahrzeug installiert, an benachbarten Ausrüstungen arbeiten, gefährlich sein könnten. Die Einhaltung dieser Anforderung muss zusammen mit der Überprüfung der physikalischen und geometrischen Eigenschaften nach 6.2.4 nachgewiesen werden.

4.9 Konstruktive Anforderungen die sich durch Druckbelastungen ergeben

Die Konstruktion der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung muss so beschaffen sein, dass die geforderte Leistung bei einem maximalen Versorgungsdruck von 10 bar mit Sicherheit erbracht werden kann. Es muss sichergestellt werden, dass der maximale Betriebsdruck in anderen pneumatischen Schaltungen der Vorrichtung erreicht werden kann, soweit solch eine Funktion in der vorliegenden Norm gefordert wird.

4.10 Undichtheiten

Undichtheiten in der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung müssen sich in einem Rahmen bewegen, welcher sicherstellt, dass das in diesem Dokument geforderte technische Leistungsvermögen, ohne Einschränkungen sichergestellt ist.

Die Dichtungssysteme innerhalb der Leer-Beladen-Umstellvorrichtung müssen so beschaffen sein, dass jegliche unannehmbare Undichtheit vermieden wird.

Bei einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ darf die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung bei einem Druck von 6 bar keine Undichtheiten aufweisen, die größer sind als 0,005 Nl/min. Diese Anforderung muss nach 6.2.5 überprüft werden.

Bei einer Umgebungstemperatur von $-25 ^\circ\text{C}$, ebenso bei $+70 ^\circ\text{C}$, darf die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung bei einem Prüfdruck von 6 bar keine Undichtheiten aufweisen, die größer sind als 0,01 Nl/min. Diese Anforderung muss nach 6.2.11.2 überprüft werden.

Bei einer Umgebungstemperatur $\geq -40 ^\circ\text{C}$ und $< -25 ^\circ\text{C}$ darf die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung keine Undichtheiten aufweisen, die größer sind als 0,1 Nl/min, wenn sie nach 6.2.11.2 mit einem Prüfdruck von 6 bar geprüft wird.

4.11 Schnittstellen

4.11.1 Mechanisch

Die Schnittstelle der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung zum Fahrzeug muss durch einen Befestigungsträger gebildet werden. Die Verbindungsteile müssen ausreichend bemessen sein, um die in diesem Dokument angegebenen physikalischen Belastungskräfte aufnehmen zu können. Die Schnittstelle des Trägers ist abhängig von der individuellen Gestaltung der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung.

4.11.2 Pneumatisch

Die Verbindung zwischen dem pneumatischen Versorgungseingang und der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung sowie zwischen dem pneumatischen Signalausgang der Einrichtung und dem Rohrleitungssystem des Fahrzeuges muss mittels einer Schraubverbindung G1/4 nach EN ISO 228-1 hergestellt werden.

5 Werkstoffe

Die Auswahl der Werkstoffe sowie des Herstellungsverfahrens erfolgt nach Maßgabe des Herstellers. Sie müssen jedoch mit den Anforderungen dieses Dokuments, der technischen Spezifikation und/oder relevanten Konstruktionszeichnungen übereinstimmen.

6 Typprüfungen

6.1 Allgemeines

Die automatischen Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen müssen den nachfolgenden Typprüfungen unterzogen werden, damit ihr Leistungsvermögen in Bezug auf die Anforderungen dieses Dokuments beurteilt werden kann.

Die Typprüfungen müssen durchgeführt und die Aufzeichnungen darüber als Nachweis für die Erfüllung der in diesem Dokument genannten Anforderungen aufbewahrt werden.

Typprüfungen sind an einzelnen Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen durchzuführen.

Zur Erlangung der Zulassung müssen sämtliche Anforderungen eingehalten werden.

Die handbetätigten Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen müssen der Typprüfung nach 6.2.4 unterworfen werden. Eine weitergehende Funktionsprüfung der handbetätigten Umstelleinrichtungen ist nicht erforderlich, da diese in der zugehörigen Fahrzeuanlage arbeiten und ihre Funktion von der jeweiligen Anlage abhängig ist. Die einwandfreie Funktion der handbetätigten Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen im Fahrzeug muss überprüft werden.

6.2 Typprüfungen an automatischen Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen

6.2.1 Prüfstand für Typprüfungen von Leer-Beladen-Umstelleinrichtungen

Die Typprüfungen müssen an einem geeigneten Prüfstand vorgenommen werden, sodass alle in diesem Dokument für die Prüfung einer automatischen Leer-Beladen-Umstelleinrichtung enthaltenen Anforderungen erfüllt und die Übereinstimmung mit den Anforderungen von 4.2 der vorliegenden Norm bestätigt werden können.

