



SLOVENSKI STANDARD

SIST EN 12663-2:2011

01-oktober-2011

Nadomešča:
SIST EN 12663:2001

**Železniške naprave - Konstrukcijske zahteve za grode železniških vozil - 2. del:
Tovorni vagoni**

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

Bahnanwendungen - Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von
Schienenfahrzeugen - Teil 2: Güterwagen

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

Ta slovenski standard je istoveten z: EN 12663-2:2010

ICS:

45.060.20 Železniški vagoni Trailing stock

SIST EN 12663-2:2011

en,fr,de

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST EN 12663-2:2011](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2fca47c-793a-45e4-af5f-13a10ae6c196/sist-en-12663-2-2011>

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 12663-2

März 2010

ICS 45.060.20

Ersatz für EN 12663:2000

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.

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 Management-Zentrum des CEN 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 Zentralsekretariat 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2fca47c-793a-45e4-af5f-13a10a6c196/sist-en-12663-2-2011>



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| Vorwort | 4 |
| Einleitung..... | 5 |
| 1 Anwendungsbereich | 6 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 6 |
| 3 Begriffe | 7 |
| 4 Koordinatensystem | 7 |
| 5 Lastfälle | 8 |
| 5.1 Kategorien von Schienenfahrzeugen | 8 |
| 5.2 Belastungsfälle | 8 |
| 5.2.1 Allgemeines..... | 8 |
| 5.2.2 Längsgerichtete statische Belastungen des Wagens im Puffer und/oder Kupplungsbereich | 9 |
| 5.2.3 Vertikale statische Lasten der Fahrzeugstruktur | 10 |
| 5.2.4 Nachweis-Lasten an Schnittstellen..... | 12 |
| 5.2.5 Ermüdungslastfälle..... | 13 |
| 6 Validierung der Wagenkastenkonstruktion | 14 |
| 6.1 Allgemeines..... | 14 |
| 6.2 Validierung der Wagenkastenkonstruktion aus Stahl..... | 15 |
| 6.2.1 Eigenschaften und Anforderungen bezüglich Testaufbau, Messung und Auswertetechniken..... | 15 |
| 6.2.2 Zulässige Test-Grenzwerte für Zugbeanspruchung des Materials – Zulässige Spannungen für Nachweis-Tests..... | 18 |
| 6.2.3 Statische Tests für den Nachweis der Ermüdungsfestigkeit von Wagenkästen | 19 |
| 6.2.4 Zuordnung von Lastfällen und zulässigen Spannungen..... | 23 |
| 6.3 Validierung der Konstruktion bezüglich kollisionsgerechtem Puffer | 24 |
| 7 Validierung der Konstruktion für dazugehörige Ausrüstung | 25 |
| 7.1 Allgemeines..... | 25 |
| 7.2 Statische Tests der Klappen von flachen Güterwagen..... | 25 |
| 7.2.1 Seitenwandklappe..... | 25 |
| 7.2.2 Endklappe..... | 27 |
| 7.2.3 Ergebnisse..... | 29 |
| 7.3 Festigkeit der Seiten- und Endwände..... | 29 |
| 7.3.1 Festigkeit der Seiten- und Endwände von gedeckten Wagen | 29 |
| 7.3.2 Festigkeit der Seitenwände bei Güterwagen mit voll zu öffnendem Dach (Rolldach oder Klappdach) | 30 |
| 7.3.3 Festigkeit der Seitenwände bei offenen Güterwagen mit hohen Seitenwänden und Güterwagen für den Transport von schwerem Schüttgut..... | 31 |
| 7.3.4 Festigkeit der festen Seitenwandklappen an Flachwagen und gemischten Flach/Hochbordwagen | 33 |
| 7.4 Festigkeit der Dächer | 33 |
| 7.5 Spannungen im Wagenboden durch Handhabungswagen und Straßenfahrzeuge | 33 |
| 7.6 Befestigung von Containern und Wechselaufbauten..... | 33 |
| 7.6.1 Allgemeines..... | 33 |
| 7.6.2 Festigkeitsanforderungen für Rückhaltevorrichtungen von Containern/Wechselaufbauten..... | 34 |
| 7.7 Spezialwagen für die Beförderung von großen Containern..... | 34 |
| 7.7.1 Belastungstests der Sicherungsausrüstung | 34 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 7.7.2 | Effizienztest der Dämpfungseinrichtung an Güterwagen mit Auflaufstoßdämpfungssystemen | 35 |
| 7.8 | Festigkeit der Seitentüren | 35 |
| 7.8.1 | Festigkeit der Schiebetüren von geschlossenen Wagen | 35 |
| 7.8.2 | Festigkeit der Seitentüren bei hochbordigen offenen Güterwagen | 36 |
| 7.9 | Festigkeit von absenkbaaren Seiten und Enden bei Flachwagen und Wechsel von Flachwagen/offenen Wagen | 36 |
| 7.10 | Festigkeit der Rungen | 37 |
| 7.10.1 | Allgemeines | 37 |
| 7.10.2 | Festigkeit der Seitenrungen | 37 |
| 7.10.3 | Festigkeit der Endrungen | 37 |
| 7.11 | Festigkeit der arretierbaren Trennwände von Schiebewandwagen | 37 |
| 8 | Auflaufstoß-Test | 39 |
| 8.1 | Allgemeines | 39 |
| 8.2 | Implementierung | 39 |
| 8.2.1 | Allgemeines | 39 |
| 8.2.2 | Stoßtests mit leeren Güterwagen | 40 |
| 8.2.3 | Stoßtests mit vollen Güterwagen | 40 |
| 8.2.4 | Testablauf | 41 |
| 8.2.5 | Spezialfälle | 43 |
| 8.3 | Bewertung der Ergebnisse | 44 |
| 9 | Abnahmeprogramm | 45 |
| 9.1 | Ziel | 45 |
| 9.2 | Abnahmeprogramm für Neukonstruktion von Wagenkastenstrukturen — Prüfungen | 46 |
| 9.2.1 | Spezifizierte Tests in dieser Norm | 46 |
| 9.2.2 | Ermüdungsprüfungen | 46 |
| 9.2.3 | Streckenprüfungen | 46 |
| 9.3 | Abnahmeprogramm für weiterentwickelte Konstruktion von Wagenkastenstrukturen | 46 |
| 9.3.1 | Allgemeines | 46 |
| 9.3.2 | Strukturanalysen | 46 |
| 9.3.3 | Prüfungen | 46 |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2008/57/EG | | 48 |
| Literaturhinweise | | 50 |

