

Tabelle 6.1: Ermittlung der Zurrmittel-Anzahl bei 100 kg bis 900 kg ($k = 1,8$)

Vorspann- kraft (S _{TF})	Gewicht der Ladung	Zurwinkel (α)										Gleitreib- beiwert (μ)																											
												100 kg	200 kg	300 kg	400 kg	500 kg	600 kg	700 kg	800 kg	900 kg																			
		35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75	35	45	60	75						
250 daN	Gleitreib- beiwert (μ)																																						
	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	19	13	11	10	22	15	12	11	24	17	14	12		
	0,15	2	2	1	4	3	3	2	5	5	4	3	7	6	5	4	9	7	6	5	10	9	7	6	12	8	7	6	14	9	8	7	15	11	9	8			
	0,20	2	1	1	3	2	2	2	4	3	3	3	5	4	4	3	6	5	4	4	7	6	5	5	8	6	5	4	10	7	6	5	11	7	6	6			
	0,25	1	1	1	2	2	2	1	3	3	2	2	4	3	3	2	5	4	3	3	6	5	4	3	6	4	4	3	7	5	4	4	8	6	5	4			
	0,30	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	2	4	4	3	3	5	3	3	5	3	6	4	3	6	4	4	3			
	0,35	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	4	3	2	2	4	3	3	2	5	3	3	3			
	0,40	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2	2	4	3	2	2			
	0,45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2				
	0,50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2				
	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	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	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1					
300 daN	0,10	3	2	2	5	4	3	3	7	6	5	4	9	8	6	6	12	9	8	7	14	11	9	8	16	13	11	10	18	15	12	11	20	17	14	12			
	0,15	2	2	1	3	3	2	2	5	4	3	3	6	5	4	4	7	6	5	5	9	7	6	5	10	8	7	6	11	9	8	7	13	11	9	8			
	0,20	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	2	5	4	3	4	6	5	4	4	7	6	5	4	8	7	6	5	9	7	6	6			
	0,25	1	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	3	5	4	3	3	5	4	3	5	4	6	5	4	7	6	5	4			
	0,30	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	3	2	2	2	4	3	3	2	4	3	3	4	3	5	4	3	5	4	4	3			
	0,35	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	4	3	3	3	3				
	0,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2				
	0,45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	0,50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2				
	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	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	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	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				

6.1 Berechnung Niederzurren (Tabelle)

Tabelle 6.2: Ermittlung der Zurrmittel-Anzahl bei 1 t bis 4 t ($k = 1,8$)

Vorspannkraft S_{TF}	Gewicht der Ladung	1 t					2 t					3 t					4 t				
	Zurrwinkel (α)	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
	0,25	9	7	6	5	5	17	14	12	10	10	26	21	17	15	15	34	28	23	20	20
	0,30	7	6	5	4	4	13	11	9	8	8	20	16	13	12	11	26	21	17	16	15
	0,35	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	15	12	10	9	9	20	16	13	12	12
	0,40	4	4	3	3	3	8	7	6	5	5	12	10	8	7	7	16	13	11	10	9
	0,45	3	3	2	2	2	6	5	4	4	4	9	8	6	6	6	12	10	8	8	7
	0,50	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	5	4	10	8	7	6	6
	0,55	2	2	2	2	1	4	3	3	3	2	6	5	4	4	3	7	6	5	5	4
	0,60	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	3
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
	0,20	10	8	7	6	6	20	16	13	12	11	29	24	19	17	17	39	31	26	23	22
	0,25	7	6	5	5	4	14	12	10	9	8	21	17	14	13	12	28	23	19	17	16
	0,30	6	5	4	4	4	11	9	7	7	7	16	13	11	10	10	22	18	14	13	13
	0,35	5	4	3	3	3	9	7	6	5	5	13	10	9	8	8	17	14	11	10	10
	0,40	4	3	3	2	2	7	6	5	4	4	10	8	7	6	6	13	11	9	8	8
	0,45	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	8	6	5	5	5	10	8	7	6	6
	0,50	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	4	8	7	6	5	5
	0,55	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	5	4	3	3	3	6	5	4	4	4
	0,60	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	3	3	3

Der Tabellenwert „1 Zurrmittel“ ist nur bei Formschluss zur Stirnwand und kurzen Ladegütern zu empfehlen (siehe Bild 4.22). Bei langen Ladegütern und Formschluss sollten 2 Zurrmittel eingesetzt werden, um ein Verdrehen des Ladegutes zu verhindern.

Hinweis: Der Übertragungsbeiwert k ($\rightarrow$ Seite 34) beschreibt den Verlust an Vorspannkraft durch Reibung zwischen Zurrmittel und Ladung.

Bei einem Spannelement ergibt sich somit die Formel $F_{IS} = \frac{(f_{IV} - \mu \cdot f_V)}{\mu \cdot \sin \alpha} \cdot \frac{F_G}{1,8}$

Bei zwei Spannelementen bleibt die Formel $F_{IS} = \frac{(f_{IV} - \mu \cdot f_V)}{\mu \cdot \sin \alpha} \cdot \frac{F_G}{2}$

Der Gleitreibbeiwert ist bei μ_D geblieben, d. h., es wird weiterhin mit dem dynamischen Reibbeiwert gerechnet und nicht mit der Haftreibung μ_S .

6.2 BERECHNUNG NIEDERZURREN MITTELS FORMEL

6.2.1 Berechnung Niederzurren in Fahrtrichtung mittels Formel

$$F_{IS} = \frac{(f_{IV} - \mu \cdot f_V)}{\mu \cdot \sin \alpha} \cdot \frac{F_G}{1,8}$$

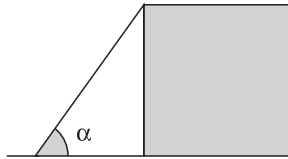


Bild 6.2: Zurrwinkel

Tabelle 6.3: Sinuswerte

Zurrwinkel α	$\sin \alpha$
90°	1,00
80°	0,98
70°	0,94
60°	0,87
50°	0,77
40°	0,64
30°	0,50

Berechnungsbeispiel Vorspannkraft

$$f_{IV} = 0,8 \quad \mu = 0,3 \quad \alpha = 60^\circ \quad F_G = 500 \text{ daN} \quad f_V = 1$$

$$F_{IS} = \frac{(0,8 - 0,3)}{0,3 \cdot 0,87} \cdot \frac{500}{1,8} \quad F_{IS} = \frac{0,5}{0,261} \cdot 277,77$$

$$F_{IS} = 1,9157 \cdot 277,77 = \underline{\underline{532,13 \text{ daN}}}$$

Berechnungsbeispiel Anzahl der Zurrmittel (n)

$$n = \frac{F_{IS}}{S_{TF}} \quad S_{TF} = 250 \text{ daN} \quad n = \frac{532,13 \text{ daN}}{250 \text{ daN}}$$

(normale Vorspannkraft, → Kap. 5.2.7)

$$n = 2,12 \approx \mathbf{3 \text{ Zurrmittel}}$$