fahrtechnik
ÖAMTC

LADUNGSSICHERUNG

„Kleintransporter“
ISO 27 956

Verfasser: ÖAMTC Fahrerakademie
Datum: 10/2011

Für aktives Fahren

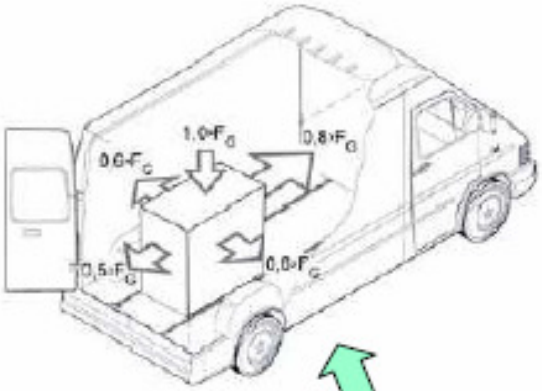
© ÖAMTC Fahrerakademie

Kräfte

Im Vergleich

- Massen- und Trägheitskräfte nach VDI 2700 Blatt 16 (Entwurf)

Beispiel: **Auf die Ladung einwirkende Massenkräfte bei einem Fahrzeug mit zulässiger Gesamtmasse von über 2,0 bis 3,5 t**



F_G: Gewichtskraft

zulässige Gesamtmasse	bis 2,0 t	über 2,0 t bis 3,5 t	über 3,5 t
Massenkraft in Fahrtrichtung	$0{,}9 \cdot F_G$	$0{,}8 \cdot F_G$	$0{,}8 \cdot F_G$
Massenkraft entgegen der Fahrtrichtung	$0{,}5 \cdot F_G$	$0{,}5 \cdot F_G$	$0{,}5 \cdot F_G$
Massenkraft in Querrichtung	$0{,}7 \cdot F_G$	$0{,}6 \cdot F_G$	$0{,}5 \cdot F_G$

© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Entwicklung

von der DIN zur ISO

- Fahrzeugseitige Einrichtungen zur Ladungssicherung in Kastenwagen: Zurrpunkte und Trennwände nach DIN/ISO

April 1996
DIN 75410-3
1. Fassung

Oktober 2004
DIN 75410-3
2. Fassung

~April/Mai 2009
ISO 27956

1990

Oktober 2007
ISO/CD 27956

April 2008
ISO/DIS 27956

DIN ISO, NF ISO, ...

CEN ISO

© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

FZG-Kategorie

Anwendungsbereich der ISO 27956

- Anwendungsbereich ISO/DIS 27956:
  „Delivery vans up to 7,5 t GVM“
  - ECE/TRANS/WP.29/78Rev.1/Amend.2 „CONSOLIDATED RESOLUTION ON THE CONSTRUCTION OF VEHICLES (R.R.3):
    N_1 and N_2 vehicles (N = for the transportation of goods) up to 7.5 t
  - ISO/DIS 27956 - 2.1:
    Delivery van: vehicle for the transportation of cargo, the occupant compartment and the loading space of which form one unit

N_1-Fahrzeug abgeleitet von einem M_1-Fahrzeug

N_1-Fahrzeug

N_1/N_2-Fahrzeug

N_2-Fahrzeug (bis 7,5 t)

© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zwischenwand

Wie muss sie aussehen?

- Trennsysteme (partitioning systems)
  - Trennung des Insassenraumes über die gesamte Höhe und Breite vom Laderaum
  - *Ausnahme:* Bei Fahrzeugen, die nur mit dem Fahrersitz ausgerüstet sind, muss nicht die gesamte Breite überdeckt werden, allerdings ist dann ein Schutz vor seitlichem Eindringen der Ladung zu gewährleisten

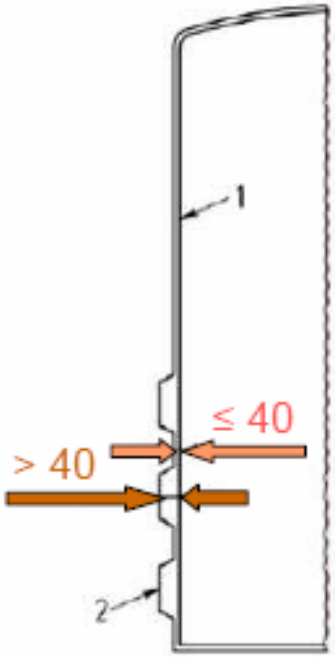
© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zwischenwand

Verarbeitung

- Trennsysteme (partitioning systems)
  - Zulässiger Abstand zwischen Trennwand und umgebender Fahrzeugstruktur maximal 40 mm
  - Einhaltung ohne Entfernung ggf. vorhandener Verkleidungen und Polsterungen
  - größerer Abstand zulässig bei Sicken, Riffelungen und zur Sicherstellung der einwandfreien Funktion von seitlichen (Curtain-) Airbags



