

Anhang 1

A1: Werkstoffkennwerte

Die nachstehenden Werkstoffkennwerte sind der FKM-Richtlinie entnommen bzw. mit den dort angegebenen Gleichungen als Richtwerte berechnet.

Tabelle A1.1. Mindestfestigkeitswerte für Baustähle nach DIN EN 10025 (DIN 17100) – für Nenn-durchmesser ≤ 16 mm

Werkstoff		R_m	R_e	$\sigma_{zd,W}$	$\sigma_{zd,Sch}$	$\sigma_{b,F}$	$\sigma_{b,W}$	$\sigma_{b,Sch}^{1)}$	$\tau_{t,F}$	$\tau_{t,W}$	$\tau_{t,Sch}^{1)}$
alt	neu										
St 33	S185	310	185	140	138	220	155	220	105	90	105
St 37-2	S235J	360	235	160	158	280	180	280	135	105	135
St 44-2	S275J	430	275	195	185	330	215	330	160	125	160
St 52-3	S355J	510	355	230	215	425	255	425	205	150	205
St 50-2	E295	490	295	220	205	355	245	355	170	145	170
St 60-2	E335	590	335	265	240	400	290	400	195	170	195
St 70-2	E360	690	360	310	270	430	340	430	210	200	210

¹⁾ aus Dauerfestigkeitsschaubild.

Tabelle A1.2. Mindestfestigkeitswerte für schweißgeeignete Feinkornbaustähle nach DIN EN 10113 im normalgeglühten Zustand – für Nenn-durchmesser ≤ 16 mm

Werkstoff	R_m	R_e	$\sigma_{zd,W}$	$\sigma_{zd,Sch}$	$\sigma_{b,F}$	$\sigma_{b,W}$	$\tau_{t,F}$	$\tau_{t,W}$
S 275 N	370	275	165	160	330	185	160	110
S 275 NL								
S 355 N	470	355	210	200	425	235	205	140
S 355 NL								
S 420 N	520	420	235	215	505	260	245	150
S 420 NL								
S 460 N	550	460	245	225	550	275	265	160
S 460 NL								

Tabelle A1.3. Mindestfestigkeitswerte für Vergütungsstähle nach DIN EN 10083 im vergüteten Zustand – für Nenndurchmesser ≤ 16 mm

Werkstoff	R_m	R_e	$\sigma_{zd,W}$	$\sigma_{zd,Sch}$	$\sigma_{b,F}$	$\sigma_{b,W}$	$\sigma_{b,Sch}^{1)}$	$\tau_{t,F}$	$\tau_{t,W}$	$\tau_{t,Sch}^{1)}$
C22	500	340	225	210	410	250	410	195	145	195
C35	630	430	285	255	515	310	515	250	185	250
C45	700	490	315	275	590	345	590	285	205	285
C60	850	580	385	320	695	415	695	335	245	335
46 Cr 2	900	650	405	335	780	435	670	375	260	375
34 Cr 4	900	700	405	335	840	435	745	405	260	405
37 Cr 4	950	750	430	345	900	460	775	435	270	435
41 Cr 4	1000	800	450	360	960	480	825	465	285	465
25 CrMo 4	900	700	405	335	840	435	745	405	260	405
34 CrMo 4	1000	800	450	360	960	480	825	465	285	465
42 CrMo 4	1100	900	495	385	1080	525	905	520	315	520
34 CrNiMo 6	1200	1000	540	410	1200	570	975	580	340	580
30 CrNiMo 8	1250	1050	565	420	1260	595	1025	610	355	610

¹⁾ aus Dauerfestigkeitsschaubild.

Tabelle A1.4. Mindestfestigkeitswerte für Einsatzstähle nach DIN EN 10 084 im blindgehärteten Zustand – für Nenndurchmesser ≤ 11 mm

Werkstoff	R_m	R_e	$\sigma_{zd,W}$	$\sigma_{zd,Sch}$	$\sigma_{b,F}$	$\sigma_{b,W}$	$\sigma_{b,Sch}^{1)}$	$\tau_{t,F}$	$\tau_{t,W}$	$\tau_{t,Sch}^{1)}$
C10	650	380	260	230	455	285	455	220	170	220
C15	750	430	300	260	515	325	515	250	195	250
17 Cr 3	1050	750	420	330	900	450	775	435	265	435
16 MnCr 5	900	630	360	295	755	385	665	365	230	365
20 MnCr 5	1100	730	440	340	875	470	815	425	280	425
22 CrMoS 3-5	1100	730	440	340	875	470	815	425	280	425
17 CrNiMo 6	1150	830	460	355	995	490	845	480	290	480

¹⁾ aus Dauerfestigkeitsschaubild.

Tabelle A1.5. Mindestfestigkeitswerte für Nitrierstähle nach DIN EN 17211 im vergüteten Zustand – für Nenndurchmesser ≤ 100 mm

Werkstoff	R_m	$R_{p0,2}$	$\sigma_{zd,W}$	$\sigma_{zd,Sch}$	$\sigma_{b,W}$	$\tau_{s,W}$	$\tau_{t,W}$
31 CrMo 12	1000	800	450	360	480	260	285
31 CrMoV 9	1000	800	450	360	480	260	285
15 CrMoV 5 9	900	750	405	335	435	235	260
34 CrAlMo 5	800	600	360	305	390	210	230
34 CrAlNi 7	850	650	385	320	415	220	245

Tabelle A1.6. Mindestfestigkeitswerte für Nichtrostende Stähle nach DIN EN 10008 im geglähten Zustand – Nenndurchmesser nicht erforderlich, da kein Größeneinfluss besteht

Werkstoff	R_m	$R_{p0,2}$	$\sigma_{zd,W}$	$\sigma_{zd,Sch}$	$\sigma_{b,W}$	$\tau_{s,W}$	$\tau_{t,W}$
X2CrNi 12	450	250	180	170	205	105	120
X6CrNi 17-1	650	480	160	230	290	150	175
X4CrNiMo 16-5-1	840	680	335	280	410	195	220
X10CrNi 18-8	600	250	240	215	270	140	160
X2CrNiMoN 17-13-5	580	270	230	210	260	135	155

Tabelle A1.7. Mindestfestigkeitswerte für Stahlguß (GS nach DIN 1681 – für Nenndurchmesser ≤ 100 mm) und Temperguß (GT nach DIN 1692 bzw. EN-GJW nach EN DIN 1562 – für Nenndurchmesser ≤ 15 mm)

Werkstoff		R_m	$R_{p0,2}$	$\sigma_{zd,W}$	$\sigma_{zd,Sch}$	$\sigma_{b,W}$	$\tau_{s,W}$	$\tau_{t,W}$
alt	neu							
GS-38		380	200	130	125	150	75	90
GS-45		450	230	150	130	180	90	105
GS-52		520	260	175	145	205	100	125
GS-60		600	300	205	160	235	120	140
GTW-35-04	EN-GJMW-350-4	350	–	105	85	150	80	115
GTW-38-12	EN-GJMW-360-12	360	190	110	85	155	80	120
GTW-40-05	EN-GJMW-400-5	400	220	120	95	170	90	130
GTW-45-07	EN-GJMW-450-7	450	260	135	105	190	100	145
GTS-35-10	EN-GJMB-350-10	350	200	105	85	150	80	115
GTS-50-04	EN-GJMB-550-4	550	340	165	125	230	125	175
GTS-65-02	EN-GJMB-650-2	650	430	195	145	265	145	205
–	EN-GJMB-800-1	800	600	240	170	320	180	250

Tabelle A1.8. Mindestfestigkeitswerte für Gußeisen mit Lamellengraphit (GG nach DIN 1691 bzw. EN-GJL nach DIN EN 1561) und Kugelgraphit (GGG nach DIN 1693 bzw. EN-GJS nach EN DIN 1563) – für Nenndurchmesser ≤ 60 mm

Werkstoff		R_m	$R_{p0,2}$	$\sigma_{zd,W}$	$\sigma_{zd,Sch}$	$\sigma_{b,W}$	$\tau_{s,W}$	$\tau_{t,W}$
GG-10	EN-GJL-100	100	–	30	20	45	25	40
GG-15	EN-GJL-150	150	–	45	30	70	40	60
GG-20	EN-GJL-200	200	–	60	40	90	50	75
GG-25	EN-GJL-250	250	–	75	50	110	65	95
GG-30	EN-GJL-300	300	–	90	60	130	75	115
GG-35	EN-GJL-350	350	–	105	70	150	90	130
GGG-40	EN-GJS-400-15	400	250	135	110	185	90	120
GGG-50	EN-GJS-500-7	500	320	170	135	225	110	150
GGG-60	EN-GJS-600-3	600	370	205	160	265	135	180
GGG-70	EN-GJS-700-2	700	420	240	180	305	155	205
GGG-80	EN-GJS-800-2	800	480	270	200	340	175	235
–	EN-GJS-900-2	900	600	305	220	380	200	260

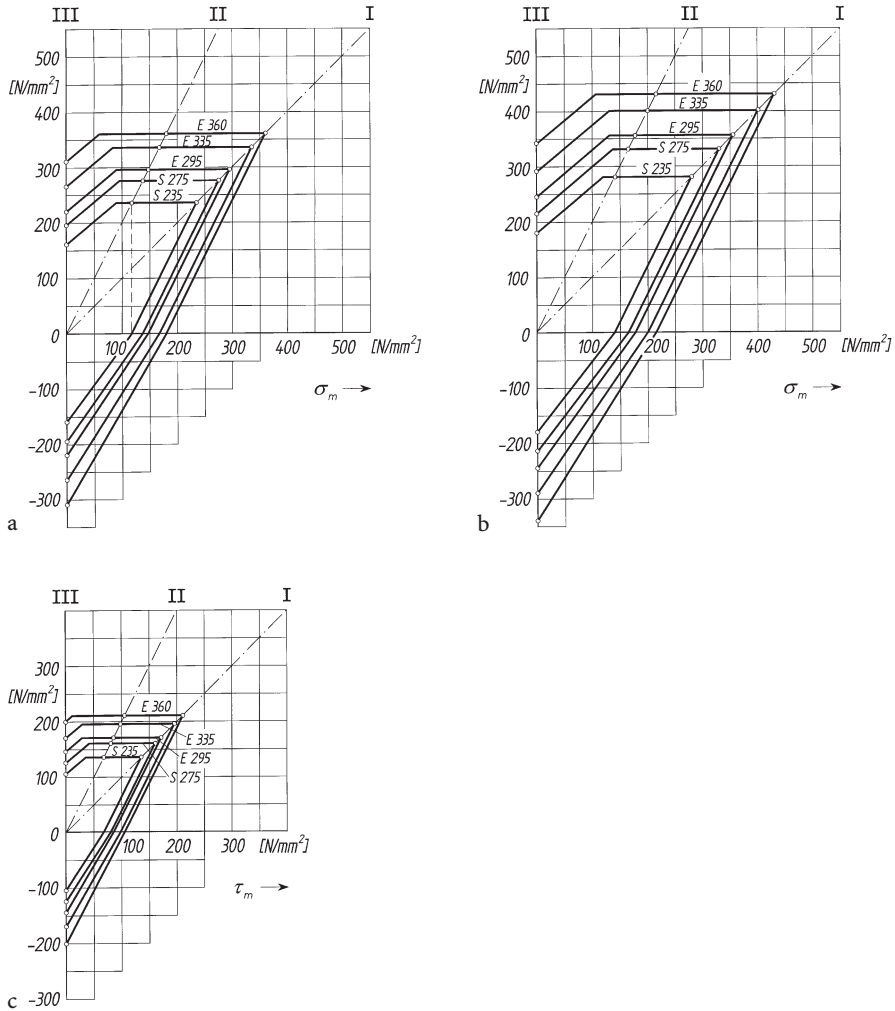


Abb. A1.1. Dauerfestigkeitsschaubilder für Baustähle nach DIN EN 10025

- a) Zug- und Druckbeanspruchung
- b) Biegebeanspruchung
- c) Torsionsbeanspruchung

