

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen
Sichern von Schüttgütern in flexiblen Verpackungen
(Säcke, FIBC)

VDI 2700
Blatt 18
Entwurf

Securing of loads on road vehicles – Cargo securing of bulk materials in flexible packaging (bags, FIBC)

Einsprüche bis 2024-09-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <http://www.vdi.de/2700-18>
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik
Fachbereich Technische Logistik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung.....	2
Einleitung.....	2
1 Anwendungsbereich.....	2
2 Normative Verweise.....	3
3 Begriffe.....	3
4 Abkürzungen.....	3
5 Schüttgüter.....	3
5.1 Eigenschaften von Schüttgütern.....	3
5.2 Verhalten von Schüttgütern in flexiblen Verpackungen als Ladeinheit.....	3
5.3 Setzverhalten.....	3
5.4 Ladungsverschiebung.....	4
5.5 Verzahnungseffekte.....	4
5.6 Auswirkungen des Schüttgutwinkels.....	4
6 Flexible Verpackungen.....	5
6.1 FIBC.....	5
6.2 Besonderheiten bei der Sicherung von Schüttgütern in FIBC.....	6
6.3 Säcke.....	6
7 Ladeinheit mit FIBC/Säcken.....	7
8 Auswahl des Ladungssicherungsverfahrens.....	7
8.1 Niederzurren.....	8
8.2 Formschluss.....	9
8.3 Kombinierte Verfahren.....	13
8.4 Zurrnetze und Zurrpläne zur Ladungssicherung.....	14
9 Ermittlung der Ladungssicherungsmethode.....	14
10 Praxisbewährte Fahrzeugbeispiele zur formschlüssigen Ladungssicherung.....	14
10.1 Sattelanhänger mit seitlicher Schiebeplane.....	14
10.2 Kofferaufbauten.....	15
10.3 Nachrüstsysteme.....	15
11 Eignungsnachweise.....	16
12 Normen.....	16
Anhang Beispiele.....	17
A1 Allgemeines.....	17

Inhalt	Seite
A2 Schiebepanefahrzeug nach DIN EN 12642, Code L, Ladungssicherung unter Verwendung von Zurrmitteln nach DIN EN 12195-2, 20 FIBC-Paletten zu 1140 mm × 1140 mm (z.B. CP3) mit den empfohlenen Packabmessungen von etwa 1150 mm × 1150 mm.....	18
A3 Schiebepanefahrzeug nach DIN EN 12642, Code XL, Ladungssicherung über Formschluss, mit 22 Paletten zu 1140 mm × 1140 mm (z.B. CP3) mit den empfohlenen Packabmessungen 1150 mm × 1150 mm.....	19
A4 Schiebepanefahrzeug nach DIN EN 12642, Code XL, Ladungssicherung überwiegend über Formschluss, mit 24 Paletten zu 1000 mm × 1200 mm (z.B. CP1).....	20
A5 Schiebepanefahrzeug nach DIN EN 12642, Code XL, Ladungssicherung über Formschluss, mit 24 Paletten zu 1000 mm × 1200 mm (z.B. CP1).....	21
A6 Schiebepanefahrzeug nach DIN EN 12642, Code XL, Ladungssicherung überwiegend über Formschluss, mit 25 Paletten zu 800 mm × 1200 mm (z.B. CP2).....	22
A7 Schiebepanefahrzeug nach DIN EN 12642, Code XL, Ladungssicherung über Formschluss, mit 22 Paletten zu 1140 mm × 1140 mm (z.B. CP3), eingebaute vertikale Verstärkungen in einer speziell konfektionierten Plane und vertikal positionierte Blockierbalken.....	23
A8 Schiebepanefahrzeug nach DIN EN 12642, Code XL, seitlich positionierte stabile Stahl-Seitenlatten und fixierbare Blockierbalken, Fahrzeug mit 30 Paletten (zu 1000 mm × 1200 mm und 1140 mm × 1140 mm), Mischladung.....	24
A9 Schiebepanefahrzeug entsprechend DIN EN 12642, Code XL, Ladungssicherung über Formschluss, 10 Paletten zu 1140 mm × 1140 mm (CP3) und 14 Paletten zu 1000 mm × 1200 mm (CP1).....	25
Schrifttum.....	26

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Technische Logistik

VDI-Handbuch Ladungssicherung
VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 6: Verpackungslogistik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2700.

Einleitung

Die Aufgabe, den Straßenverkehr sicher zu gestalten, stellt an Menschen, Fahrzeuge, Ladung und Straßeninfrastruktur hohe Anforderungen. Eine große Bedeutung erhält damit auch die richtige Sicherung von Ladungen auf Straßenfahrzeugen, insbesondere, weil die Gefahren, die von einer unzureichend gesicherten Ladung ausgehen, vielfach nicht erkannt werden.

Ladungssicherung ist in erster Linie eine Maßnahme, die eine Gefährdung von Personen, Tieren und Sachen bei üblichen Verkehrsbedingungen ausschließen soll. Zu den üblichen Verkehrsbedingungen zählen auch Vollbremsungen, Ausweichmanöver, erzwungene Fahrspurwechsel und Unebenheiten der Fahrbahn. Die Ladungssicherung dient grundsätzlich dem schadensfreien Transport des Guts und somit der Qualitätssicherung. Voraussetzungen für eine sachgemäße Umsetzung der Ladungssicherung sind das Vorhandensein eines geeigneten Fahrzeugs sowie für entsprechende Ladungssicherungsmaßnahmen geeignete Ladegüter (z.B. Befestigungspunkte an Maschinen, ausreichende Festigkeit zur Aufnahme der Ladungssicherungskräfte).