Die Prüfstands-ausrüstung muss folgende Einzelgeräte umfassen:

- a) Feindruckregler;
- b) Versorgungsdruckabsperrhahn;
- c) Versorgungsdruckentlüftungshahn;
- d) Versorgungsdruckmesser;
- e) automatische Leer-Beladen-Umstelleinrichtung;

- f) Lastsignaldruck (*Lsp*)-Absperrhahn;
- g) Lastsignaldruck (*Lsp*)-Entlüftungshahn;
- h) Lastsignaldruck (*Lsp*)-Messer;
- i) Behälter.

Ein Diagramm einer typischen Prüfstands-ausrüstung, bestehend aus den obengenannten Einzelgeräten, die verwendet werden sollten, ist in Anhang C enthalten.

Alle Leitungs- und Behältervolumina müssen so bemessen sein, dass alle Anforderungen erfüllt werden.

Die Fähigkeit der Prüfstands-ausrüstung, alle Anforderungen des Typprüfverfahrens zu erfüllen, muss vom Hersteller nachgewiesen werden.

Die Prüfstands-ausrüstung kann sowohl für Prüfungen bei Umgebungs- als auch bei extremen Temperaturen verwendet werden, wenn sie in Verbindung mit einer thermostatischen Ummantelung verwendet wird.

Die auf dem Prüfstand verwendeten Messinstrumente müssen kalibriert sein und dürfen eine maximale Abweichung von 0,02 bar bei der Druckmessung aufweisen.

Die Rohrleitungsvolumina des Prüfstandes müssen bekannt sein, damit eine Berechnung der Undichtheiten vorgenommen werden kann.

Es muss eine geeignete Luftversorgung mit einem maximalen Versorgungsdruck von 10 bar vorgesehen werden.

Die Undichtheit am Prüfstand darf nicht größer sein als 0,000 1 Nl/min.

Die Art der Betätigung der automatischen Leer-Beladen-Umstellereinrichtung, d. h. die Bewerkstelligung der Bewegung der Betätigungseinrichtung, ist dem Ermessen des Herstellers überlassen; es muss aber genügend Freiraum vorhanden sein, damit die Betätigung der Leer-Beladen-Umstellereinrichtung sichergestellt werden kann. Der benötigte Mindestfreiraum zur Betätigung der Leer-Beladen-Umstellereinrichtung kann unterschiedlich sein und ist abhängig von den Konstruktionsanforderungen des betreffenden Typs, der der Prüfung unterzogen wird.

6.2.2 Probenahme für Typprüfungen

Eine Probe von zehn (10) Leer-Beladen-Umstellereinrichtungen muss aus der normalen Produktion entnommen werden.

6.2.3 Prüfanforderungen

Alle Typprüfungen, ausgenommen die Prüfungen nach 6.2.11, müssen bei einer Umgebungstemperatur von (20 ± 5) °C durchgeführt werden.

Alle Typprüfungen müssen bei einer Druckluftqualität entsprechend der Klasse 4-4-4, wie in ISO 8573-1 vorgeschrieben, durchgeführt werden.

Die Prüfungen können bei statischer oder variabler Krafteinleitung mit Werten, gemessen von Spitze zu Spitze, von 15 % bis 30 % der Nennkraft bei einer Frequenz von 3 Hz durchgeführt werden.

Die Prüfungen mit der Auswahl von zehn (10) automatischen Leer-Beladen-Umstellereinrichtungen müssen in der Reihenfolge, wie in Tabelle 2 dargestellt, durchgeführt werden.

Tabelle 2 — Probenahme

Prüfungen	Entsprechende Unterabschnitte dieser Norm	Nummer der geprüften Leer-Beladen-Umstelleinrichtung									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Physikalische und geometrische Eigenschaften	6.2.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Undichtheit	6.2.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Betätigung Leer auf Beladen	6.2.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Betätigung Beladen auf Leer	6.2.7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ansprechzeit Leer auf Beladen	6.2.8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ansprechzeit Beladen auf Leer	6.2.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Stoß und Schwingung	6.2.10			X			X				
Extreme Temperaturen	6.2.11			X			X				

6.2.4 Überprüfung der physikalischen und geometrischen Eigenschaften

6.2.4.1 Verfahren

Entsprechend der jeweiligen Auftragsdokumentation und den Genehmigungszeichnungen muss die Maßgenauigkeit mittels genauer Messinstrumente und Formlehren überprüft werden. So können zum Beispiel Schraubverbindungen mit Gewindelehren („GUT“/„AUSSCHLUSS“) nach EN ISO 228-2 kontrolliert werden. Die Außenoberflächen müssen auf scharfe Kanten und Ecken überprüft werden.