EN 12663-2:2010 (D)**Vorwort**

Dieses Dokument (EN 12663-2:2010) 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 September 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2010 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 wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

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

Dieses Dokument ersetzt, gemeinsam mit der EN 12663-1, die EN 12663:2000.

Die wesentlichen Änderungen bezüglich der vorherigen Ausgabe sind nachstehend aufgeführt:

- a) die Norm ist in 2 Teile aufgeteilt worden. EN 12663-1 beinhaltet Validationsmethoden hauptsächlich für Lokomotiven und Personenfahrzeuge, aber auch für Güterwagen als Alternative zu EN 12663-2. EN 12663-2 enthält Validationsmethoden für Wagenkästen von Güterwagen und der dazugehörigen besonderen Ausrüstung, basierend auf Tests;
- b) Prüfverfahren im Originalmaßstab sind für Güterwagen ergänzt worden;
- c) Anforderungen für die Validierung der Konstruktion von dazugehörenden speziellen Ausrüstungsgegenständen sind ergänzt worden;
- d) Anforderungen für Aufprallversuche sind ergänzt worden;
- e) ein Abnahmeprogramm ist angefügt worden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

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

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

SIST EN 12663-2:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2fca47c-793a-45e4-af5f-13a10ae6c196/sist-en-12663-2-2011>

EN 12663-2:2010 (D)**1 Anwendungsbereich**

Diese Europäische Norm legt Mindestanforderungen an die Festigkeit von Güterwagen und ihrer speziellen Ausstattung wie Dach, Seiten- und Endwänden, Tür, Stützen/Rungen, Befestigungen und Anbauteile, 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 Test einsetzbar sind.

