

DIN EN 15551

ICS 45.060.01

Einsprüche bis 2013-07-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15551:2011-01

Entwurf

**Bahnanwendungen –
Schienenfahrzeuge –
Puffer;
Deutsche Fassung prEN 15551:2013**

Railway applications –
Railway rolling stock –
Buffers;
German version prEN 15551:2013

Applications ferroviaires –
Wagons –
Tampons;
Version allemande prEN 15551:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-05-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN (Hausanschrift: Panoramaweg 1, 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 75 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15551:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15551:2011-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung der Normativen Verweisungen;
- b) Überarbeitung von Abschnitt 5.4 und Anhang B – Mechanische Eigenschaften der Puffer;
- c) Anhang H gestrichen;
- d) Überarbeitung Anhang I zur Berechnung/Nachweisführung gegen Überpufferung;
- e) redaktionell überarbeitet.

Bahnanwendungen — Schienenfahrzeuge — Puffer

Applications ferroviaires — Wagons — Tampons

Railway applications — Railway rolling stock — Buffers

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Klassifizierung und Kennzeichnung	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Puffer mit 105 mm Hub (Kategorien A, B und C)	10
4.3 Puffer mit 110 mm Hub	10
4.4 Langhubpuffer 150 mm	10
4.5 Zusammenwirken von Kupplung und Puffer	11
5 Anforderungen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Montage am Fahrzeug und Austauschbarkeit	11
5.3 Pufferabmessungen	12
5.4 Mechanische Eigenschaften der Puffer	13
5.5 Federeinrichtungen	14
5.5.1 Arten der Federeinrichtungen	14
5.5.2 Statische Merkmale	15
5.5.3 Dynamische Merkmale	16
5.5.4 Dauerbeanspruchung unter Einbaulast für Federeinrichtungen	16
5.5.5 Dauerbeanspruchung für Lebensdauersimulation	16
5.6 Kennzeichnung	16
6 Gehäuse	18
6.1 Stößel und Hülse	18
6.2 Pufferteller	18
6.2.1 Werkstoffe	18
6.2.2 Grenzmaße	18
6.2.3 Standardabmessungen der Pufferteller	19
6.3 Typ- und Fertigungsprüfungen	20
7 Kollisionssichere Puffer für Kesselwagen nach RID	22
Anhang A (normativ) Maximaler Hüllraum für Puffer	23
A.1 Anforderungen an den Hüllraum für Puffer	23
A.1.1 Puffer für Güterwagen	23
A.1.2 Puffer für Reisezugwagen	26
A.2 Anmerkungen zu den Festlegungen des Hüllraums für Außenmaße von Güterwagenpuffern nach Anhang A	26
A.2.1 Allgemeines	26
A.2.2 Untersuchung zur Festlegung des Hüllraums	27
Anhang B (normativ) Mechanische Eigenschaften von Puffern — Prüfverfahren	29
B.1 Allgemeines	29
B.2 Prüftechnische Gesichtspunkte	29
B.2.1 Kraft F1	30
B.2.2 Kraft F2	30
B.2.3 Kraft F3	30
B.2.4 Kraft F4	30

B.2.5	Kraft F5	30
B.2.6	Kraft F6	31
B.3	Prüfbericht	31
Anhang C (normativ) Anforderungen an Federeinrichtungen		33
C.1	Federsysteme aus Gummi oder anderen elastomeren Werkstoffen	33
C.1.1	Allgemeines	33
C.1.2	Metalleinsätze	33
C.1.3	Bestandteile von Systemen aus Gummi und/oder anderen elastomeren Werkstoffen	33
C.1.4	S Statische Merkmale der Federpakete.....	34
C.1.5	Dynamische Merkmale der Federpakete.....	34
C.1.6	Klebungen	35
C.1.7	Kennzeichnung.....	35
C.1.8	Inspektion und Prüfungen	35
C.2	Reibungsfeder/Ringfeder	36
C.2.1	Kennzeichnung durch den Hersteller.....	36
C.2.2	Flexibilitätsprüfung	36
C.2.3	Dauerfestigkeitsprüfung	37
C.3	Hydrodynamische oder hydrostatische Systeme	38
C.3.1	Allgemeines	38
C.3.2	Stahlteile.....	38
C.3.3	Energieabsorptionsmedium	38
C.3.4	Statische Prüfungen der Kapseln	39
C.4	Kombinierte Federsysteme	39
Anhang D (normativ) Prüfung der statischen Merkmale von Puffern		40
D.1	Prüfprinzip	40
D.2	Prüfverfahren	40
D.3	Messungen	40
Anhang E (normativ) Dynamische Prüfungen		41
E.1	Dynamische Prüfung der Puffer	41
E.1.1	Allgemeines	41
E.1.2	Temperatureffekte	42
E.2	Dynamische Merkmale von Puffern mit 105 mm Hub.....	42
E.2.1	Versuchsprogramm.....	42
E.2.2	Kategorie A	44
E.2.3	Kategorie B	44
E.2.4	Kategorie C	45
E.2.5	Kommentar zu den Prüfbedingungen	45
E.3	Dynamische Merkmale von Puffern mit 150 mm Hub.....	46
E.4	Dynamische Merkmale von Puffern mit 110 mm Hub.....	47
Anhang F (normativ) Dauerfestigkeitsprüfung von Federeinrichtungen unter Betriebsbelastung.....		48
F.1	Zweck der Prüfung	48
F.2	Versuchsprinzip.....	48
F.3	Geforderte Versuchsergebnisse	49
F.4	Prüfverfahren	49
F.4.1	Versuchsaufbau für die Dauerfestigkeitsprüfung.....	49
F.4.2	Statische Prüfung vor der Dauerfestigkeitsprüfung.....	50
F.4.3	Dauerfestigkeitsprüfung	50
F.4.4	Statische Prüfung nach Beendigung der Dauerfestigkeitsprüfung	51
Anhang G (normativ) Dauerfestigkeitsprüfung unter Stoßbelastung für Lebensdauersimulation		52
G.1	Dauerfestigkeitsprüfung von Puffern für Güterwagen	52
G.1.1	Zweck der Prüfung	52
G.1.2	Versuchsprinzip.....	52
G.1.3	Erwartetes Ergebnis	52
G.1.4	Prüfverfahren	52
G.1.5	Lieferung der Federelemente	54
G.2	Dauerfestigkeitsprüfung von Puffern für Reisezugwagen.....	55
G.2.1	Allgemeines	55

G.2.2	Prüfung unter Wechselbelastung	55
G.2.3	Wiederholte Pufferversuche	56
G.2.4	Zu überwachende Bedingungen	56
Anhang H (informativ) Richtlinien für Puffertellerwerkstoffe		57
H.1	Beispiel eines Versuchsprogramms zur Prüfung von Puffertellerwerkstoffen	57
H.2	Liste der derzeit im Einsatz befindlichen Puffertellerwerkstoffe	59
Anhang I (normativ) Berechnung der Puffertellerbreite		60
I.1	Allgemeines	60
I.1.1	Anmerkungen zur Verwendung der Formeln in diesem Anhang	60
I.1.2	Gleis	60
I.1.3	Fahrzeug	60
I.2	Zur Berechnung verwendete Daten	61
I.3	Berechnung	61
Anhang J (normativ) Kollisionssichere Puffer für Kesselwagen nach RID		63
J.1	Anforderungen an kollisionssichere Puffer	63
J.1.1	Anforderungen nach RID	63
J.1.2	Zusätzliche Anforderungen	63
J.2	Prüfverfahren für kollisionssichere Puffer	63
Anhang K (normativ) Maximale Hüllraumbeanspruchung für kollisionssichere Puffer		65
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems innerhalb der Gemeinschaft (Neufassung)		68
Literaturhinweise		72

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15551:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15551:2009+A1:2010 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

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

Einleitung

Die bisher verwendeten Normen und Dokumente mit Normcharakter für die Lieferung von Puffern (UIC-Merkblätter, nationale Normen) dienten in erster Linie dazu, eine vollständige Definition der Abnahmeverfahren sowie der nachzuweisenden Puffereigenschaften vorzugeben.

