

DIN EN 15566



ICS 45.060.01

Ersatz für
DIN EN 15566:2016-12

**Bahnanwendungen –
Schienenfahrzeuge –
Zugeinrichtung und Schraubenkupplung;
Deutsche Fassung EN 15566:2022**

Railway applications –
Railway Rolling stock –
Draw gear and screw coupling;
German version EN 15566:2022

Applications ferroviaires –
Matériel roulant ferroviaire –
Organes de traction et tendeur d'attelage;
Version allemande EN 15566:2022

Gesamtumfang 80 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15566:2022) 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 48-2:2018	siehe	DIN ISO 48-2:2021-02
ISO 48-3:2018	siehe	DIN ISO 48-3:2021-02
ISO 48-4:2018	siehe	DIN ISO 48-4:2021-02
ISO 48-8:2018	siehe	DIN ISO 48-8:2021-02
ISO 48-9:2018	siehe	DIN ISO 48-9:2021-02
ISO 813:2019	siehe	DIN ISO 813:2020-12
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 15566:2016-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des Begriffs 3.3 „Zughaken“;
- b) Änderung der Anmerkung in 6.1 zur Produktion;
- c) Überarbeitung des Anhangs E, insbesondere der Tabelle E.1 und E.3.1;
- d) Überarbeitung des Anhangs F, insbesondere der Tabelle F.1, F.6.2.3 und F.8.4.2 a);
- e) neuer Anhang I „Mikroskopische Untersuchung von Stahlwerkstoffen unter Anwendung von Bildreihentafeln zur Bewertung des Gehalts an nichtmetallischen Einschlüssen“;
- f) Anpassung von Anhang ZA in Bezug auf den neuen Ansatz;
- g) Anpassung dieses Dokuments in Bezug auf Überschneidungen mit der EN 16839;
- h) Löschen des Abschnittes 4.2 „Zusammenspiel Kupplung/Puffer“;
- i) Änderung der folgenden Bilder:
 - Bild E.1 — Zughaken — Position der Proben;
 - Bild E.3 — Zugstange — Position der Proben;
 - Bild F.2 — Versuchsaufbau für Zugversuche an der Schraubenkupplung;

Bild F.5 — Kupplungsspindel — Position der Proben;

Bild F.6 — Kupplungsbügel — Position der Proben;

Bild G.1 — Federeinrichtung — Lastzyklus bei der Dauerfestigkeitsprüfung;

Bild G.2 — Federeinrichtung — Versuchsaufbau für die Dauerfestigkeitsprüfung;

j) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15566: 2009-07, 2011-02, 2016-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 48-2:2021-02, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 2: Härte zwischen 10 IRHD und 100 IRHD (ISO 48-2:2018)*

DIN ISO 48-3:2021-02, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 3: Gewichtbelastungs-Härte mittels der Skala der sehr niedrigen Gummihärte (VLRH) (ISO 48-3:2018)*

DIN ISO 48-4:2021-02, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 4: Eindringhärte durch Durometer-Verfahren (Shore-Härte) (ISO 48-4:2018)*

DIN ISO 48-8:2021-02, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 8: Scheinbare Härte von gummibeschichteten Walzen mit der Pusey und Jones Methode (ISO 48-8:2018)*

DIN ISO 48-9:2021-02, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 9: Kalibrierung und Überprüfung von Härteprüfgeräten (ISO 48-9:2018)*

DIN ISO 813:2020-12, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Haftfestigkeit zu einer Trägerplatte — 90°-Schälverfahren (ISO 813:2019)*

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 —
Zug Einrichtung und Schraubenkupplung**

Railway applications —
Railway Rolling stock —
Draw gear and screw coupling

Applications ferroviaires —
Matériel roulant ferroviaire —
Organes de traction et tendeur d'attelage

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	10
4 Anforderungen an alle Typen von Zugeinrichtungen und Schraubenkupplungen	12
4.1 Klassifizierung und Bezeichnung	12
4.2 Anschlussmaße für Güterwagen	12
4.3 Lebensdauer	14
5 Zugeinrichtung	14
5.1 Bauteile der Zugeinrichtung	14
5.2 Anforderungen an Zughaken und Zugstange	15
6 Schraubenkupplung	15
6.1 Allgemeine Anforderungen	15
6.2 Anforderungen an die Schraubenkupplung	17
7 Elastische Einrichtungen	18
7.1 Merkmale der elastischen Einrichtung (Federeinrichtung)	18
7.2 Federeinrichtung — Anforderungen	18
Anhang A (normativ) Prüfverfahren der dynamischen Prüfung (Dauerfestigkeitsprüfung)	19
A.1 Hintergrund	19
A.2 Durchführung der Prüfung	19
A.2.1 Konditionierung	19
A.2.2 Dynamische Prüfung (Dauerfestigkeitsprüfung)	19
A.2.3 Zerstörungsfreie Prüfungen	21
A.2.4 Untersuchung der Restfestigkeit	21
A.2.5 Makrographische und mikrographische Prüfungen	22
A.3 Abnahmekriterien	22
A.4 Prüfbericht	22
Anhang B (normativ) Zughaken — Maße	23
Anhang C (normativ) Zugeinrichtung — Anschlussmaße	24
Anhang D (normativ) Bauteile der Schraubenkupplung — Maße	26
Anhang E (normativ) Anforderungen an Zughaken und Zugstange	28
E.1 Physikalische Eigenschaften	28
E.1.1 Äußeres Erscheinungsbild	28
E.1.2 Unversehrtheit	28
E.1.3 Untersuchung des Werkstoffs	28
E.2 Geometrische Eigenschaften	29
E.3 Mechanische Eigenschaften	29
E.3.1 Allgemeines	29
E.3.2 Zugversuch an einer Probe	29
E.3.3 Kerbschlagzähigkeit	29
E.3.4 Härte	30

