

DIN EN 15551



ICS 45.060.01

Ersatz für
DIN EN 15551:2017-05

**Bahnanwendungen –
Schienenfahrzeuge –
Puffer;
Deutsche Fassung EN 15551:2022**

Railway applications –
Railway rolling stock –
Buffers;
German version EN 15551:2022

Applications ferroviaires –
Wagons –
Tampons;
Version allemande EN 15551:2022

Gesamtumfang 81 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15551:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-13 AA „Kupplungen, Zug- und Stoßeinrichtungen“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 815-1:2019	siehe	DIN ISO 815-1:2022-04
ISO 815-2:2019	siehe	DIN ISO 815-2:2022-04

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15551:2017-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung der folgenden Bilder:
 - 1) Bild 2 — Einbaumaße für Puffer mit 105 mm und 150 mm Hub zur Pufferaustauschbarkeit;
 - 2) Bild F.1 — Definition der Höhen;
 - 3) Bild F.2 — Darstellung der Energieaufnahme;
 - 4) Bild F.3 — Dauerfestigkeitsprüfung unter Betriebsbelastung;
 - 5) Bild G.1 — Bestimmung des Pufferhubs für Dauerfestigkeitsprüfungen;
- b) Anpassung dieses Dokuments in Bezug auf die überschneidenden Inhalte aus EN 16839:
 - 1) Anpassung des Anwendungsbereichs;
 - 2) Löschung von 4.6, "Zusammenwirken von Kupplung und Puffer";
 - 3) Anpassung von 5.1, "Allgemeines";
 - 4) Das frühere Bild 2 - Montage von Puffern mit nicht-metallischem Einsatz oder Kopf (Draufsicht für Güterwagen) ist gelöscht;
 - 5) Löschung von 6.2.2, "Grenzmaße";
 - 6) Anpassung von 6.2.3.1, "Allgemeines" und 6.2.3.2, "Puffer mit 105 mm und Hub...";
 - 7) Die frühere Tabelle 6 zur Standardbreite wurde in die EN 16839:2022 verschoben;
 - 8) Löschung von Anhang I, "Berechnung der Puffertellerbreite";
- c) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15551: 2009-12, 2011-01, 2017-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 815-1:2022-04, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Druckverformungsrestes — Teil 1: Bei Umgebungstemperaturen oder erhöhten Temperaturen (ISO 815-1:2019)*

DIN ISO 815-2:2022-04, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Druckverformungsrestes — Teil 2: Bei niedrigen Temperaturen (ISO 815-2:2019)*

Deutsche Fassung
**Bahnanwendungen —
Schienenfahrzeuge —
Puffer**

Railway applications —
Railway rolling stock —
Buffers

Applications ferroviaires —
Wagons —
Tampons

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. Juli 2022 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	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Klassifizierung und Kennzeichnung	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Puffer mit 105 mm Hub (Kategorien A, B und C)	12
4.3 Puffer mit 110 mm Hub	13
4.4 Langhubpuffer 150 mm	13
4.5 Kollisionssichere Puffer	13
5 Anforderungen	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Montage am Fahrzeug und Austauschbarkeit	14
5.3 Pufferabmessungen	15
5.4 Mechanische Eigenschaften der Puffer	16
5.5 Elastische Systeme	18
5.5.1 Arten von elastischen Systemen	18
5.5.2 Statische Merkmale	18
5.5.3 Dynamische Merkmale	20
5.6 Kennzeichnung	20
6 Gehäuse	22
6.1 Stößel und Hülse	22
6.2 Pufferteller	22
6.2.1 Werkstoffe	22
6.2.2 Standardabmessungen der Pufferteller	22
6.3 Typ- und Fertigungsprüfungen	23
7 Kollisionssicherer Puffer	25
7.1 Bei Güterwagen	25
7.2 Bei anderen Fahrzeugen	25
Anhang A (normativ) Maximaler Hüllraum für Puffer	26
A.1 Anforderungen an den Hüllraum für Puffer	26
A.1.1 Puffer für Güterwagen	26
A.1.2 Puffer für Reisezugwagen	29
A.2 Anmerkungen zu den Festlegungen des Hüllraums für Außenmaße von Güterwagenpuffern	30
A.2.1 Allgemeines	30
A.2.2 Untersuchung zur Festlegung des Hüllraums	31
Anhang B (normativ) Mechanische Eigenschaften von Puffern — Prüfverfahren	33
B.1 Allgemeines	33
B.2 Prüftechnische Gesichtspunkte	33
B.2.1 Allgemeines	33
B.2.2 Kraft F1	34

B.2.3	Kraft F2.....	34
B.2.4	Kraft F3.....	34
B.2.5	Kraft F4.....	34
B.2.6	Kraft F5.....	34
B.2.7	Kraft F6.....	35
B.3	Prüfbericht.....	35
Anhang C (normativ) Anforderungen an elastische Systeme.....		37
C.1	Gummi-Elastomere oder andere elastische Elastomersysteme.....	37
C.1.1	Allgemeines	37
C.1.2	Metalleinsätze.....	37
C.1.3	Bestandteile von Gummi-Elastomeren und/oder Elastomersystemen.....	37
C.1.4	Statische Merkmale der Federpakete	39
C.1.5	Dynamische Merkmale der Federpakete	39
C.1.6	Klebungen	39
C.1.7	Kennzeichnung.....	39
C.1.8	Inspektion und Prüfungen	39
C.2	Reibungsfeder/Ringfeder.....	41
C.2.1	Herstellerkennzeichen.....	41
C.2.2	Flexibilitätsprüfung.....	41
C.2.3	Dauerfestigkeitsprüfung.....	42
C.2.4	Statische Merkmale für Reibungsfeder/Ringfeder	42
C.2.5	Dynamische Merkmale für Reibungsfeder/Ringfeder	42
C.3	Hydrodynamische oder hydrostatische Systeme	43
C.3.1	Allgemeines	43
C.3.2	Energieabsorptionsmedium.....	43
C.3.3	Statische Prüfung der Kapseln	44
C.4	Kombinierte elastische Systeme.....	44
Anhang D (normativ) Prüfung der statischen Merkmale von Puffern.....		45
D.1	Prüfprinzip.....	45
D.2	Prüfverfahren	45
D.3	Messungen	45
Anhang E (normativ) Dynamische Prüfung.....		46
E.1	Dynamische Prüfung der Puffer.....	46
E.1.1	Allgemeines	46
E.1.2	Temperatureffekte	48
E.2	Dynamische Merkmale von Puffern mit 105 mm Hub.....	48
E.2.1	Prüfprogramm.....	48
E.2.2	Prüfungen für die Kategorien A bis C.....	49
E.2.3	Zusammenfassung der Prüfungen der Kategorien A bis C.....	51
E.2.4	Anmerkungen zu den Prüfbedingungen	53
E.3	Dynamische Merkmale von Puffern mit 150 mm Hub.....	53
E.3.1	Allgemeines	53
E.3.2	Anmerkungen zu den Prüfbedingungen	54
E.4	Dynamische Merkmale von Puffern mit 110 mm Hub.....	54
Anhang F (normativ) Dauerfestigkeitsprüfung von elastischen Systemen unter Betriebsbelastung		55
F.1	Zweck der Prüfung.....	55
F.2	Prüfprinzip.....	55
F.3	Zu erzielende Ergebnisse.....	56
F.4	Prüfverfahren	56
F.4.1	Prüfaufbau für die Dauerfestigkeitsprüfung.....	56
F.4.2	Vorprüfung.....	57
F.4.3	Dauerfestigkeitsprüfung.....	57
F.4.4	Statische Prüfung nach Beendigung der Dauerfestigkeitsprüfung.....	58