Zur Validierung der Konstruktion werden zwei Verfahren angegeben:

- Eines basiert auf Belastungen, Tests und Kriterien, die auf Methoden beruhen, welche früher in UIC-Regelungen verwendet wurden und nur für Wagenkästen aus Stahl gelten;
- das andere basiert auf Konstruktionsverfahren und Wagenkastenbewertung nach den Angaben in EN 12663-1. In dieser Europäischen Norm sind dabei die für Güterwagen anzuwendenden Belastungsbedingungen angegeben. Sie werden in die EN 12663-1 kopiert, um deren Verwendung bei Gültigkeit für 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 unter Berücksichtigung der Grundsätze, die in dieser Europäischen Norm dargestellt sind, festgelegt werden.

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2fca47c-793a-45e4-af5f-13a10a6c196/sist-en-12663-2-2011>

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).

EN 12663-1, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 1: Lokomotiven und Personenzüge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)*

EN 13749, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Spezifikationsverfahren für Festigkeitsanforderungen an Drehgestellrahmen*

EN 15551:2009, *Bahnanwendungen — Schienenfahrzeuge — Puffer*

EN 15663, *Bahnanwendungen — Fahrzeugmassedefinitionen*

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.

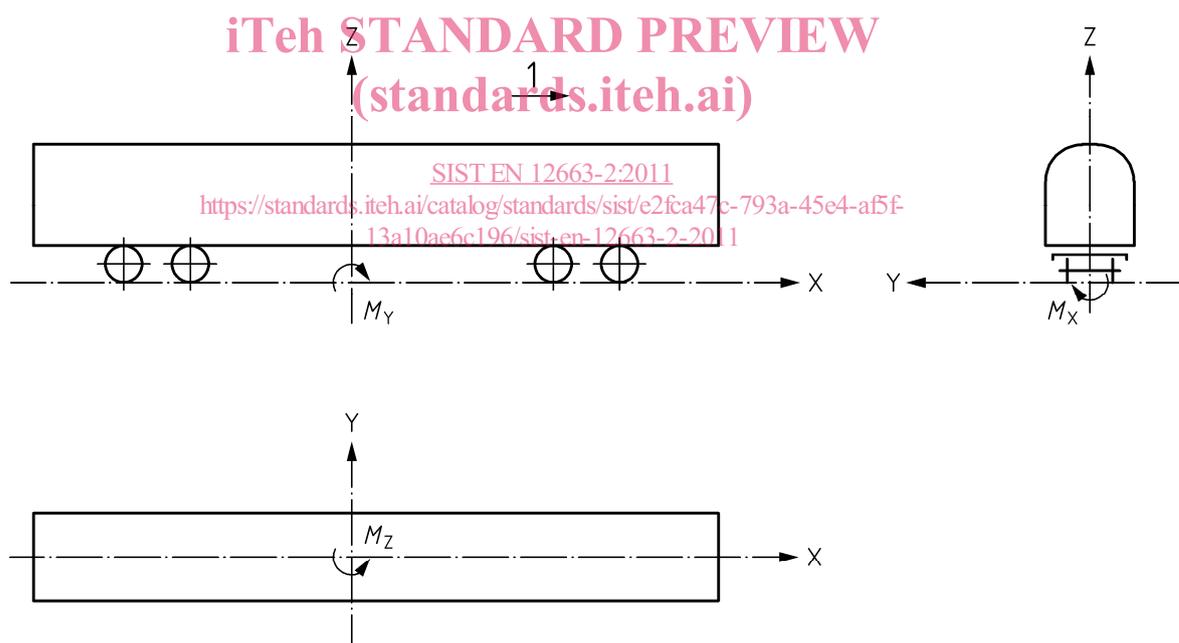
3.2

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 des Abschnitts 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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.2.1 Allgemeines

Die in den Tabellen 2 bis 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 verwendeten 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 EN 15663 ohne Drehgestellmassen. |
| Auslegungsmasse eines Drehgestells oder Fahrwerks | m_2 | Masse der Ausrüstung unterhalb und einschließlich der Wagenkastenfederung. Die Masse der Koppelemente 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 EN 15663 spezifiziert. |

ANMERKUNG Die Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung ist für Güterwagen die Gleiche wie bei normaler Zuladung m_3 (siehe EN 15663)

Wo Lastfälle über die Struktur verteilte Belastungen enthalten, müssen sie per Analyse und Test 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 auf Seitenpuffer 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.