1 Trennsystem

2 Sicke, Riffelung

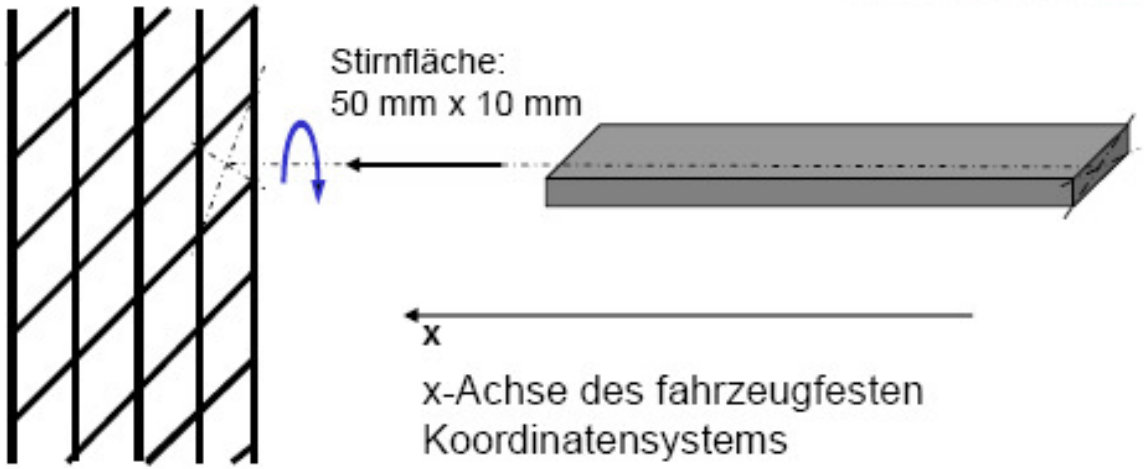
© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zwischenwand

Gitter - Größe der Maschen

- Trennsysteme (partitioning systems)
  - Besteht das Trennsystem aus einem Gitter oder Netz, darf ein starrer Prüfkörper mit einer Stirnfläche von 50 x 10 mm nicht frei hindurchgeführt werden können



© ÖAMTC Fahrerakademie

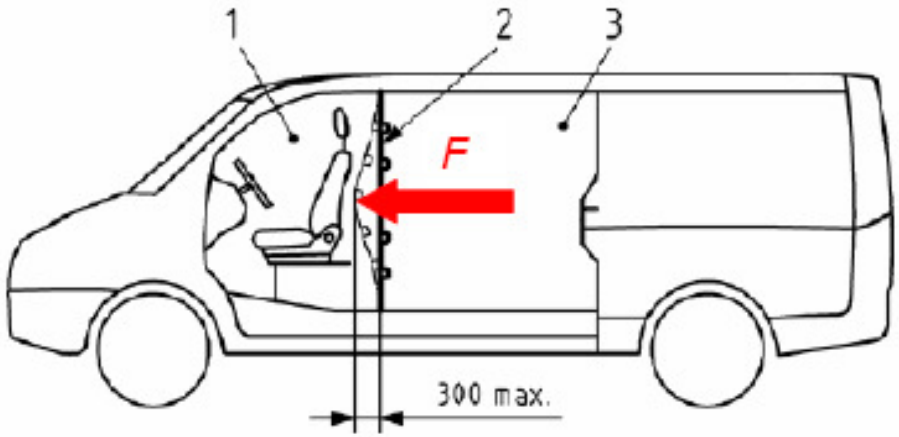
Quelle: DEKRA

Bereich Zwischenwand

Prüfung

- Trennsysteme (partitioning systems)
  - Bleibende Verformung unter Prüflast maximal 300 mm, dabei dürfen keine scharfen Kanten oder andere Verformungen entstehen, welche direkt oder indirekt Verletzungen der Insassen verursachen können

1 Insassenraum 2 Trennwand 3 Laderaum



Prüfstempel Typ 1

Prüfstempel Typ 2

© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zwischenwand

Prüflast – großer Stempel

- Trennsysteme (partitioning systems)
  - Prüfung des gesamten Systems und seiner Anbindung an das Fahrzeug mit großem Prüfstempel (*Typ 1*: 1.000 x 1.000 mm)
  - **$F = 0{,}5 \cdot m_P \cdot g$** m_P: maximale Zuladung (payload)