6.2.4.2 Abnahmekriterien

Das Ergebnis ist zufriedenstellend, wenn alle vorgeschriebenen Merkmale erfüllt sind und keine scharfen Kanten oder Ecken an den Außenoberflächen vorhanden sind.

6.2.5 Undichtheiten

6.2.5.1 Positive Lastsignaldruckeinrichtungen

6.2.5.1.1 Verfahren

Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung wird auf dem Prüfstand eingespannt und so ausgerichtet, dass sie mit Versorgungsdruck gespeist wird und einen Lastsignaldruck an das Behältervolumen abgibt. Die Betätigungseinrichtung der Einrichtung muss sich in ihrer ausgefahrenen Position befinden.

Während die Entlüftungshähne und der Lastsignaldruckabsperrhahn geschlossen sind, wird der Versorgungsdruckabsperrhahn geöffnet und mittels des Feindruckreglers wird der Versorgungsdruck auf $(60 \pm 0,15)$ bar eingestellt, wie auf dem Versorgungsdruckprüfmanometer angegeben.

Der Lastsignaldruck (*Lsp*)-Absperrhahn wird geöffnet, gefolgt von einer Wartezeit von 1 min für den Druckausgleich. Jede Art von Druckanstieg oder Undichtheiten wird dann auf dem Lastsignaldruck (*Lsp*)-Prüfmanometer beobachtet.

6.2.5.1.2 Abnahmekriterien

Jegliche Druckerhöhung darf nicht größer sein als eine entsprechende Undichtheit mit einer Rate von 0,005 Nl/min.

6.2.5.2 Nulllastsignaldruckeinrichtungen

6.2.5.2.1 Verfahren

Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung wird auf dem Prüfstand eingespannt und so ausgerichtet, dass sie mit Versorgungsdruck versorgt wird und einen Lastsignaldruck an das Behältervolumen abgibt. Die Betätigungseinrichtung der Einrichtung muss sich in ihrer ausgefahrenen Position befinden.

Während die Entlüftungshähne und der Lastsignaldruckabsperrhahn geschlossen sind, wird der Versorgungsdruckabsperrhahn geöffnet und mittels des Feindruckreglers wird der Versorgungsdruck auf $(6 \pm 0,15)$ bar eingestellt, wie auf dem Versorgungsdruckprüfmanometer angegeben.

Der Lastsignaldruck (*Lsp*)-Absperrhahn wird geöffnet, gefolgt von einer Wartezeit von 1 min für den Druckausgleich. Der Versorgungsdruckabsperrhahn wird dann geschlossen, und es wird beobachtet, wie der Lastsignaldruck auf dem Lastsignaldruck (*Lsp*)-Manometer angezeigt wird.

6.2.5.2.2 Abnahmekriterien

Jegliche Undichtheit darf eine Rate von 0,005 Nl/min nicht übersteigen.

6.2.6 Umstellvorgang Leer auf Beladen

6.2.6.1 Allgemeines

Bei den nachfolgend genannten Prüfungen muss berücksichtigt werden, dass, wenn die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung keine eingebaute Dämpfung besitzt, der Ausgangsdruck unmittelbar anspricht, das heißt, der Druck fällt oder steigt in Abhängigkeit von der jeweiligen Konstruktion der Einrichtung, sobald diese von einem Zustand in einen anderen bewegt wird. Wenn die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung über eine eingebaute Dämpfung verfügt, ist ein verzögertes Ansprechen des Ausgangsdrucks (*Lsp*) offensichtlich.

6.2.6.2 Positive Lastsignaldruckeinrichtungen

6.2.6.2.1 Verfahren

Nachdem der Versorgungsdruck auf $(6 \pm 0,15)$ bar eingestellt wurde, wird der Lastsignaldruck (*Lsp*)-Entlüftungshahn geöffnet, um den Ausgangssignaldruck vollständig abzulassen. Dann wird der Entlüftungshahn geschlossen. Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung wird betätigt, indem die Betätigungseinrichtung der Einrichtung bewegt wird (üblicherweise 6 mm; die tatsächlich erforderliche Bewegung ist jedoch von der Konstruktion und/oder der jeweiligen Verwendung der Einrichtung abhängig). Danach wird geprüft, ob die Einrichtung ihren Zustand durch Simulation des Umstellvorganges von der Leer- in die Beladen-Stellung ändert.