Im Oktober 1975 wurde durch den VDI-Fachausschuss B6, heute FA308.2 Ladungssicherung, erstmals die Richtlinie VDI 2700 als Gemeinschaftsarbeit von Fachleuten der Industrie, des Güterkraftverkehrs, der Berufsgenossenschaften, der Prüfgesellschaften sowie der Fahrzeug- und Aufbauhersteller veröffentlicht. Daraus entstand die Richtlinienreihe VDI 2700, die einer ständigen Aktualisierung und Erweiterung durch zusätzliche Blätter unterliegt. Die Richtlinienreihe VDI 2700 ist der konsolidierte nationale Standpunkt zu technischen

Fragestellungen der Ladungssicherung. Sie wird von Fachleuten der interessierten Kreise erstellt und durch ein festgelegtes Einspruchsverfahren (VDI 1000) wird der breiten Öffentlichkeit die Möglichkeit zur Einflussnahme gegeben. Somit ist die Richtlinie VDI 2700 eine „anerkannte Regel der Technik“. Auch im Rahmen der Rechtsprechung gilt die Richtlinienreihe VDI 2700 als „anerkannte Regel der Technik“ im Sinne des § 22 StVO. Neben öffentlich-rechtlichen Sanktionen können auch zivilrechtliche Haftungsansprüche die Folge mangelhafter Ladungssicherung sein.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Sicherung von Ladung auf mehrspurigen Straßenfahrzeugen gemäß DIN 70010 im Straßengütertransport. Die Anforderungen an die Ladungssicherung in Beförderungseinheiten im kombinierten Verkehr ist in der Richtlinie VDI 2700 Blatt 7 beschrieben. Container und Wechselbehälter gelten ebenso wie die darin befindlichen Ladegüter als zu sichernde Ladung.

Diese Richtlinie richtet sich an alle, die am Transport von Ladung beteiligt sind, z.B. Verpacker/Verpackerinnen, Verlader, Fahrzeugführende, Fahrzeughalter sowie Absender und Frachtführer/Frachtführerinnen. Die Anwendung setzt eine der Tätigkeit entsprechende, ausreichende Qualifizierung voraus. Es werden grundsätzliche Möglichkeiten der Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen beschrieben. Die Vielfalt der Ladungen und Ladungssicherungsmöglichkeiten kann in den dargestellten Beispielen jedoch nicht umfänglich abgebildet werden. Gleichwertige Ladungssicherungsmaßnahmen oder solche, die eine bessere Sicherung erreichen, können als Alternative zu den beschriebenen ebenso eingesetzt werden. Es wird empfohlen, die Eignung von den durch diese Richtlinie nicht geregelten Ladungssicherungsmöglichkeiten durch geeignete Untersuchungen (z.B. Versuche, Berechnungen) nachzuweisen. Die Untersuchungen sind, den anerkannten Regeln der Technik entsprechend, fachkundig zu ermitteln und zu dokumentieren.

Verpackungen, die in dieser Richtlinie behandelt werden, müssen verschlossen sein. Sonderverpackungen, z.B. flexible Schüttgutcontainer vom Typ BK 3 (Benennung aus dem ADR) werden in dieser Richtlinie nicht behandelt.

Gegenstand der Richtlinie sind die nachfolgend genannten Arten von Verpackungen und Schüttgütern.

Verpackungen

- Flexible Intermediate Bulk Container (FIBC)

Anmerkung: Diese werden in der Branche auch als „Big Bags“ bezeichnet.

- Säcke (aus Kunststoffen (z.B. Polyethylen), Papier oder textilen Geweben)

Eingrenzung der Schüttgüter

Schüttgüter mit einem Schüttgutwinkel von $< 20^\circ$ zeigen in der Regel ein für die Transportstabilität ungünstiges Verhalten auf, sodass die in dieser Richtlinie beschriebenen Verfahren nicht anwendbar sind (siehe Abschnitt 5.6).

Verladung auf Schiebepanefahrzeugen

Aufgrund des Ladungsverhaltens der Schüttgüter in Weichverpackungen kann insbesondere bei Fahrzeugen mit seitlichen Schiebepanefahrzeugen nicht davon ausgegangen werden, dass sich die Ladeeinheiten infolge von Transportbelastungen nach dem Eintreten von Beschleunigungskräften wieder in ihre Ausgangsposition zurückstellen können. Deshalb sind weitere Maßnahmen zur Ladungssicherung durchzuführen, z.B. Kammerbildung (siehe Abschnitt 8.2)

Zulässige Gesamtmasse und Lastverteilung

Die Beladung eines Fahrzeugs muss im Rahmen der zulässigen Gesamtmasse und der zulässigen Achslasten erfolgen. Ein Hilfsmittel zur Bestimmung der Lastverteilung ist der Lastverteilungsplan (siehe VDI 2700 Blatt 4).