Ladungssicherung

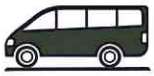
WOCKEN INDUSTRIEPARTNER
www.wocken.com

GROSSHANDEL SERVICE MIET-SHOP

Niederzurren bei PKW und Anhänger, Kleintransporter

Ermittlung der Zurrmittelanzahl bei unterschiedlichen Ladungsgewichten

Druckratsche
STF 150 daN
25mm/LC 500 daN



Druckratsche
STF 200 daN
35mm/LC 1000 daN

Vorspann-kraft (STF)	Gewicht der Ladung	100 kg			200 kg			300 kg			400 kg			600 kg			800 kg		
	Zurrwinkel	35	60	75	35	60	75	35	60	75	35	60	75	35	60	75	35	60	75
	Gleitreibwert μ	Zurrgurtanzahl																	
150 daN	0,1	6	4	4	11	8	7	17	11	10	22	15	13	33	22	20	44	29	26
	0,2	3	2	2	5	4	3	8	5	5	10	7	6	15	10	9	19	13	11
	0,3	2	1	1	3	2	2	4	3	3	6	4	4	8	6	5	11	7	7
	0,4	1	1	1	2	2	1	3	2	2	4	3	2	5	4	3	7	5	4
	0,5	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	3	2	2	4	3	3
	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	3	2	2
200 daN	0,1	5	3	3	9	6	5	13	9	8	17	11	10	25	17	15	33	22	20
	0,2	2	2	2	4	3	3	6	4	4	8	5	5	11	7	7	15	10	9
	0,3	1	1	1	2	2	2	3	2	2	4	3	3	6	4	4	8	6	5
	0,4	1	1	1	2	1	1	2	2	2	3	2	2	4	3	3	5	4	3
	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	2	2	3	2	2
	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1

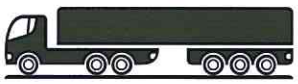
Bei der Berechnung der benötigten Zurrgurte wurde der Umreifungsfaktor von 1,5 schon berücksichtigt.

Reibwert 0,6 μ wird bei einem Einsatz von rutschhemmenden Matten erreicht!

Bei freistehenden Ladegütern immer 2 Zurrgurte verwenden, auch wenn rechnerisch einer ausreichend ist.
Zurrgurte mit weniger als 150 daN Vorspannkraft nur bei Kleinteilen und als Hilfsgurte einsetzen.
Bei der Auswahl von Zurrgurten auf die Vorspannkraft achten, da bei zu hoher Vorspannung die Zurrpunkte beschädigt werden können.

Niederzurren auf LKW

Ermittlung der Zurrmittelanzahl bei unterschiedlichen Ladungsgewichten



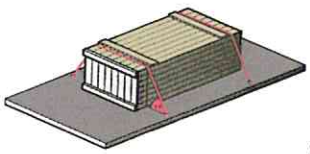
Druckratsche
STF 300 daN
LC 2000 daN
LC 2500 daN

Langhebel -
Zugratsche,
Powerdruck-
ratsche
STF 500 daN
LC 2500 daN

Vorspann-kraft (STF)	Gewicht der Ladung	1t			2t			3t			4t			5t			6t		
	Zurrwinkel	35	60	90	35	60	90	35	60	90	35	60	90	35	60	90	35	60	90
	Gleitreibwert μ	Zurrgurtanzahl																	
300 daN	0,1	27	18	16	54	36	31	80	53	46	107	71	62						
	0,2	12	8	7	23	16	14	35	23	20	46	31	27	58	38	33	69	46	40
	0,3	7	5	4	13	9	8	20	13	11	26	17	15	32	21	19	39	26	22
	0,4	4	3	3	8	6	5	12	8	7	16	11	9	20	13	11	23	16	14
	0,5	3	2	2	5	4	3	7	5	4	10	7	6	12	8	7	14	10	8
	0,6	2	2	2	3	2	2	4	3	3	6	4	3	7	5	4	8	6	5
500 daN	0,1	16	11	10	32	22	19	48	32	28									
	0,2	7	5	4	14	10	8	21	14	12	28	19	16	35	23	20	42	28	24
	0,3	4	3	3	8	6	5	12	8	7	16	11	9	20	13	11	23	16	14
	0,4	3	2	2	5	4	3	7	5	4	10	7	6	12	8	7	14	10	8
	0,5	2	2	2	3	2	2	5	3	2	6	4	4	7	5	4	9	6	5
	0,6	2	2	2	2	2	2	3	2	2	4	3	2	4	3	3	5	4	3

Bei der Berechnung der benötigten Zurrgurte wurde der Umreifungsfaktor von 1,5 schon berücksichtigt.