Die Produktqualifizierung wurde stellenweise erwähnt; die dabei anzuwendenden Verfahrensweisen und nachzuweisenden Produkteigenschaften wurden jedoch nicht genannt.

Diese Europäische Norm umfasst alle Puffereigenschaften, die sowohl die Pufferbestandteile als auch die fertigen Endprodukte betreffen und sich nicht aus einer Auswahl von Konstruktionsmerkmalen wie Durchmessern, Schnittstellen oder Werkstoffen usw. herleiten.

Der Puffer und seine Bestandteile werden durch Versorger geliefert, die ein Qualitätssystem betreiben.

ANMERKUNG Die genutzten Qualitätssysteme sollten der EN ISO 9001 entsprechen.

Diese Europäische Norm basiert auf UIC 526-1, UIC 526-3, UIC 527-1, UIC 528, UIC 573, UIC 827-1 und UIC 827-2.

Für Reisezugwagen ist der technische Inhalt derzeit auf UIC 528:2007 begrenzt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm definiert die Anforderungen an Puffer mit 105 mm, 110 mm und 150 mm Hub für Fahrzeuge und Einheiten, die Puffer und Schraubenkupplungen verwenden und an Kupplungsschnittstellen mit Schienenfahrzeugen im grenzüberschreitenden Verkehr zum Einsatz kommen. Sie umfasst die Funktionsmerkmale, Schnittstellen und Prüfverfahren einschließlich der Abnahmekriterien für Puffer.

ANMERKUNG 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.

Sie definiert die einzelnen Pufferkategorien, den erforderlichen Hüllraum, statische und dynamische Merkmale und die Energieaufnahme.

Sie beinhaltet weiterhin eine Berechnungsmethode zur Bestimmung der Mindestgröße des Puffertellers, um ein Überpuffern zu vermeiden.

Außerdem werden die statischen und dynamischen Merkmale der Federsysteme festgelegt.

Weiterhin legt diese Norm die Anforderungen an in Puffer integrierte Crashelemente (kollisionssichere Puffer) für Kesselwagen ausschließlich nach den Bestimmungen des RID fest.

Die Anforderungen dieser Europäischen Norm gelten auch für Lokomotiven und Reisezugwagen, die die Anforderungen zur Kollisionssicherheit der EN 15227 erfüllen müssen, und für Puffer im normalen Betrieb. Die Eigenschaften der Energieaufnahmefunktion sind in der EN 15227 festgelegt. Die Anforderungen, die in Abschnitt 7 für Kesselwagen nach RID festgelegt sind, gelten nicht für Lokomotiven und Reisezugwagen.

Diagonalpuffer sind von dieser Europäischen Norm ausgenommen.

Für Fahrzeuge, die den Anforderungen der Kollisionssicherheit unterliegen (Lokomotiven, Steuerwagen und Reisezugwagen nach der EN 15227, Kesselwagen nach RID), werden übliche kollisionssichere Puffer (Puffer mit einem verformbaren Gehäuse und/oder dem Bedarf einer Öffnung in ihrem Montage-Flansch) oder Puffer, die ein Bestandteil eines kombinierten Systems sind, das aus einem Spezialpuffer (z. B. Mittel-Flansch-Puffer) und einem Verformungselement besteht, genutzt. Für diese Arten von Puffern ist grenzüberschreitender Einsatz möglich, aber die Austauschbarkeit mit Güterwagenpuffern ist nicht erforderlich und deshalb gelten die Anforderungen in 5.2 (Montage am Fahrzeug und Austauschbarkeit), 5.3 (Pufferabmessungen) nicht, und die in 5.4 (mechanische Puffereigenschaften) und 5.6 (Kennzeichnung) nur eingeschränkt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 1370, *Gießereiwesen - Bewertung des Oberflächenzustandes*

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

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

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

EN 15227, *Anforderungen an die Kollisionssicherheit von Schienenfahrzeugkästen*

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

ISO 37, *Rubber, Elastomere und thermoplastische Elastomere — Estimmung der Zugfestigkeitseigenschaften*

ISO 48, *Rubber, Elastomere und thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte (Härte zwischen 10 IRHD und 100 IRHD)*

ISO 188, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Prüfung zur Bestimmung der beschleunigten Alterung und der Hitzebeständigkeit*

ISO 815-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Druckverformungsrestes — Teil 1: Bei Umgebungstemperaturen oder erhöhten Temperaturen*

ISO 815-2, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Druckverformungsrestes — Teil 2: Bei niedrigen Temperaturen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

**3.1
Puffer**
zusamendrückbare Dämpfungsvorrichtungen, bestehend aus Gehäuse, Federsystem, Pufferteller und Flansch, die beidseitig an den Enden von Wagen montiert werden, welche mit anderen Eisenbahnfahrzeugen im grenzüberschreitenden Verkehr in Berührung kommen

Anmerkung 1 zum Begriff: Puffer im Sinne der vorliegenden Norm sind Seitenpuffer.

**3.2
Gehäuse**
Zusammenbau aus Stößel, Pufferhülse und Verdrehsicherung, jedoch nicht das Federsystem

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
Stößel**
beweglicher Teil des Gehäuses, bestehend aus einem Gleit- und Führungsrohr und einer Funktionsfläche, die Pufferteller genannt wird

**3.4
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).

**3.5
Verdrehsicherung**
Vorrichtung, die ein Verdrehen des Stößels um die Pufferlängsachse verhindert

**3.6
Federsystem**
System, das die reversible Verschiebung des Stößels und die Energieabsorption während des Auflaufstoßes oder im Fahrbetrieb ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Englischen wird für „elastic system“ (Federsystem) auch „spring system“ verwendet.

**3.7
Hub**
Einfederung des Puffers im Betriebsbereich des elastischen Systems

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

3.8

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 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 1.