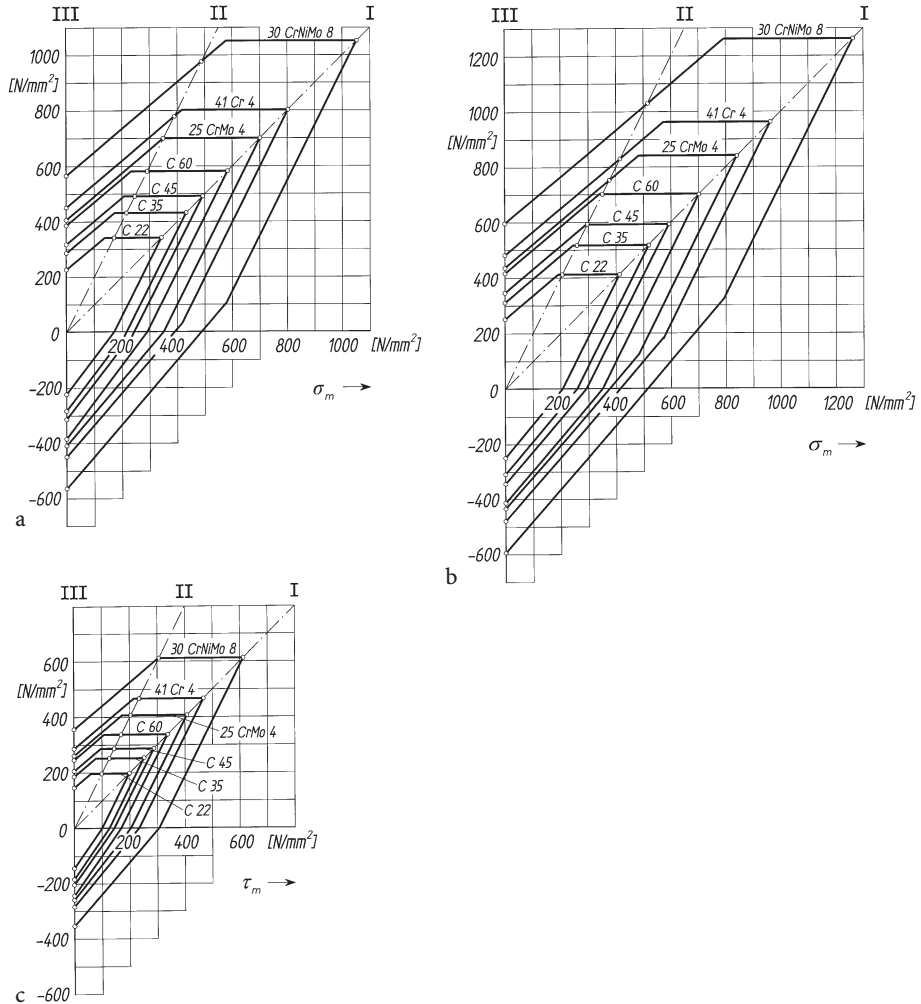


Abb. A1.2. Dauerfestigkeitsschaubilder für Vergütungsstähle nach DIN EN 10083

a) Zug- und Druckbeanspruchung

b) Biegebeanspruchung

c) Torsionsbeanspruchung

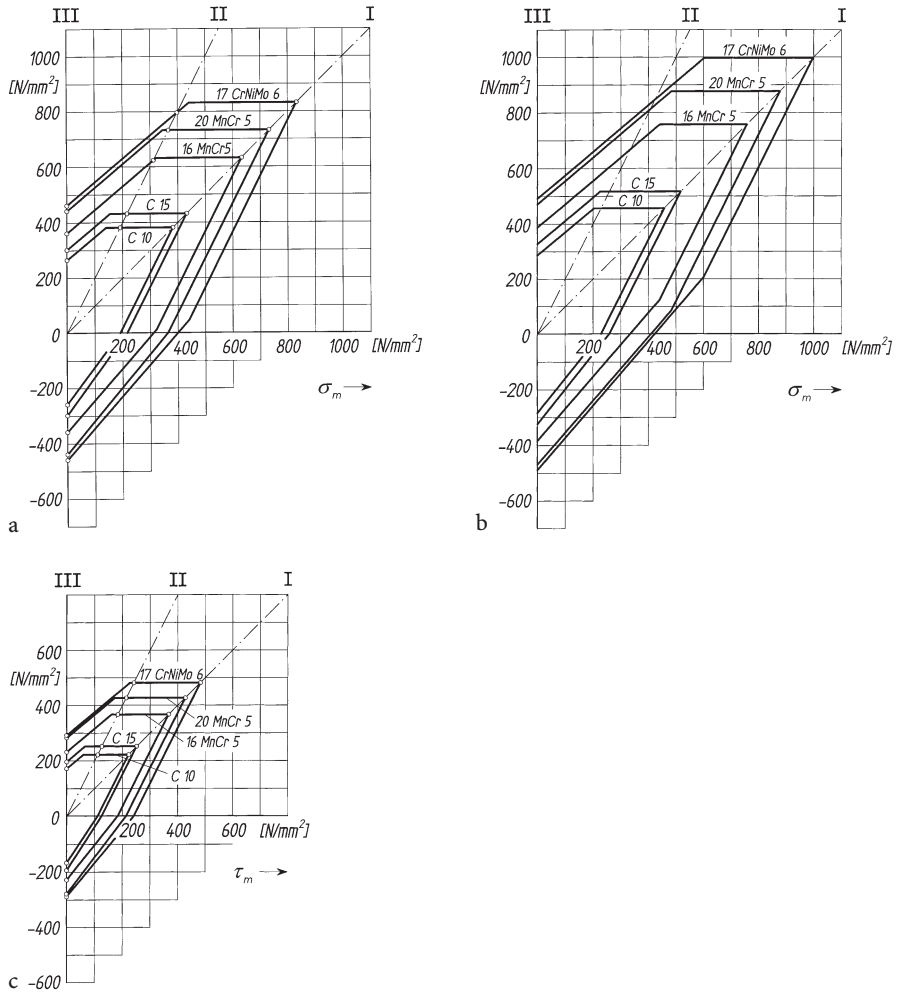
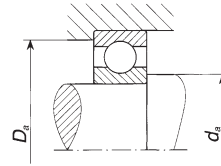
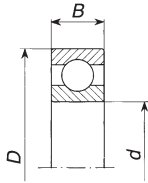


Abb. A1.3. Dauerfestigkeitsschaubilder für Einsatzstähle nach DIN EN 10084
a) Zug- und Druckbeanspruchung
b) Biegebeanspruchung
c) Torsionsbeanspruchung

Anhang 2

A2: Wälzlagerabmessungen

Tabelle A2.1. Rillenkugellager (Auswahl nach SKF)



Lagerabmessungen			Tragzahlen		Anschlußmaße		Kurzzeichen
d [mm]	D [mm]	B [mm]	C [kN]	C_0 kN]	d_a [mm]	D_a [mm]	
10	26	8	4,75	1,96	12,0	24,0	6000
10	30	9	5,4	2,36	14,2	25,8	6200
10	35	11	8,52	3,40	14,2	30,8	6300
12	28	8	5,4	2,36	14,0	26,0	6001
12	32	10	7,28	3,10	16,2	27,8	6201
12	37	12	10,1	4,15	17,6	31,4	6301
15	32	9	5,85	2,85	17,0	30,0	6002
15	35	11	8,06	3,75	19,2	30,8	6202
15	42	13	11,9	5,40	20,6	36,4	6302
17	35	10	6,37	3,25	19,0	33,0	6003
17	40	12	9,95	4,75	21,2	35,8	6203
17	47	14	14,3	6,55	22,6	41,4	6303
20	42	12	9,95	5,00	23,2	38,8	6004
20	47	14	13,5	6,55	25,6	41,4	6204
20	52	15	16,8	7,80	27,0	45,0	6304
25	47	12	11,9	6,55	28,2	43,8	6005
25	52	15	14,8	7,80	30,6	46,4	6205
25	62	17	23,4	11,6	32,0	55,0	6305
30	55	13	13,8	8,30	34,6	50,4	6006
30	62	16	20,3	11,2	35,6	56,4	6206
30	72	19	29,6	16,0	37,0	65,0	6306
35	62	14	16,8	10,2	39,6	57,4	6007
35	72	17	27	15,3	42,0	65,0	6207
35	80	21	35,1	19,0	44,0	71,0	6307
40	68	15	17,8	11,6	44,6	63,4	6008
40	80	18	32,5	19,0	47,0	73,0	6208
40	90	23	42,3	24,0	49,0	81,0	6308

Tabelle A2.1 (Fortsetzung)

Lagerabmessungen			Tragzahlen		Anschlußmaße		Kurzzeichen
d [mm]	D [mm]	B [mm]	C [kN]	C_0 kN]	d_a [mm]	D_a [mm]	
45	75	16	22,1	14,6	49,6	70,4	6009
45	85	19	35,1	21,6	52,0	78,0	6209
45	100	25	55,3	31,5	54,0	91,0	6309
50	80	16	22,9	16,0	54,6	75,4	6010
50	90	20	37,1	23,2	57,0	83,0	6210
50	110	27	65	38,0	61,0	99,0	6310
55	90	18	29,6	21,2	61,0	84,0	6011
55	100	21	46,2	29,0	64,0	91,0	6211
55	120	29	74,1	45,0	66,0	109,0	6311
60	95	18	30,7	23,2	66,0	89,0	6012
60	110	22	55,3	36,0	69,0	101,0	6212
60	130	31	85,2	52,0	72,0	118,0	6312
65	100	18	31,9	25,0	71,0	94,0	6013
65	120	23	58,5	40,5	74,0	111,0	6213
65	140	33	97,5	60,0	77,0	128,0	6313
70	110	20	39,7	31,0	76,0	104,0	6014
70	125	24	63,7	45,0	79,0	116,0	6214
70	150	35	111	68,0	82,0	138,0	6314

Tabelle A2.2. Schrägkugellager (Auswahl nach SKF)

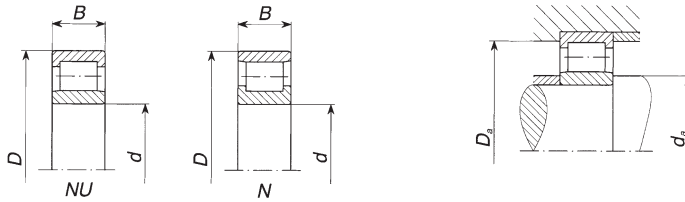


Lagerabmessungen				Tragzahlen		Anschlußmaße		Kurzzeichen
d [mm]	D [mm]	B [mm]	a [mm]	C [kN]	C_0 kN]	d_a [mm]	D_a [mm]	
10	30	9	13	7,02	3,35	14,2	25,8	7200
12	32	10	14	7,61	3,80	16,2	27,8	7201
12	37	12	16	10,6	5,00	17,6	31,4	7301
15	35	11	16	9,5	5,10	19,2	30,8	7202
15	42	13	19	13,0	6,70	20,6	36,4	7302
17	40	12	18	11,1	5,85	21,2	35,8	7203
17	47	14	20	15,9	8,30	22,6	41,4	7303

Tabelle A2.2 (Fortsetzung)