E.3.5	Zugversuch an Zughaken und Zugstange.....	30
E.4	Kennzeichnung.....	30
E.5	Herstellung	30
E.5.1	Allgemeines zur Zugstange	30
E.5.2	Allgemeines zum Zughaken	30
E.5.3	Mechanische Bearbeitung	31
E.5.4	Wärmebehandlung	31
E.5.5	Fehlerbehebung.....	31
E.6	Abnahme.....	31
E.6.1	Allgemeines	31
E.6.2	Überprüfung der Zughaken	33
E.6.3	Prüfung der Zugstangen.....	36
E.6.4	Ergebnis der Prüfungen	38
E.7	Lieferung.....	38
E.7.1	Korrosionsschutz	38
E.7.2	Verpackung.....	38
Anhang F (normativ) Schraubenkupplung und Bauteile — Anforderungen.....		39
F.1	Werkstoffe.....	39
F.2	Physikalische Eigenschaften	39
F.2.1	Äußeres Erscheinungsbild	39
F.2.2	Fehlerfreiheit.....	39
F.2.3	Zusätzliche Anforderungen an Schraubenkupplungen.....	40
F.3	Geometrische Eigenschaften	41
F.3.1	Allgemeines	41
F.3.2	Maße, die entweder von zwei unbearbeiteten oder roh bearbeiteten Flächen oder von einer unbearbeiteten oder roh bearbeiteten Fläche begrenzt werden	41
F.3.3	Maße, die von zwei bearbeiteten Flächen begrenzt werden	41
F.4	Mechanische Eigenschaften	41
F.4.1	Wärmebehandlung	41
F.4.2	Härte.....	42
F.4.3	Kerbschlagzähigkeit.....	42
F.4.4	Anforderungen an Schraubenkupplungen	43
F.4.5	Anforderung an Kupplungsschwengel und Kupplungsmutter	44
F.5	Kennzeichnung.....	44
F.6	Herstellung	45
F.6.1	Vorbereitung des Materials	45
F.6.2	Fertigung der Bauteile.....	45
F.7	Abnahme.....	47
F.7.1	Allgemeines	47
F.7.2	Fertigungskontrolle.....	47
F.8	Prüfung des Materials, der Bauteile und der Schraubenkupplungen.....	47
F.8.1	Vorlage der Materialien zur Abnahme	47
F.8.2	Losbildung.....	48
F.8.3	Art und Umfang der Prüfungen	48
F.8.4	Probenahme und Anfertigung von Probestücken und Materialproben	49
F.8.5	Durchführung der Kontrollen und Prüfungen.....	54
F.9	Abschluss der Prüfungen.....	55
F.10	Lieferung.....	55
F.10.1	Korrosionsschutz	55
F.10.2	Verpackung.....	55
Anhang G (normativ) Federeinrichtung — Anforderungen		56
G.1	Federeinrichtungen aus Gummi oder anderen Elastomeren.....	56
G.1.1	Allgemeines	56
G.1.2	Anforderungen an die Metalleinlagen	56

G.1.3	Anforderungen an die Elastomere	56
G.1.4	Statische Prüfung.....	58
G.1.5	Dauerfestigkeitsprüfung.....	58
G.1.6	Klebungen	60
G.1.7	Inspektion und Prüfungen	60
G.1.8	Kennzeichnungen	62
G.2	Reibungsfeder/Ringfeder.....	62
G.2.1	Herstellerkennzeichen	62
G.2.2	Flexibilitätsprüfung.....	62
G.2.3	Dauerfestigkeitsprüfung.....	63
Anhang H (normativ) Kennzeichnung		64
H.1	Kennzeichnung des Zughakens	64
H.2	Kennzeichnung der Schraubenkupplung	64
H.3	Zugeinrichtung	65
H.4	Zugstange.....	65
H.5	Zusammenfassung der Kennzeichnungen.....	65
Anhang I (informativ) Mikroskopische Untersuchung von Stahlwerkstoffen unter Anwendung von Bildreihentafeln zur Bewertung des Gehalts an nichtmetallischen Einschlüssen.....		67
I.1	Allgemeines	67
I.1.1	Reinheitsgrad.....	67
I.1.2	Bildreihentafel Nr. 1	67
I.2	Probenvorbereitung.....	67
I.3	Aufbau und Anwendung der Bildreihentafel Nr. 1	67
I.3.1	Anwendung der Bildreihentafel Nr. 1	67
I.3.2	Bewertung eines einzelnen Einschlusses	68
I.3.3	Bewertung von sehr kleinen Einschlüssen	68
I.4	Durchführung der Prüfung	68
I.4.1	Vergrößerung	68
I.4.2	Auswahl von Einschlüssen	68
I.5	Auswertung.....	69
I.5.1	Allgemeines	69
I.5.2	Bewertungsmethode	69
I.5.3	Rechenschema zur Auswertung mit dem Verfahren K.....	70
I.6	Beispiel.....	72
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 15566:2022) 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 15566:2016.

Gegenüber EN 15566:2016 wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des Begriffs 3.3 „Zughaken“;
- b) Änderung der Anmerkung in 6.1 zur Produktion;
- c) Überarbeitung von Anhang E, insbesondere von Tabelle E.1 und E.3.1;
- d) Überarbeitung von Anhang F, insbesondere von Tabelle F.1 und F.6.2.3, F.8.4.2 a);
- e) neuer Anhang I „Mikroskopische Untersuchung von Stahlwerkstoffen unter Anwendung von Bildreihentafeln zur Bewertung des Gehalts an nichtmetallischen Einschlüssen“;
- f) Anpassung des Anhangs ZA in Bezug auf den neuen Ansatz;
- g) Anpassung dieses Dokuments in Bezug auf die überschneidenden Inhalte aus EN 16839;
- h) Löschung von 4.2 „Zusammenwirken von Kupplung und Puffer“;
- i) Änderung der folgenden Bilder:
 - Bild E.1 — Zughaken — Position der Proben;
 - Bild E.3 — Zugstange — Position der Proben;
 - Bild F.2 — Versuchsaufbau für Zugversuche an der Schraubenkupplung;
 - Bild F.5 — Kupplungsspindel — Position der Proben;
 - Bild F.6 — Kupplungsbügel — Position der Proben;
 - Bild G.1 — Federeinrichtung — Lastzyklus bei der Dauerfestigkeitsprüfung;
 - Bild G.2 — Federeinrichtung — Versuchsaufbau für die Dauerfestigkeitsprüfung;
- j) redaktionelle Änderungen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission CEN erteilt hat, 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 520:2003, UIC 825:1985, UIC 826:2004, UIC 827-1:1990 und UIC 827-2:1981.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an Zugeinrichtungen und Schraubenkupplungen für Wagenenden fest, die für das Ankuppeln an andere Schienenfahrzeuge (Güterwagen, Lokomotiven, Reisezugwagen usw.) notwendig sind.