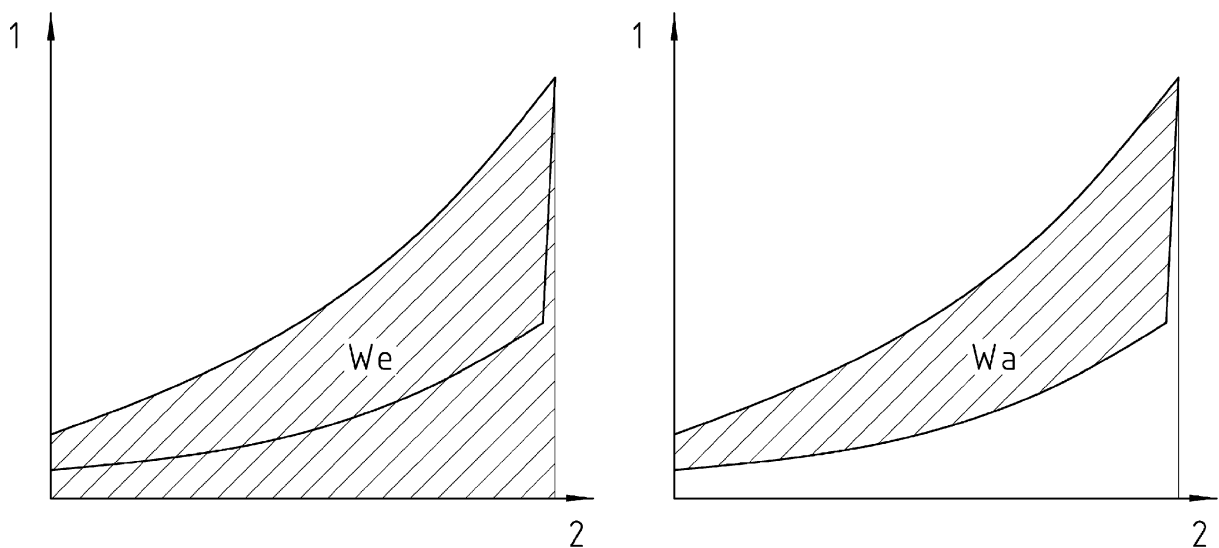
3.9

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 Fläche dargestellt, die von der Eindrückungskurve und der Entspannungskurve begrenzt wird, siehe Bild 1.



Legende

- 1 Kraft in kN
- 2 Hub in mm

W_e Energieaufnahme in kJ

W_a Energieverzehr in kJ

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

3.10

dynamische Arbeitsfähigkeit

gespeicherte Energie unter dynamischen Versuchsbedingungen, ermittelt während des Auflaufstoßes zwischen zwei Wagen

3.11

Dämpfung

A

Verhältnis von Energieverzehr zur Energieaufnahme

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird mit der folgenden Gleichung berechnet:

$$A = \frac{W_a}{W_e} \times 100$$

Dabei ist

A Dämpfung;

W_a Energieverzehr;

W_e Energieaufnahme.

3.12

kollisionssichere Puffer

Puffer mit einer Zusatzfunktion, die die plastische Verformung zur Energieabsorption bei außergewöhnlich starken Auflaufstößen ermöglicht

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 werden anhand ihrer dynamischen Energieaufnahme W_{ed} , wie in Tabelle 1 gezeigt, eingeteilt.

Tabelle 1 — Puffer mit 105 mm Hub

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

Puffer mit 105 mm Hub werden durch einen Buchstaben entsprechend ihrer Pufferkategorie gekennzeichnet.

4.3 Puffer mit 110 mm Hub

Puffer mit 110 mm Hub werden allgemein für Reisezugwagen genutzt, um sie 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 so niedrig wie möglich zu halten.

ANMERKUNG Die Möglichkeiten zum Einsatz hydrodynamischer Puffer werden im ERRI-Bericht B36/RP 30 [28] beschrieben.

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

4.5 Zusammenwirken von Kupplung und Puffer

Um sicherzustellen, dass der Zug Bögen mit einem Radius von 150 m sicher durchfahren kann, sollten die statischen Merkmale von Zugeinrichtungen und Puffern aufeinander abgestimmt sein.

ANMERKUNG 1 Um diese Anforderung für Fahrzeuge zu erfüllen, sollte ein Richtwert von 250 kN der Kompressionskraft bei einem berührenden Pufferpaar in einer 150 m Kurve nicht überschritten werden.

ANMERKUNG 2 Für die Bestimmung der Druckkraft für Fahrzeuge kann die Berechnungsmethode nach § 3 des RP 32 ORE B 36 [30] verwendet werden (das beschriebene Verfahren in diesem Bericht ist auch für Reisezugwagen und Lokomotiven anwendbar). Nach dieser Berechnungsmethode können auch die Spannungen bei kleineren Radien bestimmt werden. Wenn in der Praxis beim Kuppeln Vorspannkkräfte erzeugt werden, müssen diese berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 3 Wurden die Berechnungen in Kurven nach RP 32 von ORE B 36 [30] durchgeführt, so gilt dies auch als Nachweis für S-Kurve von 150 m mit einer Zwischengeraden von 6 m.

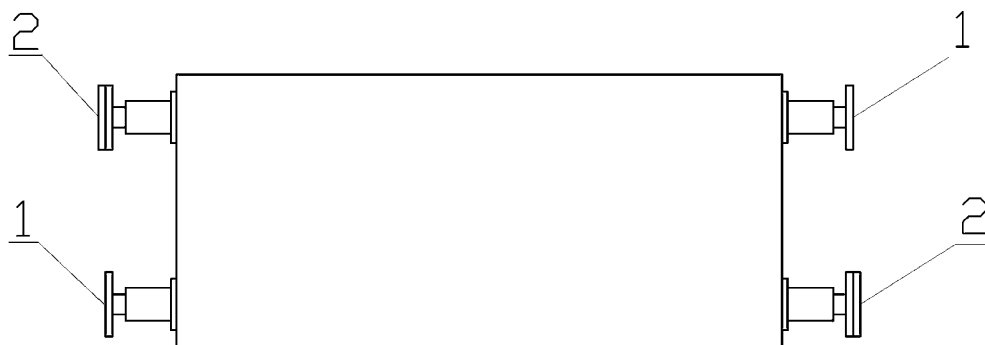
5 Anforderungen

5.1 Allgemeines

An jedem Wagenende sind zwei Puffer mit dem gleichen Federsystem, der gleichen Pufferkategorie und Tellergröße, sowie dem gleichen Hub und Gehäusetyp anzubringen.

Gehäuse, die sich nur durch eine im Pufferteller angebrachte Gleitplatte unterscheiden, gelten als gleich.

ANMERKUNG Wenn jeweils ein nicht-metallischer Einsatz oder ein nicht-metallischer Pufferteller an jedem Wagenende verwendet wird, sollten sie nach Bild 2 diagonal angebracht werden.



Legende

- 1 Puffer mit Metallkopf
- 2 Puffer mit nicht-metallischem Pufferteller oder nicht-metallischem Einsatz

Bild 2 — Anordnung von Puffern mit nicht-metallischem Einsatz oder nicht-metallischem Pufferteller (Draufsicht für Güterwagen)

5.2 Montage am Fahrzeug und Austauschbarkeit

Die Puffer sind mit vier gesicherten Verbindungselementen M 24 am Kopfstück des Wagens zu verschrauben.