Lagerabmessungen				Tragzahlen		Anschlußmaße		Kurz- zeichen
d [mm]	D [mm]	B [mm]	a [mm]	C [kN]	C_0 kN]	d_a [mm]	D_a [mm]	
20	47	14	21	14,0	8,30	25,6	41,4	7204
20	52	15	23	19,0	10,4	27,0	45,0	7304
25	52	15	24	15,6	10,2	30,6	46,0	7205
25	62	17	27	26,0	15,6	32,0	55,0	7305
30	62	16	27	23,8	15,6	35,6	56,0	7206
30	72	19	31	34,5	21,2	37,0	65,0	7306
35	72	17	31	30,7	20,8	42,0	65,0	7207
35	80	21	35	39,0	24,5	44,0	71,0	7307
35	100	25	41	60,5	38,0	46,0	89,0	7407
40	80	18	34	36,4	26,0	47,0	73,0	7208
40	90	23	39	49,4	33,5	49,0	81,0	7308
40	110	27	45	70,2	45,0	53,0	97,0	7408
45	85	19	37	37,7	28,0	52,0	78,0	7209
45	100	25	43	60,5	41,5	54,0	91,0	7309
45	120	29	48	85,2	55,0	55,0	110	7409
50	90	20	39	39,0	30,5	57,0	83,0	7210
50	110	27	47	74,1	51,0	61,0	99,0	7310
50	130	31	53	95,6	64,0	64,0	116	7410
55	100	21	43	48,8	38,0	64,0	91,0	7211
55	120	29	51	85,2	60,0	66,0	109	7311
55	140	33	58	111,0	76,5	69,0	126	7411
60	110	22	47	57,2	45,5	69,0	101	7212
60	130	31	55	95,6	69,5	72,0	118	7312
60	150	35	62	119,0	86,5	74,0	136	7412
65	120	23	50	66,3	54,0	74,0	111	7213
65	140	33	60	108,0	80,0	77,0	128	7313
70	125	24	53	71,5	60,0	79,0	116	7214
70	150	35	64	119,0	90,0	82,0	138	7314
70	180	42	74	159,0	127,0	84,0	166	7414

Tabelle A2.3.a. Zylinderrollenlager (Auswahl nach SKF)



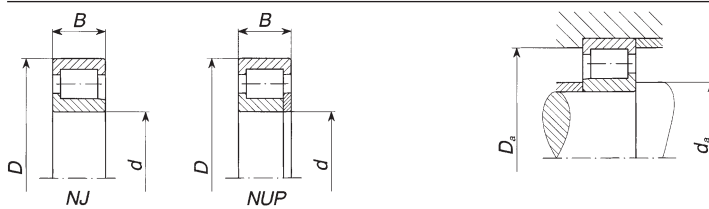
Lagerabmessungen			Tragzahlen		Anschlußmaße		Kurzzeichen
d [mm]	D [mm]	B [mm]	C [kN]	C_0 [kN]	d_a [mm]	D_a [mm]	
15	35	11	12,5	10,2	18	30,6	NU 202
17	40	12	17,2	14,3	21	35,6	NU 203, N 203
17	40	16	23,8	21,6	21	35,6	NU 2203
17	47	14	24,6	20,4	23	41,4	NU 303, N 303
20	47	14	25,1	25,2	25	41,4	NU 204, N 204
20	47	18	29,7	27,5	25	41,4	NU 2204
20	52	15	35,5	26,0	27	45	NU 304, N 304
25	52	15	28,6	27,0	30	46,4	NU 205, N 205
25	52	18	34,1	34,0	30	46,4	NU 2205
25	62	17	46,5	36,5	32	55	NU 305, N 305
30	62	16	44	36,5	36	56,4	NU 206, N 206
30	62	20	55	49,0	36	57	NU 2206
30	72	19	58,5	48,0	39	65	NU 306, N 306
35	72	17	56	48,0	42	65	NU 207, N 207
35	72	23	69,5	63,0	42	65	NU 2207
35	80	21	75	63,0	44	71	NU 307, N 307
40	80	18	62	53,0	48	73	NU 208, N 208
40	80	23	81,5	75,0	48	73	NU 2208, N 2208
40	90	23	93	78,0	50	81	NU 308, N 308
40	90	33	129	120	50	81	NU 2308
45	85	19	69,5	64,0	53	78	NU 209, N 209
45	85	23	85	81,5	53	78	NU 2209, N 2209
45	100	25	112	100	56	91	NU 309, N 309
45	100	36	160	153	56	91	NU 2309
50	90	20	73,5	69,5	57	83	NU 210, N 210
50	90	23	90	88,0	57	83	NU 2210
50	110	27	127	112	63	99	NU 310, N 310
50	110	40	186	186	63	99	NU 2310
55	100	21	96,5	95	64	91	NU 211, N 211
55	100	25	114	118	64	91	NU 2211
55	120	29	156	143	68	109	NU 311, N 311
55	120	43	232	232	68	109	NU 2311
60	110	22	108	102	70	101	NU 212, N 212
60	110	28	146	153	70	101	NU 2212
60	130	31	173	160	74	118	NU 312, N 312
60	130	46	260	265	74	118	NU 2312

Tabelle A2.3a (Fortsetzung)

Lagerabmessungen			Tragzahlen		Anschlußmaße		Kurzzeichen
d [mm]	D [mm]	B [mm]	C [kN]	C_0 [kN]	d_a [mm]	D_a [mm]	
65	120	23	122	118	76	111	NU 213, N 213
65	120	31	170	180	76	111	NU 2213
65	140	33	212	196	80	128	NU 313, N 313
65	140	48	285	290	80	128	NU 2313
70	125	24	137	137	81	116	NU 214, N 214
70	125	31	180	193	81	116	NU 2214
70	150	35	236	228	86	138	NU 314, N 314
70	150	51	315	325	86	138	NU 2314

Da von diesen Lagern keine Axialkräfte aufgenommen werden können, gilt für alle Bauformen $Y = 0$.

Tabelle A2.3b. Zylinderrollenlager (Auswahl nach SKF)



Lagerabmessungen			Tragzahlen		Faktoren		Anschlußmaße		Kurzzeichen
d [mm]	D [mm]	B [mm]	C [kN]	C_0 [kN]	e [-]	Y [kN]	d_a [mm]	D_a [mm]	
15	35	11	12,5	10,2	0,2	0,6	18	30,6	NJ 202
17	40	12	17,2	14,3	0,2	0,6	21	35,6	NJ 203, NUP 203
17	40	16	23,8	21,6	0,3	0,4	21	35,6	NJ 2203, NUP 2203
17	47	14	24,6	20,4	0,2	0,6	23	41,4	NJ 303
20	47	14	25,1	25,2	0,2	0,6	25	41,4	NJ 204, NUP 204
20	47	18	29,7	27,5	0,3	0,4	25	41,1	NJ 2204, NUP 2204
20	52	15	35,5	26,0	0,2	0,6	27	45	NJ 304, NUP 304
25	52	15	28,6	27,0	0,2	0,6	30	46,4	NJ 205, NUP 205
25	52	18	34,1	34,0	0,3	0,4	30	46,4	NJ 2205, NUP 2205
25	62	17	46,5	36,5	0,2	0,6	32	55	NJ 305, NUP 305
30	62	16	44	36,5	0,2	0,6	36	56,4	NJ 206, NUP 206
30	62	20	55	49,0	0,3	0,4	36	57	NJ 2206, NUP 2206
30	72	19	58,5	48,0	0,2	0,6	39	65	NJ 306, NUP 306
35	72	17	56	48,0	0,2	0,6	42	65	NJ 207, NUP 207
35	72	23	69,5	63,0	0,3	0,4	42	65	NJ 2207, NUP 2207
35	80	21	75	63,0	0,2	0,6	44	71	NJ 307, NUP 307


Tabelle A2.3b (Fortsetzung)

Lagerabmessungen			Tragzahlen		Faktoren		Anschlußmaße		Kurzzeichen
d [mm]	D [mm]	B [mm]	C [kN]	C_0 [kN]	e [-]	Y [kN]	d_a [mm]	D_a [mm]	
40	80	18	62	53,0	0,2	0,6	48	73	NJ 208, NUP 208
40	80	23	81,5	75,0	0,3	0,4	48	73	NJ 2208, NUP 2208
40	90	23	93	78,0	0,2	0,6	50	81	NJ 308, NUP 308
40	90	33	129	120	0,3	0,4	50	81	NJ 2308, NUP 2308
45	85	19	69,5	64,0	0,2	0,6	53	78	NJ 209, NUP 209
45	85	23	85	81,5	0,3	0,4	53	78	NJ 2209, NUP 2209
45	100	25	112	100	0,2	0,6	56	91	NJ 309, NUP 309
45	100	36	160	153	0,3	0,4	56	91	NJ 2309, NUP 2309
50	90	20	73,5	69,5	0,2	0,6	57	83	NJ 210, NUP 210
50	90	23	90	88,0	0,3	0,4	57	83	NJ 2210, NUP 2210
50	110	27	127	112	0,2	0,6	63	99	NJ 310, NUP 310
50	110	40	186	186	0,3	0,4	63	99	NJ 2310, NUP 2310
55	100	21	96,5	95	0,2	0,6	64	91	NJ 211, NUP 211
55	100	25	114	118	0,3	0,4	68	91	NJ 2211, NUP 2211
55	120	29	156	143	0,2	0,6	68	109	NJ 311, NUP 311
55	120	43	232	232	0,3	0,4	68	109	NJ 2311, NUP 2311
60	110	22	108	102	0,2	0,6	70	101	NJ 212, NUP 212
60	110	28	146	153	0,3	0,4	70	101	NJ 2212, NUP 2212
60	130	31	173	160	0,2	0,6	74	118	NJ 312, NUP 312
60	130	46	260	265	0,3	0,4	74	118	NJ 2312, NUP 2312
65	120	23	122	118	0,2	0,6	76	111	NJ 213, NUP 213
65	120	31	170	180	0,3	0,4	76	111	NJ 2213, NUP 2213
65	140	33	212	196	0,2	0,6	80	128	NJ 313, NUP 313
65	140	48	285	290	0,3	0,4	80	128	NJ 2313, NUP 2313
70	125	24	137	137	0,2	0,6	81	116	NJ 214, NUP 214
70	125	31	180	193	0,3	0,4	81	116	NJ 2214, NUP 2214
70	150	35	236	228	0,2	0,6	86	138	NJ 314, NUP 314
70	150	51	315	325	0,3	0,4	86	138	NJ 2314, NUP 2314

Tabelle A2.4. Kegelrollenlager (Auswahl nach SKF)

Lagerabmessungen				Tragzahlen		Faktoren			Anschluß- maße		Kurz- zeichen
d [mm]	D [mm]	T [mm]	a [mm]	C [kN]	C_0 [kN]	e [-]	Y [-]	Y_0 [-]	d_a [mm]	D_a [mm]	
15	35	11,75	8	15,1	14,6	0,35	1,7	0,9	20	30	30202
15	42	14,25	9	22,4	20,0	0,28	2,1	1,1	21	36	30302
17	40	13,25	10	19,0	18,6	0,35	1,7	0,9	23	34	30203
17	47	15,25	10	28,1	25,0	0,28	2,1	1,1	23	41	30303
17	47	20,25	12	34,7	33,5	0,28	2,1	1,1	23	41	32303
20	47	15,25	11	27,5	28,0	0,35	1,7	0,9	26	41	30204
20	52	16,25	11	34,1	32,5	0,3	2,0	1,1	27	45	30304
20	52	22,25	14	44,0	45,5	0,3	2,0	1,1	27	45	32304
25	52	16,25	12	30,8	33,5	0,37	1,6	0,9	31	46	30205
25	62	18,25	13	44,6	43,0	0,3	2,0	1,1	32	55	30305
25	62	25,25	14	60,5	63,0	0,3	2,0	1,1	32	55	32305
30	62	17,25	14	40,2	44,0	0,37	1,6	0,9	36	56	30206
30	72	20,75	15	56,1	56,0	0,31	1,9	1,1	37	65	30306
30	72	28,75	18	76,5	85,0	0,31	1,9	1,1	37	65	32306
35	72	18,25	15	51,2	56,0	0,37	1,6	0,9	42	65	30207
35	80	22,75	16	72,1	73,5	0,31	1,9	1,1	44	71	30307
35	80	32,75	20	95,2	106	0,31	1,9	1,1	44	71	32307
40	80	19,75	16	61,6	68,0	0,37	1,6	0,9	47	73	30208
40	90	25,25	19	85,8	95,0	0,35	1,7	0,9	49	81	30308
40	90	35,25	23	117	140	0,35	1,7	0,9	49	81	32308
45	85	20,75	18	66,0	76,5	0,4	1,5	0,8	52	78	30209
45	100	27,25	21	108	120	0,35	1,7	0,9	54	91	30309
45	100	38,25	25	140	170	0,35	1,7	0,9	54	91	32309
50	90	21,75	19	76,5	91,5	0,43	1,4	0,8	57	83	30210
50	110	29,25	23	143	140	0,35	1,7	0,9	60	100	30310
50	110	42,25	27	172	212	0,35	1,7	0,9	60	100	32310
55	100	22,75	20	104	106	0,4	1,5	0,8	64	91	30211
55	120	31,5	24	166	163	0,35	1,7	0,9	65	110	30311
55	120	45,5	29	198	250	0,35	1,7	0,9	65	110	32311
60	110	23,75	22	112	114	0,4	1,5	0,8	68	101	30212
60	130	33,5	26	168	196	0,35	1,7	0,9	72	118	30312
60	130	48,5	31	229	290	0,35	1,7	0,9	72	118	32312
65	120	24,75	23	132	134	0,4	1,5	0,8	74	111	30213
65	140	36,0	28	194	228	0,35	1,7	0,9	77	128	30313
65	140	51,0	33	264	335	0,35	1,7	0,9	77	128	32313
70	125	26,25	25	125	156	0,43	1,4	0,8	79	115	30214
70	150	38,0	29	220	260	0,35	1,7	0,9	82	138	30314
70	150	54,0	36	297	380	0,35	1,7	0,9	82	138	32314