Reibwert 0,6 μ wird bei einem Einsatz von rutschhemmenden Matten erreicht!

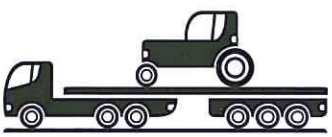


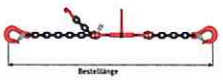
Berechnung Niederzurren

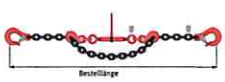
$$FT = \frac{(Cx-\mu)}{\mu \times \sin a} \times \frac{FG}{1,5}$$

Zeichenerklärung

FT	= Benötigte Niederzurrkraft in Fahrtrichtung
Cx	= Beschleunigungsbeiwert in Fahrtrichtung
μ	= Reibbeiwert
sin α	= Zurrwinkel
FG	= Transportgewicht







Schwerlastsicherungen

Spannmittel: Rundstahlkette der Güteklasse 8 nach EN 818-2
Spannelement: Ratschenspanner mit Ausdrehsicherung und Verkürzungshaken
Verbindungselement: Sicherheitslasthaken mit Gabel

Kettendurchmesser	Fzul (LC) daN	Standardlänge mm	Spannweg mm
8 mm	4000	3500	150
10 mm	6400	3500	150
13 mm	10000	3500	150

Haftungsausschluss: Angegebene Werte ohne Gewähr auf Richtigkeit. Bitte auch Umweltsituationen und scharfe Kanten beachten!
Ein durch uns gut ausgebildeter und ausgestatteter Mitarbeiter - und Schäden entstehen erst gar nicht!

Ladungssicherung

NÜSSE GmbH
Arbeitssicherheit und Schulungen
www.nuesse.de

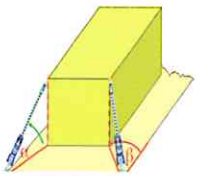
Diagonalzurren in Fahrtrichtung

Gewicht der Ladung (kg)	4 Zurrmittel mit einer Zugkraft (LC) im direkten Strang von je (daN)					
	Gleitreibwert μ					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
250	300	200	125	100	60	40
500	550	400	250	170	110	70
1000	1100	750	500	350	250	130
1500	1600	1100	750	500	350	200
2000	2200	1500	1000	670	450	260
2500	2700	1800	1300	850	550	320
3000	3200	2200	1500	1000	700	400
4000	4300	2900	2000	1400	900	550
4500	4800	3300	2200	1500	1000	600
5000	5300	3600	2500	1700	1100	700
5500	5900	4000	2700	1900	1200	750
6000	6500	4300	3000	2000	1300	800
7000	7500	5000	3500	2400	1600	900
7500	8000	5400	3700	2500	1700	1000
8000	8500	5700	4000	2700	1800	1100
8500	9100	6100	4200	2900	1900	1150
9500	10100	6800	4700	3200	2100	1250
10000	10600	7200	4900	3400	2200	1300
11000	11700	7900	5400	3700	2400	1450
12000	12800	8600	5900	4000	2600	1600
13000	13800	9300	6400	4400	2850	1700
14000	14900	10000	6900	4700	3100	1800
15000	15900	10700	7400	5000	3300	2000
20000	21500	14300	9800	6700	4350	2600
25000	26500	17800	12200	8300	5400	3200
30000	31800	21400	14700	10000	6500	3850
35000	37500	25000	17100	11650	7600	4500

Zur Berechnung wurden die Winkel mit den größten Zurrverlusten von α=65° und β=55° zugrunde gelegt.

Berechnung Diagonalzurren

$$Fs = \frac{G}{n} \times \frac{Cx - \mu}{\mu \times \sin\alpha + \cos\alpha \times \cos\beta}$$



Zeichenerklärung

- FS = Benötigte Sicherungskraft je Zurrmittel
- G = Transportgewicht
- n = Anzahl der Zurrmittel, die in jede Richtung wirken
- Cx = Beschleunigungsbeiwert, z.B. 0,8 nach vorne
- μ = Reibbeiwert
- α = Höhenwinkel
- β = Winkel von der Fahrzeugaußenkante

