



- ⇒ Zertifizierter Sachverständiger für Ladungs-/Transportsicherheit
- ⇒ Ladungssicherung
 - Beratung/Seminare
 - Gutachten/Controlling
 - Entwicklung
- ⇒ Externer Gefahrgutbeauftragter
 - Beratung/Seminare
- ⇒ Gabelstaplerfahrerausbildung
- ⇒ Berufskraftfahrer-Qualifikation (BKrFQV)
- ⇒ Ausbildung von Kranführern

GWS®-Schlobohm
Wolfgang Schlobohm
Zur Reege 7
27404 Zeven

E-Mail: info@gws-schlobohm.de

Telefon: 0 42 81 / 9841-501
Telefax: 0 42 89 / 9841-980
Mobil: 01 72 / 8 14 05 56

www.gws-schlobohm.de

Niederzurrergebnisse nach VDI 2700 Blatt 2

Der k-Wert beträgt 1,8

Tabellen Niederzurren

Sicherungskraft nach vorne ohne Formschluss

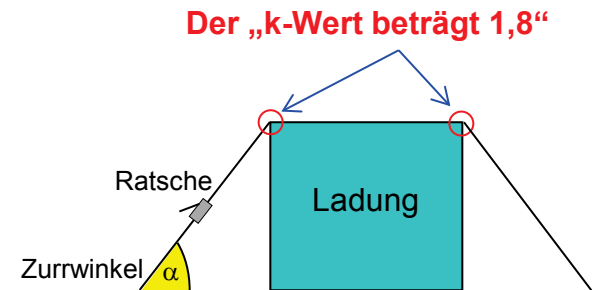
Die VDI 2700 Blatt 2 gibt in der Tabelle 2. folgende Empfehlungen zum Gleit-Reibbeiwerte bei der Ladungssicherung

Berechnung Vorspannkraft

$$F_{is} = \frac{(f_{lv} - \mu \cdot f_v)}{\mu \cdot \sin \alpha} \cdot \frac{F_G}{1,8}$$