Anhang G (normativ) Dauerfestigkeitsprüfung unter Stoßbelastung für die Lebensdauersimulation	59
G.1 Dauerfestigkeitsprüfungen für elastische Systeme von Güterwagen	59
G.1.1 Zweck der Prüfung	59
G.1.2 Prüfprinzip	59
G.1.3 Zu erzielende Ergebnisse	59
G.1.4 Prüfverfahren	59
G.1.5 Lieferung der elastischen Systeme	62
G.2 Dauerfestigkeitsprüfungen für elastische Systeme für Reisezugwagen	62
G.2.1 Allgemeines	62
G.2.2 Prüfung unter Wechselbelastung	62
G.2.3 Wiederholte Auflaufversuche	63
G.2.4 Zu überwachende Bedingungen	63
Anhang H (informativ) Richtlinien für Puffertellerwerkstoffe	64
H.1 Beispiel eines Versuchsprogramms zur Prüfung von Puffertellerwerkstoffen	64
H.2 Werkstoffe für Pufferteller	67
Anhang I (normativ) Kollisionssichere Puffer für Kesselwagen	68
I.1 Anforderungen an kollisionssichere Puffer	68
I.1.1 Anforderungen	68
I.1.2 Zusätzliche Anforderungen	68
I.2 Prüfverfahren für kollisionssichere Puffer	68
Anhang J (normativ) Maximale Hüllraumbeanspruchung für kollisionssichere Puffer	70
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie (EU) 2016/797	73
Literaturhinweise	75

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15551:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2023 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 15551:2017.

Gegenüber EN 15551:2017 wurden die folgenden wichtigsten Änderungen durchgeführt:

a) Überarbeitung der folgenden Bilder:

- 1) Bild 2 — Einbaumaße für Puffer mit 105 mm und 150 mm Hub zur Pufferaustauschbarkeit;
- 2) Bild F.1 — Definition der Höhen;
- 3) Bild F.2 — Darstellung der Energieaufnahme;
- 4) Bild F.3 — Dauerfestigkeitsprüfung unter Betriebsbelastung;
- 5) Bild G.1 — Bestimmung des Pufferhubs für Dauerfestigkeitsprüfungen;

b) Anpassung dieses Dokuments in Bezug auf die überschneidenden Inhalte aus EN 16839:

- 1) Anpassung des Anwendungsbereichs;
- 2) Löschung von 4.6, „Zusammenwirken von Kupplung und Puffer“;
- 3) Anpassung von 5.1, „Allgemeines“;
- 4) Das frühere Bild 2 - Montage von Puffern mit nicht-metallischem Einsatz oder Kopf (Draufsicht für Güterwagen) ist gelöscht;
- 5) Löschung von 6.2.2, „Grenzmaße“;
- 6) Anpassung von 6.2.3.1, „Allgemeines“ und 6.2.3.2, „Puffer mit 105 mm und Hub...“;
- 7) Die frühere Tabelle 6 zur Standardbreite wurde in die EN 16839 verschoben;
- 8) Löschung von Anhang I, „Berechnung der Puffertellerbreite“;

c) redaktionelle Änderungen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende oder andere Anforderungen der EU-Richtlinie(n) oder Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) oder Verordnung(en) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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 basiert auf UIC 526-1:2008, UIC 526-3:2008, UIC 528:2007, UIC 573:2007, UIC 827-1:1990 und UIC 827-2:1981.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an Puffer mit 105 mm, 110 mm und 150 mm Hub für Fahrzeuge und Einheiten fest, die Puffer und Schraubenkupplungen verwenden. Behandelt werden die Funktionsmerkmale, Schnittstellen und Prüfverfahren einschließlich der Abnahmekriterien für Puffer.

ANMERKUNG 1 Üblicherweise werden Puffer mit einem Hub von 105 mm für Güterwagen und Lokomotiven, Puffer mit einem Hub von 110 mm für Reisezugwagen und Lokomotiven und Puffer mit einem Hub von 150 mm für Güterwagen genutzt.

Es definiert die einzelnen Pufferkategorien, den erforderlichen Hüllraum (Freiräume), statische und dynamische Merkmale und die Energieaufnahme.

Außerdem werden die statischen und dynamischen Merkmale für elastische Systeme (Federsysteme) festgelegt.

Weiterhin legt diese Norm die Anforderungen an in Puffer integrierte Crashelemente (kollisionssichere Puffer) für die Kesselwagen für gefährliche Güter fest.

Die Anforderungen dieses Dokuments sind auch anzuwenden für Puffer von Lokomotiven und Reisezugwagen, die die Anforderungen zur Kollisionssicherheit der EN 15227 nur im normalen Betrieb erfüllen müssen. Die Eigenschaften der Energieaufnahmefunktion sind in EN 15227 festgelegt und die Anforderungen, die in Abschnitt 7 für Kesselwagen für gefährliche Güter festgelegt sind, sind nicht für Puffer von genannten Lokomotiven und Reisezugwagen anzuwenden.

Diagonalpuffer sind von diesem Dokument ausgenommen.

Für kollisionssichere Puffer von Lokomotiven, Steuerwagen oder Reisezugwagen nach EN 15227 und Kesselwagen für gefährliche Güter oder Puffer, die Teil eines kombinierten Systems aus einem Spezialpuffer und einem Verformungselement sind, ist die Austauschbarkeit mit Güterwagenpuffern nicht erforderlich und deshalb gelten die Anforderungen in 5.3 (Pufferabmessungen) nicht, und die in 5.4 (mechanische Puffereigenschaften) und 5.6 (Kennzeichnung) nur eingeschränkt.

ANMERKUNG 2 Für Kesselwagen, die der Gefahrstoffverordnung unterliegen, siehe [41].