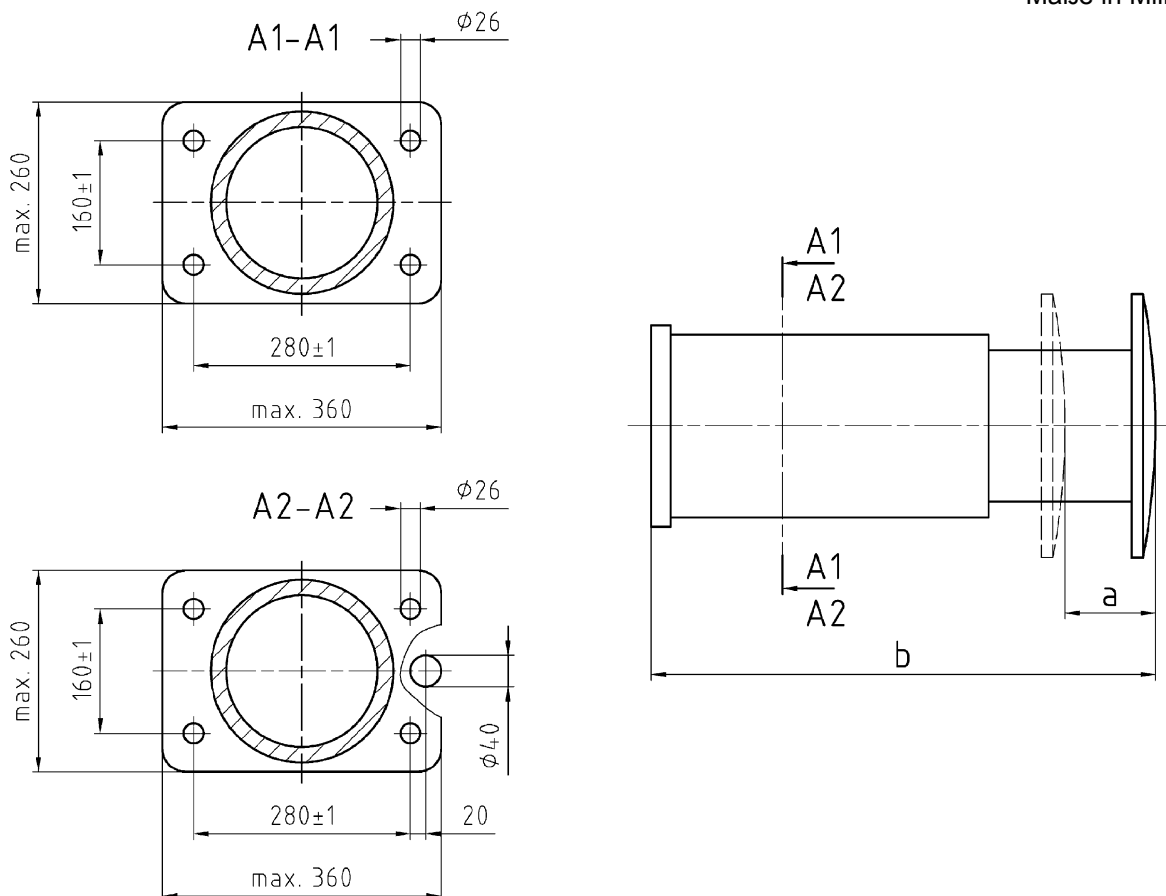
Für Güterwagenpuffern mit 105 mm und 150 mm Hub sind die für das Kopfstück notwendigen Maße und Abstände für die Puffertrageplatte für die Austauschbarkeit in Bild 3 angegeben.

Bei Puffern mit 105 mm Hub muss der Flansch die Einbaustelle für den Stift überdecken (siehe Bild 3, 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 Einbaustelle für den Stift versehen sein (siehe Einbaustelle in Bild 3, Schnitt A2 – A2).

Für Fahrzeuge, die den Anforderungen der Kollisionssicherheit unterliegen (Lokomotiven, Steuerwagen und Reisezugwagen nach EN 15227, Kesselwagen nach RID), die kollisions sichere Puffer verwenden oder Puffer, die ein Bestandteil eines kombinierten Systems sind, das aus einem Spezialpuffer und einem Verformungselement besteht, ist die Austauschbarkeit mit Güterwagenpuffern nicht erforderlich. Für diese Fahrzeuge dürfen andere Fixierungen der Puffer verwendet werden (z. B. bezüglich der Flanschposition, Bolzendurchmesser, Menge der Bolzen und ihrer Position), und Bild 3 gilt nicht.

Maße in Millimeter



Legende

Schnitt A1 – A1 gilt für Puffer mit einem Hub von 105 mm

Schnitt A2 – A2 gilt für Langhubpuffer

a Pufferhub, 105 mm oder 150 mm

b Pufferlänge (siehe Tabelle 2)

Bild 3 — Einbaumaße für Puffer mit 105 mm und 150 mm Hub zur Pufferaustauschbarkeit

5.3 Pufferabmessungen

Gebräuchliche Maßangaben für alle Pufferkategorien sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2 — Puffer-Längenangaben

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

Hüllraumbeanspruchung der Puffer siehe Anhang A.

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

Die Breite des Puffertellers muss den Angaben nach 6.2 entsprechen.

Für Lokomotiven, Steuerwagen und Reisezugwagen, die nach EN 15227 mit kollisionssicheren Puffern oder Puffern, die Bestandteil eines kombinierten Elements sind, das aus einem Spezialpuffer und einem Verformungselement besteht, ausgestattet sind, dürfen für die Montage des Flansches und der Hüllraumbeanspruchung der Bolzen andere als in Bild 3 dargestellte Positionen genutzt werden, und die Pufferlänge b nach Tabelle 2 gilt nicht.

5.4 Mechanische Eigenschaften der Puffer

Die an dem Wagen montierte Puffereinheit muss in der Lage sein, den in Tabelle 3 festgelegten Belastungen standzuhalten.