Berechnung Zurrmittel

$$n = \frac{F_T}{S_{TF}}$$

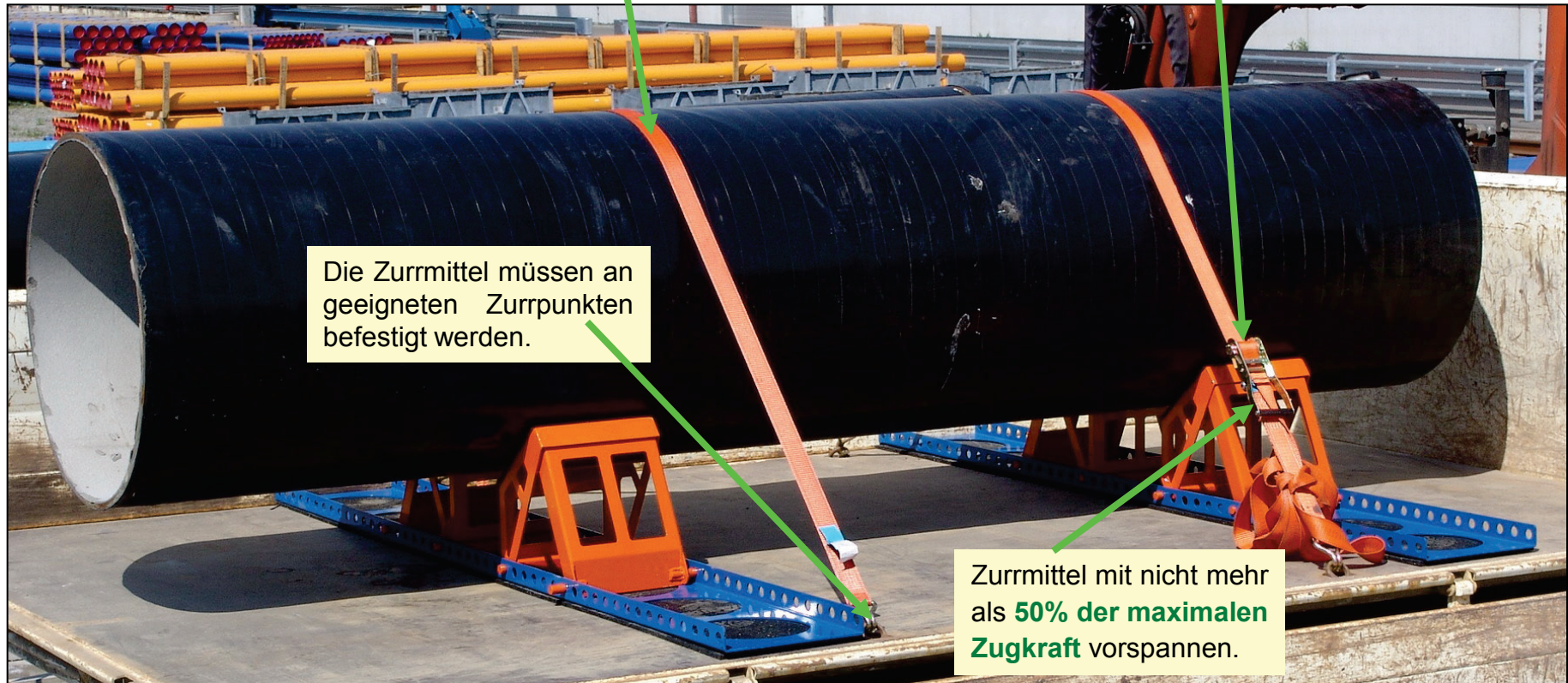


Achtung: In der VDI 2700 Blatt 2 (2014) wird jetzt der „k-Wert“ 1,8 empfohlen. Dies trifft zu, wenn das/die Zurrmittel z.B. über glatte Kanten geführt werden. Werden die Zurrmittel über raue, oder scharfe Kanten geführt, ist ein geringerer Wert zu nehmen. Einen „k-Wert“ 2 kann man nur nehmen, wenn an jeder Seite des Zurrmittels ein Spannmittel ist, oder auf der gegenüberliegenden Seite des Spannelements eine Vorspannkraftanzeige die gleiche Vorspannkraft bestätigt.

Beachtung

Durch **Verwendung von Gurtschonern / Kantenschonern** wird nicht nur der Verschleiß des Gurtes verringert, sondern auch **der Reibungsverlust gering** gehalten. Kantenschoner sind hier nicht notwendig.

Die **Ratschen sollten abwechselnd angebracht werden**, da an den Auflagen des Gurtes auf dem Ladegut **Reibungsverlust** entsteht.



Wie viele Zurrmittel verwendet werden müssen, hängt von den Einflussfaktoren beim Niederzurren ab.

Die VDI 2700 Blatt 2 gibt in der Tabelle 2. folgende Empfehlungen zum **Gleit-Reibbeiwert**

Empfehlungen für zugrunde zu legende Gleit-Reibbeiwerte bei der Ladungssicherung
(Berufsgenossenschaftliche Information DGUV Vorschrift 214-003)

