

Tabelle 1. Formelzeichen und Einheit

Zeichen	Einheit	Benennung	Erklärung
c_1	–	Werkstoff-Beiwert	Werte nach Tabelle 2
c_2	–	Drehzahl-Beiwert	Werte nach Tabelle 3a und 3b
c_3	–	Betriebsdauer-Beiwert	Werte nach Tabelle 4
d_1	mm	Laufrad-Durchmesser	Laufflächendurchmesser
n	min^{-1}	Drehzahl des Laufrades	Werte nach Tabelle 3b
p	N/mm^2	Pressung	$p = \frac{R}{c_2 \cdot c_3 \cdot d_1 (k - 2r_1)}$
p_{zul}	N/mm^2	Zulässige Pressung zwischen Laufrad und Schiene	$p_{\text{zul}} = 5,6 c_1$
k	mm	Schienenkopfbreite	<p>Für gewölbte Kranschienen gilt als ideale nutzbare Schienenkopfbreite $k - 2r_1$.</p>
r_1	mm	Rundungshalbmesser des Schienenkopfes	
r_2	mm	Wölbungshalbmesser des Schienenkopfes	
$k - 2r_1$	mm	Ideelle nutzbare Schienenkopfbreite	Werte für Kranschienen nach Tabelle 5
v	m/min	Fahrgeschwindigkeit	
R	N	Radkraft	Bei Kranlaufrädern ist $R = \frac{R_{\text{min}} + 2R_{\text{max}}}{3}$ Bei Katzlaufrädern ist $R = R_{\text{max}}$
R_{max}	N	Größte Radkraft	R_{max} und R_{min} sind aus den häufigsten Betriebsstellungen der belasteten Laufkatze zu ermitteln.
R_{min}	N	Kleinste Radkraft	
R_0	N	Kenn-Radkraft	Werte nach Tabelle 6

Berechnung der Laufräder

Die Radkraft wird errechnet nach der Formel:

$$R \leq p_{\text{zul}} \cdot c_2 \cdot c_3 \cdot d_1 \cdot (k - 2r_1) \quad (1)$$

Daraus ergibt sich der Laufrad-Durchmesser

$$d_1 \geq \frac{R}{p_{\text{zul}} \cdot c_2 \cdot c_3 \cdot (k - 2r_1)} \quad (2)$$

Die Kenn-Radkraft R_0 ergibt sich aus der Gleichung (1), wenn:

$$\begin{aligned} p_{\text{zul}} &= 5,6 \text{ N/mm}^2 \\ c_2 &= 1 \\ c_3 &= 1 \end{aligned}$$

eingesetzt werden zu $R_0 = 5,6 \cdot d_1 \cdot (k - 2r_1)$ (3)

Bei Verwendung der Kenn-Radkraft kann die zulässige Radkraft vereinfacht berechnet werden nach der Formel:

$$R \leq R_0 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot c_3 \quad (4)$$

Werkstoffpaarung Schiene/Laufrad

Tabelle 2. Zulässige Pressung p_{zul} und Werkstoff-Beiwert c_1

Schiene	Werkstoff Zugfestigkeit mindestens [N/mm ²]		c_1
	Laufrad	p_{zul} [N/mm ²]	
590	≤ 330	2,8	0,50
	410	3,6	0,63
	490	4,5	0,80
	590	5,6	1,00
≥ 690	≥ 740	7,0	1,25
	≥ 800	7,2	1,29
	≥ 900	7,8	1,39
≥ 700	≥ 1000	8,5	1,52

Das Härten der Laufflächen mit einer Tiefe von $0,01 \times$ Durchmesser darf bei der Auswahl von p_{zul} berücksichtigt werden.

Tabelle 3a. Drehzahl-Beiwert c_2

Laufrad- \varnothing d_1	c_2															
	für v in m/min															
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	
200	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66	–	–	–	
250	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66	–	–	
315	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66	–	
400	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66	
500	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	
630	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	
710	–	1,16	1,14	1,13	1,12	1,1	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,84	0,79	
800	–	1,16	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	
900	–	–	1,16	1,14	1,13	1,12	1,1	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,84	
1000	–	–	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	
1100	–	–	–	1,16	1,14	1,13	1,12	1,1	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	
1250	–	–	–	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	

Tabelle 3b. Laufrad-Drehzahl n aus Drehzahl-Beiwert c_2

c_2	$n \approx$ [min ⁻¹]
0,66	200
0,72	160
0,77	125
0,79	112
0,82	100
0,84	90
0,87	80
0,89	71
0,91	63
0,92	56
0,94	50
0,96	45
0,97	40
0,99	35,5
1	31,5
1,02	28
1,03	25
1,04	22,4
1,06	20
1,07	18
1,09	16
1,1	14
1,11	12,5
1,12	11,2
1,13	10
1,14	8
1,15	6,3
1,16	5,6
1,17	5

Tabelle 4. Betriebsdauer-Beiwert c_3

Betriebsdauer des Fahrtriebendes (bezogen auf 1 Stunde)	c_3
bis 16%	1,25
über 16 bis 25%	1,12
über 25 bis 40%	1
über 40 bis 63%	0,9
über 63%	0,8

Tabelle 5. Ideelle nutzbare Schienenkopfbreite ($k-2r_1$)