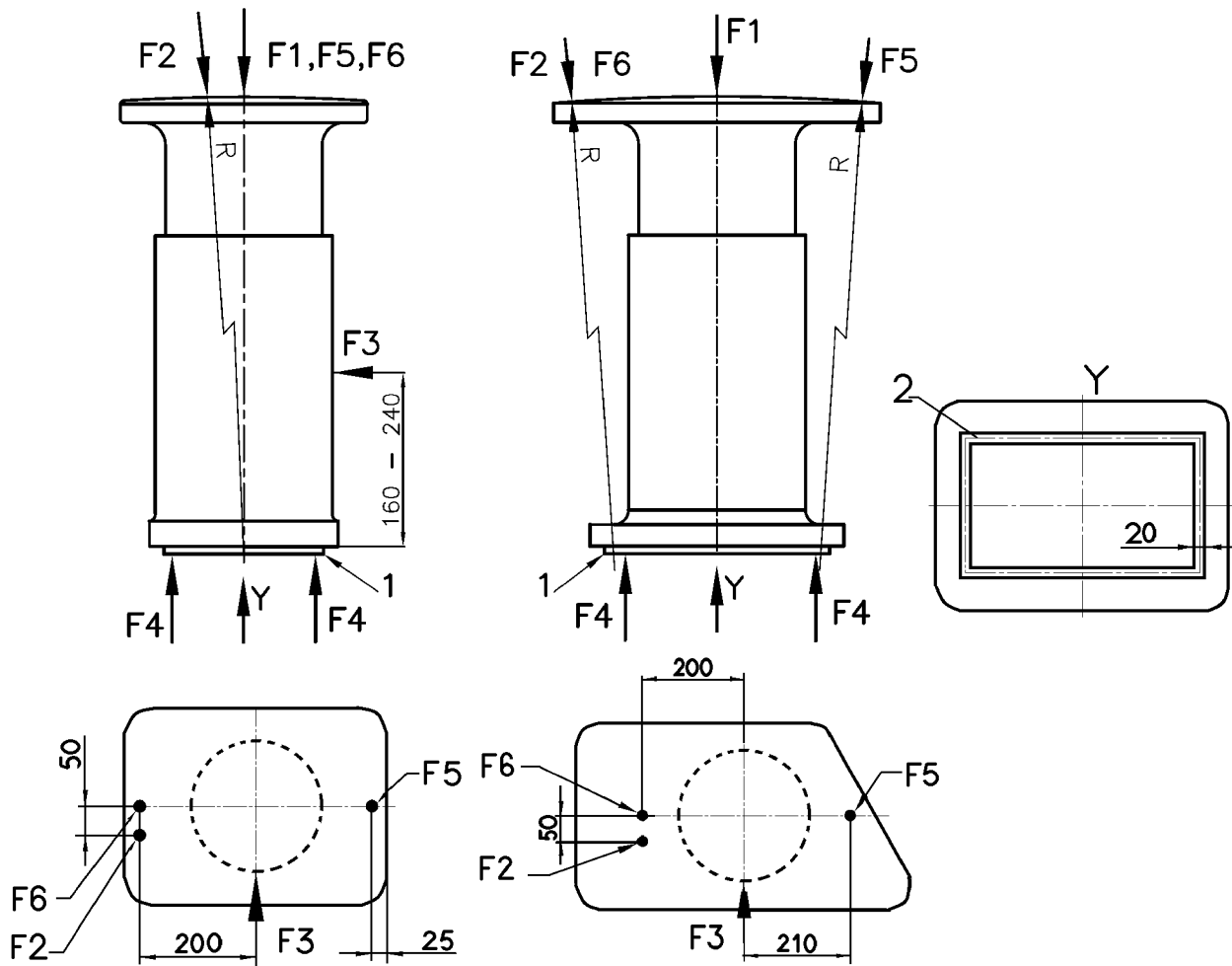
Tabelle 3 — Prüflasten für Puffer

	Kraft F_i für 105 mm und 150 mm Hub	Kraft F_i für 110 mm Hub
Längskraft (mittig) F1, auf den Pufferteller einwirkend	$\geq 2\,500\text{ kN}$	$\geq 1\,250\text{ kN}$
Längskraft (außermittig) F2, auf den Pufferteller einwirkend	$\geq 500\text{ kN}$	$\geq 300\text{ kN}$
Vertikalkraft F3, auf das Puffergehäuse einwirkend	$\geq 200\text{ kN}$	$\geq 200\text{ kN}$
Gesamtlängskraft F4, von der Puffergrundplatte auf einen Prüfrahen ausgeübt	$\geq 2\,500\text{ kN}$	$\geq 1\,250\text{ kN}$
Längskraft F5 für Pufferteller $> 450\text{ mm}$, auf den Pufferteller einwirkend	$\geq 250\text{ kN}$	$\geq 250\text{ kN}$
Lebensdauertest auf Verlangen des Kunden, Kraft F6	$\geq 250\text{ kN}$	$\geq 250\text{ kN}$

Bedingungen für die Anwendung dieser Kräfte sind in Abbildung 4 dargestellt. Die entsprechenden Prüfverfahren sind in Anhang B festgelegt

Nach jeder der Prüfungen F1, F2, F3 und F5 muss der Puffer im funktionsfähigem 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 mehr als 0,2 % geändert haben (Messung Durchmesser siehe Bild B.1). Tabelle B.1 zeigt ein Beispiel für die Dokumentation der Prüfergebnisse. Nach der Prüfung F4 darf die Basisplatte keinerlei bleibende Verformung (im Vergleich mit der ersten Messung) aufweisen. Nach der Prüfung F6 dürfen keine sichtbaren Risse auftreten.

Für kollisionssichere Puffer, die Bestandteil eines kombinierten Systems sind, bestehend aus einem Spezialpuffer und einem Verformungssystem, sind die Prüflasten F1, F3 und F4 nicht anwendbar. Für die Prüfung mit anderen Prüflasten muss eine andere als in Bild 4 dargestellte Anordnung gewählt werden, die die wahre Anordnung und Lastsituation für das Fahrzeug so gut wie möglich abbildet.



Legende

- 1 Prüfraumen (für den Versuch mit Prüfkraft F4)
- 2 Krafteinleitungspunkt für Prüfkraft F2
- 3 Mittellinie der Befestigungsschrauben
- 4 Krafteinleitungspunkt für Prüfkraft F5
- 5 Krafteinleitungspunkt für Prüfkraft F6
- R Radius des Puffertellers

Bild 4 — Krafteinleitungspunkte

5.5 Federeinrichtungen

5.5.1 Arten der Federeinrichtungen

- Federsysteme aus Gummi oder anderen elastomeren Werkstoffen;
- Reibungsfeder/Ringfeder;
- Hydrodynamische und hydrostatische Systeme;
- Kombinationsfeder.

Bezüglich der Anforderungen siehe Anhang C.

5.5.2 Statische Merkmale

Die statischen Merkmale bezüglich Lage und Richtung von F₁, die für alle Pufferkategorien gelten, sind in Tabelle 4 festgelegt.

Diese Merkmale sind wie in Anhang D beschrieben am kompletten Puffer zu messen.

Tabelle 4 — Statische Merkmale

	Puffer mit 105 mm Hub	Puffer mit 110 mm Hub und herkömmlichen Federn	Puffer mit 110 mm Hub und hydro- dynamischen und hydrostatischen Federn	Puffer mit 150 mm Hub
Hub				
Vorspannkraft	10 kN bis 50 kN	7,5 kN bis 20 kN	7,5 kN bis 50 kN	10 kN bis 90 kN
nach 25 mm	30 kN bis 130 kN	10 kN bis 40 kN	—	30 kN bis 130 kN
nach 50 mm	—	—	60 kN bis 200 kN	—
nach 60 mm	100 kN bis 400 kN	50 kN bis 150 kN	—	80 kN bis 220 kN
nach 100 mm	350 kN bis 1 000 kN	—	—	150 kN bis 390 kN
nach 105 mm	—	300 kN bis 1 000 kN	≤ 600 kN	—
nach 125 mm	—	—	—	200 kN bis 520 kN
nach 145 mm	—	—	—	350 kN bis 880 kN
Energieaufnahme (W_e) für eine Kraft von bis zu 1 000 kN	≥ 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	≥ 0,5 W_e	≥ 0,5 W_e	≥ 0,5 W_e	≥ 0,5 W_e
Energieverzehr (W_a) entsprechend der vorangegangenen Energieaufnahme für den zweiten und dritten Zyklus	≥ 0,42 W_e	≥ 0,42 W_e	≥ 0,42 W_e	≥ 0,42 W_e

ANMERKUNG 1 Tabelle 4 gilt für den Temperaturbereich –25 °C bis +45 °C. Beim Temperaturbereich –40 °C bis +35 °C können möglicherweise andere Werte auftreten.