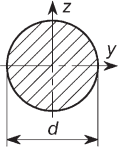
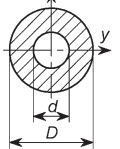
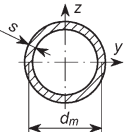
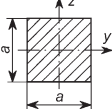
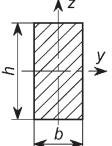
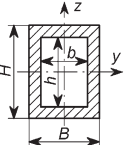
Tabelle A2.5. Kegelrollenlager, zusammengepaßt in X-Anordnung (Auswahl nach SKF)



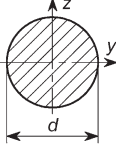
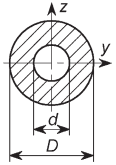
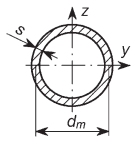
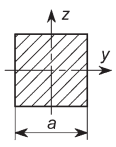
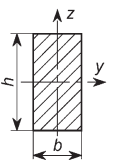
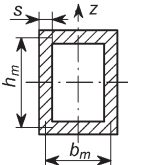
Lagerabmessungen			Tragzahlen		Faktoren				Anschlußmaße		Kurzzeichen
d [mm]	D [mm]	T [mm]	C [kN]	C_0 [kN]	e [-]	Y_1 [-]	Y_2 [-]	Y_0 [-]	d_a [mm]	D_a [mm]	
25	62	36,5	64,4	80,0	0,83	0,81	1,2	0,8	34	51	31305
30	62	34,5	69,3	88,0	0,37	1,8	2,7	1,8	38	54	30206
30	72	41,5	80,9	100	0,83	0,81	1,2	0,8	40	60	31306
35	80	45,5	105	134	0,83	0,81	1,2	0,8	45	66	31307
40	90	50,5	146	163	0,83	0,81	1,2	0,8	53	79	31308
45	100	54,5	180	204	0,83	0,81	1,2	0,8	57	85	31309
50	90	49,5	130	183	0,43	1,6	2,3	1,6	58	80	32210
50	110	58,5	208	240	0,83	0,81	1,2	0,8	62	93	31310
55	90	54	180	270	0,31	2,2	3,3	2,2	63	82	33011
55	120	63	209	275	0,83	0,81	1,2	0,8	68	102	31311
60	130	67	246	335	0,83	0,81	1,2	0,8	74	110	31312
65	120	49,5	228	270	0,4	1,7	2,5	1,6	78	108	30213
65	140	72	281	380	0,83	0,81	1,2	0,8	80	119	31313
70	150	76	319	440	0,83	0,81	1,2	0,8	85	128	31314
75	130	54,5	238	355	0,43	1,6	2,3	1,6	86	118	30215
75	130	66,5	275	425	0,43	1,6	2,3	1,6	85	117	32215
75	160	80	358	490	0,83	0,81	1,2	0,8	91	137	31315
80	140	70,5	319	490	0,43	1,6	2,3	1,6	91	126	32216
80	170	85	380	530	0,83	0,81	1,2	0,8	97	146	31316
85	130	58	238	450	0,44	1,5	2,3	1,6	94	120	32017
85	150	61	303	440	0,43	1,6	2,3	1,6	97	136	30217
85	150	77	369	570	0,43	1,6	2,3	1,6	97	135	32217
85	180	89	413	570	0,83	0,81	1,2	0,8	103	154	31317
90	140	64	292	540	0,43	1,6	2,3	1,6	100	128	32018
90	160	65	336	490	0,43	1,6	2,3	1,6	104	145	30218
90	160	85	429	680	0,43	1,6	2,3	1,6	102	143	32218
90	190	93	457	630	0,83	0,81	1,2	0,8	109	163	31318

Anhang 3

A3-1: Flächenmomente 2. Ordnung und Widerstandsmomente für Biegung

Querschnitt	Biegung	
 <p>A circular cross-section with diameter d. The z-axis is vertical and the y-axis is horizontal, both passing through the center. The diameter d is indicated at the bottom.</p>	$I_y = I_z = \frac{\pi}{64} d^4$	$W_y = W_z = \frac{\pi}{32} d^3$
 <p>A hollow circular cross-section with outer diameter D and inner diameter d. The z-axis is vertical and the y-axis is horizontal, both passing through the center. The diameters D and d are indicated at the bottom.</p>	$I_y = I_z = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4)$	$W_y = W_z = \frac{\pi}{32} \left(\frac{D^4 - d^4}{D} \right)$
 <p>A thin-walled circular cross-section with mean diameter d_m and thickness s. The z-axis is vertical and the y-axis is horizontal, both passing through the center. The diameter d_m and thickness s are indicated.</p>	$I_y = I_z = \frac{\pi d_m^3 s}{8}$	$W_y = W_z = \frac{\pi d_m^2 s}{4}$
 <p>A square cross-section with side length a. The z-axis is vertical and the y-axis is horizontal, both passing through the center. The side length a is indicated on both the left and bottom.</p>	$I_y = I_z = \frac{a^4}{12}$	$W_y = W_z = \frac{a^3}{6}$
 <p>A rectangular cross-section with height h and width b. The z-axis is vertical and the y-axis is horizontal, both passing through the center. The height h and width b are indicated.</p>	$I_y = \frac{b h^3}{12}$ $I_z = \frac{h b^3}{12}$	$W_y = \frac{b h^2}{6}$ $W_z = \frac{h b^2}{6}$
 <p>A hollow rectangular cross-section with outer dimensions B (width) and H (height), and inner dimensions b (width) and h (height). The z-axis is vertical and the y-axis is horizontal, both passing through the center. The dimensions B, H, b, h are indicated.</p>	$I_y = \frac{B H^3 - b h^3}{12}$ $I_z = \frac{H B^3 - h b^3}{12}$	$W_y = \frac{B H^3 - b h^3}{6 H}$ $W_z = \frac{H B^3 - h b^3}{6 B}$

A3-2: Flächenmomente 2. Ordnung und Widerstandsmomente für Torsion

Querschnitt	Torsion	
	$I_p = \frac{\pi}{32} d^4$	$W_p = \frac{\pi}{16} d^3$
	$I_p = \frac{\pi}{32} (D^4 - d^4)$	$W_p = \frac{\pi}{16} \left(\frac{D^4 - d^4}{D} \right)$
	$I_p = \frac{\pi}{4} d_m^3 s$	$W_p = \frac{\pi}{2} d_m^2 s$
	$I_t = 0,141 a^4$	$W_t = 0,208 a^3$
	$I_t = c_1 h b^3$	$W_t = c_2 h b^2$
	$I_t = \frac{4(b_m h_m)^2}{2 \left(\frac{b_m}{s} + \frac{h_m}{s} \right)}$	$W_t = 2 b_m h_m s$

h/b	1	1,5	2	3	4	6	8	10	∞
c_1	0,141	0,196	0,229	0,263	0,281	0,298	0,307	0,312	0,333
c_2	0,208	0,231	0,246	0,267	0,282	0,299	0,307	0,312	0,333

Anhang 4

A4: SI-Einheiten

Tabelle A4.1. Einheiten

Größe	Formelzeichen	SI-Einheiten		
		Bezeichnung	Einheit	Umrechnung
Länge (Weg)	l (s)	Meter	m	$1 \text{ m} = 10^3 \text{ mm}$
Fläche	A	Quadratmeter	m^2	$1 \text{ m}^2 = 10^6 \text{ mm}^2$
Volumen	V	Kubikmeter	m^3	$1 \text{ m}^3 = 10^9 \text{ mm}^3$
		Liter	l	$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$
Winkel	α	Grad	$^\circ$	$1^\circ = 60' = 360''$
	$\hat{\alpha}$	Bogenmaß	\wedge	$\hat{\alpha} = \alpha^\circ \pi / 180^\circ$
Zeit	t	Sekunde	s	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}, 1 \text{ h} = 60 \text{ min}$
Geschwindigkeit	v	–	m/s	
Beschleunigung	a	–	m/s^2	
Drehzahl	n	–	min^{-1}	
Winkelgeschwindigkeit	ω	–	s^{-1}	$\omega = 2\pi n$
Frequenz	f	Hertz	Hz	$1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$
Kreisfrequenz	ω	Hertz	Hz	$1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$
Masse	m	Kilogramm	kg	$1 \text{ kg} = 10^{-3} \text{ Ns}^2/\text{mm}$
Dichte	ρ	–	kg/m^3	$1 \text{ kg/m}^3 = 10^{-3} \text{ kg/dm}^3$
				$1 \text{ kg/dm}^3 = 10^{-9} \text{ Ns}^2/\text{mm}^4$
Kraft	F	Newton	N	$1 \text{ N} = 1 \text{ kgm/s}^2$
Energie, Arbeit	W	Joule	J	$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws}$
Leistung	P	Watt	W	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ Nm/s}$
Druck	p	Pascal	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 10^{-5} \text{ bar}$
Spannung	σ, τ	Megapascal	MPa	$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$
Trägheitsmoment	Θ	–	kg m^2	$1 \text{ kgm}^2 = 1 \text{ Nm s}^2$
Temperatur	T	Kelvin	K	$1 \text{ K} = 1^\circ\text{C}$
	t	Grad Celsius	$^\circ\text{C}$	$t = T - 273,15 \text{ K}$
Wärmeausdehnungskoeffizient	α	–	$10^{-6}/\text{K}$	
Wärmeübergangszahl	α	–	$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$	$1 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K}) = 1 \text{ Nm}/(\text{m}^2 \text{ K})$
Viskosität, – dynamische	η	Pascalsekunde	Pa s	$1 \text{ Pa s} = 1 \text{ Ns/m}^2$
	ν	–	m^2/s	$\nu = \eta/\rho$
Spez. Wärmekapazität	c	–	$\text{J}/(\text{kg K})$	$1 \text{ J}/(\text{kg K}) = 1 \text{ Nm}/(\text{kg K})$

