

DEKRA Automobil GmbH

Niederlassung Augsburg Fachbereich Fahrzeugtechnik / Analytische Gutachten Ladungssicherung
Am Mittleren Moos 45 D-86167 Augsburg Tel.: 00 49 / 821 / 7 48 92 – 46 Fax: - 50
E-Mail: rudolf.sander@dekra.com

ZERTIFIKAT

226/1605/702073/180-7444515

Hiermit bestätigt die DEKRA Automobil GmbH der

**Fa. Walz Verpackungen
D-88515 Langenenslingen – Ittenhausen
die dynamische Festigkeit des Sicherungssystems
aus Wellpappe**

- 1er Fasssicherung MC 3 x 3
- 2er Fasssicherung MC 3 x 3
- 3er Fasssicherung MC 3 x 3
- Plattensicherung Kanister MC 2 x 2
- Plattensicherung Hobbocks MC 2 x 2

Bezeichnung: MC Material 3 x 3,2 x 2
für die im Prüfbericht
vom 12.03.2009
beschriebenen Ladeeinheiten
gemäß den Beschleunigungsanforderungen
der DIN EN 12642 Anhang B, DIN EN 12195-1
und den VDI Richtlinien 2700 ff.
Dokumentation im Prüfbericht
Nr.: 226/1605/702073/180-7444515

D-86167 Augsburg, 12 März 2009

**Der DEKRA Sachverständige
Dipl.-Ing. Rudolf Sander**



DEKRA Automobil GmbH
Handwerkstraße 15
D-70565 Stuttgart
Telefon (07 11) 78 61-0
Telefax (07 11) 78 61-22 40
www.dekra.com

Sitz Stuttgart, Amtsgericht Stuttgart,
HRB-Nr. 21039
Bankverbindung:
Dresdner Bank AG Stuttgart
(BLZ 600 800 00) Kto.-Nr. 9 010 051 00
Landesbank Baden-Württemberg
(BLZ 600 501 01) Kto.-Nr. 2 019 525

Vorsitzender des Aufsichtsrates:
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Zeidler
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Clemens Klinke (Vorsitzender)
Dipl.-Kfm. Wolfgang Linsenmaier
Dr.-Ing. Gerd Neumann

Duplikat

DEKRA Automobil GmbH
D-86167 AugsburgWalz-Verpackungen
Bruttelweg 1

88515 Langenenslingen

DEKRA Automobil GmbH
Analytische Gutachten / Ladungssicherung
Niederlassung Augsburg
Am Mittleren Moos 45
D-86167 Augsburg
Telefon (08 21) 74 89 2-0
Telefax (08 21) 74 89 2-50Kontakt Rudolf Sander
Tel. direkt (08 21) 74 89 2-46
Fax direkt (08 21) 74 89 2-50
Mobil direkt 01719706541
E-Mail rudolf.sander@dekra.com
Datum 06.03.2009 -mu-

PRÜFBERICHT

Sache / Objekt: Überprüfung der Richtlinien-
Konformität zur Ladungssicherung und
Zertifizierung eines Sicherungssystems für
Fässer und Kanister auf Holzpaletten

Auftrag erteilt durch: Herrn Bernd Walz

Auftrag telefonisch erteilt am: 27.02.2009 durch Herrn Walz

Versuchsdurchführung: 06.03.2009 in Ittenhausen auf dem
Betriebsgelände der Fa Walz Verpackungen
Bruttelweg 1

Duplikat**Inhalt**

1. **Vorwort**
2. **Allgemeine Grundlagen zur Ladegutsicherung**
3. **Sachverständige Ausführungen**
 - 3.1 **Versuchsdurchführung**
 - 3.1.1 **Ladeeinheiten**
 - 3.1.2 **Sicherungssystem**
 - 3.1.3 **Verwendetes Fahrzeug**
 - 3.2 **Fahrversuche**
 - 3.2.1 **Fahrversuche Längsbeschleunigung**
4. **Zusammenfassung**
5. **Schlusswort**
6. **Anlagen**
 - 6.1 **Fotodokumentation**
 - 6.2 **UDS Auswertung Messwerte**

1 Vorwort

Auftragsgemäß soll ein Prüfbericht über die Richtlinienkonformität zur Ladegutsicherung von Kunststoffen und Stahlverpackungen auf Holzpaletten erstellt werden.