Dieses Dokument umfasst die Funktionalität, Bauweise, Schnittstellen und Prüfungen einschließlich der Abnahmekriterien für Zugeinrichtungen und Schraubenkupplungen.

In diesem Dokument sind drei Kategorien von Zugeinrichtungen und Schraubenkupplungen beschrieben (1 MN, 1,2 MN und 1,5 MN).

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

Kupplungssysteme zwischen permanent gekuppelten (im Regelbetrieb untrennbare) Wageneinheiten sind vom Anwendungsbereich dieses Dokuments ausgeschlossen.

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 1369:2012, *Gießereiwesen — Magnetpulverprüfung*

EN 1371-1:2011, *Gießereiwesen — Eindringprüfung — Teil 1: Sand-, Schwerkraftkokillen- und Niederdruckkokillengussstücke*

EN 10021:2006, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahlerzeugnisse*

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

EN 10079:2007, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*

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

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

EN 10228-1:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmiedestücken aus Stahl — Teil 1: Magnetpulverprüfung*

EN 10228-2:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmiedestücken aus Stahl — Teil 2: Eindringprüfung*

EN 10243-1:1999, *Gesenkschmiedeteile aus Stahl — Maßtoleranzen — Teil 1: Warm hergestellt in Hämmern und Senkrecht-Pressen*

EN 10243-2:1999, *Gesenkschmiedeteile — Maßtoleranzen — Teil 2: Warm hergestellt in Waagerecht-Stauchmaschinen*

EN 10308:2001, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung von Stäben aus Stahl*

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 377:2017, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377:2017)*

EN ISO 643:2020, *Stahl — Mikrophotographische Bestimmung der erkennbaren Korngröße (ISO 643:2019, korrigierte Fassung 2020-03)*

EN ISO 683-1:2018, *Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Teil 1: Unlegierte Vergütungsstähle (ISO 683-1:2016)*

EN ISO 683-2:2018, *Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Teil 2: Legierte Vergütungsstähle (ISO 683-2:2016)*

EN ISO 683-3:2022, *Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Teil 3: Einsatzstähle (ISO 683-3:2022)*

EN ISO 683-4:2018, *Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Teil 4: Automatenstähle (ISO 683-4:2016)*

EN ISO 683-17:2014, *Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Teil 17: Wälzlagerstähle (ISO 683-17:2014)*

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

EN ISO 6506-1:2014, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:2014)*

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

EN ISO 6892-2:2018, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 2: Prüfverfahren bei erhöhter Temperatur (ISO 6892-2:2018)*

EN ISO 9606-1:2017, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012 und Cor 2:2013)*

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

ISO 48-2:2018, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 2: Hardness between 10 IRHD and 100 IRHD*

ISO 48-3:2018, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 3: Dead-load hardness using the very low rubber hardness (VLRH) scale*

ISO 48-4:2018, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 4: Indentation hardness by durometer method (Shore hardness)*

ISO 48-8:2018, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 8: Apparent hardness of rubber-covered rollers by Pusey and Jones method*

ISO 48-9:2018, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 9: Calibration and verification of hardness testers*

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

ISO 813:2019, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of adhesion to a rigid substrate — 90 degree peel method*

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*

ISO 4967:2013, *Steel — Determination of content of non-metallic inclusions — Micrographic method using standard diagrams*

ISO 4968:1979, *Steel — Macrographic examination by sulfur print (Baumann method)*

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
Schraubenkupplungssystem
System zur Verbindung von zwei Schienenfahrzeugen bestehend aus Zugeinrichtung, Zughaken und Schraubenkupplung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das in diesem Dokument definierte Schraubenkupplungssystem wird auch UIC-Kupplung genannt.

3.2
Zugeinrichtung
System, das in der Lage ist, unter Zugkraft zu arbeiten, bestehend aus einer Baugruppe von mechanischen Teilen und einem Energieabsorber, die am Schienenfahrzeug befestigt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 3 zeigt eine typische Darstellung.

3.3
Zughaken
Teil eines herkömmlichen, handbetätigten mechanischen Kupplungssystems zur Kraftübertragung zwischen Zugeinrichtung und Schraubenkupplung

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einer Bergung wird der Zughaken zur Übertragung der Kräfte zwischen Abschleppkupplung und Zugvorrichtung verwendet.

3.4
Schraubenkupplung
mechanisches System zur Verbindung mit dem Zughaken des benachbarten Schienenfahrzeugs, das in der Länge verstellbar ist

3.5
Standard-Schraubenkupplung
„1 MN“-Schraubenkupplung, beschrieben durch die ERRI-Standardzeichnungen 100M 3220 0001 und 100M 3220 0002 [17]

3.6

Energieaufnahme

W_e

Energie (W_e), die die Zugeinrichtung bei einem vorgegebenen Federweg (Hub) aufnimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Energieaufnahme wird im Kraft-Hub(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 1 a)].

