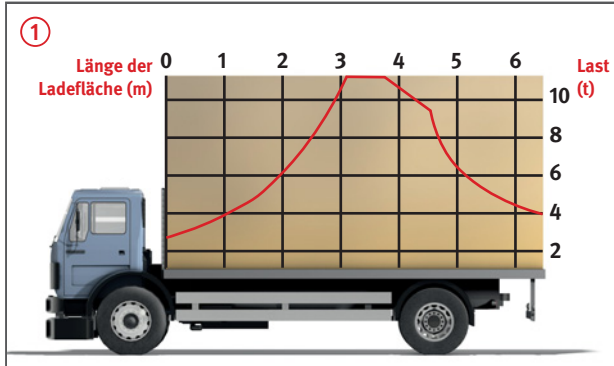


Ladungssicherung



Lastverteilungsplan



Gefährdungen

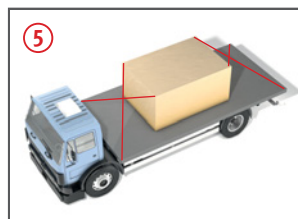
- Bei nicht ordnungsgemäß gesicherter Ladung können Personen im Gefahrbereich verletzt werden.

Allgemeines

- Gewicht des Ladegutes ermitteln.
- Ladungsschwerpunkt auf der Längsmittellinie der Ladefläche des Transportfahrzeuges ausrichten.
- Zulässige Achslasten nicht überschreiten.
- Mindestachslast der Lenkachse nicht unterschreiten.
- Lastverteilungsplan des Fahrzeuges beim Beladen berücksichtigen ①.
- Rutschhemmende Materialien verwenden, z.B. Antirutschmatten.
- Zurrmittel während des Transports nachspannen.
- Zurrmittel nicht über die Ladebordwand legen und unterhalb der Ladefläche befestigen.
- Fahrgeschwindigkeit je nach Ladung auf Straßen- und Verkehrsverhältnissen abstimmen.

Schutzmaßnahmen

- Zurrverfahren auswählen, Diagonal- ⑤ oder Niederzurren ③.
- Zurrmittel, z.B. Gurte, nach dem Gewicht der zu sichernden Ladung auswählen.
- Nur gekennzeichnete Zurrmittel verwenden ②.
- Beim Niederzurren pro Ladegut mindestens zwei Zurrmittel verwenden, wenn das Ladegut nicht gegen verdrehen gesichert ist, z.B. Bordwand.
- Zurrmittel prüfen:
 - vor jeder Benutzung auf augenscheinliche Mängel, – i. d. R. jährlich durch eine „zur Prüfung befähigte Person“ (z.B. Sachkundiger).
- Winkelbereich der Zurrmittel einhalten.
- $\alpha \geq 30^\circ$ beim Niederzurren ③.



Beispiel Kennzeichnung

②

S_{HF} = Normale Handkraft = 50 daN
 S_{TF} = Normale Vorspannkraft
 LC 2500 daN
 S_{HF} = 50 daN
 S_{TF} = 250 daN
 EN 12195-2
 Werkstoff: PES
 Herstelljahr 2006

MUSTERMANN

VDI 2701

DD / AV-Nr.: xxxxxx



LC 2500 daN

LC 5000 daN

Nicht heben, nur zurren!
 Dehnung < 5%

S_{HF} = Handzugkraft

S_{TF} = Vorspannkraft der Ratsche
 „Wert für das Niederzurren“

LC = Zulässige Zugkraft im geraden Zug
 „Wert für das Diagonalzurren“



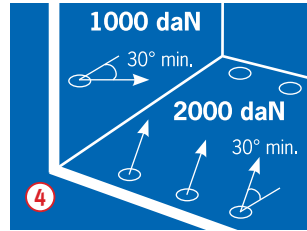
1 Reibbeiwerte (μ) nach DIN EN 12195-1:2010 (Auszug)

Materialpaarung an der Berührungsfäche (trocken oder nass und besenrein)	Reibbeiwert μ
Schnittholz	
Schnittholz – Schichtholz / Sperrholz (z. B. Siebdruckladeboden)	0,45
Schnittholz – geriffeltes Aluminium	0,4
Schnittholz – Stahlblech (z. B. Gerüststellrahmen auf Kanthölzer)	0,3
Kunststoff	
Kunststoffpalette – Schichtholz / Sperrholz (z. B. Siebdruckladeboden)	0,2
Kunststoff – geriffeltes Aluminium	0,15
Stahl und Metall	
Stahl – Schichtholz / Sperrholz (z. B. Metallbox auf Siebdruckladeboden)	0,45
Stahl – geriffeltes Aluminium	0,3
Stahl – Stahl (z. B. Ketten eines Raupenbaggers auf dem Tiefladerrahmen)	0,2
Beton	
Rauer Beton – Schnittholz (z. B. Betonrohre auf Kanthölzer)	0,7
Glatter Beton – Schnittholz (z. B. Filigranplatten auf Kanthölzer)	0,55
Rutschhemmende Matte	
Gummi	0,6
Anderer Werkstoff (z. B. Filz, Pappe, Flies, ...)	Nachw. v. Herst.

