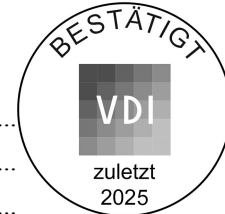


VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURELadungssicherung auf Straßenfahrzeugen  
Berechnung von Sicherungskräften  
Grundlagen  
Securing of loads on road vehicles  
Calculation of tie-down forces  
FundamentalsVDI 2700  
Blatt 2 / Part 2Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English*Die deutsche Version dieser 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
Vorbemerkung .....	3
Einleitung .....	3
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	3
<b>2 Begriffe</b> .....	3
<b>3 Formelzeichen</b> .....	5
<b>4 Grundlegende Annahmen für eine Ladungssicherung</b> .....	7
4.1 Vom Ladegut ausgehende Massenkräfte .....	7
4.2 Reibung zwischen Ladegut und Ladefläche .....	8
4.3 Reibung zwischen Zurrmittel und Ladegut beim Verfahren Niederzurren .....	9
4.4 Besonderheiten bei Direktzurrverfahren .....	11
4.5 Zurrmittel und Zurrpunkte .....	12
<b>5 Standsicherheit von Ladegütern</b> .....	12
5.1 Allgemeines .....	12
5.2 Standsicherheit von Ladegütern in Fahrzeuginnenachse nach vorne .....	14
5.3 Standsicherheit von Ladegütern in Fahrzeuginnenachse nach hinten .....	15
5.4 Standsicherheit von Ladegütern quer zur Fahrzeuginnenachse .....	15
<b>6 Berechnung von Ladungssicherungskräften</b> .....	15
6.1 Allgemeines .....	15
6.2 Berechnung der verbleibenden Sicherungskraft $F_S$ für standsichere Ladegüter .....	16
<b>7 Niederzurren frei stehender standsicherer Ladeeinheiten</b> .....	16
7.1 Allgemeines .....	16
7.2 Berechnung der Vorspannkraft $F_{IS}$ .....	17

Contents	Page
Preliminary note .....	3
Introduction .....	3
<b>1 Scope</b> .....	3
<b>2 Terms and definitions</b> .....	3
<b>3 Symbols</b> .....	5
<b>4 Fundamental assumptions for securing loads</b> .....	7
4.1 Inertial forces from cargo .....	7
4.2 Friction between cargo and cargo bed .....	8
4.3 Friction between lashing and cargo in the frictional lashing method .....	9
4.4 Special aspects of the direct lashing method .....	11
4.5 Lashings and lashing points .....	12
<b>5 Stability of cargoes</b> .....	12
5.1 General comments .....	12
5.2 Stability of cargoes on the longitudinal axis of the vehicle, forwardly .....	14
5.3 Stability of cargoes on the longitudinal axis of the vehicle, rearwardly .....	15
5.4 Stability of cargoes transversely to the longitudinal axis of the vehicle .....	15
<b>6 Calculation of load-securing forces</b> .....	15
6.1 General comments .....	15
6.2 Calculation of the residual securing force $F_S$ for stable cargoes .....	16
<b>7 Frictional lashing of free-standing stable load units</b> .....	16
7.1 General comments .....	16
7.2 Calculation of the tension force $F_{IS}$ .....	17



VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Technische Logistik

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

	Seite
<b>8 Niederszurren frei stehender nicht standsicherer Ladeeinheiten</b> .....	19
8.1 Allgemeines .....	19
8.2 Sicherung quer zur Fahrtrichtung .....	21
8.3 Sicherung in Fahrzeulängsachse nach vorne .....	22
8.4 Sicherung in Fahrzeulängsachse nach hinten .....	23
<b>9 Direktzurren frei stehender standsicherer Ladeeinheiten</b> .....	24
9.1 Allgemeines .....	24
9.2 Diagonalzurren standsicherer Ladeeinheiten .....	25
9.3 Schrägzurren standsicherer Ladeeinheiten .....	27
9.4 Rückhaltezurren standsicherer Ladeeinheiten .....	30
<b>10 Direktzurren frei stehender nicht standsicherer Ladeeinheiten</b> .....	31
10.1 Allgemeines .....	31
10.2 Diagonalzurren nicht standsicherer Ladeeinheiten .....	32
10.3 Schrägzurren nicht standsicherer Ladeeinheiten .....	33
10.4 Rückhaltezurren nicht standsicherer Ladeeinheiten .....	33
<b>11 Formschluss</b> .....	34
<b>12 Kombinierte Ladungssicherung</b> .....	35
Schrifttum .....	36

	Page
<b>8 Frictional lashing of free-standing unstable load units</b> .....	19
8.1 General comments .....	19
8.2 Securing transversely to the direction of travel .....	21
8.3 Securing on the longitudinal axis of the vehicle, forwardly .....	22
8.4 Securing on the longitudinal axis of the vehicle, rearwardly .....	23
<b>9 Direct lashing of free-standing stable load units</b> .....	24
9.1 General comments .....	24
9.2 Diagonal lashing of stable load units .....	25
9.3 Straight lashing of stable load units .....	27
9.4 Restraint lashing of stable load units .....	30
<b>10 Direct lashing of free-standing unstable load units</b> .....	31
10.1 General comments .....	31
10.2 Diagonal lashing of unstable load units .....	32
10.3 Straight lashing of unstable load units .....	33
10.4 Restrained lashing of unstable load units .....	33
<b>11 Mechanical interlocking</b> .....	34
<b>12 Combined securing of loads</b> .....	35
Bibliography .....	36