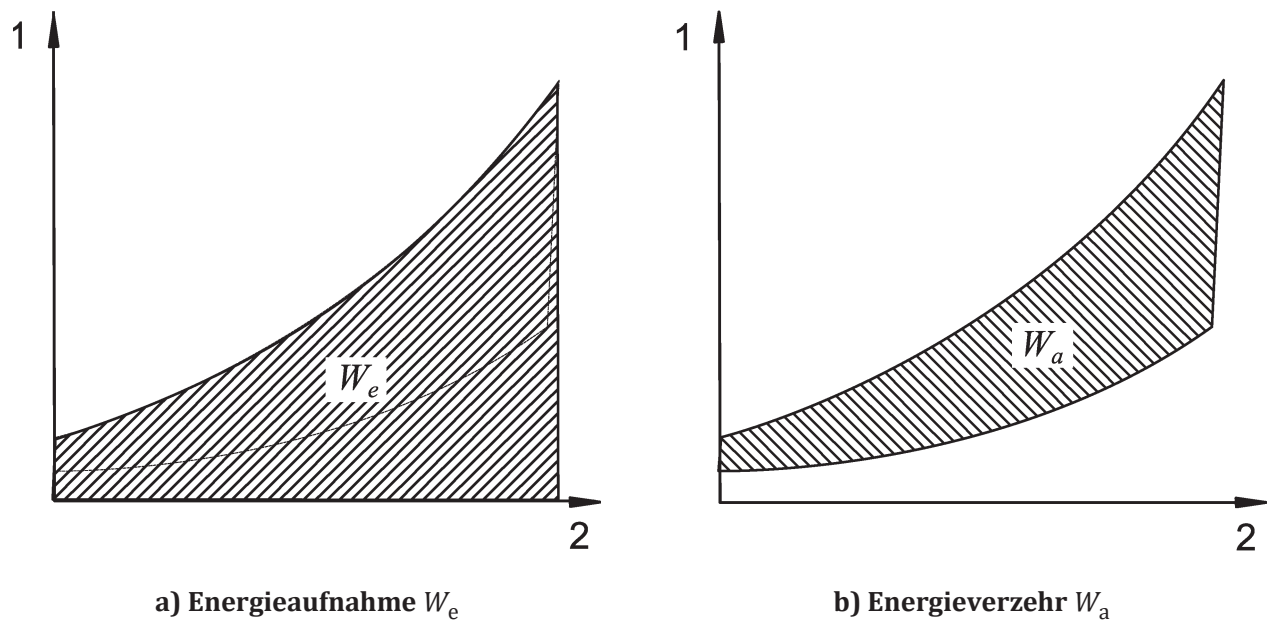
3.7

Energieverzehr

W_a

Energie (W_a), die eine Zugeinrichtung bei einem vorgegebenen Federweg (Hub) verzehrt

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



Legende

1 Kraft, in kN

2 Hub, in mm

Energieaufnahme W_e , in kJ

Energieverzehr W_a , in kJ

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

3.8

Dämpfung

d

Energieverzehr geteilt durch Energieaufnahme

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

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

Dabei ist

$d_{\%}$ die Dämpfung, in %;

W_a der Energieverzehr, in kJ;

W_e die Energieaufnahme, in kJ.

3.9

Mindestbruchlast

Mindestzugkraft, deren Überschreiten zum mechanischen Versagen führen kann

3.10

technische Spezifikation

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

4 Anforderungen an alle Typen von Zugeinrichtungen und Schraubenkupplungen

4.1 Klassifizierung und Bezeichnung

Kupplungssysteme werden nach ihrer Mindestbruchlast eingestuft, wie in Tabelle 1 festgelegt.

Tabelle 1 — Klassifizierung und Bezeichnung von Kupplungssystemen

Bezeichnung des Kupplungssystems	Mindestbruchlast der Schraubenkupplung	Maximale Bruchlast der Schraubenkupplung	Mindestbruchlast im Zugverband von Zugeinrichtung und Zughaken
	MN	MN	MN
1 MN	0,85	0,99	1,0
1,2 MN	1,02	1,19	1,2
1,5 MN	1,35	1,49	1,5

Bei Überbelastung in Längsrichtung muss die Sollbruchstelle des Schraubenkupplungssystems entweder die Kupplungsspindel oder die Kupplungslasche der Schraubenkupplung sein.

ANMERKUNG Die Kombination von einer Schraubenkupplung mit Zughaken und/oder Zugeinrichtung mit höheren Bruchlasten ist möglich. Die Bezeichnung des Schraubenkupplungssystems ist durch die Schraubenkupplung festgelegt.

Jede Zugeinrichtung und jeder Zughaken muss einer Drucklast von 0,05 MN standhalten. Zugeinrichtungen und Zughaken für Lokomotiven müssen einer Drucklast von 0,3 MN standhalten.