Reibpaarung		Empfohlene Gleit-Reibbeiwerte μ
Ladefläche	Ladungsträger/Ladegut	
Sperrholz, melaminharzbeschichtet, glatte Oberfläche	Europaletten (Holz)	0,20
	Gitterboxpaletten (Stahl)	0,25
	Kunststoffpaletten (PP)	0,20
Sperrholz, melaminharzbeschichtet, Siebstruktur	Europaletten (Holz)	0,25
	Gitterboxpaletten (Stahl)	0,25
	Kunststoffpaletten (PP)	0,25
Aluminiumträger in der Ladefläche – Lochschienen	Europaletten (Holz)	0,25
	Gitterboxpaletten (Stahl)	0,35
	Kunststoffpaletten (PP)	0,25
Rutschhemmende Matten (Empfehlungen GWS)		Werden rutschhemmende Matten eingesetzt, ist eine Bescheinigung des Reibbeiwertes erforderlich
Anti-Rutsch-Matten mit Hohlraumanteil (Gummigranulat)	Europaletten (Holz)	0,60
	Gitterboxpaletten (Stahl)	0,60
	Kunststoffpaletten (PP)	0,35
Anti-Rutsch-Matten aus Vollmaterial (Gummi)	Europaletten (Holz)	0,60
	Gitterboxpaletten (Stahl)	0,60
	Kunststoffpaletten (PP)	0,35
Rutschhemmend beschichtetes Gewebe	Europaletten (Holz)	0,60
	Gitterboxpaletten (Stahl)	0,60
	Kunststoffpaletten (PP)	0,35

Die empfohlenen Gleit-Reibbeiwerte gelten nur für saubere, trockene Kontaktflächen. Äußere Einflüsse, z. B. Verschmutzung oder Vereisung in den Kontaktflächen, beeinträchtigen die Reibung. In solchen Fällen sind die Werte der Tabelle nicht mehr zutreffend und müssen entsprechend angepasst werden. Im Zweifelsfall ist die Reibung bei der Berechnung außer Acht zu lassen.

Tabelle Niederzurren 1 t - 6 t

Vorspannkraft S_{TF}	Gewicht der Ladung	1 t					2 t					3 t					4 t					5 t					6 t				
	Zurrwinkel (α)	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90
	Gleitreibbeiwert (μ)																														
250 daN	0,10	27	22	18	16	16	54	44	36	32	31	80	65	53	48	46	107	87	71	64	62										
	0,15	17	14	11	10	10	33	27	22	20	19	50	41	33	30	29	66	54	44	40	38										
	0,20	12	10	8	7	7	23	19	16	14	14	35	28	23	21	20	46	37	31	28	27	58	47	38	34	33	69	56	46	41	40
	0,25	9	7	6	5	5	17	14	12	10	10	26	21	17	15	15	34	28	23	20	20	42	34	28	25	24	51	41	34	30	29
	0,30	7	6	5	4	4	13	11	9	8	8	20	16	13	12	11	26	21	17	16	15	32	26	21	19	19	39	31	26	23	22
	0,35	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	15	12	10	9	9	20	16	13	12	12	25	20	17	15	15	30	24	20	18	17
	0,40	4	4	3	3	3	8	7	6	5	5	12	10	8	7	7	16	13	11	10	9	20	16	13	12	11	23	19	16	14	14
	0,45	3	3	2	2	2	6	5	4	4	4	9	8	6	6	6	12	10	8	8	7	15	12	10	9	9	18	15	12	11	11
	0,50	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	5	4	10	8	7	6	6	12	10	8	7	7	14	12	10	9	8
	0,55	2	2	2	2	1	4	3	3	3	2	6	5	4	4	3	7	6	5	5	4	9	8	6	6	5	11	9	7	7	6
	0,60	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	3	7	6	5	4	4	8	7	6	5	5
300 daN	0,10	23	18	15	14	13	45	36	30	27	26	67	54	45	40	39	89	72	59	53	51										
	0,15	14	12	10	9	8	28	23	19	17	16	42	34	28	25	24	55	45	37	33	32	69	56	46	41	40	83	67	55	49	48
	0,20	10	8	7	6	6	20	16	13	12	11	29	24	19	17	17	39	31	26	23	22	48	39	32	29	28	58	47	38	34	33
	0,25	7	6	5	5	4	14	12	10	9	8	21	17	14	13	12	28	23	19	17	16	35	29	24	21	20	42	34	28	25	24
	0,30	6	5	4	4	4	11	9	7	7	7	16	13	11	10	10	22	18	14	13	13	27	22	18	16	16	32	26	21	19	19
	0,35	5	4	3	3	3	9	7	6	5	5	13	10	9	8	8	17	14	11	10	10	21	17	14	13	12	25	20	17	15	15
	0,40	4	3	3	2	2	7	6	5	4	4	10	8	7	6	6	13	11	9	8	8	16	13	11	10	10	20	16	13	12	11
	0,45	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	8	6	5	5	5	10	8	7	6	6	13	10	9	8	8	15	12	10	9	9
	0,50	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	4	8	7	6	5	5	10	8	7	6	6	12	10	8	7	7
	0,55	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	5	4	3	3	3	6	5	4	4	4	8	6	5	5	5	9	8	6	6	5
	0,60	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	3	3	3	6	5	4	4	4	7	6	5	4	4

