

DIN EN 12663-2



ICS 45.060.20

Ersatz für
DIN EN 12663-2:2010-07

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

Railway applications –
Structural requirements of railway vehicle bodies –
Part 2: Freight wagons;
German version EN 12663-2:2010+A1:2023

Applications ferroviaires –
Prescriptions de dimensionnement des structures de véhicules ferroviaires –
Partie 2: Wagons de marchandises;
Version allemande EN 12663-2:2010+A1:2023

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12663-2:2010+A1:2023) wurde unter Federführung der WG 2 „Festigkeitsanforderungen“ (Vorsitz: Österreich) des Technischen Komitees CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-04 AA „Festigkeit/Kollisionssicherheit“ im Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

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 12663-2:2010-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- b) Tabelle 9 geändert;
- c) Anhang ZA gelöscht;
- d) redaktionelle Überarbeitung;

als Teil der Resubmission wurden an DIN EN 12663-2:2010-07 folgende Änderungen vorgenommen:

- e) 6.1, Fußnote 1: Ersetzen von „Siehe ERRI B12/RP17, 8. Ausgabe, April 1996 und 2. Ausgabe, Juni 2001.“ durch „Siehe ERRI B12/RP17, 8. Ausgabe, April 1996 und ERRI B12/RP60, 2. Ausgabe, Juni 2001.“;
- f) 6.2.1, zweiter Listenpunkt: Ersetzen von „— in den als kritisch erachteten Bereichen (z. B. im Fügebereich und für alle Bauteile unter erheblicher Beanspruchung) sowohl möglichst nahe zum Rand oder zu den Rändern des betreffenden Bauteils (Mittellinie des Messstreifens nicht mehr als 10 mm vom Rand) als auch in der Nähe der neutralen Faser, in der Absicht, die maximale Spannung in der Anordnung und die mittlere Spannung in diesem speziellen Bauteil zu bestimmen. Rosetten sollten für solche Bauteile verwendet werden, die besonders hoch beansprucht sind, und in bestimmten besonders wichtigen Zonen der Anordnung, um die Richtung der Hauptnormalspannungen zu bestimmen.“ durch „— in den als kritisch erachteten Bereichen (z. B. im Fügebereich und für alle Bauteile unter erheblicher Beanspruchung) sowohl möglichst nahe zum Rand oder zu den Rändern des betreffenden Bauteils (Mittellinie des Messstreifens nicht mehr als 10 mm vom Rand) als auch an anderen Stellen des Bauteils, in der Absicht, die maximale Spannung in der Anordnung und die mittlere Spannung in diesem speziellen Bauteil zu bestimmen. Ist die Richtung der lokalen Hauptspannung unsicher, sollten Rosettenmessgeräte verwendet werden, um sowohl den Betrag als auch die Richtung der lokalen Hauptspannung zu ermitteln.“;
- g) 6.2.1, 7. Absatz: Ersetzen von „Bevor man die Spannungen aufzeichnet, wird empfohlen, jeden statischen Drucktest mit vorausgehenden Lasten durchzuführen, um die Eigenspannungen auszugleichen.“ durch „Bevor die Spannungen aufgezeichnet werden, müssen alle statischen Prüfungen mit vorausgehender Belastung durchgeführt werden, um die Eigenspannungen auszugleichen.“;
- h) 6.2.2.1, 3. Absatz: Ersetzen von „Falls die Dehnmessstreifen auf ungeschweißtem Material angebracht sind, müssen die gemessenen Spannungen unter den Werten der Tabelle 18 liegen. Nach Entfernung der Lasten darf die Komponente keine bleibenden Deformationen oder Längenänderungen aufweisen.“ durch „Falls die Dehnmessstreifen auf ungeschweißtem Material angebracht sind, müssen die gemessenen Spannungen

gen unter den Werten nach Tabelle 18 liegen, und nach Entfernung der Lasten darf die Komponente keine erhebliche bleibende Verformung oder Längenänderungen aufweisen.“;

