DIN EN 12663-2:2024-01 (D)

Bahnanwendungen - Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen - Teil 2: Güterwagen; Deutsche Fassung EN 12663-2:2010+A1:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 10

Einleitung ... 11

1 Anwendungsbereich ... 12

2 Normative Verweisungen ... 12

3 Begriffe ... 13

4 Koordinatensystem ... 13

5 Lastfälle ... 14
5.1 Kategorien von Schienenfahrzeugen ... 14
5.2 Belastungsfälle ... 14
5.2.1 Allgemeines ... 14
5.2.2 Längsgerichtete statische Belastungen des Wagens im Puffer und/oder Kupplungsbereich ... 15
5.2.3 Vertikale statische Lasten der Fahrzeugstruktur ... 17
5.2.4 Statische Lasten an Schnittstellen ... 18
5.2.5 Ermüdungslastfälle ... 19

6 Validierung der Wagenkastenkonstruktion ... 21
6.1 Allgemeines ... 21
6.2 Validierung der Wagenkastenkonstruktion aus Stahl ... 21
6.2.1 Eigenschaften und Anforderungen bezüglich Prüfaufbau, Messung und Auswertetechniken ... 21
6.2.2 Zulässige Prüfungs-Grenzwerte für Zugbeanspruchung des Materials — Zulässige Spannungen für Nachweis-Prüfungen ... 23
6.2.3 Statische Prüfungen für den Nachweis der Ermüdungsfestigkeit von Wagenkästen ... 24
6.2.4 Zuordnung von Lastfällen und zulässigen Spannungen ... 29
6.3 Validierung der Konstruktion bezüglich kollisionsgerechtem Puffer ... 31

7 Validierung der Konstruktion für dazugehörende Ausrüstung ... 31
7.1 Allgemeines ... 31
7.2 Statische Prüfungen der Klappen von flachen Güterwagen ... 31
7.2.1 Seitenwandklappe ... 31
7.2.2 Endklappe ... 33
7.2.3 Ergebnisse ... 35
7.3 Festigkeit der Seiten- und Endwände ... 35
7.3.1 Festigkeit der Seiten- und Endwände von gedeckten Wagen ... 35
7.3.2 Festigkeit der Seitenwände bei Güterwagen mit voll zu öffnendem Dach (Rolldach oder Klappdach) ... 36
7.3.3 Festigkeit der Seitenwände bei offenen Güterwagen mit hohen Seitenwänden und Güterwagen für den Transport von schwerem Schüttgut ... 37
7.3.4 Festigkeit der festen Seitenwandklappen an Flachwagen und gemischten Flach/Hochbordwagen ... 39
7.4 Festigkeit der Dächer ... 39
7.5 Spannungen im Wagenboden durch Handhabungswagen und Straßenfahrzeuge ... 39
7.6 Befestigung von Containern und Wechselaufbauten ... 40

7.6.1 Allgemeines ... 40
7.6.2 Festigkeitsanforderungen für Rückhaltevorrichtungen von Containern/Wechselaufbauten ... 40
7.7 Spezialwagen für die Beförderung von großen Containern ... 40
7.7.1 Belastungsprüfungen der Sicherungsausrüstung ... 40
7.7.2 Effizienzprüfung der Dämpfungseinrichtung an Güterwagen mit Auflaufstoßdämpfungssystemen ... 41
7.8 Festigkeit der Seitentüren ... 41
7.8.1 Festigkeit der Schiebetüren von geschlossenen Wagen ... 41
7.8.2 Festigkeit der Seitentüren bei hochbordigen offenen Güterwagen ... 43
7.9 Festigkeit von absenkbaren Seiten und Enden bei Flachwagen und Wechsel von Flachwagen/offenen Wagen ... 43
7.10 Festigkeit der Rungen ... 43
7.10.1 Allgemeines ... 43
7.10.2 Festigkeit der Seitenrungen ... 43
7.10.3 Festigkeit der Endrungen ... 44
7.11 Festigkeit der arretierbaren Trennwände von Schiebewandwagen ... 44

8 Auflaufstoßtest ... 46
8.1 Allgemeines ... 46
8.2 Implementierung ... 46
8.2.1 Allgemeines ... 46
8.2.2 Stoßtests mit leeren Güterwagen ... 47
8.2.3 Stoßtests mit vollen Güterwagen ... 47
8.2.4 Testablauf ... 48
8.2.5 Spezialfälle für Güterwagen ... 50
8.3 Bewertung der Ergebnisse ... 51