Als Beurteilungsgrundlagen wurden die entsprechenden gesetzlichen Anforderungen der Straßenverkehrsordnung, §§ 22 und 23 StVO, der Straßenverkehrszulassungsordnung, §§ 30 und 31 StVZO, die DIN-EN 12642 „Nutzfahrzeugaufbauten“ Anhang B, die VDI-Richtlinien VDI 2700 ff. „Ladegutsicherung auf Straßenfahrzeugen“ sowie die einschlägigen UVV- Richtlinien BGV D29 für Fahrzeuge herangezogen.

Die Versuchsreihen zur Ladegutsicherung erfolgten am 06.03.2009 in dynamischen Fahrversuchen auf dem Betriebsgelände der Fa. Walz Verpackungen in 88515 Ittenhausen, Bruttelweg 1.

Zur Erfüllung, Erfassung und Dokumentation der Versuchsreihen wurden DEKRA-eigene Versuchs- und Messtechniken eingesetzt. Bei den Versuchsreihen war Herr Bernd Walz während des gesamten Versuchsablaufs zugegen.

2 Allgemeine Grundlagen zur Ladegutsicherung

Die gesetzlichen Bestimmungen enthalten im § 30 (1) StVZO den Hinweis, dass die Grundvoraussetzung für einen Ladungstransport ein geeignetes Fahrzeug sein muss, das durch Aufbau und Ausrüstung die von der Ladung im Fahrbetrieb ausgehenden Kräfte sicher aufnehmen kann.

Die Beschaffenheitsanforderungen hierzu sind in § 30 (1) StVZO so definiert, dass Fahrzeuge so gebaut sein müssen, dass ihr verkehrsüblicher Betrieb niemanden schädigt oder gefährdet, behindert oder belästigt.

Konkretisierungen hierzu ergeben sich für den gewerblichen Bereich aus der

Unfallverhütungsvorschrift (UVV) Fahrzeuge BGV-D 29 (alt VBG 12), in der in § 22 ausgeführt ist, das Fahrzeugaufbauten so beschaffen sein müssen, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Fahrzeuges die Ladung gegen Verrutschen, Umfallen oder Herabfallen gesichert und bei üblichen Gefahrensituationen eine Gefährdung von Personen ausgeschlossen ist.

Ist die formschlüssige Ladegutsicherung durch den Fahrzeugaufbau allein nicht gewährleistet, müssen Hilfsmittel zur Ladegutsicherung vorhanden sein. Die Unfallverhütungsvorschriften verweisen hierzu auf die bereits seit über 20 Jahren existierende VDI-Richtlinie 2700 ff.

Auch die Rechtsprechung zum Thema Ladegutsicherung legt die Richtlinie VDI 2700 ff zugrunde, u.a. OLG Düsseldorf, AZ. 5 Ss (OWi) 274/89 (OWi) – 111/89 vom 18.07.1989.

Aus diesen einschlägigen Vorschriften ist zur Ladegutsicherung abzuleiten

- die Verantwortlichkeit des Fahrzeugführers für die Verkehrssicherheit gem. § 23 StVO und die Verantwortlichkeit gem. § 31 Abs. 2 StVZO bezüglich des Fahrzeughalters
- sowie seit Änderung des Transportrechtreformgesetzes die Verpflichtung des Verladers (Absender) gemäß HGB § 412 Abs. 1.

Nach § 22 StVO ist jedem die Pflicht zur sachgemäßen Verladung auferlegt, der für die Ladearbeiten verantwortlich ist.

Vor diesem Hintergrund ist bei der Überprüfung einer ausreichenden Ladegutsicherung zum einen zu überprüfen, ob das Fahrzeug die Voraussetzungen zum Transport bestimmter Güter erfüllt und zum anderen, ob eine ausreichende Ladegutsicherung vorliegt bzw. das Ladegut auf diesem Fahrzeug in geeigneter Weise gesichert ist.

Sollte letzteres nicht der Fall sein, ist zu prüfen, ob überhaupt ausreichende Ladegutsicherungsmittel (Verantwortlichkeit des Fahrzeughalters) für einen derartigen Transport vorhanden sind.

Die VDI-Richtlinie 2700 ff sieht die Sicherung der Ladung dann als ausreichend an, wenn die Ladung

- in Fahrzeuglängsrichtung Beschleunigungskräften von 0,8 g (8 m/s^2),

- in Querrichtung von 0,5 g (5 m/s^2)
und
- in rückwärtiger Richtung ebenfalls von 0,5 g (5 m/s^2)
ohne Verrutschen, Umkippen oder Herabfallen standhält.