- i) 6.2.2.1, letzter Absatz: Ersetzen von „Bei Auslegungsmasse für normale Zuladung darf die maximale Durchbiegung des Untergestells gegenüber der Ausgangsstellung bezüglich des Abstands von Drehzapfen zu Radaufstandspunkt 3 ‰ betragen.“ durch „Bei Auslegungsmasse für normale Zuladung darf die maximale Durchbiegung des Untergestells gegenüber der Ausgangsstellung bezüglich des Abstands von Drehzapfen zu Radaufstandspunkt höchstens 3 ‰ betragen (einschließlich der Auswirkungen einer eventuellen Ablenkung).“;
- j) 6.2.3.2, 3. Absatz: Ersetzen von „Diese fünf Kerbfälle decken nicht alle möglichen Fälle ab. In der Praxis ist es notwendig, für jede getestete geschweißte Zone den am besten passenden Kerbfall auszuwählen.“ durch „Diese fünf Kerbfälle decken nicht alle möglichen Strukturen ab. In der Praxis ist es notwendig, für jede getestete geschweißte Zone den am besten passenden Kerbfall auszuwählen.“;
- k) 6.2.3.2, 6. Absatz: Ersetzen von „Die zulässige maximale obere Spannung $\sigma_{\max \text{ lim}}$ wird zusätzlich durch den in Tabelle 18 angegebenen Spannungsgrenzwert σ_{stat} limitiert.“ durch „Die zulässige maximale obere Spannung $\sigma_{\max \text{ lim}}$ wird zusätzlich durch den in Tabelle 18 angegebenen Spannungsgrenzwert σ_{stat} limitiert. Bild 7 zeigt das Prinzip zur Ableitung der zulässigen Spannungswerte.“;
- l) 6.2.3.2, Legende zu Bild 7: Ersetzen von „Hälfte des zulässigen dynamischen Bereichs der Schwellbelastung“ durch „Hälfte des zulässigen dynamischen Bereichs der Ermüdungsspannungen“;
- m) 6.2.3.3.3, in der Liste: Ersetzen von „Nullwert“ durch „Nullmesswertstelle“;
- n) 6.2.4, Fußnote in Tabelle 22: Ersetzen von „Puffertest“ durch „Auflauftest“;
- o) 6.3, ANMERKUNG: Ersetzen von „ANMERKUNG Nach Auswertung vieler Testberichte hierzu erzeugt diese Methode Vertrauen, bei Verwendung dieser kollisionsgerechten Puffertypen die Unversehrtheit für Struktur und Kesselwagen zu beweisen.“ durch „ANMERKUNG Nach Auswertung vieler Testberichte hierzu erzeugt diese Methode Vertrauen, bei Verwendung dieser kollisionsgerechten Puffertypen die Unversehrtheit für Struktur und Kessel des Wagens zu beweisen.“;
- p) 7.2.2.3, Titel von Bild 11: Ersetzen von „Klappe in der Endwand, welche in vertikaler Lage und mit den dort befindlichen Rungen ihre Rolle als „Schild“ gegen die Längskräfte bei Stößen während des Beladungsvorgangs erfüllt“ durch „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“;
- q) 7.3.1, Listenpunkt c): Ersetzen von „c) für Metallwände³: Querkraft, die auf einen Punkt in der Seitenwand bei der Lüftungsöffnung und entlang ihrer Mittellinie wirkt“ durch „c) für Metallwände³ mit einer Lüftungsöffnung: Querkraft, die auf einen Punkt in der Seitenwand bei der Lüftungsöffnung und entlang ihrer vertikalen Mittellinie wirkt“;
- r) 7.3.2, 1. Absatz: Ersetzen von „Die Seitenwände müssen in der Lage sein, einer Gesamtkraft von 30 kN zu widerstehen, aufgebracht auf 4 Türsteher, 1,5 m über dem Boden (siehe Bild 13). Nach Wegnahme der Last muss das Dach in betriebsbereitem Zustand sein.“ durch „Die Seitenwände müssen in der Lage sein, einer Gesamtkraft von 30 kN zu widerstehen, aufgebracht auf 4 Türsteher, 1,5 m über dem Boden (siehe Bild 13). Die elastische Verformung des oberen Teils muss geringer sein als die Entgleisungsgrenze des Daches. Nach Wegnahme der Last muss das Dach in betriebsbereitem Zustand sein.“;
- s) 7.10.2, 1. Absatz: Ersetzen von „Doppelseitige Rungen (drehbar gelagert oder abnehmbar), die am Güterwagen angebracht und einander gegenüber positioniert sind, werden mit folgenden Kräften belastet:
 - 35 kN im Abstand von 500 mm von der Bohrungsmitte, (drehbar gelagerte Runge) und
 - 35 kN im Abstand von 500 mm vom oberen Befestigungsflansch (abnehmbare Runge)

aufgebracht in horizontaler Richtung von der Innenseite des Güterwagens nach außen.“ durch „Doppelseitige Rungen (drehbar gelagert oder abnehmbar), die am Güterwagen angebracht und einander gegenüber positioniert sind, werden mit folgenden Kräften belastet:

- 35 kN im Abstand von 500 mm von der Bohrungsmittle, aufgebracht von der Innenseite des Güterwagens (drehbar gelagerte Runge); und
- 35 kN im Abstand von 500 mm vom oberen Befestigungsflansch (abnehmbare Runge)

aufgebracht in horizontaler Richtung nach außen.“;

- t) 9.1, 1. Absatz: Ersetzen von „Das Ziel des Abnahmeprogramms ist es nachzuweisen, dass die Konstruktion der Wagenstruktur den – im Einklang mit den Betriebsanforderungen stehenden – maximalen Lasten standhält, und die geforderte Lebensdauer unter normalen Betriebsbedingungen mit einer angemessenen Überlebenswahrscheinlichkeit erreicht.“ durch „Das Ziel des Abnahmeprogramms ist es nachzuweisen, dass die Konstruktion der Wagenstruktur und die dazugehörige spezifische Ausrüstung den – im Einklang mit den Betriebsanforderungen stehenden – maximalen Lasten standhält und die geforderte Lebensdauer unter normalen Betriebsbedingungen erreicht.“

Frühere Ausgaben

DIN EN 12663-2: 2000-10, 2010-07

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von
Schienenfahrzeugen —
Teil 2: Güterwagen**

Railway applications —
Structural requirements of railway vehicle bodies —
Part 2: Freight wagons

Applications ferroviaires —
Prescriptions de dimensionnement
des structures de véhicules ferroviaires —
Partie 2: Wagons de marchandises

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Januar 2010 angenommen und enthält die Änderung 1, die vom CEN am 14. August 2023 angenommen wurde.

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	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Koordinatensystem	8
5 Lastfälle	9
5.1 Kategorien von Schienenfahrzeugen	9
5.2 Belastungsfälle	9
5.2.1 Allgemeines	9
5.2.2 Längsgerichtete statische Belastungen des Wagens im Puffer und/oder Kupplungsbereich	10
5.2.3 Vertikale statische Lasten der Fahrzeugstruktur	12
5.2.4 Statische Lasten an Schnittstellen	13
5.2.5 Ermüdungslastfälle	14
6 Validierung der Wagenkastenkonstruktion	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Validierung der Wagenkastenkonstruktion aus Stahl	16
6.2.1 Eigenschaften und Anforderungen bezüglich Prüfaufbau, Messung und Auswertetechniken	16
6.2.2 Zulässige Prüfungs-Grenzwerte für Zugbeanspruchung des Materials — Zulässige Spannungen für Nachweis-Prüfungen	18
6.2.3 Statische Prüfungen für den Nachweis der Ermüdungsfestigkeit von Wagenkästen	19
6.2.4 Zuordnung von Lastfällen und zulässigen Spannungen	24
6.3 Validierung der Konstruktion bezüglich kollisionsgerechtem Puffer	25
7 Validierung der Konstruktion für dazugehörige Ausrüstung	26
7.1 Allgemeines	26
7.2 Statische Prüfungen der Klappen von flachen Güterwagen	26
7.2.1 Seitenwandklappe	26
7.2.2 Endklappe	28
7.2.3 Ergebnisse	30
7.3 Festigkeit der Seiten- und Endwände	30
7.3.1 Festigkeit der Seiten- und Endwände von gedeckten Wagen	30
7.3.2 Festigkeit der Seitenwände bei Güterwagen mit voll zu öffnendem Dach (Rolldach oder Klappdach)	31
7.3.3 Festigkeit der Seitenwände bei offenen Güterwagen mit hohen Seitenwänden und Güterwagen für den Transport von schwerem Schüttgut	32
7.3.4 Festigkeit der festen Seitenwandklappen an Flachwagen und gemischten Flach/Hochbordwagen	34
7.4 Festigkeit der Dächer	34
7.5 Spannungen im Wagenboden durch Handhabungswagen und Straßenfahrzeuge	34
7.6 Befestigung von Containern und Wechselaufbauten	34
7.6.1 Allgemeines	34
7.6.2 Festigkeitsanforderungen für Rückhaltevorrichtungen von Containern/Wechselaufbauten	34
7.7 Spezialwagen für die Beförderung von großen Containern	35
7.7.1 Belastungsprüfungen der Sicherheitsausrüstung	35
7.7.2 Effizienzprüfung der Dämpfungseinrichtung an Güterwagen mit Auflaufstoßdämpfungssystemen	35
7.8 Festigkeit der Seitentüren	36
7.8.1 Festigkeit der Schiebetüren von geschlossenen Wagen	36