Anhang 5

A5: Griechisches Alphabet

Majuskel (groß)	Minuskel (klein)	Name
<i>A</i>	α	Alpha (a)
<i>B</i>	β	Beta (b)
<i>Γ</i>	γ	Gamma (g)
<i>Δ</i>	δ	Delta (d)
<i>E</i>	ϵ	Epsilon (e)
<i>Z</i>	ζ	Zeta (z)
<i>H</i>	η	Eta (e)
<i>Θ</i>	ϑ	Theta (th)
<i>I</i>	ι	Iota (i)
<i>K</i>	κ	Kappa (k)
<i>Λ</i>	λ	Lambda (l)
<i>M</i>	μ	My oder Mü (m)
<i>N</i>	ν	Ny oder Nü (n)
<i>Ξ</i>	ξ	Xi (x)
<i>O</i>	\omicron	Omikron (o)
<i>Π</i>	π	Pi (p)
<i>P</i>	ρ	Rho (r)
<i>Σ</i>	σ	Sigma (s)
<i>T</i>	τ	Tau (t)
<i>Υ</i>	υ	Ypsilon (ü)
<i>Φ</i>	ϕ	Phi (f)
<i>X</i>	χ	Chi (ch)
<i>Ψ</i>	ψ	Psi (ps)
<i>Ω</i>	ω	Omega (o)

Literaturverzeichnis

Zu Kapitel 1 (Grundlagen)

1. Andreasen, M.; Kähler, S.; Lund, T.: Montagegerechtes Konstruieren. Berlin: Springer 1985
2. Bach, C.: Die Maschinenelemente, ihre Berechnung und Konstruktion. Stuttgart 1901
3. Breiing, A.; Flemming, M.: Theorie und Methoden des Konstruierens. Berlin: Springer 1993
4. Buxbaum, O.: Betriebsfestigkeit. Düsseldorf: Stahl Eisen-Verlag 1992
5. Dietmann, H.: Einführung in die Elastizitäts- und Festigkeitslehre. Stuttgart: Kroner-Verlag 1992
6. DIN-Taschenbuch 2: Technisches Zeichnen. Berlin: Beuth-Verlag
7. Dubbel, H.: Taschenbuch für den Maschinenbau. 22. Auflage; Berlin Springer 2008
8. Erlenspiel, K.: Kostengünstig Konstruieren. Berlin: Springer 2007
9. FKM-Richtlinie: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile; 4. Auflage. VDMA 2002
10. Geupel, H.: Konstruktionslehre – Methodisches Konstruieren für das praxisnahe Studium. Berlin: Springer 2001
11. Haibach, E.: Betriebsfestigkeit – Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. Berlin: Springer 2006
12. Hansen, F.: Konstruktionssystematik. Berlin: VEB-Verlag 1968
13. Hintzen, H.; Laufenberg, H.; Kurz, U.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen. 2. Auflage. Braunschweig: Vieweg 2002
14. Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. 31. Auflage. Düsseldorf: Cornelsen-Geradet 2007
15. Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G.: Technische Mechanik. Stuttgart: Teubner-Verlag. Bd. 1: Statik, 9. Auflage; Bd. 2: Kinematik und Kinetik, 8. Auflage; Bd. 3: Festigkeitslehre, 9. Auflage 2006
16. Hubka, V.; Eder, W.E.: Einführung in die Konstruktionswissenschaft. Berlin: Springer 1992
17. Hütte: Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften. 33. Auflage. Berlin: Springer 2008
18. Issler, L.; Ruoff, H.; Häfele, P.: Festigkeitslehre – Grundlagen. Berlin: Springer 2006
19. Jorden, W.: Form- und Lagetoleranzen. München: Hanser 2008
20. Kesselring, F.: Technische Kompensationslehre. Berlin: Springer 1954
21. Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. 14. Auflage. Stuttgart: Teubner 2008
22. Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Berlin: Springer 1998
23. Mooren, A. L. v. d.: Instandhaltungsgerechtes Konstruieren und Projektieren. Berlin: Springer 1991
24. Neuber, H.: Kerbspannungslehre. Berlin: Springer 2001
25. Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre. 7. Auflage. Berlin: Springer 2007
26. Rodenacker, W.G.: Methodisches Konstruieren. 4. Auflage. Berlin: Springer 1991
27. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen. Bd. 1: Konstruktionslehre, 3. Auflage, Bd. 2: Kataloge. 3. Auflage. Berlin: Springer 2001
28. Schließer, K.; Schlindwein, K.; Steinhilper, W.: Konstruieren und Gestalten. Würzburg: Vogel-Verlag 1989
29. Schlottmann, D.; Schnegas, H.: Auslegung von Konstruktionselementen. 2. Auflage. Berlin: Springer 2002
30. Seeger, H.: Design technischer Produkte, Programme und Systeme. Berlin: Springer 1992

31. Steinhilper, W.; Röper, R.: Maschinen- und Konstruktionselemente, Bd. 1: Grundlagen der Berechnung und Gestaltung. 5. Auflage. Berlin: Springer 2000
32. Szyminski, S.: Toleranzen und Passungen. Braunschweig: Vieweg 1993
33. VDI-Richtlinie 2211: Datenverarbeitung in der Konstruktion. Düsseldorf: VDI-Verlag 1999
34. VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. Düsseldorf: VDI-Verlag 1993
35. VDI-Richtlinie 2222: Konstruktionsmethodik. Düsseldorf: VDI-Verlag 1997
36. VDI-Richtlinie 2223: Methodisches Entwerfen technischer Produkte. Düsseldorf: VDI-Verlag 1999
37. VDI-Richtlinie 2243: Recyclingorientierte Produktentwicklung, Düsseldorf: VDI-Verlag 2002
38. Wächter, K: Konstruktionslehre für Maschineningenieure. Berlin: VEB-Verlag 1987
39. Weinberger, H.v.; Abou-Aly, W.: Handbuch Technischer Oberflächen. Braunschweig: Vieweg 1989
40. Zammert, W.U.: Bertiobsfestigkeitsberechnung. Braunschweig: Vieweg 1985

Zu Kapitel 2 (Verbindungselemente):

1. Almen, J.O.; Laszlo, A.: The Uniform-Section Disc Spring. Transactions of the American Society of Mechanical Engineers 58 (1936)
2. Bauer, C.O.: Handbuch der Verbindungstechnik. München: Hanser 1990
3. Beckert, M.; Neumann, A.: Grundlagen der Schweißtechnik – Anwendungsbeispiele. Berlin: Verlag Technik 1991
4. Bossard, H.: Handbuch der Verschraubungstechnik. Grafenau: Expert-Verlag 1982
5. Brockmann, W.: Grundlagen und Stand der Metallklebetechnik. Düsseldorf: VDI-Verlag 1971
6. DIN-Taschenbuch 8: Schweißzusätze, Fertigung, Güte und Prüfung. Berlin: Beuth-Verlag
7. DIN-Taschenbuch 10: Mechanische Verbindungselemente – Schrauben. Berlin: Beuth-Verlag
8. DIN-Taschenbuch 29: Federn. Berlin: Beuth-Verlag
9. DIN-Taschenbuch 44: Krane und Hebezeuge. Berlin: Beuth-Verlag
10. DIN-Taschenbuch 45: Gewinornormen. Berlin: Beuth-Verlag
11. DIN-Taschenbuch 69: Stahlhochbau. Berlin: Beuth-Verlag
12. DIN-Taschenbuch 140: Mechanische Verbindungselemente – Muttern, Zubehörteile für Schraubenverbindungen. Berlin: Beuth-Verlag
13. DIN-Taschenbuch 144: Stahlbau: Ingenieurbau. Berlin: Beuth-Verlag
14. DIN-Taschenbuch 145: Schweißverbindungen. Berlin: Beuth-Verlag
15. DIN-Taschenbuch 196: Schweißtechnik 5: Löten. Berlin: Beuth-Verlag
16. Der LOCTIDE: Schraubensichern, Dichten, Kleben, Vergießen, Dosieren. Loctide Deutschland GmbH. München 1993/1994
17. DV 804: Vorschriften für Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke. Deutsche Bundesbahn. München 1983
18. DV 952 01: Schweißen metallischer Werkstoffe an Schienenfahrzeugen und maschinen-technischen Anlagen. Deutsche Bundesbahn. Minden 1991
19. Dubbel, H.: Taschenbuch für den Maschinenbau. 22. Auflage. Berlin: Springer 2008
20. Fischer, F.; Vondracek, H.: Warm geformte Federn. Hoesch Hohenlimburg AG, 1987
21. Göbel, E. F.: Gummifedern – Berechnung und Gestaltung. Berlin: Springer 1969
22. Habenicht, G.: Kleben – Grundlagen, Technologien, Anwendung. 4. Auflage. Berlin: Springer 2006
23. Kirst, T.: Metallkleben. Würzburg: Vogel-Verlag 1970
24. Kollmann, F.G.: Welle-Nabe-Verbindungen. Berlin: Springer 1984
25. Kübler, K.H.; Mages, W.J.: Handbuch der hochfesten Schrauben. Essen: Girardet 1986
26. Mewes, W.: Kleine Schweißkunde für Maschinenbauer. Düsseldorf: VDI-Verlag 1978
27. Neumann, A.: Schweißtechnisches Handbuch für Konstrukteure. 6. Auflage. Düsseldorf: Deutscher Verlag für Schweißtechnik (DVS) 1990

28. Niemann, G.: Maschinenelemente, Bd. 1: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen. 4. Auflage. Berlin: Springer 2005
29. Petrunin, J.E.: Handbuch Löttechnik. Berlin: VEB-Verlag 1988
30. Rieberer, A.: Schweißgerechtes Konstruieren im Maschinenbau. Düsseldorf: DVS 1989
31. Roloff, H.; Mates, W.: Maschinenelemente. 18. Auflage. Braunschweig: Vieweg 2007
32. Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik. Berlin: Springer-Verlag. Bd. 1: Werkstoffe, 3. Auflage 1991; Bd. 2: Verfahren und Fertigung, 3. Auflage 1993; Bd. 3: Konstruktive Gestaltung der Bauteile, 2. Auflage 1985; Bd. 4: Berechnung der Verbindungen, 2. Auflage 1988
33. Sahmel, P.; Veit, H.J.: Grundlagen der Gestaltung geschweißter Stahlkonstruktionen. Düsseldorf: DVS 1989
34. Schuler, V.: Schweißtechnisches Konstruieren und Fertigen. Braunschweig: Vieweg 1992
35. Steinhilper, W.; Röper, R.: Maschinen- und Konstruktionselemente, Bd. 2: Verbindungselemente. 4. Auflage. Berlin: Springer 2000
36. Strauß, R.: Das Löten für den Praktiker. München: Franzis 1984
37. Wiegand, H.; Kloos, K.H.; Thomala, W.: Schraubenverbindungen. 4. Auflage. Berlin: Springer 1988
38. VDI-Berichte Nr. 258: Praxis des Metallklebens. Düsseldorf: VDI-Verlag 1976
39. VDI-Richtlinie 2230: Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen. Düsseldorf: VDI-Verlag 2003

Zu Kapitel 3 (Dichtungen):

1. Mayer, E.: Axiale Gleitringdichtungen. 7. Auflage. Düsseldorf: VDI-Verlag 1982
2. Müller, H.K.: Abdichtung bewegter Maschinenteile. Waiblingen: Medienverlag 1991
3. Schmitt, E.: Handbuch der Dichtungstechnik. Grafenau/Württemberg: Expert-Verlag 1981
4. Thier, B.; Faragallah, W.H.: Handbuch Dichtungen. Sulzbach i. Ts.: Verlag und Bildarchiv W.H.Faragallah 1990
5. Tietze, W.: Handbuch Dichtungstechnik. 2. Auflage. Essen: Vulkan-Verlag 2007
6. Trutnovsky, K.: Berührungsdichtungen an ruhenden und bewegten Maschinenteilen. 2. Auflage. Berlin: Springer 1975
7. Trutnovsky, K.: Berührungsfreie Dichtungen. 4. Auflage. Düsseldorf: VDI-Verlag 1981

Zu Kapitel 4.2 (Wellen):

