

# sicherung Ladungssicherung

Kanalbau

Inhaltlich geprüft durch StBG - Herrn Pätzold

- 1 Fahrzeuge werden nur unter Einhaltung des zulässigen Gesamtgewichts beladen. Es sind die zulässigen Achslasten zu beachten.
- 2 Die Verantwortung für eine ordnungsgemäße, d.h. form- und/oder kraftschlüssige Ladungssicherung obliegt dem Abholer. Unser Staplerfahrer platziert lediglich die Ware auf dem Fahrzeug des Abholers nach dessen Weisung.
- 3 Die Ladefläche muss besenrein sein. Sand, Kies und Betonreste wirken wie Rollen (Gleitreibbeiwert unter 0,15), wodurch die erforderliche Zahl an Zurrgurten unnötig erhöht wird. **Der Gleit-Reibbeiwert ergibt sich aus der nebenstehenden Tabelle.**
- 4 Bei kraftschlüssiger Ladungssicherung richtet sich die Anzahl der zu verwendenden Zurrgurte nach Ladungsgewicht, Reibungskraft und Zurrwinkel. Es sollte ein möglichst großer Zurrwinkel gewählt werden. **Die Summe der Vorspannkraft und die erforderliche Zurrguranzahl ergibt sich aus der Zurrkraft-Scheibe.** Sofern Sie keine Zurrkraft-Scheibe besitzen, entleiht unser Staplerpersonal diese zur kurzfristigen Benutzung.
- 5 Beim Schrägzurren ist die zulässige Zugkraft entscheidend und nicht die Vorspannkraft. Bei der Berechnung gehen folgende Winkel ein:
  - Winkel zwischen Ladefläche und Kettenstrang
  - Winkel zwischen einer gedachten Geraden vom Zurrpunkt zum Führerhaus und dem Kettenstrang
 Unser Verladepersonal stellt Ihnen Tabellen für die Berechnung zur Verfügung.
- 6 Verwenden Sie keine beschädigten Zurrgurte. Achten Sie darauf, dass ein Kantenschutz verwendet wird, sofern der Zurrgurt über eine scharfe Kante geführt wird. Der Zurrgurt sollte nicht über die Bordwand gespannt werden. Bei scharfen Kanten ist ein Kantenschutzelement zu verwenden, was zusätzlich eine gleichmäßige Verteilung der Vorspannkraft unterstützt.
- 7 Es sollten keine abgerundeten Kanthölzer oder Kanthölzer mit quadratischem Querschnitt benutzt werden, da das Verrollen hierdurch begünstigt wird. Rohrkeile müssen mindestens 1/8 des Rohrdurchmessers hoch sein.
- 8 Vor dem Öffnen der Verzurrung ist zu prüfen, ob die Ladung auch ohne Sicherung noch sicher steht.
- 9 Zurrgurte und Antirutschmatten können gegen Entgelt bei uns entliehen werden.

## Gleit-Reibbeiwerttabelle

Gleit-Reibbeiwert	trocken	nass
Holz/Holz	0,20 - 0,50	0,20 - 0,25
Metall/Holz	0,20 - 0,50	0,20 - 0,25
Beton/Holz	0,30 - 0,60	0,30 - 0,50
Antirutschmatte	0,60	0,60

## Zurrkraft-Scheibe

**Zurrkraft-Controller Niederzurren SpanSet einfach besser**

Ladungsgewicht: 4 in Tonnen

Winkel α	Zurrwinkel β	Zurranzahl	Zurrkraft [daN]	Gleitreibbeiwert μ	Summe Vorspannkraft [daN]
0 - 30°	30 - 45°	4	12	0,6	11561
30 - 45°	45 - 60°	3	16	0,4	3954
45 - 60°	60 - 75°	2	24	0,2	1181
60 - 75°	75 - 90°	1	48	0,1	48

\*) Niederzurren mit Zurrwinkel < 30 Grad erfordern eine gesonderte Betrachtung.

## Rohrstapel quer zur Fahrtrichtung



- Die Rohre sind zur Stirnwand und untereinander formschlüssig zu verladen.
- Ist ein Formschluss nach hinten nicht möglich, kann der Formschluss durch Kernumspannung mittels Zurrgurt erreicht werden.
- Werden mehrere Lagen geladen, ist jede Lage durch Kanthölzer zu trennen.
- Zur seitlichen Ladungssicherung werden auf die oberste Rohrlage Kanthölzer gelegt. Die Rohre werden mittels über die Kanthölzer geführter Zurrgurte niedergezurrt.

## Bauwerke



- Der Schwerpunkt des Bauwerkes muss auf der Längsmittelachse des Fahrzeugs liegen.
- Das Bauwerk muss mittels Zurrketten, die an den Kugelkopfabhebern befestigt werden, durch Schrägzurren gesichert werden.
- Die Nenndicke der zu verwendenden Zurrketten ergibt sich aus der zu ermittelnden zulässigen Zugkraft.
- Zur Reduzierung der Zugkräfte sollte eine Antirutschmatte zum Einsatz kommen.

## Großrohre längs zur Fahrtrichtung



- Der Schwerpunkt der Ladung muss auf der Längsmittelachse des Fahrzeugs liegen.
- Kreisrunde Rohre sind auf ausreichend hohen Rohrkeilen zu verladen.
- Die Rohre sollten in Fahrtrichtung und nach hinten formschlüssig verladen werden.
- Die Ladung wird zu den Seiten durch Niederzurren mit einer ausreichenden Zahl an Zurrgurten gesichert.
- Ist eine formschlüssige Verladung in Fahrtrichtung nicht möglich, sind die Rohre kraftschlüssig niederzuzurren. Aufgrund der erforderlichen Vorspannkraft sollten Antirutschmatten zum Einsatz kommen.

## Großrohre quer zur Fahrtrichtung



- Kreisrunde Rohre sind auf ausreichend hohen Rohrkeilen zu verladen.
- Die Rohre sind durch Schrägzurren mittels zweier Gurte bzw. Zurrketten zu sichern.
- Ob Zurrketten oder Zurrgurte einzusetzen sind, richtet sich nach der für das Schrägzurren zu ermittelnden Zugkraft.

## Schachtring/Konus stehend geladen



- Die Schachtringreihen sind in Fahrtrichtung und untereinander formschlüssig zu verladen.
- Jede Reihe wird durch ausreichend hohe Kanthölzer zusätzlich gesichert.
- Ist ein Formschluss nach hinten nicht möglich, ist die letzte Schachtringreihe mittels Kernumspannung zu sichern.
- Jede Schachtringreihe wird seitlich durch Niederzurren mit einer ausreichenden Zahl an Zurrgurten gesichert.
- Bei Konus ist zwischen die einzelnen Konus ein Kantholz zu legen, damit sie beim Zurren ihre Lage behalten.

## Schachtringstapel



- Die Schachtringstapel sind formschlüssig an die Stirnwand und untereinander zu verladen.
- Der Schachturm ist mit einer ausreichenden Zahl an Zurrgurten niederzuzurren, um ihn vor möglichem Kippen und seitlich zu sichern.