Normalausausführung

Ausführung mit reduzierter Breite

© ÖAMTC Fahrerakademie

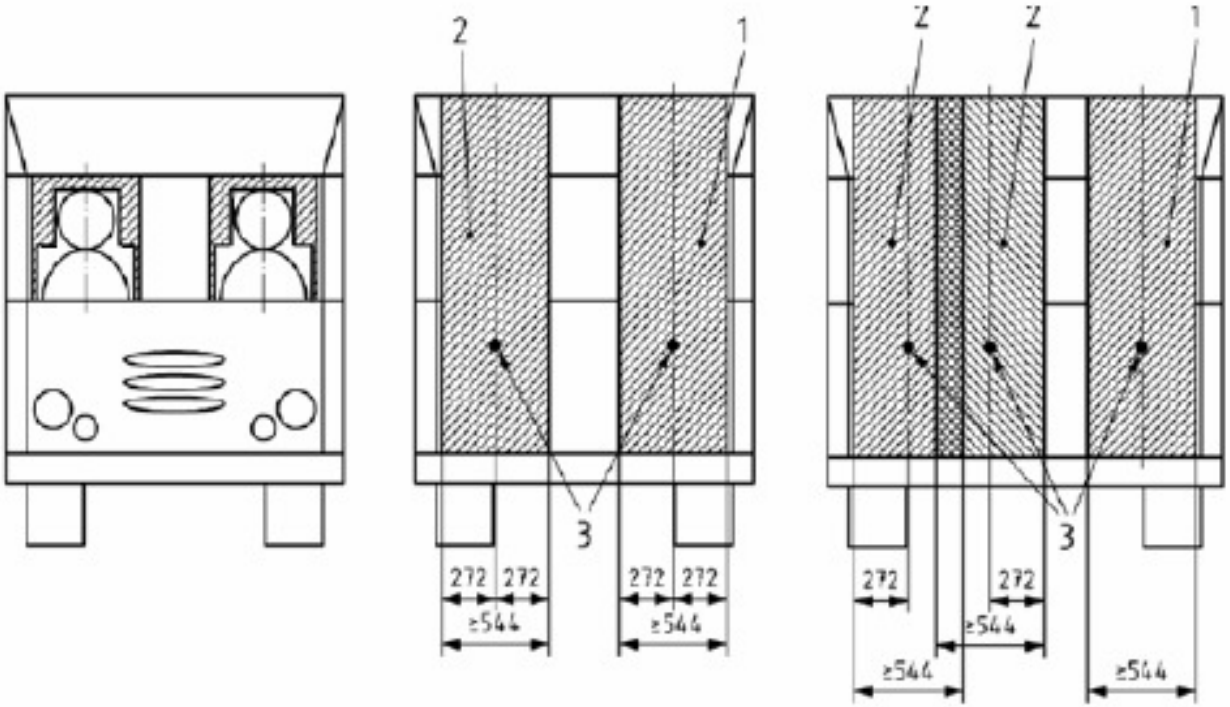
Quelle: DEKRA

Bereich Zwischenwand

Definition der Schutzzonen

- Trennsysteme (partitioning systems)
  - Definition von Schutzzonen hinter Fahrer und Beifahrer mit jeweils 544 mm Breite

1 Schutzzone Fahrer 2 Schutzzone Beifahrer 3 Sitzreferenzpunkt (R-Punkt nach ISO 6549)



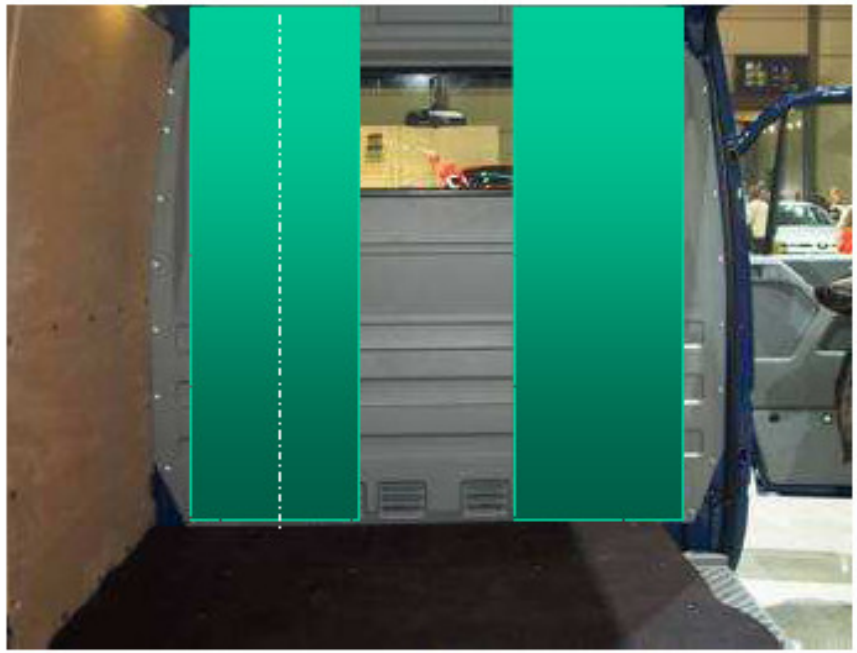
© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zwischenwand

Prüflast - kleiner Stempel

- Trennsysteme (partitioning systems)
  - Belastbarkeitsprüfung der Schutzzonen mit kleinem Prüfstempel (*Typ 2:* 50 mm x 50 mm)
  - **$F = 0{,}3 \cdot m_P \cdot g$** (max. 10 kN) m_P: maximale Zuladung (payload)



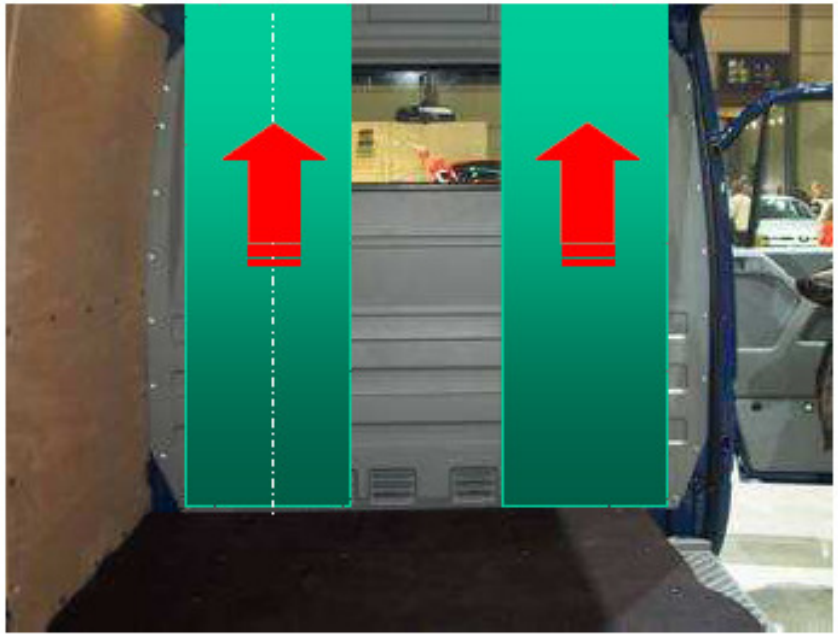
© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zwischenwand

Fenster und Türen?