Tabelle Niederzurren 1 t - 6 t

Vorspannkraft S_{TF}	Gewicht der Ladung	1 t					2 t					3 t					4 t					5 t					6 t				
	Zurrwinkel (α)	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90
	Gleitreibbeiwert (μ)																														
500 daN	0,10	14	11	9	8	8	27	22	18	16	16	40	33	27	24	23	54	44	36	32	31	67	54	45	40	39	80	65	53	48	46
	0,15	9	7	6	5	5	17	14	11	10	10	25	21	17	15	15	33	27	22	20	19	42	34	28	25	24	50	41	33	30	29
	0,20	6	5	4	4	4	12	10	8	7	7	18	14	12	11	10	23	19	16	14	14	29	24	19	17	17	35	28	23	21	20
	0,25	5	4	3	3	3	9	7	6	5	5	13	11	9	8	8	17	14	12	10	10	21	17	14	13	12	26	21	17	15	15
	0,30	4	3	3	2	2	7	6	5	4	4	10	8	7	6	6	13	11	9	8	8	16	13	11	10	10	20	16	13	12	11
	0,35	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	8	6	5	5	5	10	8	7	6	6	13	10	9	8	8	15	12	10	9	9
	0,40	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	4	8	7	6	5	5	10	8	7	6	6	12	10	8	7	7
	0,45	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	5	4	3	3	3	6	5	4	4	4	8	6	5	5	5	9	8	6	6	6
	0,50	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	4	3	3	3	2	5	4	4	3	3	6	5	4	4	4	7	6	5	5	4
	0,55	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	3	3	2	2	2	4	3	3	3	2	5	4	3	3	3	6	5	4	4	3
	0,60	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	2	2	4	4	3	3	3
600 daN	0,10	12	9	8	7	7	23	18	15	14	13	34	27	23	20	20	45	36	30	27	26	56	45	37	33	32	67	54	45	40	39
	0,15	7	6	5	5	4	14	12	10	9	8	21	17	14	13	12	28	23	19	17	16	35	28	23	21	20	42	34	28	25	24
	0,20	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	15	12	10	9	9	20	16	13	12	11	24	20	16	15	14	29	24	19	17	17
	0,25	4	3	3	3	2	7	6	5	5	4	11	9	7	7	6	14	12	10	9	8	18	15	12	11	10	21	17	14	13	12
	0,30	3	3	2	2	2	6	5	4	4	4	8	7	6	5	5	11	9	7	7	7	14	11	9	8	8	16	13	11	10	10
	0,35	3	2	2	2	2	5	4	3	3	3	7	5	5	4	4	9	7	6	5	5	11	9	7	7	6	13	10	9	8	8
	0,40	2	2	2	1	1	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4	8	7	6	5	5	10	8	7	6	6
	0,45	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	4	3	3	3	3	5	4	4	3	3	7	5	5	4	4	8	6	5	5	5
	0,50	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	5	4	4	3	3	6	5	4	4	4
	0,55	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	3	3	5	4	3	3	3
	0,60	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	2	2