9 Abnahmeprogramm ... 52
9.1 Ziel ... 52
9.2 Abnahmeprogramm für Neukonstruktionen von Wagenkastenstrukturen — Prüfungen ... 53
9.2.1 In dieser Norm festgelegte Prüfungen ... 53
9.2.2 Ermüdungsprüfungen ... 53
9.2.3 Streckenprüfungen ... 53
9.3 Abnahmeprogramm für weiterentwickelte Konstruktion von Wagenkastenstrukturen ... 53
9.3.1 Allgemeines ... 53
9.3.2 Strukturberechnungen ... 53
9.3.3 Prüfungen ... 53

Literaturhinweise ... 55

Bilder

Bild 1 — Fahrzeugkoordinatensystem ... 13

Bild 2 — Wagen mit Abschleppkupplung ... 16

Bild 3 — Gekuppelter Wagen mit Diagonalpuffern ... 16

Bild 4 — Anschläge der Zugeinrichtung ... 16

Bild 5 — Beispiele für praktische Anordnung der Dehnungsmessstreifen zum Nachweis der Ermüdungsfestigkeit ... 22

Bild 6 — Beispiele für praktische Anordnung der Dehnungsmessstreifen zum Nachweis der Ermüdungsfestigkeit ... 23

Bild 7 — Herleitung zulässiger Ermüdungsfestigkeitswerte ... 26

Bild 8 — Klappe bei Absenkung auf eine hohe Plattform und gleichmäßiger Auflage des oberen Teils auf der Plattform 32

Bild 9 — Klappe bei Absenkung auf einer nicht parallel zur Ebene des Güterwagens befindlichen Beladungs-Plattform 33

Bild 10 — Klappe zur Entladung bei Absenkung am Ende 34

Bild 11 — Klappe in der Endwand, welche in vertikaler Lage und mit den dort befindlichen Rungen ihre Rolle als „Schild“ gegen die Längskräfte durch vom Beladungsvorgang kommende Stöße erfüllt 35

Bild 12 — Einsatzstellen für Lastfall 36

Bild 13 — Lastfälle e, f, g bei 4-Mittelsäulen-Hochbordwagen 37

Bild 14 — Lastfälle e, f, g bei 6-Mittelsäulen-Hochbordwagen 38

Bild 15 — Ausbuchtungswerkzeug 38

Bild 16 — Festigkeitsdiagramm 45

Tabellen

Tabelle 1 — Bestimmung der Auslegungsmassen 14

Tabelle 2 — Druckkraft in Pufferhöhe und/oder Kupplungshöhe 15

Tabelle 3 — Druckkraft unterhalb Pufferhöhe und/oder Kupplungshöhe 15

Tabelle 4 — Diagonal aufgebrachte Druckkraft auf Pufferniveau (wenn Seitenpuffer an beiden Enden eines Einzelfahrzeuges angebracht sind) 15

Tabelle 5 — Zugkraft im Kupplungsbereich 16

Tabelle 6 — Maximale Betriebslast 17

Tabelle 7 — Anheben an einem Fahrzeugende an den festgelegten Anhebepunkten 17

Tabelle 8 — Anheben des ganzen Fahrzeugs an den festgelegten Anhebepunkten 17

Tabelle 9 — Überlagerung statischer Lastfälle der Fahrzeugstruktur 18

Tabelle 10 — Beschleunigungen in *x*-Richtung 19

Tabelle 11 — Beschleunigungen in *y*-Richtung 19

Tabelle 12 — Beschleunigungen in *z*-Richtung 19

Tabelle 13 — Beschleunigung in *y*-Richtung 19

Tabelle 14 — Beschleunigung in *z*-Richtung 20

Tabelle 15 — Beschleunigungen in *x*-Richtung 20

Tabelle 16 — Beschleunigungen in *y*-Richtung 20

Tabelle 17 — Beschleunigungen in *z*-Richtung 20

Tabelle 18 — Spannungsgrenzwerte 24

Tabelle 19 — Beispiel für gebräuchliche Stahlsorten 24

Tabelle 20 — Zulässige Grenzwerte für die Ermüdungs-Überprüfung 27

Tabelle 21 — Verbindungen, die in Eisenbahnanwendungen häufig vorkommen Beispiele für Kerbfälle 27

Tabelle 22 — Zuordnung von Lastfällen und zulässigen Spannungen 30

Tabelle 23 — Zulässige signifikante bleibende Verformung 36

Tabelle 24 — Festigkeitsanforderungen für Rückhaltevorrichtungen von Containern/Wechselaufbauten 40

Tabelle 25 — Prüfaufbaueigenschaften beim Auflauftest 49

Tabelle 26 — Bedingungen für Vorprüfungen und Auflauftestserie 50

Tabelle 27 — Prüfungsablauf 51

Tabelle 28 — Zusammenfassung des Abnahmeprogramms 52