- Trennsysteme (partitioning systems)
  - Fenster dürfen bei der Prüfung brechen/splittern, wenn dadurch keine direkten oder indirekten Insassen-Verletzungsrisiken entstehen
  - Türen müssen die Prüfanforderungen ebenfalls erfüllen



© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Grundsätzliches

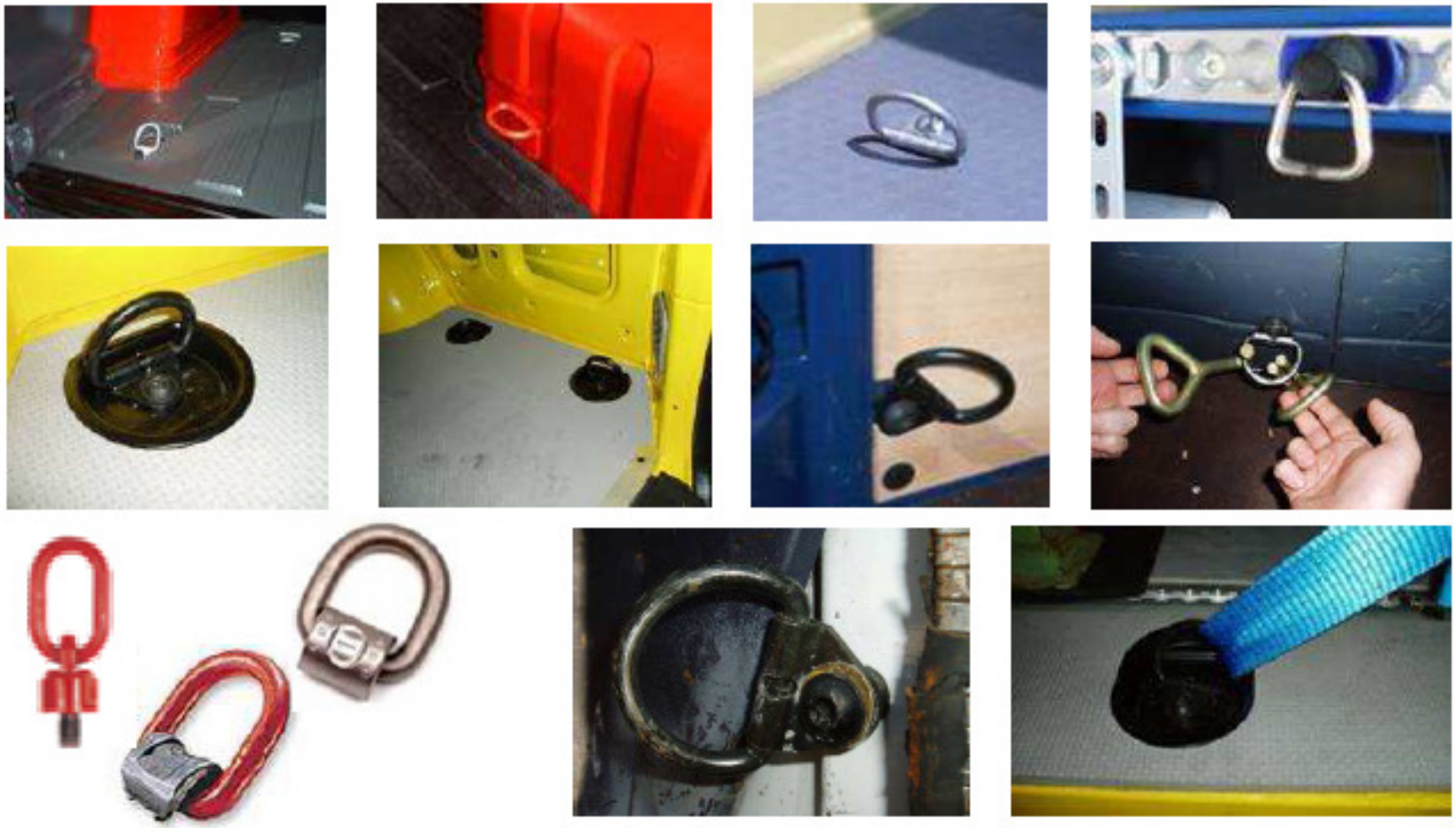
- Zurrpunkte
  - Positionierung im Laderaum im Boden und /oder in den Seitenwänden so nahe wie möglich am Laderaumboden, wobei ein vertikaler Abstand von 150 mm nicht überschritten werden darf
  - zusätzliche Zurrpunkte (z.B. in Schienen an Seitenwand) sind möglich

© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

- Zurrpunkte - Beispiele aus der Praxis



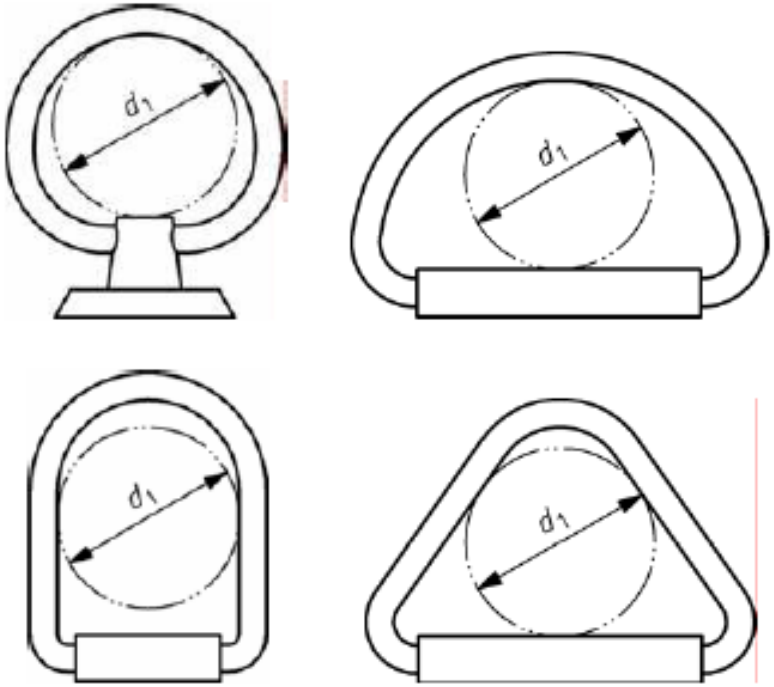
© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Form und Abmessungen

- Zurrpunkte
  - Beispiele typischer Formen und vorgegebene Abmessungen



d_1 [mm]	Fahrzeugmasse [t]
35	5,0 < GVM ≤ 7,5
25	2,5 < GVM ≤ 5,0
20	GVM ≤ 2,5

GVM:
Gross Vehicle Mass
(zulässige Gesamtmasse
des Fahrzeugs)

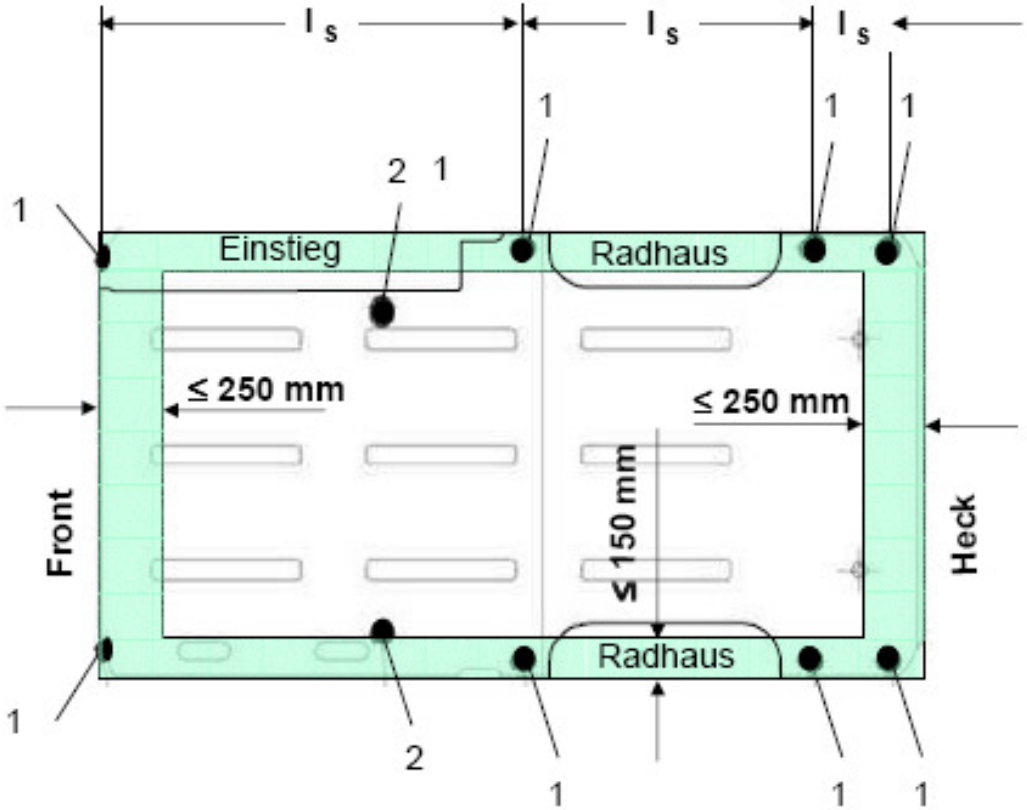
© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Anordnung

- Zurrpunkte
  - normaler Abstand: $l_S \leq 700$ mm
  - Maximalabstand: $l_{S,\,max} = 1.200$ mm



1 Zurrpunkt im regulären Bereich
2 zusätzlicher Zurrpunkt

© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Anzahl

- Zurrpunkte
  - Berechnung der Mindestanzahl nur noch nach einer* Formel mit Rundung nach mathematischer Regel (aufrunden ab 0,5)

$$N = 1 + \frac{L\,[mm] - 2 \cdot 250\ mm}{800\ mm}$$

L: Laderaumlänge

800 mm: „mittlerer Abstand“

** Eine zusätzliche Berechnung in Abhängigkeit von zGM (wie nach DIN 75410-3) entfällt*

© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Vergleich Zugfestigkeiten – DIN 75410

- Zurrpunkte
  - Nennzugkräfte nach DIN 75410-3 (Änderung 1996 → 2004)

Nennzugkraft nach DIN 75410-3 (April 1996)	
Nennzugkraft F_N [kN, daN]	Zulässige Gesamtmasse GVM [t]
800 daN 8,0 kN	5,0 < GVM ≤ 7,5
500 daN 5,0 kN	3,5 < GVM ≤ 5,0
400 daN 4,0 kN	GVM ≤ 3,5