Bestimmungen, die über den Anwendungsbereich dieses Dokuments hinausgehen, können in der Technischen Spezifikation vereinbart werden. Die Technische Spezifikation ist kein verbindliches Dokument.

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 1370:2011, *Gießereiwesen — Bewertung des Oberflächenzustandes*

EN 10025-2:2019, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

EN 10168:2004, *Stahlerzeugnisse — Prüfbescheinigungen — Liste und Beschreibung der Angaben*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 12663-2:2010, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 2: Güterwagen*

EN 15227:2020, *Bahnanwendungen — Anforderungen an die Kollisionssicherheit von Schienenfahrzeugen*

EN 16839:2022, *Bahnanwendungen — Schienenfahrzeuge — Anordnung der Bauteile am Kopfstück*

EN ISO 148-1:2016, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1:2016)*

EN ISO 148-2:2016, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 2: Überprüfung der Prüfmaschinen (Pendelschlagwerke) (ISO 148-2:2016)*

EN ISO 148-3:2016, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 3: Vorbereitung und Charakterisierung von Charpy-V-Referenzproben für die indirekte Überprüfung der Prüfmaschinen (Pendelschlagwerke) (ISO 148-3:2016)*

EN ISO 868:2003, *Kunststoffe und Hartgummi — Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868:2003)*

EN ISO 6507-1:2018, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1:2018)*

EN ISO 6507-2:2018, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 2: Überprüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen (ISO 6507-2:2018)*

EN ISO 6507-3:2018, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 3: Kalibrierung von Härtevergleichsplatten (ISO 6507-3:2018)*

EN ISO 6507-4:2018, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 4: Tabellen zur Bestimmung der Härtewerte (ISO 6507-4:2018)*

EN ISO 6892-1:2019, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2019)*

EN ISO 11469:2016, *Kunststoffe — Sortenspezifische Identifizierung und Kennzeichnung von Kunststoff-Formteilen (ISO 11469:2016)*

ISO 37:2017, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 48:2018, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)*

ISO 188:2011, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Accelerated ageing and heat resistance tests*

ISO 815-1:2019, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of compression set — Part 1: At ambient or elevated temperatures*

ISO 815-2:2019, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of compression set — Part 2: At low temperatures*

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:

- ISO Online browsing platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Puffer

zusammendrückbare Dämpfungsvorrichtung, bestehend aus Gehäuse und einem elastischen System, die auf beiden Seiten des Endes eines Eisenbahnfahrzeugs montiert werden, welche mit anderen Eisenbahnfahrzeugen in Berührung kommen

Anmerkung 1 zum Begriff: Puffer im Sinne des vorliegenden Dokuments sind Seitenpuffer.

3.2

Gehäuse

Zusammenbau aus Stößel, Pufferhülse und Verdrehsicherung, jedoch ohne elastisches System

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Englischen wird für „housing“ (Gehäuse) auch „casing“ oder „body“ verwendet; die englische Fassung dieser Norm verwendet ausschließlich „housing“.

3.3

Pufferteller

Teil des Stößels, der über eine Arbeitsfläche verfügt, die in Kontakt mit der Arbeitsfläche des Koppelpuffers kommt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Pufferteller wird auch als Puffergrundplatte bezeichnet.

3.4

Stößel

beweglicher Teil des Gehäuses, bestehend aus einem Gleit- und Führungsrohr und einem Funktionsvorderteil, das Pufferteller genannt wird

3.5

Hülse

Teil des Gehäuses, der am Kopfstück des Wagens befestigt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Pufferhülse besteht aus einem Führungsrohr und einer Grundplatte (Flansch).

3.6

Verdrehsicherung

Vorrichtung, die ein Verdrehen des Stößels um die Pufferlängsachse verhindert

3.7

Los

Zusammenfassung (Gruppierung) von Bauteilen des gleichen Typs, die aus einem Rohmaterial stammen und den gleichen Herstellungsprozess durchlaufen haben

3.8

elastisches System

System, das die reversible Verschiebung des Stößels und die Energieabsorption während des Auflaufstoßes oder im Fahrbetrieb ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Federsystem ist ein weiteres gebräuchliches Wort für elastisches System.

3.9

Hub

Einfederung des Puffers im Betriebsbereich des elastischen Systems

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Sinne dieses Dokuments ist die plastische Verformung von kollisionssicheren Puffern nicht im Hub enthalten.

3.10

Energieaufnahme

W_e

Energie (W_e), die der Puffer bei einem vorgegebenen Federweg aufnimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Energieaufnahme wird im Kraft-Weg-Diagramm als die schraffierte Fläche dargestellt, die von der Eindrückungskurve, der Abszissenachse und der geraden Linie im rechten Winkel zur Abszisse begrenzt wird, die dem jeweils betrachteten Pufferhub entspricht, siehe Bild 1a).