Nachdem die Umstellung auf den Beladen-Zustand erfolgt ist, wird sichergestellt, dass sich der Lastsignaldruck (*Lsp*) der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung dem Versorgungsdruck, wie vom Versorgungsdruckmanometer angezeigt, angleicht.

Mittels einer geeigneten Flüssigkeit zur Feststellung von Undichtheiten wird die Einrichtung auf Luftverluste aus dem Ventilkörper und durch die Entlüftungsöffnung geprüft.

6.2.6.2.2 Abnahmekriterien

Die Einrichtung muss ihren Zustand ändern, und der vom Lastsignaldruckprüfmanometer angezeigte Ausgangssignaldruck (*Lsp*) muss sich dem vom Versorgungsdruckprüfmanometer angezeigten Druck angleichen. Es darf kein Luftverlust auftreten.

6.2.6.3 Nulllastsignaldruckeinrichtungen

6.2.6.3.1 Verfahren

Nachdem der Versorgungsdruck auf $(6 \pm 0,15)$ bar eingestellt wurde und der Lastsignaldruck (*Lsp*)-Absperrhahn geschlossen ist, wird sichergestellt, dass der Lastsignaldruck den gleichen Druckwert hat wie der Versorgungsdruck. Die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung wird betätigt, indem die Betätigungseinrichtung der Einrichtung bewegt wird (üblicherweise 6 mm; die tatsächlich erforderliche Bewegung ist jedoch von der Konstruktion und/oder der jeweiligen Verwendung der Einrichtung abhängig). Danach wird geprüft, ob die Einrichtung ihren Zustand durch Simulation des Umstellvorganges von der Leer- in die Beladen-Stellung ändert.

Nachdem die Umstellung auf den Beladen-Zustand erfolgt ist, wird sichergestellt, dass sich der Lastsignaldruck (*Lsp*) der Leer-Beladen-Umstelleinrichtung auf 0 bar fällt, wie vom Lastsignalprüfmanometer angezeigt.

Mittels einer geeigneten Flüssigkeit zur Feststellung von Undichtheiten wird die Einrichtung auf Luftverluste aus dem Ventilkörper und durch die Entlüftungsöffnung geprüft.

6.2.6.3.2 Abnahmekriterien

Die Einrichtung muss ihren Zustand ändern, und der vom Lastsignaldruck (*Lsp*)-Prüfmanometer angezeigte Ausgangssignaldruck (*Lsp*) muss auf 0 bar abfallen. Es darf kein Luftverlust auftreten.

6.2.7 Umstellvorgang — Beladen auf Leer

6.2.7.1 Allgemeines

Bei den nachfolgend genannten Prüfungen muss berücksichtigt werden, dass wenn die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung keine eingebaute Dämpfung besitzt, der Ausgangsdruck unmittelbar anspricht, das heißt, der Druck fällt oder steigt, in Abhängigkeit von der Konstruktion der Einrichtung, sobald diese von einem Zustand in einen anderen bewegt wird. Wenn die Leer-Beladen-Umstelleinrichtung über eine eingebaute Dämpfung verfügt, ist ein verzögertes Ansprechen des Ausgangsdrucks (*Lsp*) offensichtlich.

6.2.7.2 Positive Lastsignaldruckeinrichtungen

6.2.7.2.1 Verfahren

Die Betätigung der Einrichtung erfolgt durch Zurücksetzen der Betätigungseinrichtung in ihre ausgefahrene Ausgangsstellung. Durch die Simulation des Umstellvorgangs von der Beladen- in die Leer-Stellung wird geprüft, ob die Einrichtung ihren Zustand ändert. Es wird sichergestellt, dass die Luft durch die Entlüftungsöffnung der Einrichtung entweicht und der Ausgangsdruck (*Lsp*) auf $\leq 0,5$ bar abfällt.

Der Lastsignaldruck (*Lsp*)-Entlüftungshahn wird geöffnet, gefolgt von einer Wartezeit von 60 s, damit die restliche Luft entweichen kann.

Der Lastsignaldruck (*Lsp*)-Entlüftungshahn wird geschlossen und die Einrichtung mittels einer geeigneten Flüssigkeit zur Feststellung von Undichtheiten auf mögliche Luftverluste aus dem Ventilkörper geprüft. Dabei ist zu beachten, dass der vom Prüfmanometer angezeigte Lastsignaldruck (*Lsp*) nicht ansteigt.