Nennzugkraft nach DIN 75410-3 (Oktober 2004)	
Nennzugkraft F_N [kN, daN]	Zulässige Gesamtmasse GVM [t]
800 daN 8,0 kN	5,0 < GVM ≤ 7,5
500 daN 5,0 kN	2,0 < GVM ≤ 5,0
400 daN 4,0 kN	GVM ≤ 2,0

GVM: Gross Vehicle Mass (zulässige Gesamtmasse des Fahrzeuges)
m_P: max. payload [kg] (maximale Zuladung des Fahrzeuges)
g: Erdbeschleunigung (9,81 m/s²)

© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Vergleich Zugfestigkeiten

DIN 75410 → ISO 27956

- Zurrpunkte
  - Nennzugkräfte nach ISO 27956 (Vergleich zu DIN 75410-3)

Nennzugkraft nach DIN 75410-3 (Oktober 2004)		Nennzugkraft nach ISO/DIS 27956	
Nennzugkraft F_N [kN, daN]	Zulässige Gesamtmasse GVM [t]	Nennzugkraft F_N [kN, daN]	Zulässige Gesamtmasse GVM [t]
800 daN 8,0 kN	5,0 < GVM ≤ 7,5	$F_N = ¼\ m_P \cdot g$ 3,5 kN < F_N ≤ 8,0 kN (350 daN < F_N ≤ 800 daN)	5,0 < GVM ≤ 7,5
500 daN 5,0 kN	2,0 < GVM ≤ 5,0	$F_N = ⅓\ m_P \cdot g$ 3,5 kN < F_N ≤ 5,0 kN (350 daN < F_N ≤ 500 daN)	2,5 < GVM ≤ 5,0
400 daN 4,0 kN	GVM ≤ 2,0	$F_N = ½\ m_P \cdot g$ 3,0 kN < F_N ≤ 4,0 kN (300 daN < F_N ≤ 400 daN)	GVM ≤ 2,5

GVM: Gross Vehicle Mass (zulässige Gesamtmasse des Fahrzeuges) m_P: max. payload [kg] (maximale Zuladung des Fahrzeuges)

g: Erdbeschleunigung (9,81 m/s²)

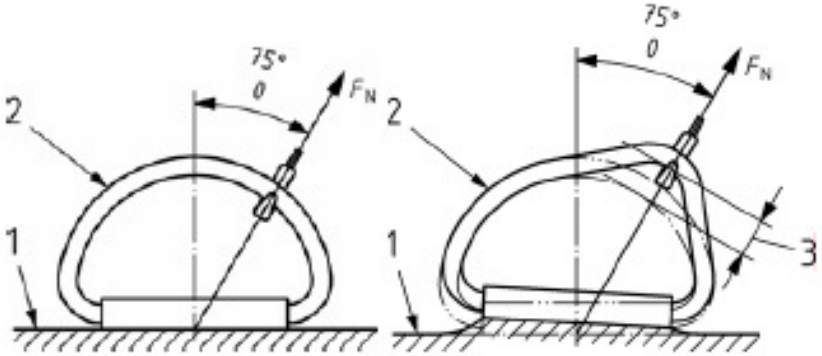
© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Prüfung

- Zurrpunkte
  - Deformation unter Prüflast erstmals nach ISO 27956 definiert und zwar als Gesamtdeformation von Zurrpunkt und Fahrzeugstruktur, gemessen „am Haken“ in Kraftrichtung



1 Laderaumboden
2 überprüfter Zurrpunkt
3 Bezugspunkt und Richtung der Messung der maximalen bleibenden Verformung
F_N Nennzugkraft

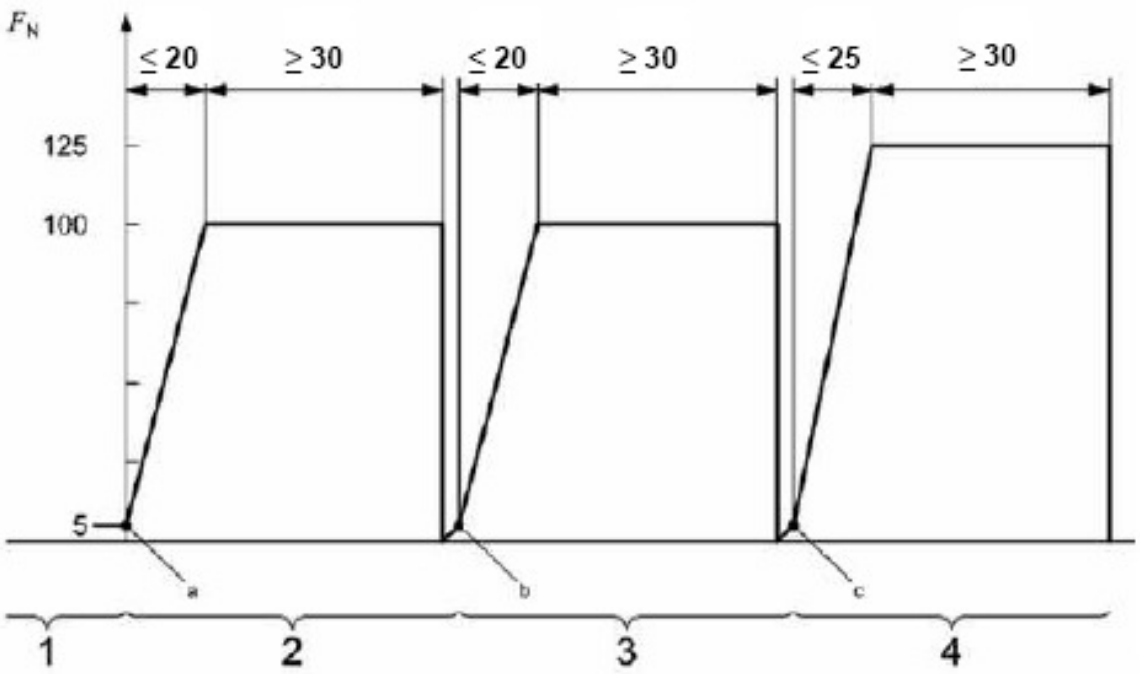
© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Prüfung