7.8.2	Festigkeit der Seitentüren bei hochbordigen offenen Güterwagen	37
7.9	Festigkeit von absenkbaaren Seiten und Enden bei Flachwagen und Wechsel von Flachwagen/offenen Wagen	37
7.10	Festigkeit der Runnen	38
7.10.1	Allgemeines	38
7.10.2	Festigkeit der Seitenrunnen	38
7.10.3	Festigkeit der Endrunnen	38
7.11	Festigkeit der arretierbaren Trennwände von Schiebewandwagen	38
8	Auflaufstoßtest	40
8.1	Allgemeines	40
8.2	Implementierung	40
8.2.1	Allgemeines	40
8.2.2	Stoßtests mit leeren Güterwagen	40
8.2.3	Stoßtests mit vollen Güterwagen	41
8.2.4	Testablauf	42
8.2.5	Spezialfälle für Güterwagen	44
8.3	Bewertung der Ergebnisse	45
9	Abnahmeprogramm	46
9.1	Ziel	46
9.2	Abnahmeprogramm für Neukonstruktionen von Wagenkastenstrukturen — Prüfungen	46
9.2.1	In dieser Norm festgelegte Prüfungen	46
9.2.2	Ermüdungsprüfungen	47
9.2.3	Streckenprüfungen	47
9.3	Abnahmeprogramm für weiterentwickelte Konstruktion von Wagenkastenstrukturen	47
9.3.1	Allgemeines	47
9.3.2	Strukturberechnungen	47
9.3.3	Prüfungen	47
	Literaturhinweise	49

Bilder

Bild 1	— Fahrzeugkoordinatensystem	8
Bild 2	— Wagen mit Abschleppkupplung	10
Bild 3	— Gekuppelter Wagen mit Diagonalpuffern	11
Bild 4	— Anschläge der Zugeinrichtung	11
Bild 5	— Beispiele für praktische Anordnung der Dehnungsmessstreifen zum Nachweis der Ermüdungsfestigkeit	17
Bild 6	— Beispiele für praktische Anordnung der Dehnungsmessstreifen zum Nachweis der Ermüdungsfestigkeit	18
Bild 7	— Herleitung zulässiger Ermüdungsfestigkeitswerte	21
Bild 8	— Klappe bei Absenkung auf eine hohe Plattform und gleichmäßiger Auflage des oberen Teils auf der Plattform	27
Bild 9	— Klappe bei Absenkung auf einer nicht parallel zur Ebene des Güterwagens befindlichen Beladungs-Plattform	28
Bild 10	— Klappe zur Entladung bei Absenkung am Ende	29
Bild 11	— Klappe in der Endwand, welche in vertikaler Lage und mit den dort befindlichen Runnen ihre Rolle als „Schild“ gegen die Längskräfte durch vom Beladungsvorgang kommende Stöße erfüllt	30
Bild 12	— Einsatzstellen für Lastfall	31
Bild 13	— Lastfälle e, f, g bei 4-Mittelsäulen-Hochbordwagen	32
Bild 14	— Lastfälle e, f, g bei 6-Mittelsäulen-Hochbordwagen	33
Bild 15	— Ausbuchtungswerkzeug	33
Bild 16	— Festigkeitsdiagramm	39

Tabellen

Tabelle 1 — Bestimmung der Auslegungsmassen 9

Tabelle 2 — Druckkraft in Pufferhöhe und/oder Kupplungshöhe 10

Tabelle 3 — Druckkraft unterhalb Pufferhöhe und/oder Kupplungshöhe 10

Tabelle 4 — Diagonal aufgebraachte Druckkraft auf Pufferniveau (wenn Seitenpuffer an beiden Enden eines Einzelfahrzeuges angebracht sind) 10

Tabelle 5 — Zugkraft im Kupplungsbereich 11

Tabelle 6 — Maximale Betriebslast 12

Tabelle 7 — Anheben an einem Fahrzeugende an den festgelegten Anhebepunkten 12

Tabelle 8 — Anheben des ganzen Fahrzeugs an den festgelegten Anhebepunkten 12

Tabelle 9 — Überlagerung statischer Lastfälle der Fahrzeugstruktur 13

Tabelle 10 — Beschleunigungen in x-Richtung 13

Tabelle 11 — Beschleunigungen in y-Richtung 14

Tabelle 12 — Beschleunigungen in z-Richtung 14

Tabelle 13 — Beschleunigung in y-Richtung 14

Tabelle 14 — Beschleunigung in z-Richtung 14

Tabelle 15 — Beschleunigungen in x-Richtung 15

Tabelle 16 — Beschleunigungen in y-Richtung 15

Tabelle 17 — Beschleunigungen in z-Richtung 15

Tabelle 18 — Spannungsgrenzwerte 18

Tabelle 19 — Beispiel für gebräuchliche Stahlsorten 19

Tabelle 20 — Zulässige Grenzwerte für die Ermüdungs-Überprüfung 22

Tabelle 21 — Verbindungen, die in Eisenbahnanwendungen häufig vorkommen
Beispiele für Kerbfälle 22