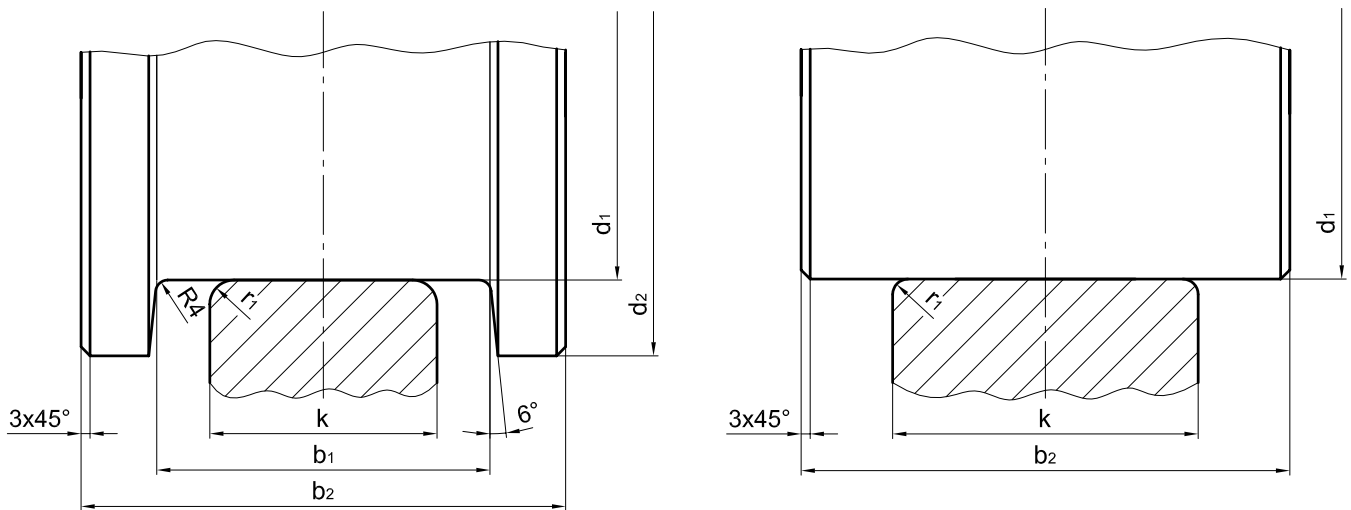
Kranschienen		r_1	$k-2r_1$	
nach	Kurzzeichen			
DIN	neu	früher	mm	mm
536 Teil 1	A 45	KS 22	4	37
	A 55	KS 32	5	45
	A 65	KS 43	6	53
	A 75	KS 56	8	59
	A 100	KS 75	10	80
	A 120	KS 101	10	100
536 Teil 2	F 100	–	5	90
	F 120	–	5	110

Tabelle 6. Kenn-Radkraft R_0

Laufrad- \varnothing d_1	R_0 in N bei schmalen Laufrädern				R_0 in N bei breiten Laufrädern					R_0 in N bei Laufrädern ohne Spurkranz	
	für Kranschiene				für Kranschiene					für Kranschiene	
	A 45	A 55	A 65	A 75	A 55	A 65	A 75	A 100	A 120	F 100	F 120
200	41 000	50 000	–	–	–	–	–	–	–	–	–
250	52 000	63 000	–	–	–	–	–	–	–	–	–
315	65 000	79 000	–	–	79 000	93 000	–	–	–	–	–
400	83 000	101 000	–	–	101 000	119 000	132 000	–	–	202 000	–
500	104 000	126 000	–	–	126 000	148 000	165 000	–	–	252 000	–
630	–	159 000	187 000	–	–	187 000	208 000	282 000	–	318 000	388 000
710	–	178 000	211 000	235 000	–	–	235 000	318 000	398 000	358 000	437 000
800	–	201 000	237 000	264 000	–	–	264 000	358 000	448 000	403 000	493 000
900	–	–	267 000	297 000	–	–	297 000	403 000	504 000	454 000	554 000
1000	–	–	297 000	330 000	–	–	330 000	448 000	560 000	504 000	616 000
1120	–	–	–	–	–	–	–	502 000	627 000	–	–
1250	–	–	–	–	–	–	–	560 000	700 000	–	–

Laufflächenprofile der Laufräder und Zuordnung der Kranschiene zum Laufrad-Durchmesser

DIN 15072



Laufäder mit Spurkränzen

Laufäder ohne Spurkränze

Laufrad- \varnothing d_1	d_2	Für Laufäder mit schmalen Spurkränzen						Für Laufäder mit breiten Spurkränzen						Für Laufäder ohne Spurkränze			
		für Kranschiene ¹⁾				b_1	b_2	für Kranschiene ¹⁾					b_1	b_2	für Kranschiene ²⁾		b_2
		A 45	A 55	A 65	A 75			A 55	A 65	A 75	A 100	A 120			k	k	
h9		k				max.		k					max.		k		
200	230	45	-	-	-	55	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250	280	45	-	-	-	55	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
315	350	45	-	-	-	55	90	55	-	-	-	-	65	110	-	-	-
400	440	45	55	-	-	65	110	55	65	75	-	-	90	140	100	-	140
500	540	45	55	-	-	65	110	55	65	75	-	-	90	140	100	-	140
630	680	-	55	65	-	75	120	-	65	75	100	-	110	160	100	120	160
710	760	-	-	65	75	90	140	-	-	75	100	120	160	210	100	120	210
800	850	-	-	65	75	90	140	-	-	75	100	120	160	210	100	120	210
900	950	-	-	65	75	90	140	-	-	75	100	120	160	210	-	120	210
1 000	1 050	-	-	65	75	90	140	-	-	75	100	120	160	210	-	120	210
1 120	1 180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	120	160	220	-	-	-
1 250	1 310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	120	160	220	-	-	-
r_1		4	5	6	8	-	-	5	6	8	10	10	-	-	5	5	-

1) Kranschiene nach DIN 536-1.

2) Kranschiene nach DIN 536-2.