

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen  
Ladungssicherung von Betonfertigteilen  
Flächige Betonfertigteile  
Securing of loads on road vehicles  
Securing of precast concrete elements  
Plane concrete elements

VDI 2700  
Blatt 10.1 / Part 10.1

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung .....	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>3</b>	<b>1 Scope</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Normative Verweise</b> .....	<b>3</b>	<b>2 Normative references</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>3</b>	<b>3 Terms and definitions</b> .....	<b>3</b>
<b>4 Ladungssicherung von flächigen Betonfertigteilen</b> .....	<b>4</b>	<b>4 Load-securing of flat precast concrete elements</b> .....	<b>4</b>
4.1 Transportvarianten.....	4	4.1 Transportation options.....	4
4.2 Transportfahrzeuge.....	4	4.2 Transport vehicles.....	4
4.3 Ladungssicherungsmittel.....	5	4.3 Load-securing equipment.....	5
4.4 Verfahren der Ladungssicherung.....	6	4.4 Load-securing methods.....	6
4.5 Gleit-Reibbeiwerte.....	7	4.5 Coefficients of sliding friction.....	7
4.6 Typische Verlade- und Sicherungsvarianten.....	8	4.6 Typical loading and securing variants.....	8
Schrifttum .....	16	Bibliography.....	16

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Technische Logistik

**VDI-Handbuch Ladungssicherung**  
**VDI-Handbuch Bautechnik**  
**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](http://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 Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/2700](http://www.vdi.de/2700).

## Einleitung

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 (z.B. erzwungene Fahrspurwechsel) und Unebenheiten der Fahrbahn. Die Ladungssicherung dient ferner dem schadensfreien Transport des Guts und somit der Qualitätssicherung (siehe auch VDI 2700 Blatt 5). Die Ladung ist daher generell so zu sichern, dass sie weder verrutschen noch umfallen, verrollen, herabfallen oder ein Umkippen des Fahrzeugs verursachen kann.

Diese Richtlinie beschreibt eine Auswahl geeigneter Verfahren und Methoden zur Ladungssicherung von flächigen Betonfertigteilen auf Straßenfahrzeugen im Straßengüterverkehr; sie erhebt dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Bei intermodalen Transporten, z.B. im kombinierten Ladungsverkehr mit der Bahn, dem Binnen- oder dem Seeschiff, können für die Ladungssicherung andere Vorschriften oder Regelwerke gelten. Für diesen Fall muss die Ladung beim Übergang auf den anderen Verkehrsträger gegebenenfalls anforderungsgerecht nachgesichert werden.

Diese Richtlinie beruht auf Untersuchungen zur Ermittlung von Gleit-Reibbeiwerten [1 bis 3] sowie auf Erkenntnissen gemäß dem aktuellen Stand der Technik. Die Ergebnisse der vorgenannten Untersuchungen wurden im Jahr 1999 [4] und 2000 [5] veröffentlicht. Diese Richtlinie beruht zudem auf dem aktuellen Stand von Ladeempfehlungen für Decken- und Wandelemente aus Beton [6].

## Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at [www.vdi.de/2700](http://www.vdi.de/2700).

## Introduction

Securing loads is primarily a measure intended to prevent persons, animals and property from being endangered under usual driving conditions. Usual driving conditions also include full braking, avoidance manoeuvres (such as forced lane-changing), and road surface irregularities. In addition, securing loads helps to prevent cargo from being damaged during transportation, and thus also has a quality assurance benefit (see also VDI 2700 Part 5). For this reason the load must generally be secured such that it cannot slip or topple over, roll, fall down or cause the vehicle to tip over.

This standard describes a selection of suitable procedures and methods for securing flat precast concrete elements on road vehicles in the transportation of goods by road. It makes no claims to completeness. Different regulations or codes of practice may apply to load securing in the case of intermodal transportation, such as, combinations of rail, inland waterways and seagoing vessels. In such a case, the load, when upon transfer to the other mode of transport, must, where applicable, be resecured in accordance with the applicable requirements.

This standard is based on studies to determine coefficients of sliding friction [1 to 3] and also on findings according to the current state of the art. The results of these studies were published in 1999 [4] and 2000 [5]. This standard is also based on the current state of loading recommendations for slab and wall elements made of concrete [6].

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für den Transport von flächigen Betonfertigteilen mit einer Ladebreite von maximal 3,00 m, die mit den in Abschnitt 4.2 genannten Fahrzeugen transportiert werden. Diese Richtlinie richtet sich an Absender, Frachtführer, Verlader, Fahrer, Fahrzeughalter und diejenigen, die kraft Gesetzes, Verordnung, Vertrags oder anderem Regelwerk für die Ladungssicherung und den sicheren Transport verantwortlich sind. Die Verantwortungsbereiche leiten sich aus den nationalen Vorschriften, den gesetzlichen Bestimmungen sowie – im Fall von grenzüberschreitendem Straßengüterverkehr – aus den entsprechenden Gesetzen und Vorschriften der betreffenden Länder ab.

Nachweisbar gleichwertige Ladungssicherungsmaßnahmen oder solche, die eine bessere Sicherung erreichen als die in dieser Richtlinie beschrieben, können ebenso eingesetzt werden. Die korrekte Bemessung, Kombination und Umsetzung von Maßnahmen zur Ladungssicherung ist für jeden spezifischen Einzelfall von den dafür Verantwortlichen vorzunehmen.

Die Herstellerangaben über Einsatzmöglichkeiten und Festigkeiten der Ladungssicherungsmittel sind zu beachten.

## 2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

VDI 2700:2004-11 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen

VDI 2700 Blatt 3.1:2006-10 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen; Gebrauchsanleitung für Zurrmittel

VDI 2700 Blatt 3.2:2006-09 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen; Einrichtungen und Hilfsmittel zur Ladungssicherung

VDI 2700 Blatt 15:2009-05 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen; Rutschhemmende Materialien

## 1 Scope

This standard applies to the transportation of flat precast concrete elements with a loading width of 3,00 m maximum, being transported by the vehicles referred to in Section 4.2. This standard is intended for the use of consignors, carriers, shippers, vehicle operators (drivers), vehicle owners and such persons as the law, ordinances, contracts or other codes of practice make responsible for securing the load and for safe transportation. Their areas of responsibility derive from national regulations, statutory provisions and also – in the case of international transportation – from the corresponding legislation and regulations of the countries in question.

Demonstrably equivalent load-securing measures or those which secure better than the ones described in this standard can also be used. The persons responsible must ensure that load-securing measures are correctly dimensioned, combined and implemented for each specific individual case.

Manufacturer's information regarding permitted applications and strengths of the load-securing equipment must be observed.

## 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

VDI 2700:2004-11 Securing of loads on road vehicles

VDI 2700 Blatt 3.1:2006-10 Securing of loads on road vehicles; Instruction manual for lashings

VDI 2700 Blatt 3.2:2006-09 Securing of loads on road vehicles; Vehicle equipments and securing aids for load

VDI 2700 Blatt 15:2009-05 Securing of loads on road vehicles; Slip-inhibiting materials