ANMERKUNG 2 Für Reibungsfeder/Ringfeder und Puffer mit einem 105 mm Hub, sollte bei einer Eindrückung um 25 mm eine statische Kraft zwischen 30 kN und 170 kN wirken, vorbehaltlich der Bestätigung aus der Betriebserfahrung. In dieser Konfiguration erfordert das Zusammenspiel Kupplung/Puffer (4.5) weitere Untersuchungen.

Bei Prüfungen an Puffern mit 110 mm Hub und hydrodynamischen und hydrostatischen Federn muss auch bestimmt werden, ob die durch den Puffer ausgeübte Gegenkraft bei einer Eindrückung von 30 mm, 60 mm und 100 mm jeweils für 10 Minuten nahezu konstant bleibt.

5.5.3 Dynamische Merkmale

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

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

Die dynamischen Versuche sind im Anhang E angegeben.

Die Dauerprüfung unter Betriebslasten ist in Anhang F aufgeführt.

Die Dauerprüfung für die Lebensdauersimulation ist in Anhang G aufgeführt.

Die in Anhang E, Anhang F und Anhang G aufgeführten Prüfungen sind Zulassungsprüfungen und keine Abnahmeprüfung, als ein Teil der Qualitätskontrolle. Die Kunden sind jedoch frei, diese Tests nach eigenem Ermessen zu wiederholen.

5.5.4 Dauerbeanspruchung unter Einbaulast für Federeinrichtungen

Siehe Anhang F.

5.5.5 Dauerbeanspruchung für Lebensdauersimulation

Siehe Anhang G.

5.6 Kennzeichnung

Puffer sind entsprechend den Angaben in Bild 5 und Bild 6 zu kennzeichnen.

Die Mindestschriftgrößen sind in Bild 6 festgelegt.

Die Kennzeichnung ist, abhängig vom Herstellungsverfahren, bei der Herstellung aufzubringen oder auf einem sicher befestigten Metallschild anzubringen.

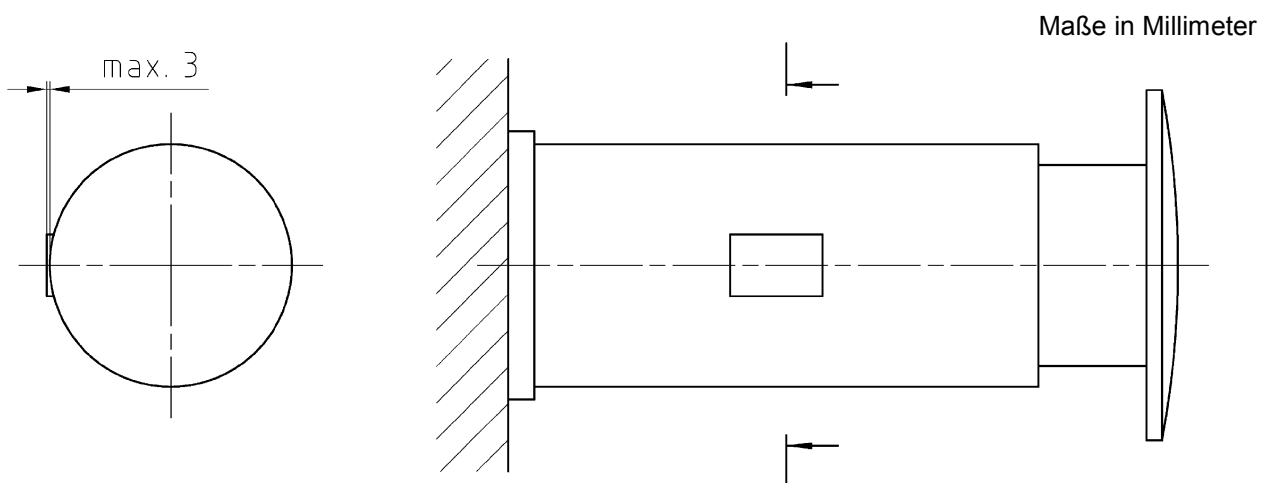
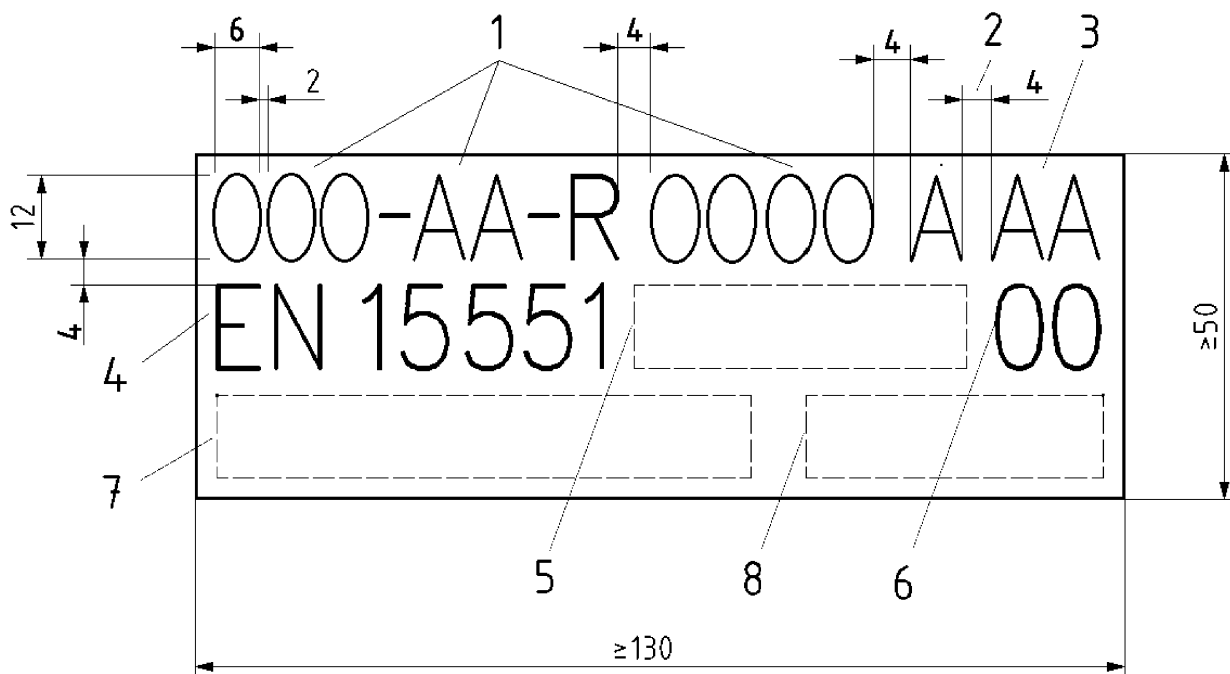