Tabelle 22 — Zuordnung von Lastfällen und zulässigen Spannungen 24

Tabelle 23 — Zulässige signifikante bleibende Verformung 31

Tabelle 24 — Festigkeitsanforderungen für Rückhaltevorrichtungen von
Containern/Wechselaufbauten 35

Tabelle 25 — Prüfaufbaueigenschaften beim Auflauftest 43

Tabelle 26 — Bedingungen für Vorprüfungen und Auflauftestserie 44

Tabelle 27 — Prüfungsablauf 45

Tabelle 28 — Zusammenfassung des Abnahmeprogramms 46

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12663-2:2010+A1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 2023-08-14.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Änderungsmarken **A1** **A1** angezeigt.

A1 gestrichener Text **A1**

Diese Europäische Norm ist Teil der Reihe *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen*, welche aus den folgenden Teilen bestehen:

- Teil 1: Lokomotiven und Personenzüge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)
- Teil 2: Güterwagen

Dieses Dokument ersetzt **A1** EN 12663-2:2010 **A1**.

A1 gestrichener Text **A1**

A1 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. **A1**

Einleitung

Wagenkastenkonstruktion und Beurteilung für Güterwagen hängen von den Belastungen ab, denen sie ausgesetzt sind, und von den Eigenschaften der Werkstoffe, aus denen sie hergestellt werden. Innerhalb des Anwendungsbereiches dieser Europäischen Norm wird beabsichtigt, eine einheitliche Grundlage für die Konstruktion und Beurteilung von Wagenkästen zu schaffen.

Die Belastungsanforderungen an Konstruktion und Beurteilung für den Wagenkasten basieren auf fundierten Erfahrungen, die durch Auswertung von Versuchsdaten und Veröffentlichungen untermauert sind. Das Ziel dieser Europäischen Norm ist es, dem Lieferanten die Freiheit zu geben, seine Konstruktion zu optimieren, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der notwendigen Sicherheit zur Beurteilung des Wagenkastens.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Mindestanforderungen an die Festigkeit der Wagenkästen von Güterwagen und deren spezieller Ausstattung wie Dach, Seiten- und Endwänden, Tür, Stützen/Rungen, Befestigungen und Anbauteilen fest. Sie bestimmt auch spezielle Anforderungen des Güterwagenkastens, wenn er mit kollisionsgerechten Puffern ausgerüstet ist.

Diese Europäische Norm gibt die Belastungen an, denen Wagenkästen und spezielle Ausrüstung standhalten müssen und legt Werkstoffdaten fest, zeigt deren Verwendung auf und stellt Prinzipien und Verfahren dar, die zur Validierung der Konstruktion durch Berechnung und Prüfung einsetzbar sind.

Zur Validierung der Konstruktion werden zwei Verfahren angegeben:

- Eines basiert auf Belastungen, Prüfungen und Kriterien, die auf Verfahren beruhen, welche früher in UIC-Regelungen verwendet wurden und nur für Wagenkästen aus Stahl gelten;
- das andere basiert auf Konstruktionsverfahren und Wagenkastenbeurteilung nach [A1](#) EN 12663-1:2010+A2:2023 [A1](#). In dieser Europäischen Norm sind für dieses Verfahren die für Güterwagen anzuwendenden Belastungsbedingungen angegeben. Sie werden in [A1](#) EN 12663-1:2010+A2:2023 [A1](#) kopiert, um deren Verwendung bei der Anwendung auf Güterwagen zu ermöglichen.

Die Güterwagen werden in Kategorien eingeteilt, die ausschließlich im Hinblick auf die Festigkeitsanforderungen der tragenden Struktur festgelegt sind.

Einige Güterwagen passen möglicherweise in keine der definierten Kategorien; die Festigkeitsanforderungen an solche Güterwagen sollten Teil der Spezifikation sein und auf den Grundsätzen basieren, die in dieser Europäischen Norm dargestellt sind.