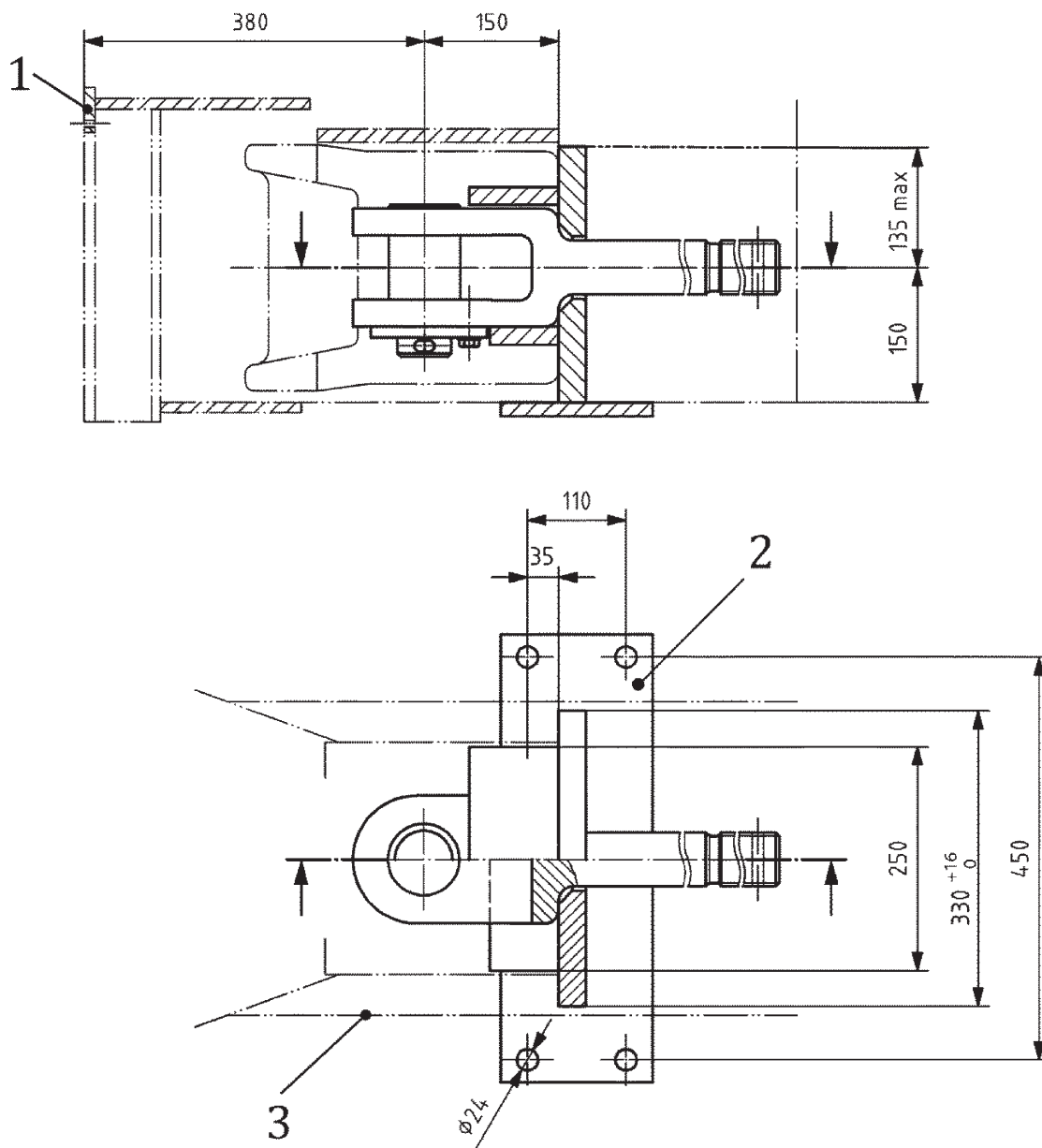
4.2 Anschlussmaße für Güterwagen

Die Anschlussmaße der Aufnahmeplatte zur Befestigung der Zugeinrichtung an Güterwagen sind in Bild 2 festgelegt.

Zugeinrichtungen müssen untereinander austauschbar sein. Die Austauschbarkeit untereinander gilt nur für vollständige Zugeinrichtungen, nicht jedoch für deren Einzelteile.

ANMERKUNG Bei anderen Schienenfahrzeugen und bei Wagen, die auf einer Spurweite von 1 524 mm betrieben werden, kann die Anordnung unterschiedlich sein und eine Austauschbarkeit ist nicht gefordert.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Anbauplatte für Puffer
- 2 Aufnahmeplatte/Stützlager
- 3 Untergestell

ANMERKUNG Die Mittellinie der Zugeinrichtung (Schraubenkupplung) ist auch die Mittellinie der automatischen Kupplung.

Bild 2 — Aufnahmeplatte/Stützlager — Anschlussmaße für Güterwagen

4.3 Lebensdauer

Zugeinrichtungen (mit Ausnahme der Federeinrichtung), Zughaken und Schraubenkupplungen müssen entsprechend der Lebensdauer des Fahrzeuges ausgelegt werden. Sofern nicht abweichend vereinbart wurde, muss die Lebensdauer 30 Jahre sein.

Der Nachweis muss durch geeignete Mittel wie Betriebserfahrung, einer dynamischen Prüfung oder durch dynamische Berechnungen (z. B. Finite-Elemente-Methode [FEM]) erfolgen. Wird eine dynamische Prüfung verlangt, muss diese nach dem in Anhang A beschriebenen Prüfverfahren ausgeführt werden.

ANMERKUNG 1 Die FEM-Analyse und die dynamische Prüfung sagen nichts über die reale Lebensdauer eines Bauteils in Betrieb aus.

ANMERKUNG 2 Die Prüfung der Lebensdauer dient der Qualifizierung von Produkt und Hersteller.

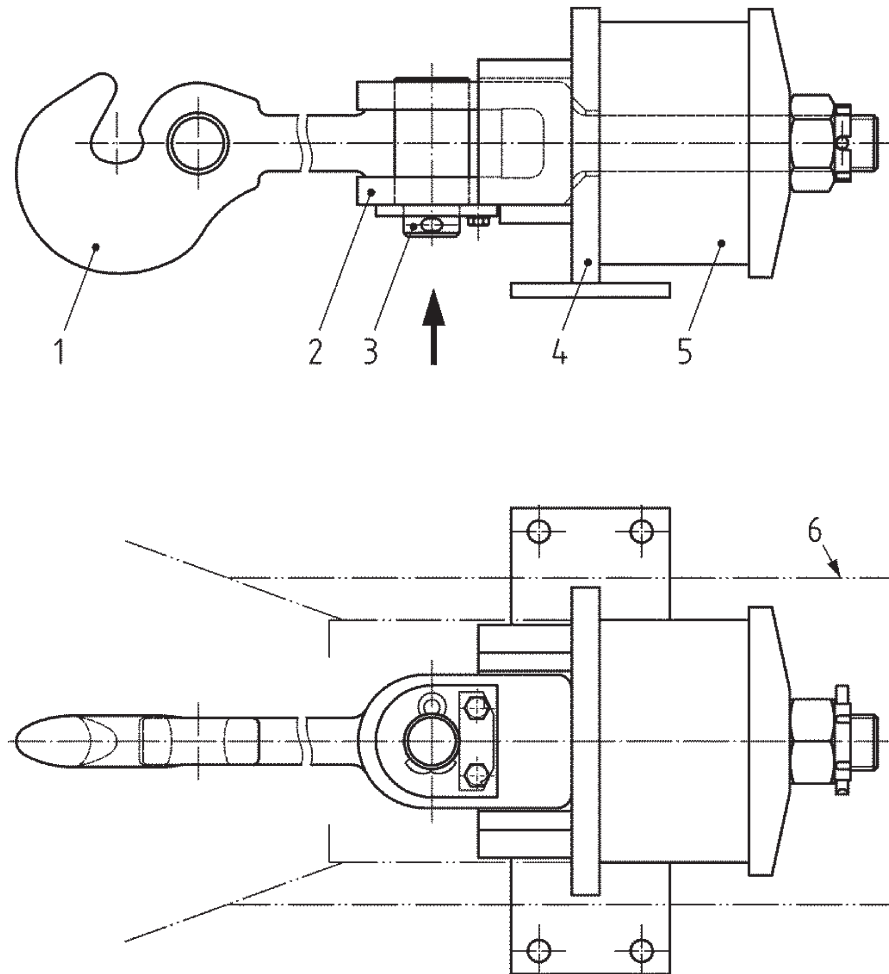
5 Zugeinrichtung

5.1 Bauteile der Zugeinrichtung

Siehe Bild 3 als Beispiel der Bauteile einer Zugeinrichtung. Die Anschlussmaße der Zugeinrichtung sind in Anhang B und Anhang C angegeben.