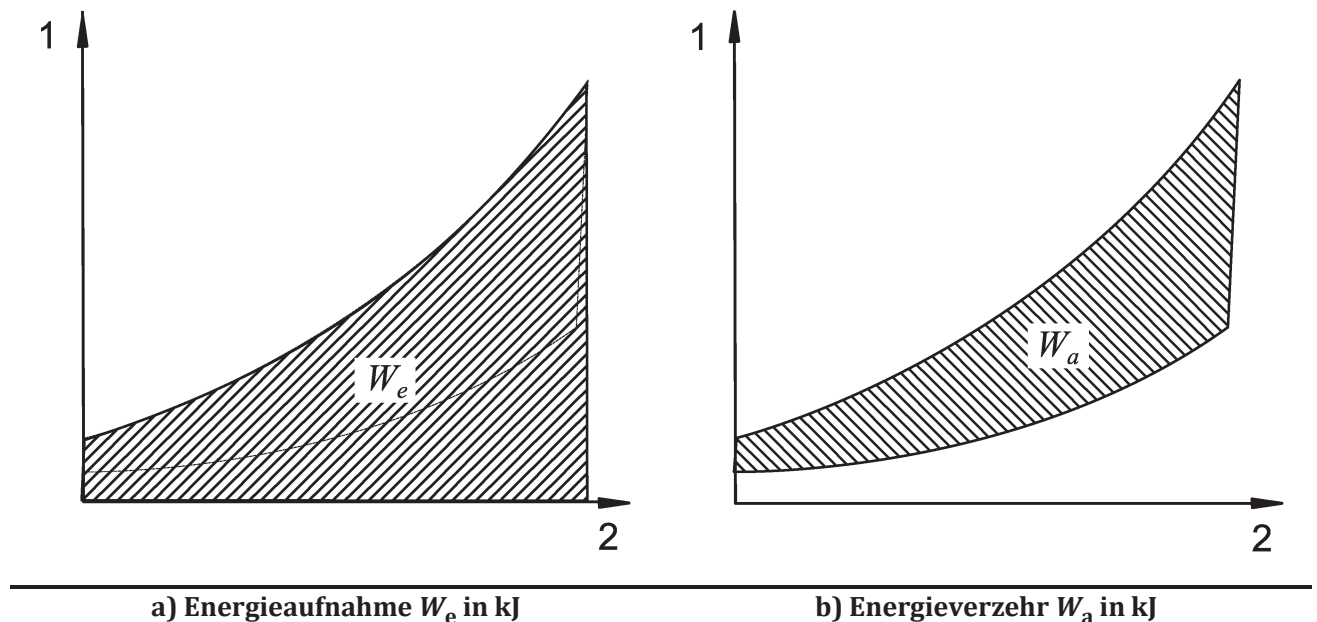
3.11

Energieverzehr

W_a

Energie (W_a), die der Puffer bei einem vorgegebenen Federweg verzehrt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Energieverzehr wird im Kraft-Weg-Diagramm als die schraffierte Fläche dargestellt, die von der Eindrückungskurve und der Entspannungskurve begrenzt wird, siehe Bild 1b).



Legende

1 Kraft in kN

2 Hub in mm

Energieaufnahme W_e in kJ

Energieverzehr W_a in kJ

Bild 1 — Kraft-Weg-Diagramm mit Energieaufnahme und Energieverzehr

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Dämpfung ist das Verhältnis von Energieverzehr geteilt durch die Energieaufnahme und wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$d_{\%} = \frac{W_a}{W_e} \times 100\%$$

Dabei ist

$d_{\%}$ die Dämpfung, in %.

3.12

kollisionssichere Puffer

Puffer mit einer zusätzlichen Funktion der plastischen Verformung für den Verzehr der vorgegebenen Menge der Kollisionsenergie infolge außergewöhnlicher Zusammenstöße

3.13

statische Energieaufnahme

W_{es}

Energieaufnahme während einer statischen Prüfung

3.14

dynamische Energieaufnahme

W_{ed}

Energieaufnahme während einer dynamischen Prüfung

3.15

statischer Energieverzehr

W_{as}

Energieverzehr während einer statischen Prüfung

3.16

dynamischer Energieverzehr

W_{ad}

Energieverzehr während einer dynamischen Prüfung

3.17

technische Spezifikation

Dokument, das bestimmte Parameter und/oder Produktanforderungen zusätzlich zu den Anforderungen dieser Norm beschreibt

4 Klassifizierung und Kennzeichnung

4.1 Allgemeines

Puffer werden anhand ihres Hubs und ihrer dynamischen Energieaufnahme W_{ed} klassifiziert.

4.2 Puffer mit 105 mm Hub (Kategorien A, B und C)

Puffer mit 105 mm Hub werden durch einen Buchstaben entsprechend ihrer Pufferkategorie gekennzeichnet und anhand ihrer dynamischen Energieaufnahme W_{ed} , wie in Tabelle 1 gezeigt, eingeteilt.

Tabelle 1 — Puffer mit 105 mm Hub

Pufferkategorie	Dynamische Energieaufnahme W_{ed}
	kJ
A	≥ 30
B	≥ 50
C	≥ 70

4.3 Puffer mit 110 mm Hub

Puffer mit 110 mm Hub werden allgemein für Reisezugwagen genutzt, um den Reisezugwagen gegen Auflaufstöße mit Geschwindigkeiten von bis zu 10 km/h zu schützen.

Puffer mit 110 mm Hub werden durch den Buchstaben „P“ gekennzeichnet.

ANMERKUNG UIC 528 gibt keine Bezeichnung für diesen Puffer an.

4.4 Langhubpuffer 150 mm

Wagen für den Transport stoßempfindlicher Güter dürfen mit Puffern mit 150 mm Hub ausgerüstet werden, um die auf die Ladung einwirkenden Beschleunigungen bei Einhaltung der Mindestanforderungen nach EN 12663-2:2010 so niedrig wie möglich zu halten.

ANMERKUNG Die Möglichkeiten zum Einsatz hydrodynamischer Puffer werden in Literaturverzeichnis-Eintrag [38] beschrieben.

Die Langhubpuffer 150 mm werden mit dem Buchstaben „L“ gekennzeichnet.

4.5 Kollisionssichere Puffer

Kollisionssichere Puffer werden durch den zusätzlichen Kennbuchstaben „X“ identifiziert.

5 Anforderungen

5.1 Allgemeines

Tabelle 2 enthält eine Zusammenfassung über die an Puffern oder deren Bauteilen auszuführenden Prüfungen, um den Gebrauch dieses Dokuments zu vereinfachen.

Tabelle 2 — Prüfungen an Puffern oder deren Bauteilen

Prüfungen werden durchgeführt an	Beschreibung der Prüfung und dem zugehörigen Abschnitt	Typprüfung	Fertigungsprüfung	Prüfung für neue Puffer	Prüfung für neues Gehäuse (mit zugelassenem elastischem System)	Prüfung für neue Feder-einrichtung (mit zugelassenem Gehäuse)
Elastisches System: Gummi/ Elastomer	Federelement: Härte, Dehnung, Eindrückung usw., siehe C.1.3	X	X	X	—	X
	Federelement/-paket: Maße, Klebungen, Härte, siehe C.1.8	X	X	X		X
Elastisches System: Ringfeder	Weg-Kraft-Diagramm (statisches Merkmal), siehe C.2.2	X	X	X		X
	Dauerfestigkeitsprüfung, siehe C.2.3	X	—	X		X

Prüfungen werden durchgeführt an	Beschreibung der Prüfung und dem zugehörigen Abschnitt	Typprüfung	Fertigungsprüfung	Prüfung für neue Puffer	Prüfung für neues Gehäuse (mit zugelassenem elastischem System)	Prüfung für neue Feder-einrichtung (mit zugelassenem Gehäuse)
Elastisches System: Hydro-dynamisch/hydrostatisch	Prüfung der Eigenschaften des Energieabsorptions-mediums, siehe C.3.3	X	—	X		X
Alle elastischen Systeme	Weg-Kraft-Diagramm (statisches Merkmal), siehe Anhang D	X	X	X	—	X
Puffer	Prüfungen der mechanischen Festigkeit, siehe 5.4 und Anhang B	X	—	X	X	—
	Gehäuseprüfung, siehe 6.3	X	X	X	X	—
	Weg-Kraft-Diagramm (statisches Merkmal), siehe 5.5.2 und Anhang D	X	X	X	—	X
	Last, Hub, Beschleunigung beim Auflaufen (dynamische Eigenschaften), siehe 5.5.3 und Anhang E	X	—	X	—	X
	Dauerfestigkeitsprüfung unter Betriebsbelastung, siehe 5.5.4 und Anhang F	X	—	X	—	X
	Dauerfestigkeitsprüfung mit Stoßbelastung, siehe 5.5.4 und Anhang G	X	—	X	—	X
Kollisions-sichere Puffer	Auflaufversuch, siehe Anhang I	X	—	X	X	X

5.2 Montage am Fahrzeug und Austauschbarkeit

Für Güterwagenpuffer mit 105 mm und 150 mm Hub, für die die Austauschbarkeit gefordert ist, sind die für das Befestigen an dem Kopfstück notwendigen Maße und Abstände der Bohrungen am Pufferflansch in Bild 2 angegeben.