Diese Europäische Norm gilt für alle Güterwagen im Gebiet der EU und EFTA. Die festgelegten Anforderungen setzen die vorherrschenden Betriebsbedingungen und -verhältnisse in diesen Ländern voraus.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

[A1](#) EN 12663-1:2010+A2:2023, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 1: Lokomotiven und Personenzüge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)*

EN 13749:2021, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Festlegungsverfahren für Festigkeitsanforderungen an Drehgestellrahmen*

EN 15551:2022, *Bahnanwendungen — Schienenfahrzeuge — Puffer*

EN 15663:2017+A1:2018, *Bahnanwendungen — Fahrzeugreferenzmassen* [A1](#)

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Güterwagenkasten

tragende Hauptstruktur oberhalb der Fahrwerke, einschließlich aller Komponenten, die an dieser Struktur befestigt sind und direkt zu ihrer Festigkeit, Steifigkeit und Stabilität beitragen

ANMERKUNG Mechanische Ausrüstungsteile und sonstige Montageteile werden nicht als Teil der Wagenstruktur betrachtet, jedoch werden deren Befestigungselemente als Teil der Wagenstruktur gezählt.

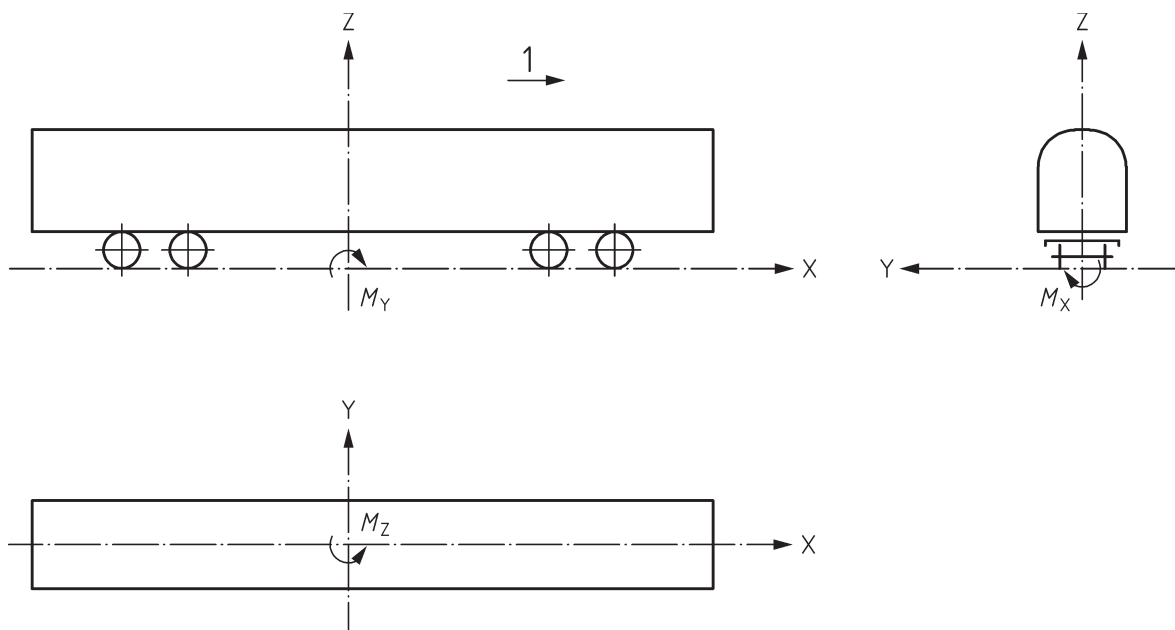
3.2

Befestigung der Ausrüstungsgegenstände

Befestigung und alle dazugehörigen lokalen Tragstrukturen oder Rahmen, welche die Ausrüstungsgegenstände mit dem Wagenkasten verbinden

4 Koordinatensystem

Bild 1 zeigt das Koordinatensystem. Die positive Richtung der x -Achse (entspricht der Wagenkastenlängsachse) zeigt in die Fahrtrichtung. Die positive z -Achse (entspricht der Wagenkastenhochachse) zeigt nach oben. Die y -Achse (entspricht der Wagenkastenquerachse) verläuft in der horizontalen Ebene, wobei diese der Rechten-Hand-Regel für das Koordinatensystem entspricht.



Legende

- 1 Bewegungsrichtung
- X Längsrichtung
- Y Querrichtung
- Z Vertikalrichtung
- M Drehmoment

Bild 1 — Fahrzeugkoordinatensystem

5 Lastfälle

5.1 Kategorien von Schienenfahrzeugen

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm werden die Güterwagen in Kategorien eingeteilt.

Die Einteilung der verschiedenen Güterwagenkategorien basiert ausschließlich auf den Festigkeitsanforderungen an die Wagenstrukturen.