Die Komponenten einer Standardzugeinrichtung für Güterwagen mit Zughaken sind:

- Zughaken – siehe Bild B.1;
- Zugstange – Anschlussmaße, siehe Bild C.1;
- Gelenkbolzen – Anschlussmaße, siehe Bild C.2;
- Federeinrichtung – siehe Abschnitt 7;
- Aufnahmeplatte – siehe 4.3.



Legende

- 1 Zughaken (nicht Bestandteil der Zugeinrichtung)
- 2 Zugstange
- 3 Gelenkbolzen
- 4 Aufnahmeplatte/Stützlager
- 5 Federeinrichtung
- 6 Untergestell
- ← Blickrichtung

Bild 3 — Zugeinrichtung — Baugruppe

5.2 Anforderungen an Zughaken und Zugstange

Die Anforderungen sind in Anhang E festgelegt.

6 Schraubenkupplung

6.1 Allgemeine Anforderungen

Die Masse der Schraubenkupplung ohne Kupplungsbolzen (siehe Position 1 in Bild 4 und Bild 5) darf 36 kg nicht überschreiten.

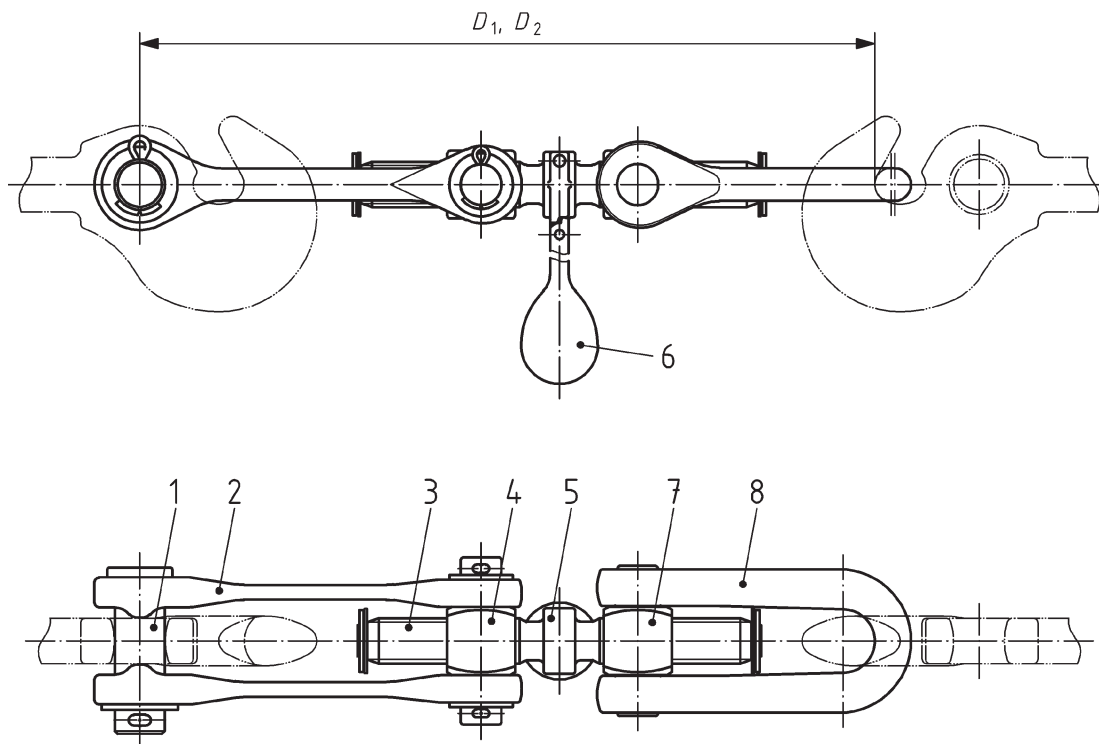
Standard-Schraubenkupplungen mit gelenkigem Kupplungsschwengel in Kugelform gegen selbsttätiges Aufdrehen müssen wie in Bild 4 dargestellt ausgeführt sein.

Standard-Schraubenkupplungen mit gelenkigem Kupplungsschwengel mit oberer Sicherungsauflage gegen selbsttätiges Aufdrehen müssen wie in Bild 5 dargestellt ausgeführt sein.

„Standard-Schraubenkupplung“ ist die Bezeichnung für die „1 MN“-Schraubenkupplung, die nach ERRI-Standardzeichnungen 100M 3220 0001 und 100M 3220 0002 [17] ausgeführt ist. Die obere Sicherung des Kupplungsschwengels darf, zusammen mit der Kupplungsmutter für den Kupplungsschwengel mit obig montierter Sicherungsauflage, als Monoblock durch Warmformung hergestellt werden.