Tabelle Niederzurren 1 t - 6 t

Vorspannkraft S_{TF}	Gewicht der Ladung	1 t					2 t					3 t					4 t					5 t					6 t				
	Zurrwinkel (α)	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90
	Gleitreibbeiwert (μ)																														
750 daN	0,10	9	8	6	6	6	18	15	12	11	11	27	22	18	16	16	36	29	24	22	21	45	36	30	27	26	54	44	36	32	31
	0,15	6	5	4	4	4	11	9	8	7	7	17	14	11	10	10	22	18	15	14	13	28	23	19	17	16	33	27	22	20	19
	0,20	4	4	3	3	3	8	7	6	5	5	12	10	8	7	7	16	13	11	10	9	20	16	13	12	11	23	19	16	14	14
	0,25	3	3	2	2	2	6	5	4	4	4	9	7	6	5	5	12	10	8	7	7	14	12	10	9	8	17	14	12	10	10
	0,30	3	2	2	2	2	5	4	3	3	3	7	6	5	4	4	9	7	6	6	5	11	9	7	7	7	13	11	9	8	8
	0,35	2	2	2	1	1	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4	9	7	6	5	5	10	8	7	6	6
	0,40	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	3	7	6	5	4	4	8	7	6	5	5
	0,45	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	5	4	4	3	3	6	5	4	4	4
	0,50	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	3	2	2	2	2	4	3	3	2	2	4	4	3	3	3	5	4	4	3	3
	0,55	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	3	2
	0,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
1000 daN	0,10	7	6	5	4	4	14	11	9	8	8	20	17	14	12	12	27	22	18	16	16	34	27	23	20	20	40	33	27	24	23
	0,15	5	4	3	3	3	9	7	6	5	5	13	11	9	8	8	17	14	11	10	10	21	17	14	13	12	25	21	17	15	15
	0,20	3	3	2	2	2	6	5	4	4	4	9	7	6	6	5	12	10	8	7	7	15	12	10	9	9	18	14	12	11	10
	0,25	3	2	2	2	2	5	4	3	3	3	7	6	5	4	4	9	7	6	5	5	11	9	7	7	6	13	11	9	8	8
	0,30	2	2	2	1	1	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4	8	7	6	5	5	10	8	7	6	6
	0,35	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	4	3	3	3	3	5	4	4	3	3	7	5	5	4	4	8	6	5	5	5
	0,40	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	5	4	4	3	3	6	5	4	4	4
	0,45	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	3	3	5	4	3	3	3
	0,50	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	3	2
	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
	0,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2

Tabelle Niederzurren 7 t - 12 t

Vorspannkraft S_{TF}	Gewicht der Ladung	7 t					8 t					9 t					10 t					11 t					12 t				
	Zurrwinkel (α)	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90
	Gleitreibbeiwert (μ)																														
500 daN	0,50	8	7	6	5	5	10	8	7	6	6	11	9	7	7	6	12	10	8	7	7	13	11	9	8	8	14	12	10	9	8
	0,55	7	5	5	4	4	7	6	5	5	4	8	7	6	5	5	9	8	6	6	5	10	8	7	6	6	11	9	7	7	6
	0,60	5	4	3	3	3	6	5	4	4	3	6	5	4	4	4	7	6	5	4	4	7	6	5	5	4	8	7	6	5	5
750 daN	0,40	9	8	6	6	6	11	9	7	7	6	12	10	8	7	7	13	11	9	8	8	14	12	10	9	8	16	13	11	10	9
	0,45	7	6	5	5	4	8	7	6	5	5	9	8	6	6	6	10	8	7	6	6	11	9	8	7	7	12	10	8	8	7
	0,50	6	5	4	4	4	7	5	5	4	4	7	6	5	5	4	8	7	6	5	5	9	7	6	5	5	10	8	7	6	6
	0,55	5	4	3	3	3	5	4	4	3	3	6	5	4	4	3	6	5	4	4	4	7	6	5	4	4	7	6	5	5	4
	0,60	3	3	2	2	2	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	5	4	3	3	3	5	4	4	3	3	6	5	4	4	3
1000 daN	0,40	7	6	5	4	4	8	7	6	5	5	9	7	6	6	5	10	8	7	6	6	11	9	7	7	6	12	10	8	7	7
	0,45	6	5	4	4	3	6	5	4	4	4	7	6	5	4	4	8	6	5	5	5	9	7	6	5	5	9	8	6	6	6
	0,50	4	4	3	3	3	5	4	4	3	3	6	5	4	4	3	6	5	4	4	4	7	6	5	4	4	7	6	5	5	4
	0,55	4	3	3	2	2	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	5	4	3	3	3	5	4	4	3	3	6	5	4	4	3
	0,60	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	2	2	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3