1. Dresig, H.: Schwingungen mechanischer Antriebssysteme. Berlin: Springer 2006
2. Dubbel, H.: Taschenbuch für den Maschinenbau. 22. Auflage. Berlin: Springer 2008
3. Fronius, S.: Antriebsselemente. Berlin: VEB-Verlag 1982
4. Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G.: Technische Mechanik. Bd. 1: Statik; Bd. 3: Festigkeitslehre. Stuttgart: Teubner 2002
5. Holzweißig, F.; Dresig, H.: Lehrbuch der Maschinendynamik. 3. Auflage. Leipzig: VEB-Verlag 1992
6. Hütte: Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften. 33. Auflage. Berlin: Springer 2008
7. Krämer, E.: Maschinendynamik. Berlin: Springer 1984
8. Schmidt, F.: Berechnung und Gestaltung von Wellen. Berlin: Springer 1967
9. Steinhilper, W.; Röper, R.: Maschinen- und Konstruktionselemente, Bd. 3. Berlin: Springer 1996
10. Wächter, K.: Konstruktionslehre für Maschineningenieure. Berlin: VEB-Verlag 1987

Zu Kapitel 4.3 (Lager):

1. Bartz, W. J.: Praxislexikon Tribologie Plus. Grafenau/Württemberg: Expert-Verlag 2000
2. Dahlke, H.: Handbuch der Wälzlagertechnik. Hamburg: Deutsche Koyo Wälzlager-Verkaufsgesellschaft 1994

3. DIN-Taschenbuch 24: Wälzlager. Berlin: Beuth-Verlag
4. DIN-Taschenbuch 126: Gleitlager. Berlin: Beuth-Verlag
5. Eschmann, P.; Hasbargen, L.; Weigand, K: Die Wälzlagerpraxis. 3. Auflage. München: Oldenbourg 1998
6. Falz, E.: Grundzüge der Schmiertechnik. Berlin: Springer 1926
7. Gümbel, L.: Das Problem der Lagerreibung. Mbl. Berlin. Bez. Ver. dtsh. Ing. 5 (1914)
8. Gümbel, L.: Der Einfluß der Schmierung auf die Konstruktion. Jb. Schiffsbautechn. Ges. 18 (1917)
9. Hampp, W.: Wälzlagerungen. Berlin: Springer 1971
10. Ioanides, E.; Beswick, J.M.: Moderne Wälzlagertechnik. Würzburg: Vogel-Verlag 1991
11. Hertz, H.: Über die Berührung fester elastischer Körper (Gesammelte Werke Bd. 1), Leipzig 1895
12. Klemmenic, A.: Bemessung und Gestaltung von Gleitlagern. VDI-Z 87 (1943)
13. Lang, O.R. Steinhilper, W.: Gleitlager. Berlin: Springer 1978
14. Leyer, A.: Maschinenkonstruktionslehre, H6 (Spezielle Gestaltungslehre), Teil 4. Stuttgart: Birkhäuser 1971
15. Leyer, A.: Theorie des Gleitlagers bei Vollschmierung (Blaue TR-Reihe, H46). Bern: Hallwag-Verlag 1967
16. Lundberg, G.: Die dynamische Tragfähigkeit der Wälzlager. Forsch. Ing.-Wesen 18 (1952)
17. Mitchel, A.G.M.: The Lubrication of Plane Surfaces. Z. Math. Phys. 52 (1905)
18. Niemann, G.: Maschinenelemente, Bd. 1. Berlin: Springer 2005
19. Palmgren, A.: Grundlagen der Wälzlagertechnik. Stuttgart: Francksche Verlagsbuchhandlung 1964
20. Peeken, H.: Hydrostatische Querlager. Z. Konstruktion 16 (1964)
21. Peeken, H.: Tragfähigkeit und Steifigkeit von Radiallagern mit fremderzeugtem Tragdruck (Hydrostatische Radiallager). Z. Konstruktion 18 (1966)
22. Reynolds, O.: Über die Theorie der Schmierung und ihre Anwendung. Phil. Trans. Roy. Soc. 177 (1886). Deutsch. Ostwald's Klassiker Nr. 218
23. Sassenfeld, H.; Walther, R.: Gleitlagerberechnungen. VDI-Forschungsheft 441. Düsseldorf: VDI-Verlag 1954
24. Sommerfeld, A.: Zur hydrodynamischen Theorie der Schmiermittelreibung. Z. Math. Phys. 50 (1904)
25. Stribeck, R.: Die wesentlichen Eigenschaften der Gleit- und Rollenlager. VDI-Z 46 (1902)
26. VDI-Richtlinie 2202: Schmierstoffe und Schmiereinrichtungen für Gleit- und Wälzlager. Düsseldorf: VDI-Verlag 1970
27. VDI-Richtlinie 2204: Auslegung von Gleitlagerungen. Düsseldorf: VDI-Verlag 1992
28. VDI-Richtlinie 2541: Gleitlager aus thermoplastischen Kunststoffen. Düsseldorf: VDI-Verlag 1975
29. VDI-Richtlinie 2543: Verbundlager mit Kunststoff-Laufschicht. Düsseldorf: VDI-Verlag 1977
30. Vogelpohl, G.: Betriebssichere Gleitlager. 2. Auflage. Berlin: Springer 1967
31. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Bd. 2: Konstruktion und Berechnung. Düsseldorf: VDI-Verlag 1990

Zu Kapitel 4.4 (Kupplungen):

1. Dittrich, O.; Schumann, R.: Anwendungen der Antriebstechnik, Bd. 2: Kupplungen. Mainz: Krausskopf 1974
2. Peeken, H.; Troeder, C.: Elastische Kupplungen. Berlin: Springer 1986
3. Pelczewski, W.: Elektromagnetische Kupplungen. Braunschweig: Vieweg 1971
4. Schmelz, F.; Graf v. Seherr-Thoss, H.; Auctor, E.: Gelenke und Gelenkwellen. Berlin: Springer 1988
5. Seherr-Thoss, H.-C.; Schmelz, F.; Auctor, E.: Gelenke und Gelenkwellen. 2. Auflage. Berlin: Springer 2002

6. Stölzle, K.; Hart, S.: Freilaufkupplungen. Berlin: Springer 1961
7. Stübner, K.; Rüggen, W.: Kupplungen – Einsatz und Berechnung. München: Hanser 1980
8. Winkelmann, S.; Hartmuth, H.: Schaltbare Reibkupplungen. Berlin: Springer 1985
9. VDI-Richtlinie 2240: Wellenkupplungen – Systematische Einteilung. Düsseldorf: VDI Verlag 1971
10. VDI-Richtlinie 2241: Schaltbare fremdbetätigte Reibkupplungen. Düsseldorf: VDI-Verlag 1984
11. VDI-Richtlinie 2722: Gelenkwellen und Gelenkwellenstränge mit Kreuzgelenken. Düsseldorf: VDI-Verlag 2001

Zu Kapitel 5 (Führungen):

1. Rinker, U.: Werkzeugmaschinenführungen - Ziele künftiger Entwicklungen. VDI-Z 130 (1988)
2. Ruß, A. G.: Linearlager und Linearführungssysteme. Ehningen b. Böblingen: Expert-Verlag 1992
3. Weck, M.; Rinker, U.: Einsatz von Geradführungen an Werkzeugmaschinen. Ind. Anz. 79 (1981)
4. Weck, M.; Rinker, U.: Reibungsverhalten von Gleitführungen – Einfluß der Oberflächenbearbeitung. Ind. Anz. 29 (1986)
5. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Bd. 2: Konstruktion und Berechnung. Düsseldorf: VDI-Verlag 2006

Zu Kapitel 6 (Getriebe):

1. Bausch, T.: Zahnradfertigung. Grafenau/Württemberg: Expert-Verlag 1986
2. DIN-Taschenbuch 106: Verzahnungsterminologie. Berlin: Beuth-Verlag 1996
3. DIN-Taschenbuch 123: Zahnradfertigung. Berlin: Beuth-Verlag 1994
4. DIN-Taschenbuch 173: Zahnradkonstruktion. Berlin: Beuth-Verlag 1992
5. Dittrich, O.; Schumann, R.: Anwendungen der Antriebstechnik, Bd. 3: Getriebe. Mainz: Krausskopf-Verlag 1974
6. Dubbel, H.: Taschenbuch für den Maschinenbau. 22. Auflage. Berlin: Springer 2008
7. Funk, W.: Zugmittelgetriebe. Berlin: Springer 1995
8. Keck, K. F.: Die Zahnradpraxis. München: Oldenbourg 1958
9. Krause, W.: Zahnriemengetriebe. Heidelberg: Hüthig-Verlag 1988
10. Kückkay, F.: Dynamik der Zahnradgetriebe. Berlin: Springer 1987
11. Linke, H.: Stirnradverzahnung. Berechnung – Werkstoffe – Fertigung. München: Hanser-Verlag 1996
12. Lohmann, J.: Zahnradgetriebe. 2. Auflage. Berlin: Springer 1988
13. Maag-Taschenbuch: Maag-Zahnräder AG. Zürich/Schweiz 1985
14. Mack, F. J.: Getriebemotoren. Landsberg/Lech: Verlag moderne Industrie 1994
15. Müller, A. W.: Die Umlaufgetriebe. Berlin: Springer 1971
16. Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente. Berlin: Springer-Verlag. Bd. 2, 2. Auflage 2004; Bd. 3, 2. Auflage 2002
17. Roth, K.: Zahnradtechnik, 2. Auflage. Berlin: Springer 2001
18. VDI-Richtlinie 2758: Riemengetriebe. Düsseldorf: VDI-Verlag 1993
19. Weck, M.: Moderne Leistungsgetriebe – Verzahnungsauslegung und Betriebsverhalten. Berlin: Springer 1992
20. Widmer, E.: Berechnen von Zahnrädern und Getriebe-Verzahnungen. Basel: Birkhäuser 1981
21. Winter, H.: Kegelradgetriebe. Ehningen b. Böblingen: Expert-Verlag 1990
22. Zirpke, E.: Zahnräder. Leipzig: Fachbuchverlag 1989

Stichwortverzeichnis

- Abdichtung von Wälzlagern 383
Abmaße 44
Abweisklauenkupplung 406
Achsabstand 455, 478, 498
Achsabstandsabmaße 500
Achsen 283
Achsenwinkel 534
Achshalter 163
AD-Merkblätter 38, 80
Allgemeintoleranzen 54
Angestellte Lagerung 373, 378
Ankerschrauben 182
Anlaufkupplungen 424
Anlaufvorgang 412
Anstrengungsverhältnis 17
Anwendungsfaktor 17, 509
Anziehen einer Schraubenverbindung 195
Anziehungsfaktor 197
Anziehverfahren 197
Äquivalente Belastung 367
Arbeitsaufnahme 220
Aufgabenstellung 3
Aufspannbuchsen 348
Auftragsschweißen 71
Augenlager 349
Augenschrauben 182
Ausgleichskupplungen 390
Auslegung von Wellen 289
Auslegung von Zahnrädern 527
Ausschlagspannung 201
Axialdruckringe 350
Axiallager, Gleitlager 321
Axialnadellager 361
Axialpendelrollenlager 362
Axialrillenkugellager 361
Axialzylinderrollenlager 361
Backenbremsen 430
Backenkupplungen 414
Bandgeschwindigkeit 603
Bandkupplungen 415
Bandspannungen 601
Bauarten von Zahnradgetrieben 452
Baustähle 25, 625, 628
Beanspruchungsarten 8
Beanspruchungsgerecht 7
Befestigungsschrauben 173
Belastungsbremse 429
Belastungsfälle 15
Berührungsdichtungen 259, 270
Betriebseingriffswinkel 479, 498
Betriebsfaktor 17, 509
Betriebskraft 187
Betriebswälzkreis 478
Bewegungsschrauben 211
Bezugsprofil 469
Biegebeanspruchung 10
Biegebeanspruchte Federn 224
Biegefrequenz 602
Biegelinie 299
Biegemoment 10
Biegemomentenverlauf 10, 14
Biegeschwingungen 304
Biegesteifigkeit 306
Biegsame Wellen 311
Blattfedern 227
Blechschraben 179, 185
Blindniete 165
Blocklager 445
Blocklänge 242
Bogenzahnkupplung 398
Bolzen 155
Bolzenketten 602
Bolzenkupplungen 403
Bootswendegetriebe 597
Böttcher-Kreisbogenverzahnung 539
Breitkeilriemen 612
Breitenfaktor 509, 511
Bremsen 429
Brennschneiden 71
Buchsenketten 592
Buchsenzahnkette 595
Chobert-Hohl-niete 167
Connex-Spannhülse 156
Coulomb'sche Reibungsgesetz 110
Dampfturbinenlager 354
Dämpfung 221