Wenn die Berührungsfächen nicht besenrein und frei von Eis, Schnee und Frost (Temperaturen unter 0°) sind, ist nur ein Reibbeiwert von $\mu = 0,2$ zu verwenden.

Zurppunktschild nach DIN EN 12640

(Mindestgröße 200/150 mm)



2 Einfachmethode Niederzurren (Anzahl der erforderlichen Zurrgurte)

Gewicht der Ladung in t	Zurrwinkel α in °					
	1	2	3	4	5	6
Vorspannkraft (S_{TF})	Reibbeiwert (μ)					
250 daN	0,2 0,3 0,4 0,6	15 11 9 8 8 30 21 17 16 15	45 32 26 23 23 59 42 34 31 30	74 53 43 39 37 89 63 51 46 45	30 45 60 75 90 41 29 24 22 21	30 45 60 75 90 50 35 29 26 25
400 daN	0,2 0,3 0,4 0,6	10 7 6 6 5 19 14 11 10	28 20 16 15 14 37 27 22 20 19	46 33 27 24 23 56 40 32 29 28	30 45 60 75 90 41 29 24 22 21	30 45 60 75 90 50 35 29 26 25
500 daN	0,2 0,3 0,4 0,6	8 6 5 4 4 15 11 9 8 8	23 16 13 12 12 30 21 17 16 15	37 27 22 20 19 46 33 27 24 23	30 45 60 75 90 41 29 24 22 21	30 45 60 75 90 50 35 29 26 25
720 daN	0,2 0,3 0,4 0,6	6 4 3 3 3 11 8 6 6 6	16 11 9 8 8 21 15 12 11 11	26 19 15 14 13 31 22 18 16 16	30 45 60 75 90 41 29 24 22 21	30 45 60 75 90 50 35 29 26 25

(1* = Ein Zurrmittel bei einer gegen verdrehen gesicherten Ladung. Steht die Ladung frei auf der Ladefläche sind dann mindestens 2 Zurrmittel zu verwenden)

Beispiel: Niederzurren

Ladung Palette Steine = 1,0 t (Ladeinheit mit Palette)

Reibbeiwert (μ) Schnittholz / Schichtholz = 0,45

Winkel (α) = 60°

Vorhandene Ratschen: S_{TF} 400 daN (Vorspannkraft)

Aus der Tabelle 2 die erforderliche Anzahl der Zurrmittel unter Berücksichtigung des Reibbeiwertes, des Zurrwinkels (α) und der Vorspannkraft (S_{TF}) der Ratsche ablesen.

Mindestens zwei Zurrmittel mit einer erreichbaren Vorspannkraft von 400 daN sind zum Sichern des Steinpaketes notwendig.

3 Einfachmethode Diagonalzurren [benötigte 3 zulässige Zugkraft in daN (LC)]

Gewicht der Ladung in t	Reibbeiwert (μ)			
	0,6 z. B. Gummi	0,45 z. B. Schnittholz auf Schichtholz	0,3 z. B. Stahlkiste auf geriffeltes Aluminium	0,2 z. B. Kunststoff auf Schichtholz
1	250	500	1000	1500
2		1000	2000	2500
3		1500	2500	4000
4		2000	4000	5000
5		2500		6000
6		3000	5000	8000
7			6000	
8			6300	10000
9		4000		
10		5000	8000	13400

Vertikalwinkel α zwischen 20° und 65° / Horizontalwinkel β zwischen 6° und 55°

Es werden grundsätzlich vier Zurrmittel zum Verzurren der Ladung mit der ermittelten Zugkraft (LC) benötigt.

Beispiel: Diagonalzurren

Ladung Radlager = 4,0 t

Reibbeiwert $\mu = 0,6$ (saubere Gummiräder/Ladefläche)

Reibbeiwert $\mu = 0,2$ (verschmutzte Räder/Ladefläche oder bei Frost)

Winkelbereich eingehalten

20° ≤ α ≤ 65°

6° ≤ β ≤ 55°

Bei $\mu = 0,6$ sind 4 Zurrmittel mit einer zulässigen Zugkraft (LC) von 750 daN notwendig.

Bei $\mu = 0,2$ sind 4 Zurrmittel mit einer zulässigen Zugkraft (LC) von 5000 daN notwendig.

Weitere Informationen:

- Straßenverkehrsordnung
- Straßenverkehrszulassungsordnung
- Broschüre Ladungssicherung auf Fahrzeugen der Bauwirtschaft
- VDI-Richtlinie 2700
- DIN EN 12195

- Zurrmittel an Zurppunkten des Transportfahrzeuges und am Ladegut anbringen und nicht überlasten (4).
- Reibbeiwerte zwischen Ladung und Transportfläche aus Tabelle 1 ermitteln. Bei nicht aufgeführten Materialkombinationen ist –

sofern möglich – eine vergleichsweise reale Zuordnung vorzunehmen; sollte dies jedoch nicht möglich sein, so ist entsprechend dem jeweiligen Zustand (trocken, nass, fettig) der niedrigste in der Spalte aufgeführte Reibbeiwert zu verwenden.