Bild 4 — Position der Kennzeichnung

Maße in Millimeter



- 1 Hub — Art oder Pufferkategorie (gefolgt von „X“ für kollisionssichere Puffer) — Puffertellerradius
- 2 Typ des Puffertellers
 - S — Standard
 - H — gehärtet (für Härten > 450 Hv)
 - P — Kunststoff
- 3 Arten von Federsystemen
 - F — Reibungsfeder
 - R — Gummischichtfeder
 - P — Kunststofffeder
 - S — hydrostatische Kapsel
 - D — hydrodynamische Kapsel

Für kombinierte Federsysteme, Kombination der Buchstaben,
z. B.: FD — Reibungsfeder/hydrodynamische Kapsel
- 4 EN 15551
- 5 Herstellerkennzeichen
- 6 Letzten zwei Ziffern des Herstellungsjahres
- 7 Identifikationsnummer der benannten Stelle oder andere Zulassungsstellen (optional)
- 8 Eigentümerkennzeichen (optional)

Bild 6 — Kennzeichnung

Ein anderer Aufbau darf abhängig vom verwendeten Herstellungsverfahren mit dem Kunden vereinbart werden.

Diese Kennzeichnung ist auch für Puffer mit 110 mm Hub anwendbar. Für die Kennzeichnung wird "1" für Standard-, "2" für hydrodynamische oder hydrostatische und "3" für kombinierte elastischen Systeme verwendet. Ferner wird bei der Verwendung von kollisionssicheren Puffern für Loks, Reisezugwagen und andere Schienenfahrzeuge die zweite Stelle mit „X“ gekennzeichnet.

6 Gehäuse

6.1 Stößel und Hülse

Der Stößel oder die Hülse dürfen keine Risse, Materialfehler oder andere Mängel aufweisen, die die Leistung beeinflussen.

6.2 Pufferteller

6.2.1 Werkstoffe

6.2.1.1 Allgemeines

Die Werkstoffe der Pufferteller müssen miteinander und mit den derzeit in Betrieb befindlichen Materialien kompatibel sein.

Kompatible Materialien der Pufferteller sind in H.2 aufgelistet.

Für neue Materialien von Puffertellern muss die Kompatibilität mit bereits existierenden Materialien nachgewiesen werden. H.1 enthält Richtlinien zur Durchführung.

6.2.1.2 Härte der Pufferteller

Bei Puffertellern aus Stahl muss die Härte HV der wirksamen Flächen, gemessen in einer Tiefe von 0,5 mm unter der Oberfläche, größer oder gleich 160 HV30 betragen.

6.2.1.3 Oberflächenrauigkeit

Der Rauigkeitswert R_a für die Oberflächenbeschaffenheit der Pufferteller, ausgedrückt durch die mittlere arithmetische Abweichung, muss $R_a \leq 25 \mu\text{m}$ sein.

Bei Gussteilen muss die Rauheit unbearbeiteter Oberflächen mindestens den Qualitätsgrad 2S1 nach EN 1370 und für durch Hand-Schleifen bearbeitete Oberflächen mindestens den Qualitätsgrad 4S2 nach EN 1370 aufweisen.

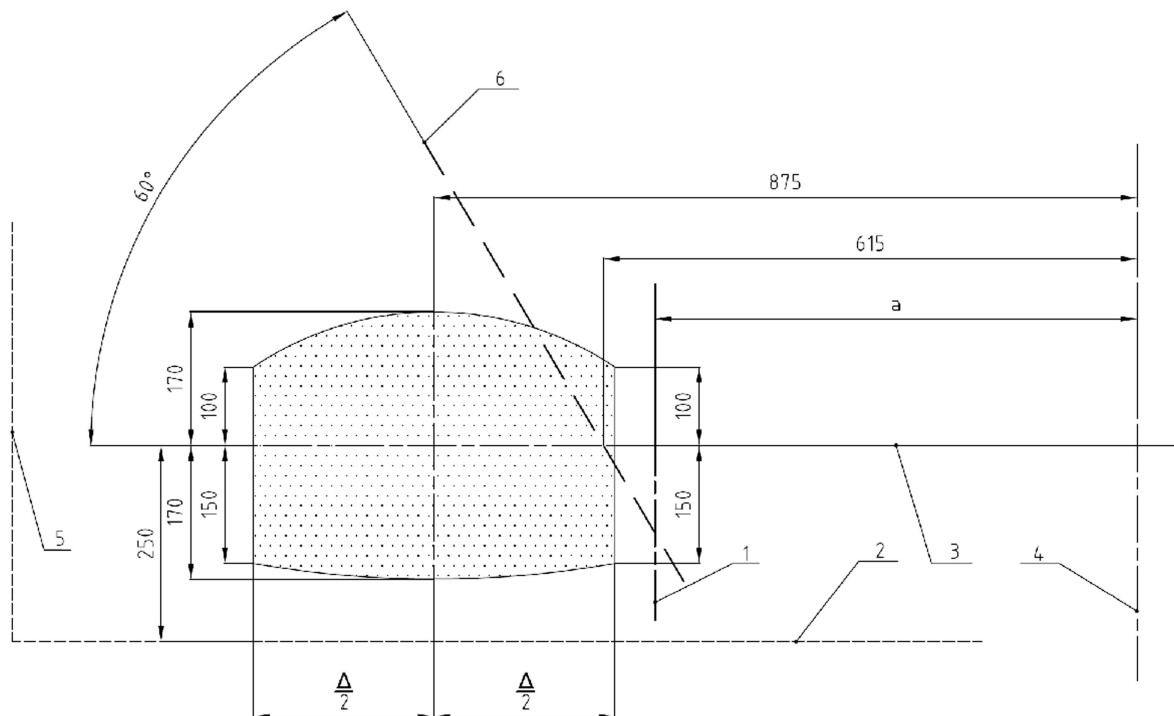
Für geschmiedete Teile muss die Mindestqualität für die Rauheit der EN 10243-1 entsprechen.

ANMERKUNG Die Bestimmungen von 6.2.1.3 gelten nur für Pufferteller aus Stahl.

6.2.2 Grenzmaße

Pufferteller dürfen die in Bild 7 angegebenen Grenzmaße nicht überschreiten.

- Linie 5 nach außen: Grenzwert, der für das jeweilige Fahrzeug festgelegten Fahrzeugbegrenzungslinien;
- Linie 1 in Richtung der Fahrzeugmittellinie für Güterwagen, eine vertikale Linie im Abstand von 600 mm von der Fahrzeugmittellinie und für Fahrzeuge und Lokomotiven, die mit Puffern mit 110 mm Hub ausgestattet sind, eine vertikale Linie im Abstand von 540 mm von der Fahrzeugmittellinie. Dieses Grenzmaß stellt im Allgemeinen sicher, dass der freie Raum für den Rangierer eingehalten wird;
- Linie 2 nach unten: eine horizontale Linie im Abstand von 250 mm unterhalb der Puffermittellinie.