Tabelle Niederzurren 100 kg - 600 kg

Vorspannkraft (S_{TF})	Gewicht der Ladung	100 kg				200 kg				300 kg				400 kg				500 kg				600 kg			
	Zurzwinkel (α)	35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75
	Gleitreibbeiwert (μ)																								
250 daN	0,10	3	3	2	2	6	5	4	4	8	7	6	5	11	9	8	7	14	11	9	8	16	13	11	10
	0,15	2	2	2	1	4	3	3	2	5	5	4	3	7	6	5	4	9	7	6	5	10	9	7	6
	0,20	2	1	1	1	3	2	2	2	4	3	3	3	5	4	4	3	6	5	4	4	7	6	5	5
	0,25	1	1	1	1	2	2	2	1	3	3	2	2	4	3	3	2	5	4	3	3	6	5	4	3
	0,30	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	2	4	4	3	3
	0,35	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2
	0,40	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2
	0,45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2
	0,50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1
	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
	0,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
300 daN	0,10	3	2	2	2	5	4	3	3	7	6	5	4	9	8	6	6	12	9	8	7	14	11	9	8
	0,15	2	2	1	1	3	3	2	2	5	4	3	3	6	5	4	4	7	6	5	5	9	7	6	5
	0,20	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	4	4	3	3	5	4	4	3	6	5	4	4
	0,25	1	1	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	3	5	4	3	3
	0,30	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	3	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	2
	0,35	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	3	2	2	2	3	2	2	2
	0,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2
	0,45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1
	0,50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	0,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabelle Niederzurren 700 kg - 900 kg

Vorspannkraft (S_{TF})	Gewicht der Ladung	700 kg				800 kg				900 kg			
	Zurwinkel (α)	35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75
	Gleitreibbeiwert (μ)												
250 daN	0,10	19	13	11	10	22	15	12	11	24	17	14	12
	0,15	12	8	7	6	14	9	8	7	15	11	9	8
	0,20	8	6	5	4	10	7	6	5	11	7	6	6
	0,25	6	4	4	3	7	5	4	4	8	6	5	4
	0,30	5	3	3	3	6	4	3	3	6	4	4	3
	0,35	4	3	2	2	4	3	3	2	5	3	3	3
	0,40	3	2	2	2	4	3	2	2	4	3	2	2
	0,45	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2
	0,50	2	2	1	1	2	2	2	1	3	2	2	2
	0,55	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1
	0,60	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
300 daN	0,10	16	13	11	10	18	15	12	11	20	17	14	12
	0,15	10	8	7	6	11	9	8	7	13	11	9	8
	0,20	7	6	5	4	8	7	6	5	9	7	6	6
	0,25	5	4	4	3	6	5	4	4	7	6	5	4
	0,30	4	3	3	3	5	4	3	3	5	4	4	3
	0,35	3	3	2	2	4	3	3	2	4	3	3	3
	0,40	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2
	0,45	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
	0,50	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2
	0,55	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1
	0,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Diagonalzurren

