DIN EN 12663-1:2024-02 (D)

Bahnanwendungen - Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen - Teil 1: Lokomotiven und Personenfahrzeuge (und alternatives Verfahren für Güterwagen); Deutsche Fassung EN 12663-1:2010+A2:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7
Einleitung 8
1 Anwendungsbereich 9
2 Normative Verweisungen 9
3 Begriffe 9
4 Koordinatensystem 10
5 Festigkeitsanforderungen 10
5.1 Allgemeines 10
5.2 Kategorien von Schienenfahrzeugen 11
5.2.1 Konstruktive Kategorien 11
5.2.2 Lokomotiven 12
5.2.3 Schienenfahrzeuge des Personenverkehrs 12
5.2.4 Güterwagen 12
5.2.5 Andere Fahrzeugtypen 12
5.3 Unsicherheiten bei der Schienenfahrzeugkonstruktion 12
5.3.1 Toleranz für Unsicherheiten 12
5.3.2 Lastannahmen 13
5.3.3 Werkstoffe 13
5.3.4 Maßtoleranzen 13
5.3.5 Herstellungsverfahren 13
5.3.6 Berechnungsgenauigkeit 13
5.4 Nachweis der statischen Festigkeit und der strukturellen Stabilität 14
5.4.1 Anforderung 14
5.4.2 Streck- bzw. Dehngrenze 14
5.4.3 Bruchlast-Versagen 15
5.4.4 Instabilität 15
5.5 Nachweis der Steifigkeit 16
5.6 Nachweis der Ermüdungsfestigkeit 16
5.6.1 Allgemeines 16
5.6.2 Bemessungsverfahren 17
6 Auslegungslastfälle 18
6.1 Allgemeines 18
6.2 Längsgerichtete statische Belastungen des Wagenkastens 19
6.2.1 Allgemeines 19
6.2.2 Längskräfte in Puffern und/oder im Kupplungsbereich 19
6.2.3 Druckkräfte im Stirnwandbereich 20
6.3 Vertikale statische Belastungen des Wagenkastens 21
6.3.1 Maximales Betriebsgewicht 21
6.3.2 Anheben 22
6.3.3 Anheben mit versetzten Anhebepunkten 22
6.3.4 A1 Aufgleisen und Bergen A1 23
6.4 Überlagerung statischer Lastfälle des Wagenkastens 24
6.5 Statische Nachweis-Lasten an Schnittstellen 24

6.5.1 Nachweis-Lastfälle für die Verbindung von Wagenkasten zu Drehgestell ... 24
6.5.2 Nachweis-Lastfälle für die Befestigungen der Ausrüstungsgegenstände ... 25
6.5.3 Nachweis-Lastfälle für Verbindungen von Gelenkseinheiten ... 26
6.5.4 Prüflastfälle für besondere Komponenten an Güterwagen ... 26
6.6 Allgemeine Ermüdungslastfälle des Wagenkastens ... 26
6.6.1 Lastbereiche ... 26
6.6.2 Spektrum der Zuladung ... 26
6.6.3 Be- und Entladungszyklen ... 26
6.6.4 Belastungen aus dem Fahrweg ... 27
6.6.5 Aerodynamische Belastung ... 28
6.6.6 Traktion und Bremsen ... 28
6.7 Ermüdungslasten an Schnittstellen ... 29
6.7.1 Allgemeine Anforderungen ... 29
6.7.2 Verbindung von Wagenkasten zu Drehgestell ... 29
6.7.3 Befestigung der Ausrüstungsgegenstände ... 29
6.7.4 Kupplungen ... 29
6.7.5 Ermüdungslastfälle für Verbindungen von Gelenkseinheiten ... 29
6.8 Kombination von Ermüdungslastfällen ... 30
6.9 Schwingungsmoden ... 30
6.9.1 Wagenkasten ... 30
6.9.2 Ausrüstung ... 30

7 Zulässige Werkstoffspannungen ... 30
7.1 Interpretation von Spannungen ... 30
7.2 Statische Festigkeit ... 30
7.3 Ermüdungsfestigkeit ... 30

8 Anforderungen an Prüfungen zum experimentellen Festigkeitsnachweis ... 31
8.1 Ziele ... 31
8.2 Prüfung von Prüflasten ... 31
8.2.1 Aufgebrachte Lasten ... 31
8.2.2 Prüfablauf ... 32
8.3 Prüfungen unter Betriebs- oder Ermüdungsbeanspruchung ... 33
8.4 Auflaufversuche ... 33

9 Abnahmeprogramm ... 33
9.1 Ziel ... 33
9.2 Abnahmeprogramm für Neukonstruktion von Wagenkastenstrukturen ... 34
9.2.1 Allgemeines ... 34
9.2.2 Strukturanalysen ... 34
9.2.3 Prüfung ... 35
9.3 Abnahmeprogramm für weiterentwickelte Konstruktion von Wagenkastenstrukturen ... 35
9.3.1 Allgemeines ... 35
9.3.2 Strukturanalysen ... 35
9.3.3 Prüfung ... 36

Anhang A (informativ) Behandlung lokaler Spannungskonzentrationen bei Berechnungen ... 37

Anhang B (informativ) Beispiele für Prüfbelastungsfälle bei Gelenksverbindungen ... 39

Literaturhinweise ... 42

Bilder

Bild 1 — Wagenkastenkoordinatensystem ... 10

Bild B.1 — Bestimmung der Querbelastung ... 40

Tabellen

Tabelle 1 — Bestimmung der Auslegungsmassen **18**

Tabelle 2 — Druckkraft auf Puffer- und/oder Kupplungsbefestigung **19**

Tabelle 3 — Druckkraft unterhalb Pufferhöhe und/oder Kupplungshöhe **19**

Tabelle 4 — Diagonale Druckkraft auf die Pufferbefestigung (wenn an einem oder beiden Enden eines einzelnen Fahrzeugs Seitenpuffer befestigt sind) **20**

Tabelle 5 — Zugkraft an der Kupplungsbefestigung **20**

Tabelle 6 — Druckkraft 150 mm über der Oberseite des Konstruktionsbodens am Kopfstück **20**

Tabelle 7 — Druckkraft in der Höhe Unterkante der Fensterausschnitte (Fensterbrüstung) **21**

Tabelle 8 — Druckkraft in der Höhe des Obergurts **21**

Tabelle 9 — Maximales Betriebsgewicht **21**

Tabelle 10 — Anheben an einem Fahrzeugende an den festgelegten Anhebepunkten **22**

Tabelle 11 — Anheben des ganzen Fahrzeugs an den festgelegten Anhebepunkten **22**

Tabelle 12 — Überlagerung statischer Lastfälle des Wagenkastens **24**

Tabelle 13 — Beschleunigungen in x-Richtung **25**

Tabelle 14 — Beschleunigungen in y-Richtung **25**

Tabelle 15 — Beschleunigungen in z-Richtung **25**

Tabelle 16 — Beschleunigung in y-Richtung **27**

Tabelle 17 — Beschleunigung in z-Richtung **28**

Tabelle 18 — Beschleunigung in x-Richtung **29**

Tabelle 19 — Zusammenfassung des Abnahmeprogramms **34**