- Dauerfestigkeit 21
 Dauerfestigkeitsschaubilder 628–630
 Deckellager 349
 Dehnschlupf 605
 Dehnsitz 128
 Dehnschraube 179
 Dichte 317
 Dichtungskennwerte 267
 Differentialgetriebe 577
 Differenzgetriebe 217
 Differenzgewinde 213
 DIN-Normen 37
 Doppelgelenkwellen 397
 Doppelkegelkupplung 417
 Doppelkeilriemen 612
 Doppelzahnkupplung 398
 Dornniet 167
 Drehbeanspruchte Federn 224
 Drehfeder 231
 Drehfederkonstante 303
 Drehflankenspiel 501
 Drehmomentschlüssel 197
 Drehstabfeder 236
 Drehschwingungen 303
 Drehsteifigkeit 303
 Drehungshyperboloide 543
 Drehzahlgrenze 377
 Drehzahlplan 565
 Druckfedern 241
 Druckhülse 123
 Druckölpreßverband 128
 Druckschmierung 319
 Dunkerley-Gleichung 308
 Durchbiegung 23, 299
 Dynamikfaktor 510
 Dynamische Federrate 255
 Dynamische Tragfähigkeit 367
 – Tragzahl 368
 – Viskosität 315
 – Zähigkeit 315
- Eigenfrequenz 221
 Einfachschaubilder 211
 Eingriffsdauer 459
 Eingriffsfeld 492
 Eingriffslänge 458
 Eingriffslinie 457, 461, 523
 Eingriffspunkt 457
 Eingriffsstrecke 458, 482
 Eingriffswinkel 469
 Einheitsbohrung 48
 Einheitswelle 49
 Einkomponenten-Kleber 107
 Einlegekeile 113
 Einsatzstähle 26, 626, 630
- Einscheibenkupplungen 419
 Einschraubtiefe 199
 Einspannbuchsen 348
 Einzeleingriff 458
 Einzeleingriffspunkt 458
 Elastische Nachgiebigkeit 186
 Elastizitätsfaktor 525
 Elastizitätsmodul 22, 135
 Elastomer-Kupplung 402
 Elektrogewinde 177
 Elektromagnet-Zahnkupplungen 408
 Elloid-Kegeleäder 539
 EN-Normen 39
 Endspurlager 353
 Ensat-Einsatzbuchsen 213
 Entlastungskerven 310
 Entlastungsrippen 310
 Entlastungsübergang 310
 Entstehung der Evolvente 465
 Entwerfen 4
 Epizykloide 462
 Ermittlung der Eingriffslinie 457
 Ersatzzähnezahl 496
 ETP-Spannbuchse 127
 Evolvente 464
 Evolventenfunktion 465
 Evolventenverzahnung 464
 Exzenter 140
- Faltenbalg 281
 Federbandkupplungen 415
 Federkennlinie 220
 Federrate 186, 220, 255
 Federsteifigkeit 220
 Federwerkstoffe 224
 Feingewinde 177
 Fertigungsunterlagen 4
 Festigkeitshypothesen 16
 Festigkeitskennwerte 625–630
 Festigkeitsklassen 184
 Fest-Loslagerung 377
 Fettschmierung 382
 FKM-Richtlinie 13
 Flachdichtungen 264
 Flächenmoment 2. Ordnung 24, 639, 640
 Flachführungen 436
 Flachgewinde 177
 Flachkeile 113
 Flachpassungen 47
 Flankendurchmesser 175
 Flankenform 457
 Flankengrenzfestigkeit 526
 Flankenlinienverlauf 539
 Flankenrichtungsfehler 511
 Flankenspiel 501

- Flankentragfähigkeit 522
Flanschkupplung 389
Flanschlager 349
Fliehkraftkupplungen 424
Fliehkraftschmierung 319
Fliehkraftspannung 601
Flügelmuttern 183
Flügelschrauben 182
Flüssigkeitsreibung 313
Förderketten 592
Formdichtungen 273
Formfaktor 517
Formschluß 69, 145
Formsteifigkeit 22
Formtragfähigkeit 8
Form- und Lagertoleranzen 54
Formzahl 19
Fressen 508
Freilaufkupplung 427
Fugenpressung 127
Fügetemperaturen bei Querpreßsitzen 134
Führungen für begrenzte Schiebewege 441
– für unbegrenzte Schiebewege 442
–, hydrostatisch geschmierte 438
– mit Gleitlagerungen 435
– mit Wälzlagerungen 441
Funktionsstruktur 3
- Gegenflanke 457
Gegenprofil 457
Gekreuzte Getriebe 607
Gelenkverbindungen 158
Gelenkwellen 312, 395
Geometrische Produktspezifikation 43
Geschlossene Schlittenführung 443
Geschränkte Getriebe 607
Geschwindigkeitsplan bei Stirnräder-
Umlaufgetrieben 564
Gestaltänderungsenergie-Hypothese 17
Gestalten 6
Gestaltfestigkeit 20
Gestaltungsphase 4
Gestaltungsrichtlinien 6
Getriebegehäuse 531
Gewindefurchende Schrauben 179
Gewindeschneidende Schrauben 179
Gewindewellendichtungen 281
Gewundene Biegefedern 231
Glättung 132
Gleason-Bogenverzahnung 539
Gleiten 460
Gleitfeder 146
Gleitflächendichtungen 274
Gleitführung 433
Gleitgeschwindigkeit 460
- Gleitmodul 22
Gleitrindichtungen 271
Gleitschlupf 605
Gleitwerkstoffe 344
Globoid-Schneckengetriebe 550
Grenzmaße 59
Grenzzähnezahl 462, 496
Größeneinfluß 20
Grübchenbildung 507
Gummifedern 253
Gummiräder 585
- Haftmaß 132
Halbrundniete 166
Halbrundschraube 180
Haltebremse 429
Hammerschrauben 180
Hartlötten 103
Heli-Coil-Gewindeeinsatz 212
Hertzsche Pressung 522, 582
Hintereinanderschaltung 222
Hirth-Verzahnung 392
Hochleistungszahnketten 595
Hohlflankenschnecke 552
Hohlkeile 113
Hohlните 166
Holzschrauben 180
Hookesches Gesetz 22
Hüllbedingung 57
Hüllkurve 471
Hülltriebe 591
Hutmutter 183
Hydraulikmontage 128
Hydraulische Hohlmantelspann-
büchsen 126
Hydrodynamische Axiallager 327
– Radiallager 334
Hydrostatische Axiallager 321
– Radiallager 333
Hydrostatisch geschmierte Führungen
438
Hypozykloide 462
- Imex-Becherniet 167
Innenverzahnung 485
ISO-Gewinde 177
ISO-Normen 38
ISO-Toleranzsystem 43
Istmaß 44
- Kaltkleber 107
Kardangelenke 394
Kegelige Schraubenfedern 252
Kegelkupplungen 416
Kegelreibungskupplungen 417

- Kegelrollenlager 359, 475
 Kegelscheibe bei Reibrädergetrieben 585
 Kegelbremse 431
 Kegelkupplung 416
 Kegelsitzverbindung 117
 Kegelhülse 120
 Kegelstifte 156
 Kehlnähte 77
 Keilformen 113
 Keilriemen 610
 Keilriemenprofile 612
 Keilriemenscheiben 613
 Keilriementrieb 610
 Keilscheiben 621
 Keilwellen 151
 Kenngrößen für Riemenwerkstoffe 606
 Kerbempfindlichkeit 310
 Kerbnägel 156
 Kerbstifte 156
 Kerbwirkung 19, 310
 Kerbwirkungszahlen 140, 292
 Kerndurchmesser von Schrauben 178
 Kerpin-Blindniet 167
 Kettenbauarten 592
 Kettengeschwindigkeiten 593
 Kettenlängen 595
 Kettenräder 594
 Kinematische Zähigkeit 315
 Kippsegemente für Axiallager 353
 Klauenkupplung 393, 405
 Klebstoffe 107
 Klebverbindungen 106
 Klemmkörperfreiläufe 428
 Klemmrollen-Freiläufe 427
 Klingelberg-Verzahnung 539
 Klinkengesperre 410
 Knickgrenze 243
 Knicklänge 23
 Knicksicherheit 23
 Kolbenringe 275
 Kopfkreisradius 475, 499
 Kopfkürzung 481
 Konstruieren 1
 Konzeptionsphase 2
 Kopfschrauben 181
 Krafteinleitungsfaktor 192
 Kraftverhältnis 187, 194
 Kreisbogen-Verzahnung 539
 Kreisexzenter 144
 Kreuzgelenk 395
 Kreuzlochmutter 183
 Kreuzschlitzschrauben 180
 Kritische Drehzahl 302
 Kronenmutter 183
 Kugelbuchsen 449
 Kugelevolvente 536
 Kugelevolventenverzahnung 536
 Kugelführungen 449
 Kugelschiebewelle 450
 Kupplungskennlinie 399
 Kurbelgetriebe 312
 Kurbelwellen 312
 Kurbelwellenlager 312
 Kutzbachplan 565
 Labyrinthdichtung 279
 Labyrinthspalt 280
 Lageranordnungen 377
 Lagerbuchsen 348
 Lagerdeckel 345
 Lagerdruck 327, 335
 Lagerkennzahlen 325, 333
 Lagerkörper 348
 Lagerkräfte 365
 Lagerluft 381
 Lagerschalen 349
 Lagerspiel 335
 Lagertemperatur 341
 Lamellenkupplungen 422
 Längenausdehnungskoeffizient 135
 Längsführungen, kugelgelagert 444
 -, rollengelagert 444
 Längskeilverbindung 112
 Längspreßsitz 127
 Lastfall 16
 Lastketten 588
 Lasttrum 594
 Lebensdauer von Wälzlagern 368
 Lebensdauerfaktor 522, 526
 Lederriemen 608
 Leetrum 595, 599
 Leichtmetallbaunietung 166
 Linsendichtung 265
 Linsenschraube 180
 Linsensenkschraube 180
 Lochleibungsdruck 157
 Losdrehsicherung 209
 Lösen einer Kegelverbindung 120
 Lösen einer Schraubenverbindung 197
 Loslager 377
 Lote 103
 Lötvorgang 103
 MAAG-Verzahnung 485
 Mannlochdeckel 269
 Manschettendichtungen 273
 Maßtoleranzen 43
 Massenträgheitsmoment 221, 413
 Maximale Schraubenkraft 187
 Maximum-Material-Prinzip 58

- Maybach-Abweisklauenkupplung 406
Mehrfachkeilriemen 612
Mehrgleitflächen-Lager 352
Mehrschichtriemen 608
Mehrstoffdichtungen 264
Membrandichtung 282
Metalldichtungen 261
Metallelastische Federn 224
Metallfedern 224
Metall-Weichstoff-Packungen 264
Metrisches Gewinde 176
Metrische Kegel 117
Michell-Lager 352
Mindestmaß 44
Mindestprofilverschiebung 474, 496
Mineralöle 317
Mischreibung 342
Mitnehmerverbindungen 145
Mittenrauhwert 61
Modul 455
Morsekegel 117
Mutterhöhe 199
Muttern 183