(Sicherungskraft nach vorn)

Folgende Winkelbereiche wurden berücksichtigt: Der Vertikalwinkel „ α “ 20° - 65° und der Horizontalwinkel „ β “ 6° - 55°.



z.B. bei Kopflasching

Gewicht der Ladung	4 Zurrmittel mit einer zulässigen Zugkraft im direkten Strang von je (daN)					
	Reibbeiwert (μ_D)					
in kg	$\mu 0,1$	$\mu 0,15$	$\mu 0,2$	$\mu 0,25$	$\mu 0,3$	$\mu 0,35$
35 000	51900	40200	31000	23400	17100	13900
30 000	44500	34500	26500	20100	14700	11900
25 000	37100	28800	22100	16700	12300	9900
20 000	29700	23000	17700	13400	9800	7900
15 000	22300	17300	13300	10100	7400	6000
14 000	20800	16100	12400	9400	6900	5600
13 000	19300	15000	11500	8700	6400	5200
12 000	17800	13800	10600	8100	5900	4800
11 000	16300	12700	9800	7400	5400	4400
10 000	14900	11500	8900	6700	4900	4000
9300	13800	10700	8300	6300	4600	3700
8500	12600	9800	7600	5700	4200	3400
8000	11900	9200	7100	5400	4000	3200
7500	11200	8700	6700	5100	3700	3000
7000	10400	8100	6200	4700	3500	2800
6500	9700	7500	5800	4400	3200	2600
6000	8900	6900	5300	4100	3000	2400
5500	8200	6400	4900	3700	2700	2200
5000	7500	5800	4500	3400	2500	2000
4500	6700	5200	4000	3100	2200	1800
4000	6000	4600	3600	2700	2000	1600
3750	5600	4400	3400	2600	1900	1500
3250	4900	3800	2900	2200	1600	1300
2750	4100	3200	2500	1900	1400	1100
2500	3700	2900	2300	1700	1300	1000
2000	3000	2300	1800	1400	1000	800
1500	2300	1800	1400	1100	750	600
1000	1500	1200	900	700	500	400
500	750	600	450	340	250	200

Diagonalzurren

(Sicherungskraft nach vorn)

Folgende Winkelbereiche wurden berücksichtigt: Der Vertikalwinkel „ α “ 20° - 65° und der Horizontalwinkel „ β “ 6° - 55°.



z.B. bei Kopflasching

Gewicht der Ladung	4 Zurrmittel mit einer zulässigen Zugkraft im direkten Strang von je (daN)				
	Reibbeiwert (μ_D)				
in kg	$\mu 0,4$	$\mu 0,45$	$\mu 0,5$	$\mu 0,55$	$\mu 0,6$
35 000	11400	9300	7500	6000	4650
30 000	9800	8000	6400	5100	4000
25 000	8200	6600	5300	4300	3300
20 000	6500	5300	4300	3400	2650
15 000	4900	4000	3200	2600	2000
14 000	4600	3700	3000	2400	1850
13 000	4300	3500	2800	2200	1750
12 000	3900	3200	2600	2100	1600
11 000	3600	3000	2400	1900	1450
10 000	3300	2700	2200	1700	1350
9300	3100	2500	2000	1600	1250
8500	2800	2300	1800	1450	1150
8000	2600	2200	1700	1350	1100
7500	2500	2000	1600	1300	1000
7000	2300	1900	1500	1150	950
6500	2107	1800	1375	1100	900
6000	2000	1600	1300	1050	800
5500	1800	1500	1200	950	750
5000	1700	1400	1100	850	700
4500	1500	1200	1000	800	600
4000	1300	1100	850	700	550
3750	1250	1000	800	650	500
3250	1100	900	700	550	450
2750	900	800	600	500	400
2500	850	700	550	450	350
2000	650	600	450	350	300
1500	500	400	350	300	200
1000	350	300	250	200	140
500	170	150	125	100	125