- Zurrpunkte
  - Mehrstufige Prüfung der Deformation nach ISO 27956



1 **1. Schritt:** Setze das Verformungs-Messsystem auf Null* (a)

2 **2. Schritt:** Erste Verformungs-Messung* (b) **maximal 12 mm**

3 **3. Schritt:** Zweite Verformungs-Messung* (c) **maximal 12 mm**

4 **4. Schritt:** **Funktionsfähigkeit**

F_N Nennzugkraft in %

t Zeit in s

* Nullsetzen des Verformungsmesssystems und Verformungsmessung jeweils bei 5% Nennzugkraft (Punkte a, b und c im zeitlichen Ablauf)

© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Verformung zulässig!!

- Zurrpunkte
  - DIN 75410, April 1996: „Alle Zurrpunkte einer Ladefläche müssen für die gleiche Zugkraft ausgelegt sein ... Bleibende Verformungen sind zulässig, soweit die Funktion des Zurrpunktes erhalten bleibt."
  - DIN 75410, Oktober 2004: „Bei der Prüfung sind bleibende Verformungen nach Überschreiten der jeweiligen Nennzugkraft zulässig, soweit die Funktion des Zurrpunktes erhalten bleibt."
  - Wesentliches End-Kriterium nach wie vor, auch nach ISO 27956: Erhalt der Funktionsfähigkeit bei 1,25facher Nennzugkraft
  - Aktueller Stand der Erkenntnisse zur den Deformationseigenschaften von Zurrpunkten in Kastenwagen: Bleibende Deformationen nach der erstmaligen Belastung eines Zurrpunktes infolge von „Setzungserscheinungen" müssen toleriert werden; keine wesentliche Zunahme der bleibenden Deformation nach weiteren Belastungen

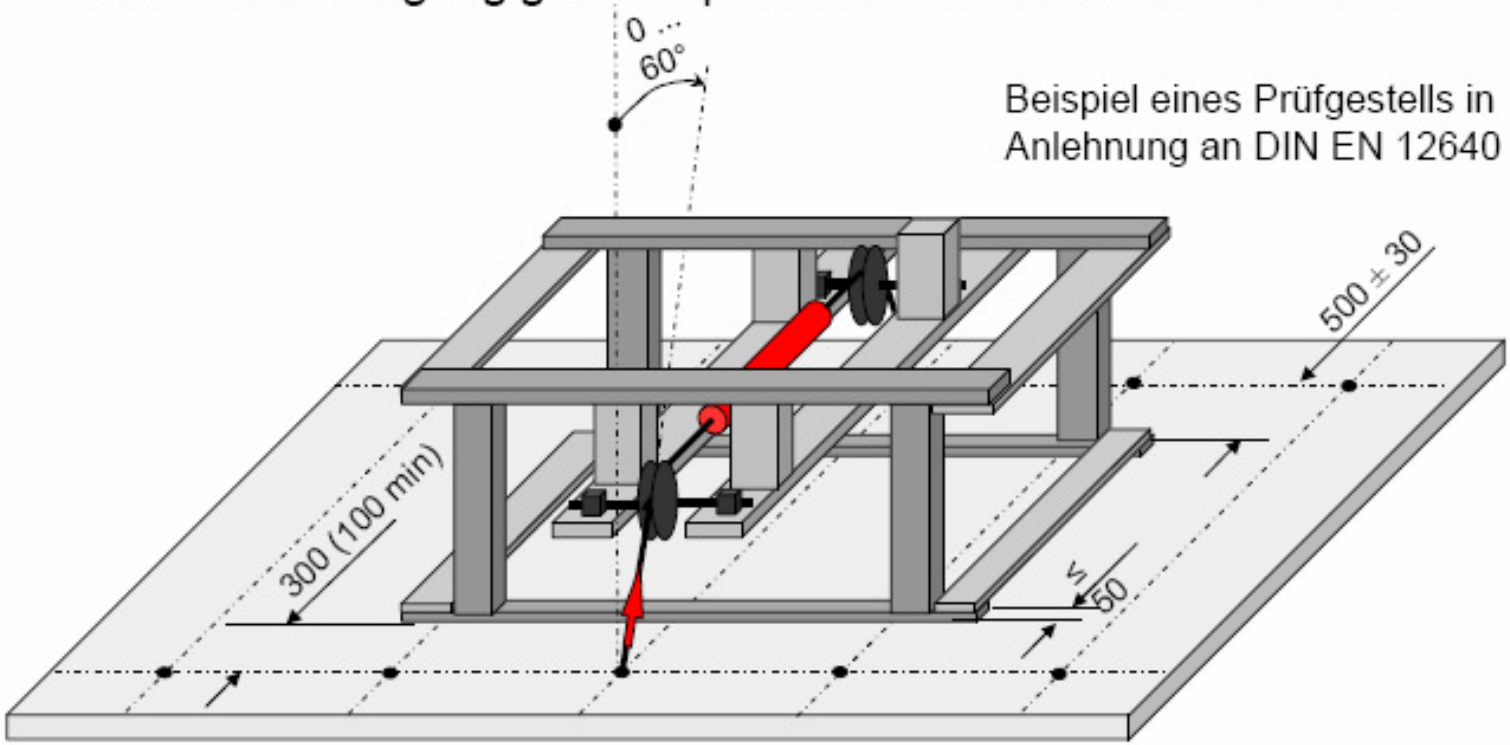
© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Prüfungsanordnung