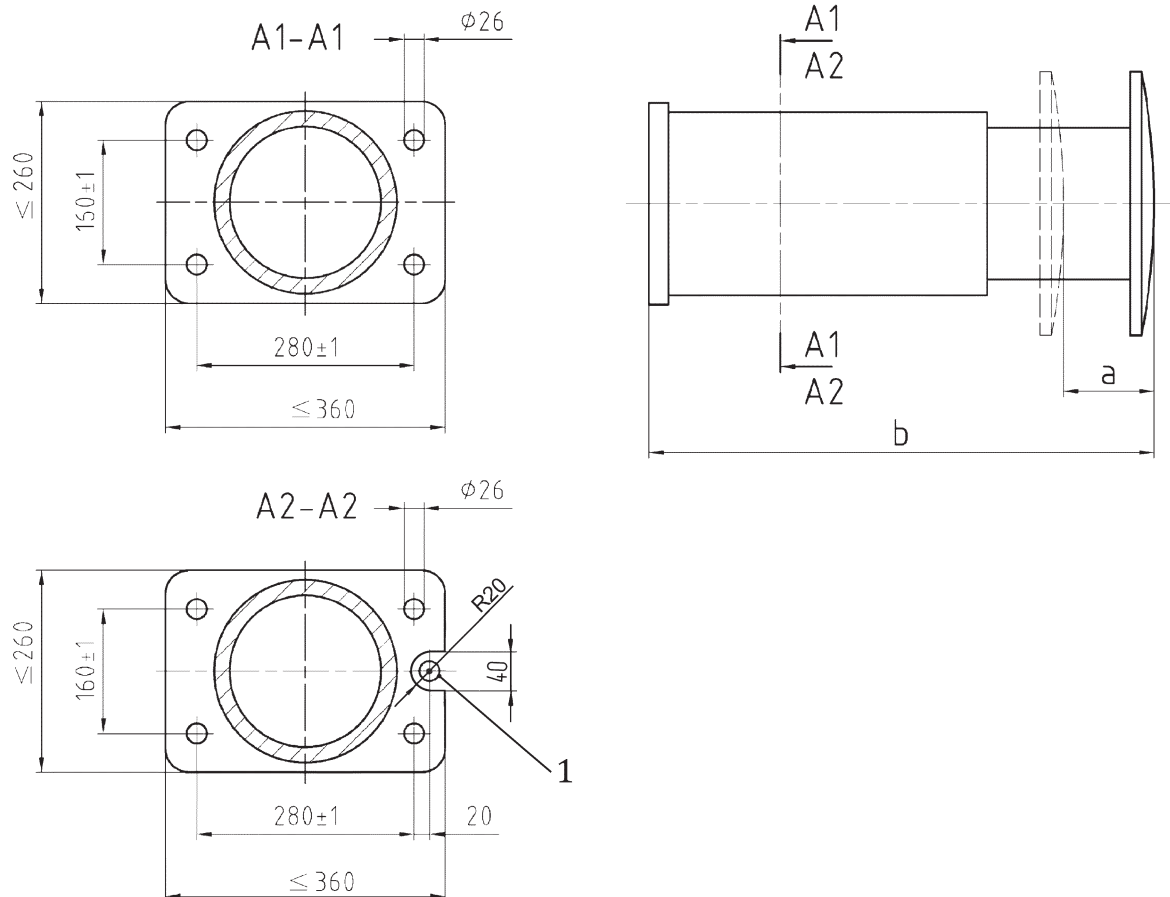
Bei Puffern mit 105 mm Hub muss der Flansch die Einbaustelle für den Stift überdecken (siehe Bild 2, Schnitt A1 – A1). Dieser Stift dient dazu, den Einbau eines Puffers mit 105 mm Hub zu verhindern, wenn ein Langhubpuffer erforderlich ist.

Der Flansch von Puffern mit 150 mm Hub muss mit einer Aussparung für den Stift versehen sein (siehe Einbaustelle und Maße des Flansches in Bild 2, Schnitt A2 – A2).

Bei kollisionssicheren Puffern oder Puffern, die Teil eines kombinierten Systems aus einem Spezialpuffer und einem Verformungselement sind, dürfen andere Befestigungen der Puffer verwendet werden (z. B. bezüglich der Flanschposition, Durchmesser und Anzahl der Schrauben und ihrer Position), und Bild 2 gilt nicht.

ANMERKUNG Die Austauschbarkeit ist für diese Puffer nicht erforderlich.

Maße in Millimeter



Legende

Schnitt A1 – A1 bei Puffern mit 105 mm Hub

Schnitt A2 – A2 bei Puffern mit 150 mm Hub

1 Stift nur für Puffer mit 150 mm Hub, Anordnung und Abmessungen siehe EN 16939

a Hub (siehe Tabelle 3)

b Pufferlänge (siehe Tabelle 3)

Bild 2 — Einbaumaße für Puffer mit 105 mm und 150 mm Hub zur Pufferaustauschbarkeit

5.3 Pufferabmessungen

Gebräuchliche Maßangaben für alle Pufferkategorien sind in Tabelle 3 und Bild 2 aufgeführt.

Tabelle 3 — Puffer-Längenangaben

	Puffer mit 105 mm Hub mm	Puffer mit 110 mm Hub mm	Puffer mit 150 mm Hub mm
Hub a	(105_{-5}^0)	(110_{-5}^0)	(150_{-5}^0)
Pufferlänge b	620	650	665

Der Hüllraum der Puffer ist in Anhang A festgelegt.

Die Puffer müssen mit einer Verdrehsicherung ausgestattet sein, die die freie Drehung um die Längsachse verhindert. Bei neuen Puffern ist die maximal zulässige Drehung auf $\pm 2^\circ$ festgelegt.

Die Breite des Puffertellers muss den Angaben nach 6.2 entsprechen.

Für kollisionssichere Puffer von Lokomotiven, Steuerwagen oder Reisezugwagen oder Puffer, die Teil eines kombinierten Systems aus einem Spezialpuffer und einem Verformungselement sind, dürfen andere Befestigungen der Puffer verwendet werden (z. B. bezüglich der Flanschposition, Durchmesser, Anzahl der Schrauben und ihrer Position); und die in Tabelle 3 festgelegte Pufferlänge b gilt nicht.