ANMERKUNG Es liegt in der Verantwortung der Kunden, darüber zu entscheiden, nach welcher Kategorie die Schienenfahrzeuge ausgelegt werden sollten. Es wird Unterschiede zwischen den Kunden geben je nach Wahl, wie Rangierbedingungen und Systemsicherheitsvermessungen berücksichtigt werden. Dieses ist zu erwarten und sollte nicht als Widerspruch zu dieser Europäischen Norm betrachtet werden.

Die Wahl der jeweiligen Kategorie in den folgenden Abschnitten muss auf den in den Tabellen in 5.2 festgelegten Belastungsfällen basieren.

Alle Güterwagen in dieser Gruppe werden für den Transport von Gütern verwendet. Es werden zwei Kategorien definiert:

- Kategorie F-I z. B. Fahrzeuge, die ohne Einschränkungen rangiert werden können;
- Kategorie F-II z. B. Fahrzeuge, die weder über einen Ablaufberg noch durch Abstoßen rangiert werden dürfen.

5.2 Belastungsfälle

5.2.1 Allgemeines

Die in Tabelle 2 bis Tabelle 5 definierten Belastungen müssen in Verbindung mit der Belastung infolge der Vertikalbeschleunigung von $1g$ für die Masse m_1 berücksichtigt werden.

Die zur Bestimmung der Auslegungslastfälle zu verwendenden Fahrzeugmassen werden in Tabelle 1 definiert.

Tabelle 1 — Bestimmung der Auslegungsmassen

Definition	Symbol	Beschreibung
Auslegungsmasse des Wagenkastens, betriebsbereit	m_1	Auslegungsmasse des betriebsbereiten Wagenkastens nach A1 EN 15663:2017+A1:2018 A1 ohne Drehgestellmassen.
Auslegungsmasse eines Drehgestells oder Fahrwerks	m_2	Masse der Ausrüstung unterhalb und einschließlich der Wagenkastenfederung. Die Masse der Koppellemente zwischen Wagenkasten und Drehgestell oder Fahrwerk wird zwischen m_1 und m_2 aufgeteilt.
Auslegungsmasse der normalen Zuladung	m_3	Die Masse der normalen Zuladung wird in A1 EN 15663:2017+A1:2018 A1 spezifiziert.

ANMERKUNG Die Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung ist für Güterwagen die Gleiche wie bei normaler Zuladung m_3 (siehe [A1](#) EN 15663:2017+A1:2018 [A1](#)).

Wo Lastfälle über die Struktur verteilte Belastungen enthalten, müssen sie per Analyse und Prüfung so angesetzt werden, dass die tatsächlichen Lastbedingungen eine angemessene Genauigkeit zu Anwendung und kritischen Strukturmerkmalen wiedergibt.

5.2.2 Längsgerichtete statische Belastungen des Wagens im Puffer und/oder Kupplungsbereich

Tabelle 2 — Druckkraft in Pufferhöhe und/oder Kupplungshöhe

Kraft in kN

Güterfahrzeuge	
Kategorie F-I	Kategorie F-II
2 000 ^a	1 200 ^a
Bei Anwendung der Druckkraft an der Pufferachse muss für jede Pufferachse der halbe Wert angesetzt werden.	
^a Druckkraft gilt für Anschläge „c“ der Zugeinrichtung, falls diese Anschläge eingesetzt werden (siehe Bild 4).	

Tabelle 3 — Druckkraft unterhalb Pufferhöhe und/oder Kupplungshöhe

Kraft in kN

Güterfahrzeuge	
Kategorie F-I	Kategorie F-II
1 500 ^a	900 ^a
^a 50 mm unterhalb Puffermittenhöhe.	

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

Kraft in kN

Güterfahrzeuge	
Kategorie F-I	Kategorie F-II
400	

Für Wagen mit Abschleppkupplung wird eine Kraft an der Pufferstelle und die zweite an der Wagenachse aufgebracht, siehe Bild 2.

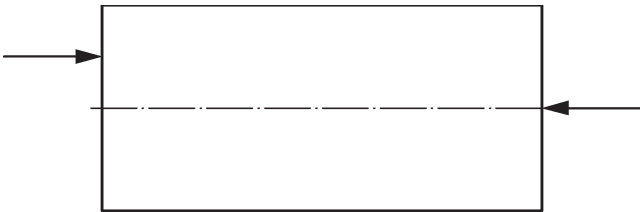


Bild 2 — Wagen mit Abschleppkupplung

Für gekuppelte Wagen mit Diagonalpuffern wird eine Kraft an die Stelle der Seitenpuffer und die zweite im Bereich der Diagonalpuffer aufgebracht, siehe Bild 3.