- Ausweitung der internationalen und nationalen Erfahrungen durch definierte und reproduzierbare Prüfung des Verhaltens von aktuellen marktgängigen Zurrpunkten unter Last nach ISO 27956



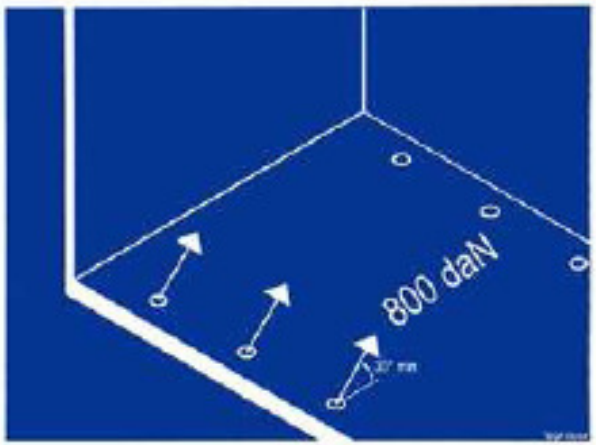
© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrpunkte

Information

- Zurrpunkte
  - Information der Verbraucher (Fahrer, Ladepersonal) über die Belastbarkeit der Zurrpunkte im jeweiligen Fahrzeug
  - Damit soll einer Überlastung von Zurrpunkten in Kastenwagen beim Vorspannen durch Wahl ungeeigneter Zurrmittel (konzipiert für Zurrpunkte in schweren Lkw) vorgebeugt werden



© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

Bereich Zurrmittel

Abstimmung der Mittel

- Harmonisierung des Angebotes an Zurrmitteln mit Größen und Festigkeiten von Zurrpunkten in Kastenwagen nach ISO 27956

Zurrpunkte nach ISO 27956		**Zurrmittel** *Vorschlag für Klassifizierung und Zuordnung*			
F_N [daN]	d_1 [mm]	Zurrhaken	Gurtbandbreite mm	L_C daN	S_{TF} daN
≤ 400	20	= d_1	25	≤ 400	≤ 200
400 - 500	25	= d_1	25 - 35	400 - 500	200 - 250
500 - 800	35	= d_1	25 - 35	500 - 800	250 - 400

© ÖAMTC Fahrerakademie

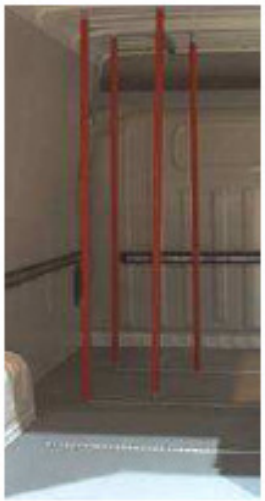
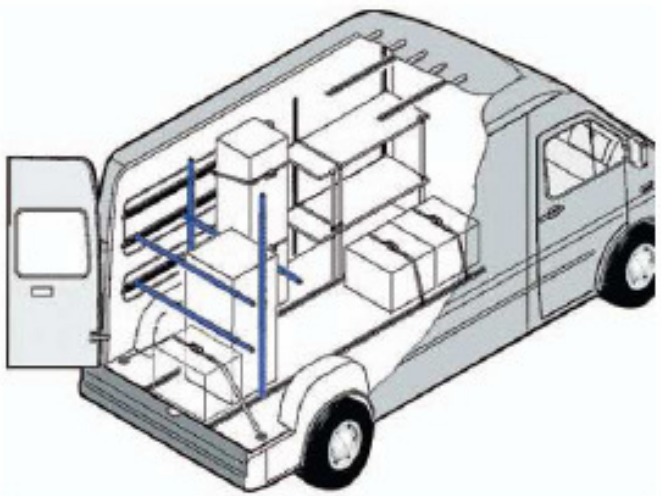
Quelle: DEKRA

Vorschau

Wie wird es weitergehen?

ab **07/09** gültig

- VDI 2700 Blatt 16 ~~(noch Entwurf)~~ regelt ~~demnächst~~ die Anwendung (national) von Seiten Fahrer, Verlader, Fahrzeughalter… !
- Erweiterung der ISO 27956 um Anforderungen an bestimmte Einrichtungen, z.B. Zurrschienen in Boden oder Seitenwänden ?
- Normung von Anbindungspunkten für weitere (neuartige) Einrichtungen zur Ladungssicherung ?

© ÖAMTC Fahrerakademie

Quelle: DEKRA

fahrtechnik
ÖAMTC

Fragen!

DANKE

für die

Aufmerksamkeit

Ing. Konrad Rainer
konrad.rainer@oeamtc.at
+43 664 613 21 47

Für aktives Fahren

© ÖAMTC Fahrerakademie