5.4 Mechanische Eigenschaften der Puffer

Die gesamte Puffereinheit muss in der Lage sein, den in Tabelle 4 festgelegten Kräften standzuhalten.

Tabelle 4 — Prüfkkräfte für Puffer

	Kraft F_i für 105 mm und 150 mm Hub	Kraft F_i für 110 mm Hub
	kN	kN
Längskraft (mittig) F_1 , auf den Pufferteller einwirkend	$\geq 2\,500$	$\geq 1\,250$
Längskraft (außermittig) F_2 , auf den Pufferteller einwirkend	≥ 500	≥ 300
Vertikalkraft F_3 , auf das Puffergehäuse einwirkend	≥ 200	≥ 200
Gesamtlängskraft F_4 , von der Puffergrundplatte auf einen Prüfraumen ausgeübt	$\geq 2\,500$	$\geq 1\,250$
Längskraft F_5 für Pufferteller > 450 mm, auf den Pufferteller einwirkend	≥ 250	≥ 250
Lebensdauertest, falls in den technischen Spezifikationen festgelegt, Kraft F_6	≥ 250	≥ 250

Bedingungen für die Anwendung dieser Kräfte sind in Bild 3 dargestellt. Die entsprechenden Prüfverfahren sind in Anhang B festgelegt.

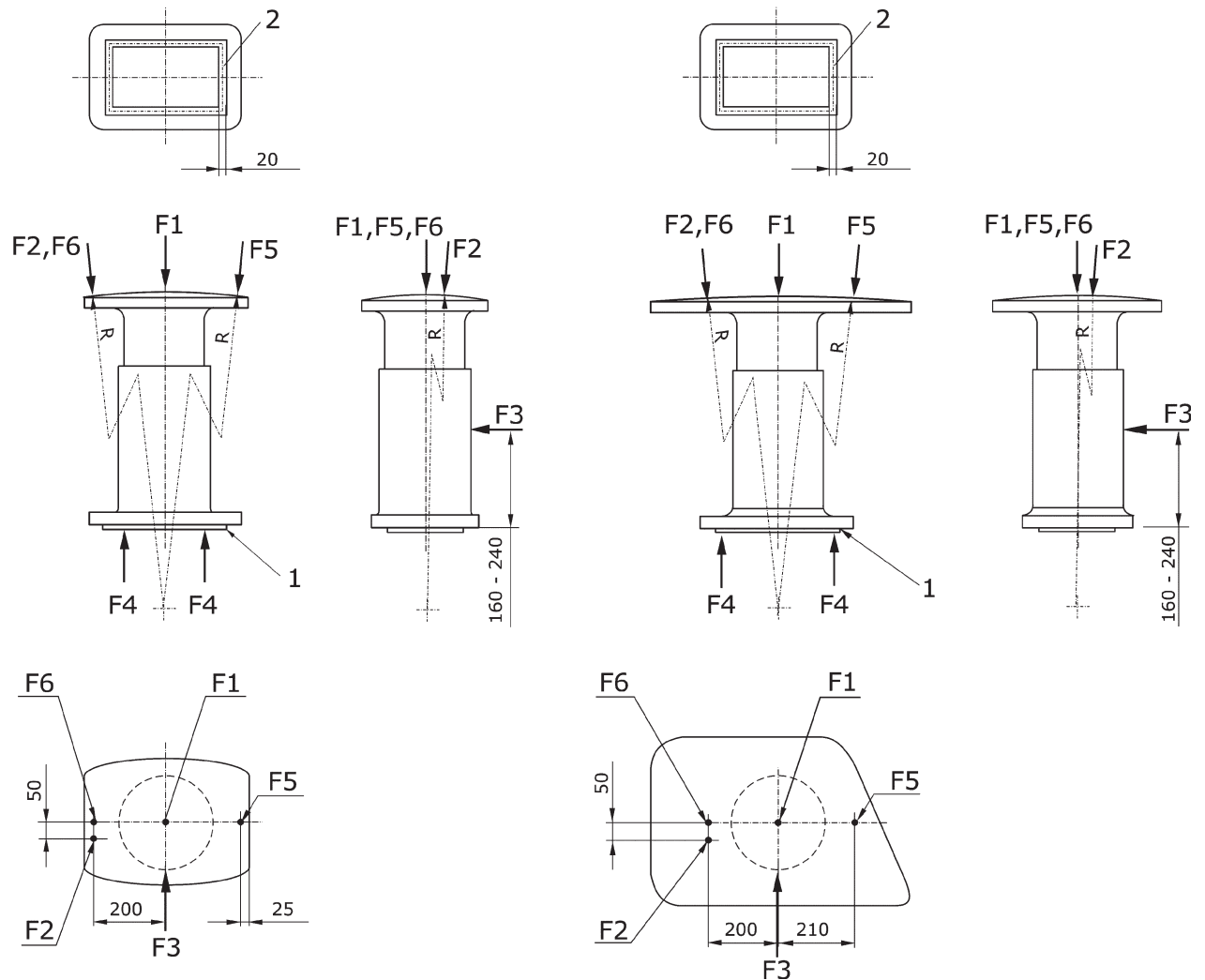
Nach jeder der Prüfungen für Kräfte F_1 , F_2 , F_3 und F_5 muss der Puffer im funktionsfähigen Zustand sein (bei voller Belastung in der Längsachse zu prüfen) und jede bleibende Verformung muss in den bei der Herstellung festgelegten Toleranzbereich fallen (Messpunkte, siehe Bild B.1). Zusätzlich werden die Durchmesser an den wichtigsten Puffer-Komponenten gemessen. Sie dürfen sich nicht um mehr als 0,2 % geändert haben (Messung des Durchmessers, siehe Bild B.1). Tabelle B.1 zeigt ein Beispiel für die Dokumentation der Prüfergebnisse.

Nach der Prüfung für Kraft F_4 darf die Basisplatte keinerlei bleibende Verformung (im Vergleich zur ersten Messung) aufweisen.

Nach der Prüfung für Kraft F6 dürfen keine sichtbaren Risse auftreten.

Für kollisionssichere Puffer oder Puffer, die Bestandteil eines kombinierten Systems sind, bestehend aus einem Spezialpuffer und einem Verformungssystem, sind die Prüfkraften F1, F3 und F4 nicht anwendbar. Für die Prüfung mit anderen Prüfkraften muss eine andere als in Bild 3 dargestellte Anordnung gewählt werden, die die wahre Anordnung und Kraftsituation für das Fahrzeug so gut wie möglich abbildet.