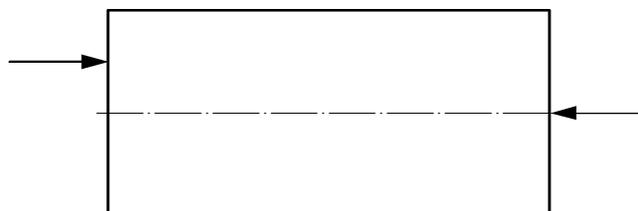


Bild 2 — Wagen mit Abschleppkupplung

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

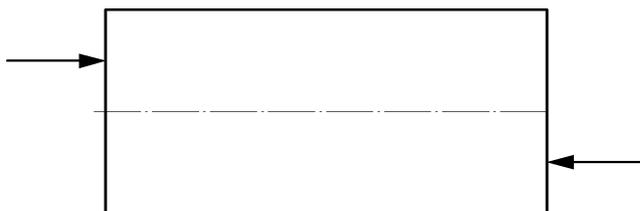


Bild 3 — Gekuppelter Wagen mit Diagonalpuffern

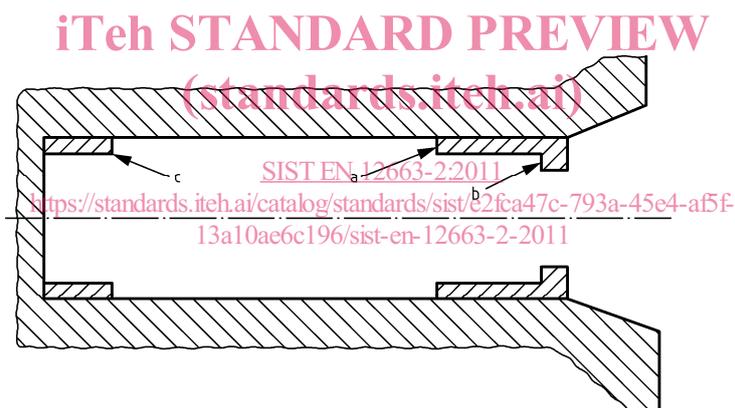
Tabelle 5 — Zugkraft im Kupplungsbereich

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 — Maximales Betriebsgewicht

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 (standards.iteh.ai) | |
|---|----------------|
| 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 versetzter Auflagerung ist der Lastfall aus Tabelle 8 zu berücksichtigen, 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 10 mm oder dem Versatz, der ein Anheben eines der Stellen bewirkt. Falls nötig muss ein größerer Versatz in der Spezifikation aufgeführt werden.

5.2.3.3 Überlagerung statischer Lastfälle des Wagenkastens

Um eine ausreichende statische Festigkeit nachzuweisen, muss zumindest die die in Tabelle 9 angegebene Überlagerung statischer Lastfälle berücksichtigt werden.

Tabelle 9 — Überlagerung statischer Lastfälle der Fahrzeugstruktur

Belastung in N

| Überlagerungsfälle | Güterfahrzeuge Kategorie F-I, F-II |
|--|--------------------------------------|
| Druckkraft und vertikale Last | Tabelle 1 und $g \times (m_1 + m_3)$ |
| | Tabelle 2 und $g \times (m_1 + m_3)$ |
| Druckkraft und kleinste vertikale Last | Tabelle 1 und $g \times m_1$ |
| Zugkraft und vertikale Last | Tabelle 4 und $g \times (m_1 + m_3)$ |
| Zugkraft und kleinste vertikale Last | Tabelle 4 und $g \times m_1$ |

5.2.4 Nachweis-Lasten an Schnittstellen

5.2.4.1 Nachweis-Lastfälle für die Verbindung von Wagenkasten mit Drehgestell

Die Verbindung von Wagenkasten zu Drehgestell muss den Lasten entsprechend 5.2.3.1 und 5.2.3.2 standhalten.