In Längsrichtung bedeutet diese Forderung zum Beispiel, dass bei einer Vollbremsung mit einer Verzögerung von 0,8 g, entsprechend rund 8 m/s^2 , die Ladung abgesehen von ihrer Elastizität oder ihrer Anlegeprozesse an die Ladungssicherungsmittel entweder in der ursprünglichen Position verbleibt bzw. sie nach dieser Beeinflussung wieder einnimmt.

Bei Kurvenfahrt oder Ausweichmanövern ist eine ausreichende Ladungssicherung erfüllt, wenn bei standfesten Gütern eine Querbeschleunigung von 0,5 g (rund 5 m/s^2) und bei nicht standfesten Gütern von 0,7 g (rund 7 m/s^2) erreicht wird. Analoge Forderungen gelten für die rückwärtige Ladegutsicherung. Die Gewichtskraft der Ladung steuert zur Ladegutsicherung nur ihr Eigengewicht in Abhängigkeit des jeweiligen Gleitreibbeiwertes bei.

Dieser Gleitreibbeiwert hängt von der Materialpaarung und nicht von der Masse der Ladung ab. Beispielhaft sei hier genannt, dass ein 10 t-Stahlblock auf Glätteis den gleichen Gleitreibbeiwert besitzt, wie ein 10 kg-Stahlblock. D.h., nicht das Gewicht (Masse) ist entscheidend dafür, ob das Ladegut in seiner Position auf der Ladefläche verbleibt, sondern der Gleitreibbeiwert. Dieser Gleitreibbeiwert kann sehr unterschiedlich sein. Aus diesem Grunde sind in der VDI-Richtlinie 2700 ff für die Überprüfung einer ausreichenden Ladungssicherung bzw. zur Herstellung einer ausreichenden Ladungssicherung Gleitreibbeiwerte genannt. Ausdrücklich wird in der VDI-Richtlinie darauf hingewiesen, dass im Zweifelsfall immer der niedrigste Tabellenwert für die Materialpaarung zugrunde zu legen ist.

Duplikat

3 Sachverständige Ausführungen

3.1 Versuchsdurchführung

Für die Ladegutversuche wurden zwei Stück biaxiale DEKRA-UDS Beschleunigungssensoren auf der Ladefläche installiert.

Die bildtechnische Dokumentation der Ladegutversuchsreihen wurde mit DEKRA eigener Kameratechnik durchgeführt und dokumentiert.

Zur Prüfung der Ladegutsicherung nach vorne ist es notwendig eine Massenbeschleunigung in Höhe von 0,8 g (8 m/s^2) zu erreichen.

Duplikat

3.1.1 Ladeeinheiten

Insgesamt wurden 15 Ladeeinheiten überprüft. Jede Ladeeinheit, bestehend aus einer Holzpalette mit Kunststoffverpackungen und Paletten mit Stahlfässern waren mit einem Sicherungssystem aus Wellpappe, Bezeichnung MC Material 3x3 und MC 2x2, gesichert.

Fa. Cognis / Düsseldorf

Jeweils 6 Paletten mit

2er-Fasssicherung – Qualität: MC 3x3

Jeweils 6 Paletten mit

1er-Fasssicherung – Qualität: MC 3x3

1 Palette mit

3er-Fasssicherung – Qualität: MC 3x3

X 1 Palette mit

Plattensicherung für Kanister

Qualität: MC 2x2

1 Palette mit

Plattensicherung für Hobbocks

Qualität: MC 2x2

Duplikat

IDH	Sonstiges
1066522	1er-Fasssicherung, 216 Ltr. Stahlpundfass 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,570 kg Maße: 1150 x 561 x 60 mm / CAD-Nr. 08-857
1158698	1er-Fasssicherung, 216 Ltr. Stahldeckelfass 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,560 kg Maße: 1180 x 590 x 60 mm / CAD-Nr. 08-858
5001730	1er-Fasssicherung, 220 Ltr. PE L-Ring-Fass 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,470 kg Maße: 1132 x 546 x 80 mm / CAD-Nr. 08-859
5001731	1er-Fasssicherung, 150 Ltr. L PE Deckelfass für feste GG 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,500 kg Maße: 870 x 370 x 70 mm / CAD-Nr. 08-854
5001732	1er-Fasssicherung, 150 Ltr. L PE Deckelfass für flüssige GG 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,300 kg Maße: 875 x 376 x 80 mm / CAD-Nr. 08-856
5001733	1er-Fasssicherung, 220 Ltr. L PE Deckelfass 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,560 kg Maße: 1040 x 450 x 80 mm / CAD-Nr. 08-855
1066522	2er-Fasssicherung, 216 Ltr. Stahlpundfass 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,570 kg Maße: 1150 x 561 x 60 mm / CAD-Nr. 08-857
1158698	2er-Fasssicherung, 216 Ltr. Stahldeckelfass 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,560 kg Maße: 1180 x 590 x 60 mm / CAD-Nr. 08-858
5001730	2er-Fasssicherung, 220 Ltr. PE L-Ring-Fass 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,470 kg Maße: 1132 x 546 x 80 mm / CAD-Nr. 08-859
5001731	2er-Fasssicherung, 150 Ltr. L PE Deckelfass für feste GG 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,500 kg Maße: 870 x 370 x 70 mm / CAD-Nr. 08-854