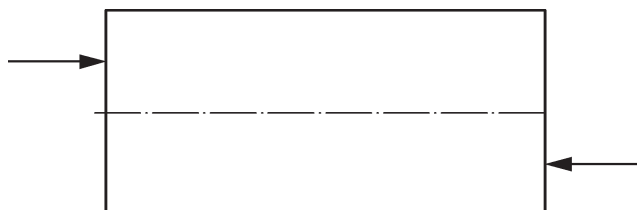
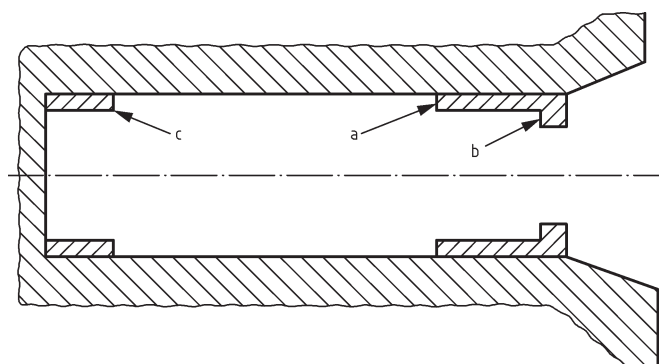


Bild 3 — Gekuppelter Wagen mit Diagonalpuffern

Tabelle 5 — Zugkraft im Kupplungsbereich

Kraft in kN

Güterfahrzeuge	
Kategorie F-I	Kategorie F-II
1 500 ^a	
1 000 ^b	
^a Zugkraft von 1 500 kN gilt für Anschläge der Zugeinrichtung „a“, wenn dieser Anschlag eingesetzt wird, siehe Bild 4. ^b Zugkraft von 1 000 kN gilt für Anschläge der Zugeinrichtung „b“, wenn dieser Anschlag eingesetzt wird, sowie für andere Kupplungsanschlussarten, siehe Bild 4.	



Legende

- a siehe Tabelle 5
- b siehe Tabelle 5
- c siehe Tabelle 2

Bild 4 — Anschläge der Zugeinrichtung

5.2.3 Vertikale statische Lasten der Fahrzeugstruktur

5.2.3.1 Maximale Betriebslast

Die in Tabelle 6 definierte maximale Betriebslast stimmt mit der Auslegungsmasse für außergewöhnliche Zuladung des Fahrzeugs überein.

Tabelle 6 — Maximale Betriebslast

Belastung in N

Güterfahrzeuge	
Kategorie F-I	Kategorie F-II
$1,3 \times g \times (m_1 + m_3)^a$	
^a Falls die Anwendung eine höhere Prüfbelastung erzeugt (z. B. durch dynamische Auswirkungen oder Beladebedingungen), muss ein höherer Wert eingesetzt und in der Spezifikation definiert werden.	

5.2.3.2 Anheben

Die Kräfte in Tabelle 7 und Tabelle 8 repräsentieren die angehobenen Massen. Die Angaben gelten für ein Güterfahrzeug mit zwei Drehgestellen. Dasselbe Prinzip muss für Güterfahrzeuge mit anderer Konfiguration der Wagenkastenabstützung angewendet werden.

Für einige betriebliche Anforderungen enthält die angehobene Masse nicht die volle Zuladung oder die Drehgestelle. Dann müssen die Werte von m_2 und m_3 in den folgenden Tabellen auf null gesetzt werden oder auf einen vorgegebenen Wert verringert werden.

Tabelle 7 — Anheben an einem Fahrzeugende an den festgelegten Anhebepunkten

Belastung in N

Güterfahrzeuge	
Kategorie F-I	Kategorie F-II
$1,0 \times g \times (m_1 + m_2 + m_3)$	

ANMERKUNG Das andere Fahrzeugende sollte entsprechend dem normalen Betriebszustand abgestützt werden.

Tabelle 8 — Anheben des ganzen Fahrzeugs an den festgelegten Anhebepunkten

Belastung in N

Güterfahrzeuge	
Kategorie F-I	Kategorie F-II
$1,0 \times g \times (m_1 + 2 \times m_2 + m_3)$	

Für Anheben mit versetztem Auflager muss der Lastfall aus Tabelle 8 berücksichtigt werden, bei dem einer der Anhebepunkte vertikal aus der Ebene der anderen drei Stützpunkte verschoben ist. Die Größe des Versatzes des vierten Anhebepunktes zur Ebene der anderen drei Anhebepunkte muss bei der Berechnung berücksichtigt werden, mit dem kleineren Wert von 10 mm oder dem Versatz, der ein Anheben einer der Stellen bewirkt. Falls nötig muss ein größerer Versatz in der Spezifikation aufgeführt werden.