Gleitreibbeiwerte nach DIN EN 12195-1:2004-04

Zusammensetzung (unterschiedliche Materialien)	μ (Gleitreibbeiwert)
Beton/Beton	0,50
Beton/Gitterträger	0,60
Beton/Holz/Holz	0,40
Beton/Holz/Stahl	0,45
Stahl/Holz	0,40
Pappschachtel auf Holzpalette	0,35
Schnittholz auf Stahlblech	0,30
Schnittholz auf geriffeltem Aluminium	0,30
Schnittholz auf Sperrholz	0,35
Schnittholz auf Schrumpffolie	0,20
Wellblech auf Schnittholz	0,35
Flachstahlstäbe auf Stahlblech jeweils geölt	0,10
Wellblech auf Wellblech jeweils mit Anstrich	0,20
Wellblech auf Wellblech jeweils ohne Anstrich	0,30
Großsäcke auf Holzpalette	0,30
Schrumpffolie auf Stahlblech	0,30
Schrumpffolie auf geriffeltem Aluminium	0,30
Schrumpffolie auf Sperrholz	0,30
Schrumpffolie auf Schrumpffolie	0,30
Sperrholz auf Stahlboxpalette	0,25
Sperrholz, weich - Holzeuropalette	0,20
Sperrholz, weich - Plastikpalette	0,20
Sperrholz, Gitterstruktur - Holzeuropalette	0,25
Sperrholz, Gitterstruktur - Plastikpalette	0,25
Sperrholz, weich - Holzpressspanplatte	0,15
Aluminiumträger – Ladefläche auf Holzeuropalette	0,25
Aluminiumträger – Ladefläche auf Plastikpalette	0,25
Aluminiumträger – Ladefläche auf Stahlboxpalette	0,35
Holzpalette auf Siebdruckboden	0,30
Gitterboxpalette auf Siebdruckboden	0,25
Edelstahlfass auf Holzpalette (stehend)	0,45
Edelstahlfass auf Holzpalette (liegend)	0,75
Biermodulkasten auf Holzpalette	0,30
Baustahlmatte auf Baustahlmatte	0,20
Gummireifen auf Stahlladefläche (nass, dreckig)	0,15
Gummireifen auf Stahlladefläche (trocken)	0,45
Strohballen auf Bretterboden	0,45
Strohballen auf Strohballen	0,40
Antirutschmatte	0,60

Zurrgurtangaben gemäß DIN EN 12195

- Spannmittel - Gurtband aus Polyester
- Spannelement - Ratsche : Gurtklemme
- Verbindungselement - Haken

- Einteilige Zurrgurte zum Umreifen (bündeln)

- zweiteilige Zurrgurte zum Nieder- oder Direktzurren

- Kennzeichnung mittels Etikett (Label)

- Losende und Festende müssen mit blauem Label gekennzeichnet sein

- Zurrgurte ohne Label oder mit nicht mehr lesbaren Labeln sind aus dem Verkehr zu ziehen!

Rückverfolgbarkeits-angaben unverlierbar eingenäht

Hinweise Bestellcode Längenangaben

Zulässige Zugkraft LC = Lashing Capacity

SHF = Handkraft am Hebel
STF = Vorspannkraft im Gurt

Wirkende Massenkräfte in der Ladungssicherung

Rechtsvorschriften

Straßenverkehrsordnung (§ 22 Abs. 1)
Die Ladung einschließlich Geräte zur Ladungssicherung sowie Ladeeinheiten sind so zu verstauen und zu sichern, dass sie selbst bei Vollbremsung oder plötzlicher Ausweichbewegung nicht verrutschen, umfallen, hin- und herrollen, herabfallen oder vermeidbaren Lärm erzeugen können.
Daher sind die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Straßenverkehrsordnung (§ 23 Abs. 1)
„Der Fahrzeugführer ist dafür verantwortlich... Er muss dafür sorgen, dass das Fahrzeug, der Zug, das Gespann sowie die Ladung und die Besetzung vorschriftsmäßig sind und dass die Verkehrssicherheit durch die Ladung oder die Besetzung nicht leidet."

HGB (TRG) § 412
Der § 412 HGB ist in Verbindung mit dem § 22 StVO zu sehen und bildet so die Grundlage zur Ladungssicherungspflicht des Absenders (Verladers).
Das OLG Stuttgart hat mit seinem Beschluss vom 27.12.1982 zu § 22 StVO entschieden, dass neben dem Fahrer auch der Verlader verantwortlich ist.

WADRA
Vom Hofe Group
www.wadra.de

Tecklenborn 49 · 44143 Dortmund (Germany) · Phone: +49 231 51989-0 · Fax: +49 231 51989-39 · www.wadra.de