Legende

- 1 innere Begrenzungslinie
- 2 untere Begrenzungslinie
- 3 Höhe der Puffermittellinie
- 4 Mittellinie des Wagens
- 5 Fahrzeugbegrenzungslinie
- 6 Begrenzungslinie für Fahrzeuge mit Verbindungsgängen

 Mindestfläche

	Für Güterwagen	Für Reisezugwagen und Lokomotiven mit Puffern mit 110 mm Hub
<i>a</i>	600 mm	540 mm

Bild 5 — Grenzmaße und Mindestfläche der Pufferteller

Für Puffer mit 550 mm Breite darf die Mindestgröße um $2 \times R50$ in den unteren Ecken des Puffertellers reduziert werden.

6.2.3 Standardabmessungen der Pufferteller

6.2.3.1 Puffer mit 105 mm und 150 mm Hub

Die Standardhöhe der Pufferteller muss 340 mm, d. h. 170 mm an beiden Seiten der Gehäusmittellinie, betragen.

Die Pufferteller müssen eine konvexe Oberfläche aufweisen. Der Kurvenradius ihrer sphärischen Arbeitsfläche muss $(2\,750 \pm 100)$ mm betragen.

Die Breite der Pufferteller muss in Übereinstimmung mit Anhang I bestimmt werden. Die Standardbreiten der Pufferteller (Δ in Bild 7) für Fahrzeuge mit Standardfahrzeugbegrenzungslinien (Abstand zwischen den Puffermittellinien: 1 750 mm) müssen den Angaben in Tabelle 5 entsprechen.

Tabelle 5 — Standardbreiten der Pufferteller

Wert Δ , berechnet nach Anhang I	Entsprechende Standardbreite
$\Delta \leq 400$ mm	450 mm
$400 \text{ mm} < \Delta \leq 550$ mm	550 mm

Mindest-Puffertellerbreiten an Fahrzeugen, die für den Verkehr zwischen dem europäischen Standard-Schienennetz und dem spanischen Breitspur-Schienennetz zugelassen sind (Abstand zwischen den Puffermittellinien: 1 850 mm): Die Mindestbreite der Pufferteller für diese Wagen liegt 100 mm über der nach Anhang I und Tabelle 5 errechneten Breite.

Mindest-Puffertellerbreiten an Wagen, die für den Verkehr zwischen dem europäischen Standard-Schienennetz und dem finnischen Schienennetz zugelassen sind (Abstand zwischen den Puffermittellinien: 1 790 mm): Die Mindestbreite der Pufferteller für diese Wagen liegt 40 mm über der nach Anhang I und Tabelle 5 errechneten Breite.

Pufferteller dürfen keinerlei Unregelmäßigkeiten aufweisen, die Probleme für das Rangierpersonal mit sich bringen könnten. Die Kanten ihrer Arbeitsflächen müssen mit einem Radius von mindestens 50 mm gerundet sein, und der Rand des Puffertellers muss eine Krümmung von $\left(5^{+2}_0\right)$ mm aufweisen.

Die Bestimmungen hinsichtlich der Linienführung von S-Bögen (Länge des geraden Streckenabschnitts, der zwischen einem Bogen und dem folgenden Gegenbogen erforderlich sein kann), die die Auslegung der Pufferteller beeinflussen können und das Durchfahren dieser Strecken mit Fahrzeugen ohne besondere Vorkehrungen ermöglichen, werden in Anhang K angegeben.

6.2.3.2 Puffer mit 110 mm Hub

Der Wert Δ muss nach Anhang I berechnet werden. Die Berechnung ist zulässig für Fahrzeuge mit folgenden Abmessungen:

- maximale Länge über Puffer: 26,4 m
- und maximaler Überhang: 3,7 m
- und maximales Querspiel zwischen Fahrzeug und Achse in Bögen, festgelegt in Anhang I: 40 mm

Für andere Fahrzeuge, z. B. mit einem großen Querspiel in Kurven oder Radien von 150 m (> 40 mm) zwischen Fahrzeug und Achse, und in kleinen Radien, muss Δ in Übereinstimmung nach Anhang I bestimmt werden.

Die Pufferteller müssen konvex und der Kurvenradius ihrer sphärischen Arbeitsfläche muss $(1\,500 \pm 100)$ mm betragen.

Lange Reisezugwagen (Länge überschreitet 25 m) müssen mit Puffern ausgestattet sein, deren Pufferkopf eine Mindestbreite von $\Delta = 635$ mm aufweist.

6.3 Typ- und Fertigungsprüfungen

Die Tabelle 6 fasst alle auszuführenden Typ- und Fertigungsprüfungen zusammen.

Tabelle 6 — Typ- und Fertigungsprüfungen

Art der Prüfungen und Überprüfungen			Anzahl für die Typprüfung	Anzahl für die Fertigungsprüfung
Einzelteil	Zu überprüfende Merkmale	Kriterien		
Vollständiges Gehäuse	Mechanische Merkmale	In Übereinstimmung mit 5.4 und Anhang B	1	—
	Dynamische Merkmale	Nach den Prüfungen in Übereinstimmung mit Anhang E dürfen keine Risse sichtbar sein Nachzuweisen durch eine zerstörungsfreie Prüfung	1	—
Alle Einzelteile	Abmessungen – äußerliche Unversehrtheit	Entsprechend der Einzelteilzeichnungen, siehe Stößel und Hülse (6.1) oberhalb	1	2,5 %
	Chemische Analyse	nach EN 10204 und EN 10168; Die Ergebnisse müssen mit den zu dem Material zugehörigen Normen übereinstimmen.	1 Nachweis je Jahr und je Zulieferer	
	Schutzanstrich	Entsprechend der Zeichnung und der Festlegungen des Kunden	1	1 %
Hülse, Stößel oder Platte oder Rohmaterial aus denen jeweils diese Bauteile hergestellt wurden	Kennzeichnung	Jedes Teil muss für die Nachverfolgbarkeit gekennzeichnet sein	1	100 %
	Härte	An einem Prüfkörper entsprechend EN ISO 6507-1 bis EN ISO 6507-4: — innen für Typprüfung, — auf der Oberfläche für die Fertigungsprüfung; Die Ergebnisse müssen mit den zu dem Material zugehörigen Normen übereinstimmen	1	2,5 %
	Härte der Platte	An einem Prüfkörper entsprechend to EN ISO 6507-1 bis EN ISO 6507-4; Die Ergebnisse müssen mit 6.2.1.2 übereinstimmen.	1	2,5 %
	Oberflächengüte - Rauheit	nach Anhang H.1 (Hülse und Stößel); nach 6.2.1.3 (Platte)	1	2,5 %
	Zugfestigkeitsprüfung	An einem Prüfkörper, Stück entnommen längs aus dem Einzelteil Entsprechend EN ISO 6892-1; Die Ergebnisse müssen mit den zu dem Material zugehörigen Normen übereinstimmen	1	1 je Herstellungslos