Die Länge der Schraubenkupplung, die von der Innenseite des Kupplungsbügels bis zur Mitte des Kupplungsbolzens im Zughaken gemessen wird, muss folgenden Anforderungen entsprechen:

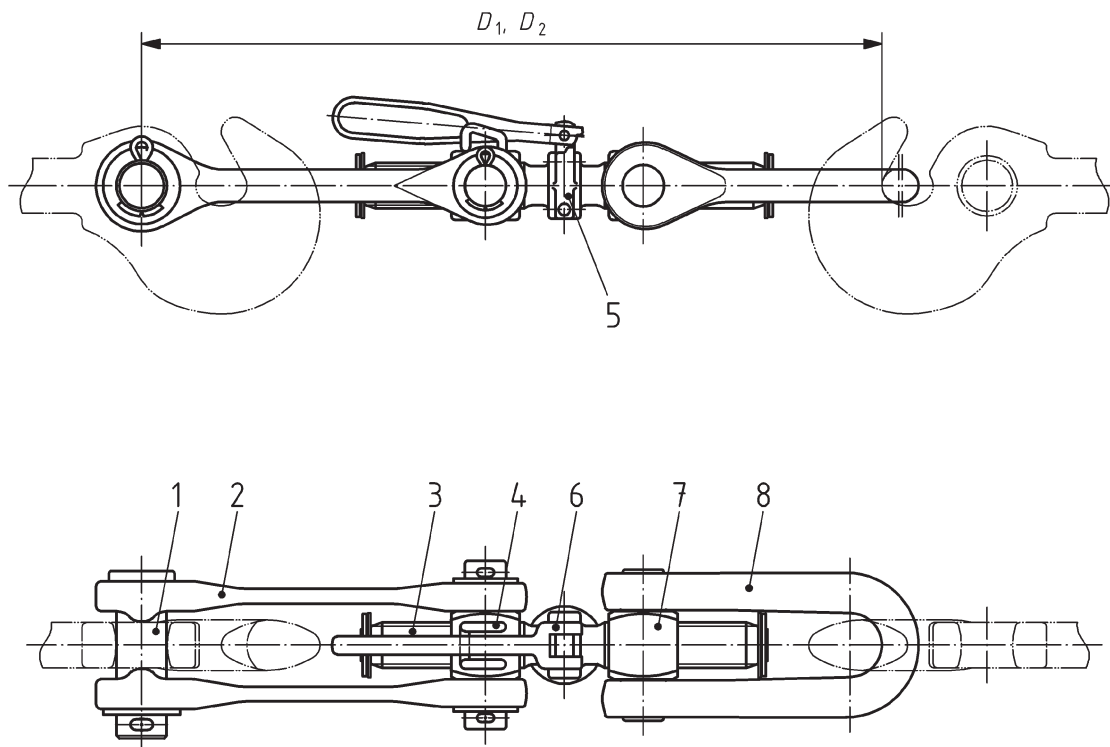
- (986^{+10}_{-5}) mm bei vollständig gelöster/geöffneter Kupplung, bezeichnet als D_1 ;
- (750 ± 10) mm bei vollständig zusammengeschraubter Kupplung, bezeichnet als D_2 .



Legende

- 1 Kupplungsbolzen
- 2 Kupplungslaschen
- 3 Kupplungsspindel
- 4 Kupplungsmutter (laschenseitig) für gelenkigen Kupplungsschwengel in Kugelform mit obig montierter Sicherungsauflage
- 5 Kupplungsschwengelhalter
- 6 gelenkiger Kupplungsschwengel (Kugelform)
- 7 Kupplungsmutter (bügelseitig)
- 8 Kupplungsbügel
- D_1 maximale Länge bei vollständig gelöster/geöffneter Kupplung (986^{+10}_{-5}) mm
- D_2 minimale Länge bei vollständig zusammengeschraubter Kupplung (750 ± 10) mm

Bild 4 — Standard-Schraubenkupplung mit gelenkigem Kupplungsschwengel in Kugelform gegen selbsttätiges Aufdrehen



Legende

- 1 Kupplungsbolzen
- 2 Kupplungslaschen
- 3 Spindel
- 4 Kupplungsmutter (laschenseitig) für gelenkigen Kupplungsschwengel
- 5 Kupplungsschwengelhalter
- 6 gelenkiger Kupplungsschwengel
- 7 Kupplungsmutter (bügelseitig)
- 8 Kupplungsbügel
- D_1 maximale Länge bei vollständig gelöster/geöffneter Kupplung (986^{+10}_{-5}) mm
- D_2 minimale Länge bei vollständig zusammengeschraubter Kupplung (750 ± 10) mm

Bild 5 — Standard-Schraubenkupplung mit gelenkigem Kupplungsschwengel mit oberer Sicherungsauflage gegen selbsttätiges Aufdrehen

Die funktionalen Maße der Schraubenkupplungsteile müssen den in Anhang D aufgeführten entsprechen.

6.2 Anforderungen an die Schraubenkupplung

Die Anforderungen sind in Anhang F festgelegt.

7 Elastische Einrichtungen

7.1 Merkmale der elastischen Einrichtung (Federeinrichtung)

- a) Kraft bei einem Hub zwischen 50 mm und 60 mm:
vorgeschriebener Mindestwert: 400 kN;
empfohlener Mindestwert: 550 kN;
- b) Vorspannkraft:
vorgeschriebener Mindestwert: 10 kN;
empfohlener Mindestwert: 20 kN;
- c) Statische Energieaufnahme W_e :
vorgeschriebener Mindestwert: 10 kJ;
empfohlener Mindestwert für Wagen, die mit 1,5 MN ausgestattet sind: 20 kJ;
- d) Dämpfung d :
vorgeschriebener Mindestwert ($d_{\%}$): 30 %.

Die Prüfungen müssen innerhalb eines Temperaturbereichs von 15 °C bis 25 °C durchgeführt werden. Die Entspannungsphase muss sofort auf die Eindrückungsphase folgen, und die maximale Bewegungsgeschwindigkeit der Zugstange in beide Richtungen darf 0,05 m/s nicht überschreiten. Nach der vollständigen Entlastung der Federeinrichtung muss der Ausgangszustand wiederhergestellt sein. Die Prüfung ist in G.1.4. beschrieben.

7.2 Federeinrichtung — Anforderungen

Die Anforderungen sind in Anhang G festgelegt.

Anhang A (normativ)

Prüfverfahren der dynamischen Prüfung (Dauerfestigkeitsprüfung)

A.1 Hintergrund

Das Prüfverfahren basiert auf (ERRI B 51 RP 27)[16]. Es wurde erweitert, um zusätzliche und weitere detaillierte Anweisungen und/oder Empfehlungen zu liefern.

Zusätzlich zu den Angaben in (ERRI B 51 RP 27)[16] ist dieses Prüfverfahren auch für Schraubenkupplungen für Reisezugwagen, Lokomotiven und Spezialfahrzeuge anwendbar.