Maße in Millimeter



a) für Puffer mit einem Pufferhub von 105 mm und 150 mm (Bohrbild 160 mm x 280 mm, siehe Bild 2)

b) für Puffer mit einem Pufferhub von 110 mm (Bohrbild nicht festgelegt)

Legende

- 1 Prüfrahmen (für Prüfungen mit Prüfkraft F4)
- 2 Mittellinie der Befestigungsschrauben des Puffers
- F1 bis F6 angegebene Position und Kräfte für die Prüfung
- R Radius des Puffertellers

Bild 3 — Krafteinleitungspunkte

5.5 Elastische Systeme

5.5.1 Arten von elastischen Systemen

5.5.1.1 Allgemeines

- Federsysteme aus Gummi oder anderen elastischen Systemen;
- Reibungsfeder/Ringfeder;
- hydrodynamische oder hydrostatische Systeme;
- Kombinationsfeder.

Bezüglich der Anforderungen siehe Anhang C.

5.5.1.2 Funktionsweise/Erläuterung

5.5.1.2.1 Reibungsfeder/Ringfeder

Eine Reibungsfeder setzt sich aus verschiedenen Stahlringen zusammen. Durch die Bewegung zwischen den Ringen wird die aufgenommene Energie durch Reibung in Wärme umgewandelt.

5.5.1.2.2 Hydrodynamisches System

Eine „hydrodynamische“ Vorrichtung wandelt die aufgenommene Energie in Wärme um, indem eine Flüssigkeit durch eine (kleine) Öffnung von einer Kammer in eine andere gepresst wird. Der freie Querschnitt dieser Öffnung ändert sich je nach Hub. Durch den Pressvorgang wird eine dynamische Widerstandskraft erzeugt, die der Kennlinie eine dynamische Komponente verleiht (geschwindigkeitsabhängige Kraft-Hub-Kennlinie). Eine Zusatzfeder sorgt dafür, dass der statische Teil der Kennlinie erhalten bleibt und der komprimierte Puffer in seine Ausgangslage zurückkehrt. Die Zusatzfeder kann ein Druckgas, (in den meisten Fällen) eine herkömmliche Ringfeder/Gummifeder oder auch eine Kombination aus „Gas“- und „herkömmlicher“ Feder sein.

5.5.1.2.3 Hydrostatisches System

Eine „hydrostatische“ Vorrichtung funktioniert auf ähnliche Weise. Bei dieser Art von Vorrichtung wird die Funktion der Flüssigkeit von einer unvulkanisierten Gummisorte übernommen, die die Eigenschaften einer Flüssigkeit annimmt, wenn dieser Feststoff unter erhöhtem Druck durch eine (kleine) Öffnung gedrückt wird. Dieser Stoff stellt gleichzeitig die statischen und dynamischen Eigenschaften sicher. Für begrenzte Belastungen kann jedoch eine herkömmliche Feder hinzugefügt werden, die eine herkömmliche Kennlinie für kleine Hübe ergibt.

5.5.2 Statische Merkmale

Die statischen Eigenschaften, die allen Pufferkategorien unter Einwirkung der Kraft F_1 (siehe Bild 3) gemeinsam sind, sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Diese Merkmale müssen wie in Anhang D beschrieben am kompletten Puffer gemessen werden.

Tabelle 5 — Statische Merkmale

Hub	Puffer mit 105 mm Hub	Puffer mit 110 mm Hub und herkömmlichen Federn	Puffer mit 110 mm Hub und hydrodynamischen und hydrostatischen Federn	Puffer mit 150 mm Hub
Anfangskraft	10 kN bis 50 kN	7,5 kN bis 20 kN	7,5 kN bis 50 kN	10 kN bis 90 kN
Kraft nach 25 mm	30 kN bis 130 kN	10 kN bis 40 kN	—	30 kN bis 130 kN
Kraft nach 50 mm	—	—	60 kN bis 200 kN	—
Kraft nach 60 mm	100 kN bis 400 kN	50 kN bis 160 kN	—	80 kN bis 220 kN
Kraft nach 100 mm	350 kN bis 1 000 kN	—	—	150 kN bis 450 kN
Kraft nach 105 mm	—	300 kN bis 1 000 kN	≤ 600 kN	—
Kraft nach 145 mm	—	—	—	350 kN bis 1 000 kN
Energieaufnahme (W_e) für eine Kraft von nicht mehr als 1 000 kN	$\geq 12,5$ kJ	≥ 10 kJ	—	—
Energieaufnahme (W_e) für eine Kraft ≤ 880 kN	—	—	—	≥ 18 kJ
Energieaufnahme (W_e) für eine Kraft ≤ 600 kN	—	—	≥ 12 kJ	—
Energieverzehr (W_a) entsprechend der vorangegangenen Energieaufnahme für den ersten Zyklus	$\geq 0,5 W_e$	$\geq 0,5 W_e$	$\geq 0,5 W_e$	$\geq 0,5 W_e$
Energieverzehr (W_a) entsprechend der vorangegangenen Energieaufnahme für den zweiten und dritten Zyklus	$\geq 0,42 W_e$	$\geq 0,42 W_e$	$\geq 0,42 W_e$	$\geq 0,42 W_e$

Tabelle 5 gilt für den Temperaturbereich -25 °C bis $+45\text{ °C}$.

Bei Puffern mit Reibungsfedern und Puffern mit 105 mm Hub kann die statische Kennlinie nach 25 mm Hub zwischen 30 kN und 170 kN betragen.

ANMERKUNG Es wird davon ausgegangen, dass die Wechselwirkungskraft zwischen Puffer und Zugvorrichtung nach EN 16839:2022, 5.4, geprüft wird.

Bei Puffern, die mit hydrodynamischen oder hydrostatischen Federn ausgestattet sind, müssen die Reaktionskräfte bei 30 mm, 60 mm und 100 mm Hub, die über einen Zeitraum von 10 Minuten geprüft werden, innerhalb von $[\pm 5\text{ %}]$ des Nennwerts liegen.

5.5.3 Dynamische Merkmale

Die dynamischen Merkmale, die in Anhang E erläutert werden, werden ermittelt, indem ein Versuchsfahrzeug auf ein anderes Versuchsfahrzeug, das mit den zu prüfenden Puffern ausgerüstet wurde, aufläuft.

ANMERKUNG Die Werte sind so ausgelegt, dass ein ausreichender Schutz der Passagiere, der Wagenladung und der Wagenkonstruktion gegen Auflaufstöße, insbesondere im Rangierbetrieb, sichergestellt ist.

5.6 Kennzeichnung

Puffer müssen entsprechend den Angaben in Bild 4 und Bild 5 gekennzeichnet werden. Diese Kennzeichnung ist auch für Puffer mit 110 mm Hub anwendbar.

Die Mindestschriftgrößen sind in Bild 5 festgelegt.