Sie muss außerdem gesondert den Belastungen in Kombination mit der Belastung aus $1 g$ vertikaler Beschleunigung für die Fahrzeugmasse m_1 standhalten, die sich ergeben aus:

- der maximalen Beschleunigung des Drehgestells in x -Richtung nach entsprechender Kategorie der Tabelle 10;
- die größere der Querkraft je Drehgestell, entsprechend der Querkraft aus EN 13749 oder der Kraft aus $1 g$ auf die Drehgestellmasse m_2 .

5.2.4.2 Nachweis-Lastfälle für die Ausrüstungsbefestigung

Um die während des Fahrzeugbetriebs auf die Befestigungselemente wirkenden Kräfte zu berechnen, sind die Massen der Komponenten mit in den Tabellen 10, 11 und 12 festgelegten Beschleunigungen zu multiplizieren. Die Lastfälle müssen einzeln aufgebracht werden.

Als eine zusätzliche Mindestanforderung müssen die sich aus den Beschleunigungen der Tabelle 10 oder Tabelle 11 ergebenden Belastungen, jeweils einzeln betrachtet werden in Kombination mit der Belastung aufgrund $1 g$ vertikaler Beschleunigung und den höchsten Belastungen, welche die Ausrüstung selbst erzeugen kann. Die in Tabelle 12 definierte Belastung beinhaltet das Eigengewicht des Ausrüstungsgegenstandes. Falls deren Masse oder die Art der Befestigung Rückwirkungen auf das dynamische Verhalten des Güterfahrzeuges ausüben, muss die Eignung der angegebenen Beschleunigungswerte untersucht werden. Insbesondere für Containertransporte müssen Auswirkungen von Seitenwind auf Containerbefestigungen berücksichtigt werden.

Tabelle 10 — Beschleunigungen in x -RichtungBeschleunigung in m/s^2

| Güterfahrzeuge | |
|------------------|----------------|
| Kategorie F-I | Kategorie F-II |
| $\pm 5 \times g$ | |

Tabelle 11 — Beschleunigungen in y -RichtungBeschleunigung in m/s^2

| Güterfahrzeuge | |
|------------------|----------------|
| Kategorie F-I | Kategorie F-II |
| $\pm 1 \times g$ | |

Tabelle 12 — Beschleunigungen in z -RichtungBeschleunigung in m/s^2

| Güterfahrzeuge | |
|---|----------------|
| Kategorie F-I | Kategorie F-II |
| $(1 \pm c) \times g^a$ | |
| ^a $c = 2$ am Fahrzeugende, linear fallend auf 0,5 in der Fahrzeugmitte | |

5.2.5 Ermüdungslastfälle

5.2.5.1 Belastungen aus dem Fahrweg

Die Tabellen 13 und 14 beinhalten geeignete empirische vertikale und laterale Beschleunigungswerte für das Dauerfestigkeitsverfahren und die Beurteilung für Güterwagen, die mit den herkömmlichen europäischen Betriebsbedingungen vereinbar sind.

SIST EN 12663-2:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2fca47c-793a-45e4-af5f-13a10a6c196/sist-en-12663-2-2011>

Tabelle 13 — Beschleunigung in y -RichtungBeschleunigung in m/s^2

| Güterfahrzeuge | |
|--------------------|----------------|
| Kategorie F-I | Kategorie F-II |
| $\pm 0,2 \times g$ | |

Tabelle 14 — Beschleunigung in z -RichtungBeschleunigung in m/s^2

| Güterfahrzeuge | |
|---|----------------|
| Kategorie F-I | Kategorie F-II |
| $(1 \pm 0,3) \times g^{a, b}$ | |
| ^a Für Güterfahrzeug mit zweistufiger Aufhängung $(1 \pm 0,25) \times g$. ^b Falls die Anwendung eine höhere Belastung erzeugt (z. B. durch dynamische Auswirkungen oder Belastungszustände), muss ein höherer Wert eingesetzt und in der Spezifikation definiert werden. | |