Duplikat

5001732	2er-Fasssicherung, 150 Ltr. L PE Deckelfass für flüssige GG 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,300 kg Maße: 875 x 376 x 80 mm / CAD-Nr. 08-856
5001733	2er-Fasssicherung, 220 Ltr. L PE Deckelfass 1 kompletter Satz = 1 x Längssteg, 2 x Querstege Material: MC 3x3, Gewicht: 0,560 kg Maße: 1040 x 450 x 80 mm / CAD-Nr. 08-855

3.1.2 Sicherungssystem

Die Sicherung der Verpackungen auf den Paletten erfolgte durch Niederzurren mit PET Bändern. Die Bänder wurden kreuzweise über die Verpackungen verspannt. Um ein Verrutschen der Bänder auf der Verpackung zu verhindern wurden spezielle, relativ druckfeste, Wellpappenzuschnitte kreuzweise aufgesetzt. An den Aufkantungen der Gebinde waren die Wellpappenzuschnitte ausgeschnitten um einen festen Verbund durch Formschluss der Gebinde zueinander herzustellen. Eine Nut in der Wellpappe verhindert das Abrutschen des Zurrbandes vom Gebinde speziell bei runden Verpackungen. Die Vorspannung der Bänderung erfolgt durch ein Vorspanngerät Typ Cyklop CHT 300. Für Versuche war die Einstellung 3 gewählt worden. Das Zurrband ist ein PET – Band PetFlex 3251, grün, 15,5 mm breit.

Hersteller: Cyklop GmbH, Industriestraße 133, 50996 Köln.

Der eingestellte Vorspannungsindikator 3 und das Spannband in der verwendeten Form sind Bestandteil der Zertifizierung.

Duplikat



3.1.3 Verwendetes Fahrzeug

LKW mit Plane und Spriegel Mercedes Benz

Typ : 970.25

FIN: WDB 9702571L219103

Zul. Gesamtgewicht: 11990kg

Amtl. Kennzeichen: BC – WV30

Erstzulassung: 07/2006

3.2 Fahrversuche

Insgesamt wurden 6 Versuche in Längsrichtung durchgeführt.

Die Ladeeinheiten waren Palettenseitig in Längsrichtung durch Holzklötze von ca. 10 cm Dicke voneinander getrennt, um ein Abstützen einzelner Behältnisse gegeneinander auszuschließen.

Duplikat

3.2.1 Fahrversuche Längsbeschleunigung

Versuch A 27.02.2009 - 1

Im ersten Versuch wurde bereits eine Beschleunigung von 1 g (10 m/s^2) erreicht. Dabei verschoben sich die Fässer der Ladeeinheit 1, 2, 4 und 6 (Nr. auf den Verpackungen gelb gekennzeichnet) innerhalb der Dehnung der Spannbänder auf der Palette.

Versuch A 27.02.2009 – 2 bis 6

In den weiteren 5 Versuchen konnte kein Verschub mehr festgestellt werden. Die Beschleunigungen betragen am Boden $0,78 \text{ g}$ ($7,8 \text{ m/s}^2$) und im Deckelbereich über 1 g (10 m/s^2). Die letzte Palettenreihe war durch ein Zurrmittel ohne Spannung gegen Ankippen gesichert.

4 Zusammenfassung

Die Stabilität der geprüften Ladeeinheiten entsprechen den Beschleunigungsanforderungen der DIN EN 12642, Fahrdynamische Prüfungen Anhang B, und den technischen Regeln, VDI 2700 ff. Die Anordnung der Ladeeinheiten auf der Ladefläche wurde so gewählt, dass die Beschleunigungskräfte auf die Ladung bzw. auf die einzelnen Gebinde die größtmögliche Belastung für das Sicherungssystem darstellten.

5 Schlusswort

Für den Fachbereich

Augsburg, 12.03.2009
226/1605 –mu-



Der Sachverständige

Rudolf Sander
Rudolf Sander