Diese Kennzeichnung muss, abhängig vom Herstellungsverfahren, bei der Herstellung aufgebracht oder auf einem sicher befestigten Metallschild angebracht werden.

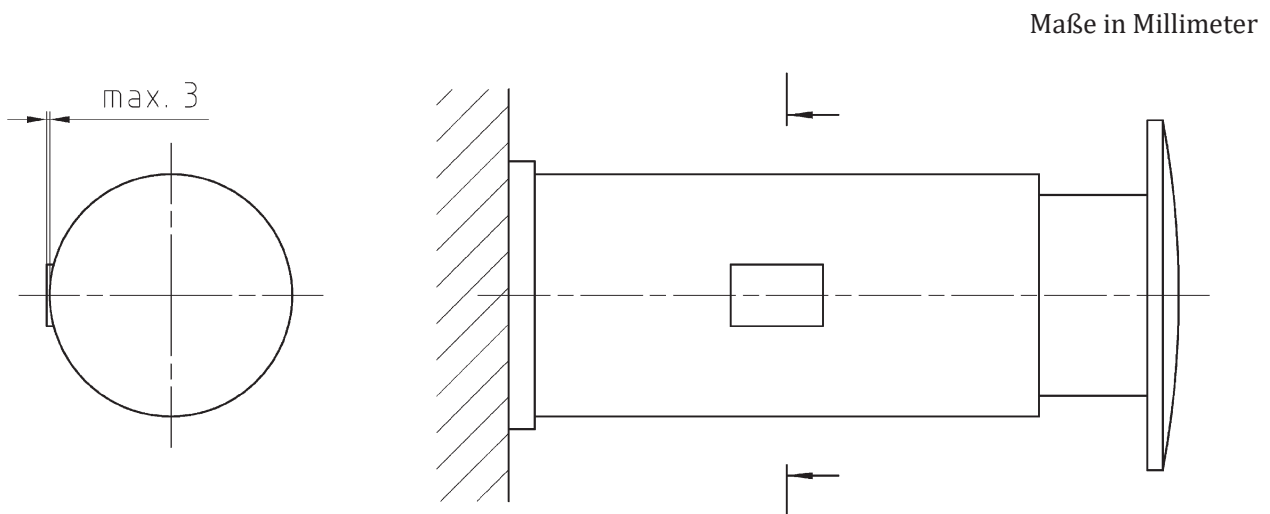
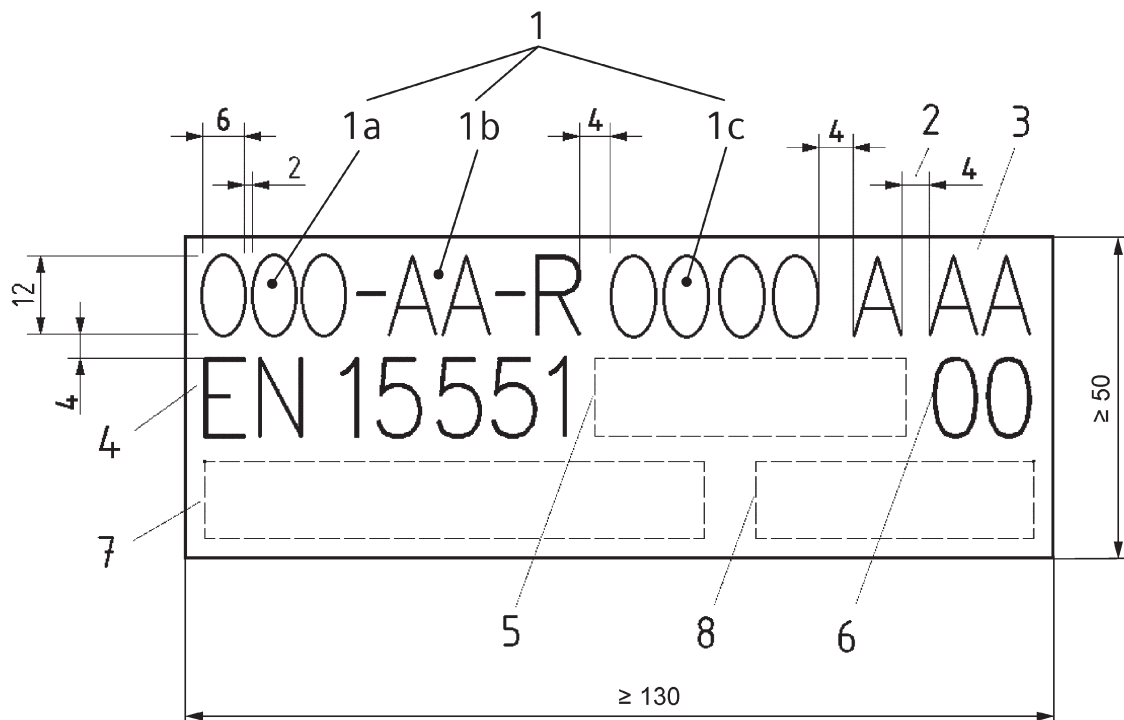


Bild 4 — Position der Kennzeichnung

Für kollisionssichere Puffer oder Puffer, die Teil eines kombinierten Systems aus einem speziellen Puffer und einem Verformungselement sind, darf eine alternative Anordnung oder Kennzeichnung verwendet werden. Das Layout und die Schriftgröße müssen jedoch, wie in Bild 5 festgelegt, beibehalten werden.

Die Lesbarkeit und die Beständigkeit der Kennzeichnung müssen in der technischen Spezifikation festgelegt sein.



Legende

- 1 Hub — Art oder Pufferkategorie (gefolgt von „X“ für kollisionssichere Puffer) — Puffertellerradius
 - 1a) Angabe des Hubs
 - 1b) Pufferkategorie, einschließlich des Kennbuchstabens „X“ für kollisionssichere Puffer
 - 1c) Radius des Puffertellers
- 2 Typ des Puffertellers
 - S — Standard
 - P — Kunststoff
 - H — gehärtet (für Härten > 450 HV)
- 3 Arten von elastischen Systemen
 - F — Reibungsfeder S — hydrostatische Kapsel
 - R — Gummischichtfeder D — hydrodynamische Kapsel
 - P — Kunststofffeder

Für kombinierte Federsysteme werden die Buchstaben kombiniert, z. B.: FD — Reibungsfeder/hydrodynamische Kapsel
- 4 EN 15551
- 5 Herstellerkennzeichen
- 6 die letzten zwei Ziffern des Herstellungsjahres
- 7 Identifikationsnummer der Benannten Stelle oder einer anderen Zertifizierungsstelle (optional)
- 8 Eigentümerkennzeichen (optional)

Bild 5 — Kennzeichnung

Zusätzliche Kennzeichnungen dürfen angegeben werden, wenn dies in der technischen Spezifikation gefordert wird.