A.2 Durchführung der Prüfung

A.2.1 Konditionierung

- Die Bauteile müssen mindestens einmal mit der in Tabelle A.1 angegebenen Konditionierungskraft belastet werden (entspricht ungefähr 75 % der Mindestbruchlast, siehe Tabelle 1).
- Danach müssen die Bauteile, die dem Zugversuch standgehalten haben, auf der gesamten Oberfläche durch Magnetpulverprüfung (MT, en: Magnetic Particle Testing) oder Farbeindringprüfung (PT, en: Penetrant Testing) nach EN 10228-1:2016 und EN 10228-2:2016 geprüft werden. Jedes auftretende Anzeichen eines Oberflächenfehlers muss in Größe und Form aufgezeichnet werden.

ANMERKUNG Spannungsmessungen können durchgeführt werden, aber brauchen nicht in dem Prüfbericht ausgewertet werden. Es ist auch möglich, mehrere Konditionierungszyklen durchzuführen.

Tabelle A.1 — Konditionierungskräfte

Bezeichnung des Kupplungssystems	Schraubenkupplung kN	Zugeinrichtung und Zughaken kN
1 MN	640	750
1,2 MN	765	900
1,5 MN	1 010	1 125

A.2.2 Dynamische Prüfung (Dauerfestigkeitsprüfung)

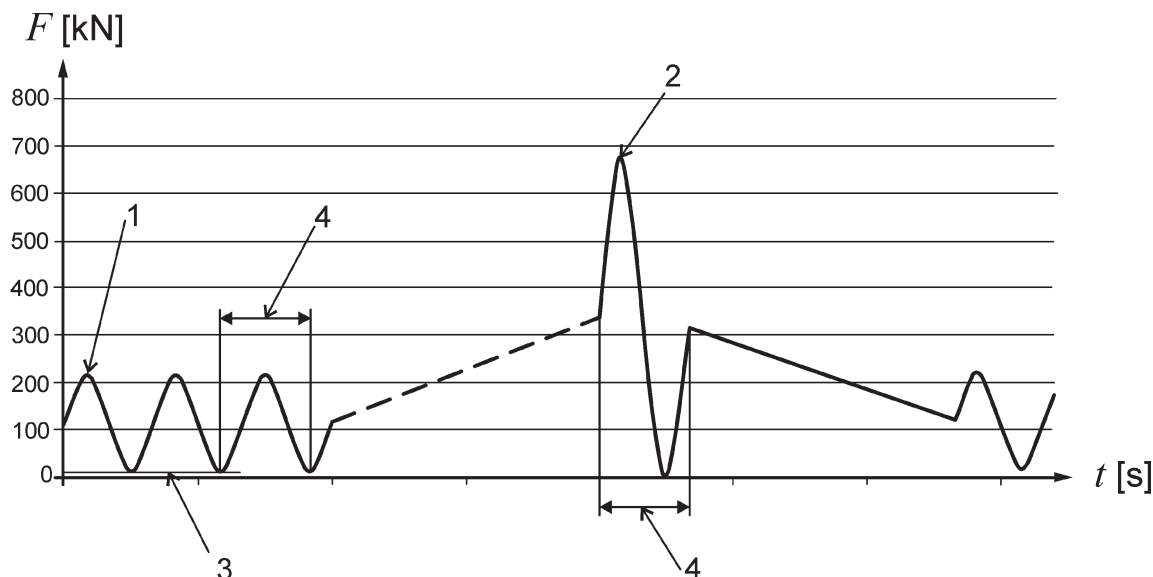
Bei der dynamischen Prüfung müssen die Lastwechsel der „Stufe 1“ durch Lastwechsel der „Stufe 2“ in regelmäßigen Abständen unterbrochen werden. Die Lastwechsel der „Stufe 2“ können auch in Blöcken (durch Aufteilen der Gesamtanzahl der Lastwechsel in mindestens 40 Blöcke) kombiniert werden. Die Werte für diese Kräfte sind in Tabelle A.2 und Tabelle A.3 gegeben.

- Der Lastbereich für „Stufe 1“ muss in Kombination mit einer geringeren Kraft angewendet werden, die nicht niedriger als 10 kN sein darf und nicht höher als 50 kN sein sollte. Daher muss die obere Belastungsgrenze die untere Belastungsgrenze um $+\Delta F_1$ überragen.
- Bei „Stufe 2“ handelt es sich um eine maximale Kraft. Wenn das Prüfgerät oder die Vorrichtung die Lasteinleitung unter einer gewissen minimalen Kraft nicht erlaubt, braucht dieser Wert nicht für die

maximale Kraft der „Stufe 2“ hinzugefügt werden. Das Halten der maximalen Kraft über einen Zeitraum sollte vermieden werden.

- Ein Exemplar der Kraft-Zeit-Kurven ist dem Prüfbericht beizufügen.
- Die Lastfrequenz sollte 4 Hz nicht überschreiten.

Bild A.1 zeigt ein Beispiel für den Kraftverlauf.



Legende

- 1 obere Belastungsgrenze = untere Belastungsgrenze + $\Delta F1$
- 2 maximale Belastung $\Delta F2$
- 3 untere Belastungsgrenze für Stufe 1
- 4 Frequenz

Bild A.1 — Beispiel der Lastwechsel „Stufe 1“ und „Stufe 2“

Tabelle A.2 — Bedingungen für dynamische Prüfungen aller Teile, ausgenommen der Schraubenkupplung

Betriebsanforderungen Lebensdauer in Jahren	Bereich der aufzubringenden Kräfte		
	Bezeichnung	Stufe 1	Stufe 2
	1 MN	$\Delta F1 = 200 \text{ kN}$	$\Delta F2 = 675 \text{ kN}$
	1,2 MN	$\Delta F1 = 240 \text{ kN}$	$\Delta F2 = 810 \text{ kN}$
	1,5 MN	$\Delta F1 = 300 \text{ kN}$	$\Delta F2 = 1\,015 \text{ kN}$
		N_1 in Zyklen	N_2 in Zyklen
20	alle	10^6	$1,45 \times 10^3$
30	alle	$1,5 \times 10^6$	$2,15 \times 10^3$