ICS 55.180.99

VDI-RICHTLINIEN

Juli 2014
July 2014

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen
Berechnung von Sicherungskräften
Grundlagen

Securing of loads on road vehicles
Calculation of tie-down forces
Fundamentals

VDI 2700

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgaben: 11.02; 08.11 Entwurf, deutsch
Former editions: 11/02; 08/11 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2014

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.

BESTÄTIGT
VDI
zuletzt
2025

Inhalt Seite

Vorbemerkung ... 3
Einleitung ... 3
1 Anwendungsbereich ... 3
2 Begriffe ... 3
3 Formelzeichen ... 5
4 Grundlegende Annahmen für eine Ladungssicherung ... 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
5 Standsicherheit von Ladegütern ... 12
5.1 Allgemeines ... 12
5.2 Standsicherheit von Ladegütern in Fahrzeuglängsachse nach vorne ... 14
5.3 Standsicherheit von Ladegütern in Fahrzeuglängsachse nach hinten ... 15
5.4 Standsicherheit von Ladegütern quer zur Fahrzeuglängsachse ... 15
6 Berechnung von Ladungssicherungskräften ... 15
6.1 Allgemeines ... 15
6.2 Berechnung der verbleibenden Sicherungskraft F_S für standsichere Ladegüter ... 16
7 Niederzurren frei stehender standsicherer Ladeeinheiten ... 16
7.1 Allgemeines ... 16
7.2 Berechnung der Vorspannkraft F_{iS} ... 17

Contents Page

Preliminary note ... 3
Introduction ... 3
1 Scope ... 3
2 Terms and definitions ... 3
3 Symbols ... 5
4 Fundamental assumptions for securing loads ... 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
5 Stability of cargoes ... 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
6 Calculation of load-securing forces ... 15
6.1 General comments ... 15
6.2 Calculation of the residual securing force F_S for stable cargoes ... 16
7 Frictional lashing of free-standing stable load units ... 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

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2014

Seite

8 Niederzurren frei stehender nicht standsicherer Ladeeinheiten 19
8.1 Allgemeines 19
8.2 Sicherung quer zur Fahrtrichtung 21
8.3 Sicherung in Fahrzeuglängsachse nach vorne 22
8.4 Sicherung in Fahrzeuglängsachse nach hinten 23
9 Direktzurren frei stehender standsicherer Ladeeinheiten 24
9.1 Allgemeines 24
9.2 Diagonalzurren standsicherer Ladeeinheiten 25
9.3 Schrägzurren standsicherer Ladeeinheiten 27
9.4 Rückhaltezurren standsicherer Ladeeinheiten 30
10 Direktzurren frei stehender nicht standsicherer Ladeeinheiten 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
11 Formschluss 34
12 Kombinierte Ladungssicherung 35
Schrifttum 36

Page

8 Frictional lashing of free-standing unstable load units 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
9 Direct lashing of free-standing stable load units 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
10 Direct lashing of free-standing unstable load units 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
11 Mechanical interlocking 34
12 Combined securing of loads 35
Bibliography 36