Nachsetzzeichen 364
Nadelflachkäfige 443
Nadellager 359
Nahtart 78
Nahtdicke 78
Nasenkeil 113
Neigungswinkel 300
Niete 165
Nietteilungen 170
Nietverbindungen 165
Normalflankenspiel 501
Normalkeilriemen 611
Normalmodul 493
Normalschnitt 492
Normalspannungs-Hypothese 16
Normzahlen 39
Nullgetriebe 469
Nulllinie 44
Nutenkeile 113
Nutmuttern 183
Nutzspannung 601

Oberflächeneinfluß 20
Oberflächengüte 61
Oktoidenverzahnung 536
Oldham-Kupplung 393
Ölkühlung 321
Ölschmierung 385
Ölsorten 317
O-Ringe 269, 274

Packungen 277
Parallelschaltung 222
Paßfedern 146
Paßschrauben 180, 203, 209
Paßtoleranz 48
Passungen 47
Pendelkugellager 357
Pendelrollenlager 360
Pflichtenheft 3
Planetenräder 563
Planrad 535
Poissonsche Zahl 582
Polygonkupplung 405
Polygonprofile 150
Pop-Niet 167
Preßkräfte bei Längspreßsitzen 134
Preßschweißen 71
Prismenführungen 437
Profildichtungen 264
Profilüberdeckung 483, 499
Profilverschiebung 474, 498
Profilverschiebungsfaktor 474
Profilwellen 149
Pufferfeder 227
Punktlast 380
Punktschweißverbindungen 86

Querkeilverbindung 112
Querkontraktion 132, 135
Querpreßsitze 128
Querstiftverbindung 160

Rad-Einzeleingriffsfaktor 525
Radialkugellager 356
Radiallager 333, 355
Radialrollenlager 358
Radialwellendichtring 271
Rändelmutter 183
Rändelschrauben 182
Rauhtiefe 61
Recycling 34
Regelbremse 429
Regelgewinde 177
Reibbeiwerte 129
Reibschluß 69, 110
Reibungskennzahl 336
Reibungskupplungen 410
Reibungsleistung 322, 337
Relativgeschwindigkeit 460
Resonanz 221, 302
Richtführungen 446
Riemenanordnung 607
Riemenbauart 608, 612
Riemengeschwindigkeit 605
Riemenlänge 607, 611
Riemenscheiben 610

- Riementypen 608, 612
 Riemenwerkstoffe 608, 612
 Rillenkugellager 355
 Ringfedern 226
 Ringfedern-Spannelemente 121
 Ringfeder-Spannsatz 122
 Ring-Joint-Dichtung 265
 Ringkammerlager 325
 Ringschmierlager 348
 Ringschmierung 318
 Ringschrauben 182
 Ringspann-Wellenausgleichskupplung 398
 Ringwulstscheibe 585
 Ritzel-Einzeleingriffsfaktor 525
 Ritzelgestaltung 528
 Ritzelzähnezahl 529
 Rollenkette 592
 Rollenumlauf Führungen 445
 Rollmembranen 282
 Rollreibung 352, 441
 Rückenkegel 537
 Rundführungen 446
 Rundgewinde 177
 Rundgummidichtungen 269
 Rundpassungen 47
 Rundlingspaarungen 446
 Rutschkupplung 423

 Sägewinde 177
 Schaftschrauben 179
 Schalenkupplung 391
 Schaltkupplungen 405, 410
 Schaltvorgang 412
 Scheiben 183
 Scheibenbremse 431
 Scheibefeder 148
 Scheibenkupplung 389, 417
 Schenkelfeder 231
 Scherspannung 11
 Schlangenfederkupplung 401
 Schlankheitsgrad 23
 Schließtoleranz 59
 Schlitzmutter 183
 Schlitzschrauben 180
 Schmelzschweißen 71
 Schmierfette 318
 Schmierschichtdicke 338
 Schmierstoffe 317
 Schmierung 382
 Schnecke 550
 Schneckenrad 560
 Schrägkugellager 356
 Schrägungsfaktor 517, 526
 Schraubenanzugsmoment 196
 Schraubendruckfedern 241
 Schraubenfederkupplung 401
 Schraubenlinie 173
 Schraubenlösemoment 198
 Schraubensicherungen 207
 Schraubenvorspannkraft 187, 202
 Schraubenwerkstoffe 184
 Schraubenzugfedern 250
 Schraubtriebe 211
 Schrumpfsitz 128
 Schubmodul 22
 Schubspannungs-Hypothese 16
 Schulterkugellager 358
 Schweißbeignung 72
 Schweißnaht 76
 Schweißposition 79
 Schweißsicherheit 74
 Schweißstoß 75
 Schweißverfahren 71
 Sechskantmutter 183
 Sechskantschraube 180
 Selbsthemmung 119, 144, 198
 Selbsttätige Dichtungen 268
 Senkniete 166
 Senkschrauben 180
 Setzsicherungen 207
 Sicherheit 7
 Sicherheitswerte 19
 Sicherungsringe 163
 Sicherungsscheiben 164
 Sintermetalle 29
 Sieblingriemen 608
 Sommerfeld-Zahl 335
 Sonderguß 28
 Sonderketten 592
 Sonnenräder 563
 Spaltdichtung 279
 Spaltformen bei Gleitlagern 333
 Spannbuchse 120
 Spannelemente System Ringfeder 121
 Spannexzenter 142
 Spannhülsen 125, 380
 Spannringelement 121
 Spannrolle für Riemengetriebe 605
 Spannsätze System Ringfeder 122
 Spannungskorrekturfaktor 517
 Spannungsquerschnitt von Schrauben 178
 Sperradbremse 411
 Spezifischer Lagerdruck 335
 Spezifisches Gleiten 460
 Spiel 47
 Spieldausgleich 445
 Spielpassungen 47
 Spieth-Führungsbuchse 447
 Spieth-Spannelemente 123, 124
 Spindellager 357

- Spiralfedern 231
Splinte 162
Sprengringe 163
Sprengniet 165
Sprungüberdeckung 499
Spurlager 322
Stahl 24
Stahlguß 27, 627
Statische Tragfähigkeit 366
– Tragzahl 366
Stehlager 348
Steigungswinkel 175
Steinschrauben 182
Stellringe 163
Sternscheiben 124
Stick-slip 439
Stifte 156
Stiftschrauben 182
Stirnfaktor 509, 515
Stirnmodul 493
Stirnnähte 76
Stirnräder 453
Stirnschnitt 493
Stirnzahnkupplungen 392
Stoekicht-Getriebe 573
Stoffschluß 69
Stopfbuchsen 277
Stoppbremse 429
Stoßvorgang 221
Stufensprung 39
Stumpfnähte 77
Stützlagerung 379
Summengetriebe 217
Synchroflex-Zahnriemen 598
Synthetische Öle 317
- Tangentkeile 114
Taper-Lock-Spannbuchse 120
Tauchschmierung 382
Technische Wertigkeit 4
Teilkegel 534
Teilkreisdurchmesser 455, 494
Teilung 455, 477
Tellerfedern 233
Tellerlager 322
Temperguß 27, 627
Thermoniet 165
Toleranzen 42
Toleranzfeld 45
Toleranzrechnung 59
Toleranzsystem 43
Tolerierungsprinzip 57
Tonnenlager 360
Torsionsbeanspruchung 12
Tragfähigkeit 15
- Tragfilm in Gleitlagern 320
Trägheitsmoment 221, 413
Trägheitsradius 23
Tragzahl, dynamische 368
–, statische 366
Trapezgewinde 176
Treibkeile 113
Triebstockverzahnung 464
Trommelbremse 430
- Überdeckungsfaktor 517, 525
Überdeckungsgrad 458, 481, 499
Übergangsdrehzahl 343
Übergangspassungen 47
Überholkupplungen 429
Übermaßpassungen 47
Überschlägige Wellenberechnung 289
Übersetzung 453
Umfangsgeschwindigkeit 453, 456
Umfangskraft 503, 541, 546
Umfangslast 381
Umlaufschmierung 319
Unabhängigkeitsprinzip 58
Unlegierte Stähle 24
Unrundprofile 153
Unterlegscheiben 183
Unterschnitt 472
- VDI-Richtlinien 38
Verbindungsglieder 593
Verbindungsschweißen 71
Verdrehfederkupplung 402
Verdrehwinkel 298
Verformung 22, 297
Vergleichsspannung 18
Vergütungsstähle 26, 626, 629
Verliersicherung 209
Vermeidung von Unterschnitt 474
Verschleiß an Gleitflächen 440
Verstellbereich 588, 621
Verspannungsschaubild 186
Verzahnungen 451
Verzahnungsgesetz 455
Vieleckwirkung der Kettenräder 591
Vierkantmutter 183
Vierkantschraube 180
Vierpunktlager 357
Viskosedichtungen 281
Viskosität 315, 373
V-Nullgetriebe 488
Volumenausnutzungsfaktor 226
Vorgespannte Formschlußverbindungen 112
Vorsetzzeichen 362
Vorspannkraft 187, 202

- Wälzbewegung 453
 Wälzebene 492
 Wälzkegel 534
 Wälzkörper 352
 Wälzkreis 454
 Wälzlagerabdichtung 382
 Wälzpunkt 454
 Wälzzylinder 492
 Wärmeausdehnungskoeffizient 135
 Wärmekapazität 317
 Wärmeübergangszahl 321, 340
 Warmkleber 107
 Weichdichtungen 263
 Weichlöten 103
 Weichmetallpackungen 263
 Weichstoffpackungen 277
 Wellen 288
 Wellenberechnung nach DIN 743 292
 Wellengestaltung 308
 Wellenmutter 164
 Wellenwerkstoffe 287
 Wellspannhülsen 125
 Wendegetriebe 597
 Werkstoffauswahl 24
 Wickelverhältnis 245
 Widerstandsmoment 639, 640
 Wiegegelenk-Zahnkette 595
 Wirkbreite 611
 Wirkungsgrad 214, 557, 578
 Wirtschaftliche Wertigkeit 4
 Wirtschaftlichkeit 1
 Wulstkupplungen 403

 Zähigkeit 315
 Zahnbreite 529, 542, 554
 Zahnbruch 507
 Zahndicke 475
 Zahndickertoleranzen 501
 Zähnezahlen 454
 Zähnezahlverhältnis 455, 535
 Zahnflankenformen 457

 Zahnformfaktor 517
 Zahnfußgrenzfestigkeit 517
 Zahnfußspannung 516
 Zahnfußtragfähigkeit 515
 Zahnkette 595
 Zahnkettenräder 594
 Zahnkopfhöhe 455
 Zahnkupplungen 406
 Zahnradwerkstoffe 518
 Zahnriemen 598
 Zahnriemengetriebe 597
 Zahnschäden 507
 Zahnstange 470, 490
 Zahnwellenverbindungen 151
 Zeitfestigkeit 521, 526
 Zonenfaktor 525
 Zugfedern 250
 Zug- und druckbeanspruchte Federn 214
 Zugstabfedern 224
 Zugmittel 591
 Zulässige Ausschlagsspannungen für Schraubenverbindungen 201
 Zulässige Flächenpressungen bei
 – – Bewegungsschrauben 214
 – – Bolzen- und Stiftverbindungen 159
 – – metallischer Dichtwerkstoffe 268
 Zulässige Spannungen
 – – für Bolzen und Stifte 159
 – – für Gummifedern 254
 – – in Nietverbindungen 172
 – – für Schweißnähte 85, 92
 Zulässige Verformung 299
 Zusatzwerkstoffe 79
 Zweifachschraubgetriebe 217
 Zweikomponenten-Kleber 107
 Zwischenringkupplungen 404
 Zycloidenverzahnung 461
 Zylinderschraube 180
 Zylinderstifte 156
 Zylindrische Schraubenfedern 241