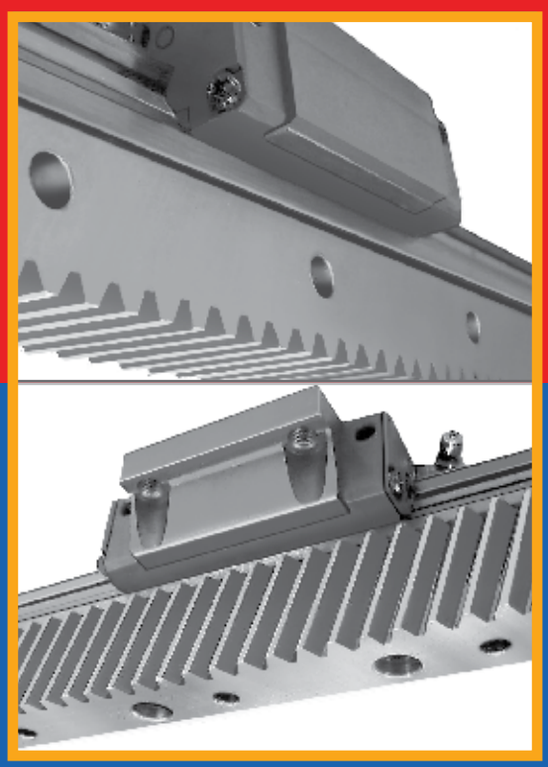
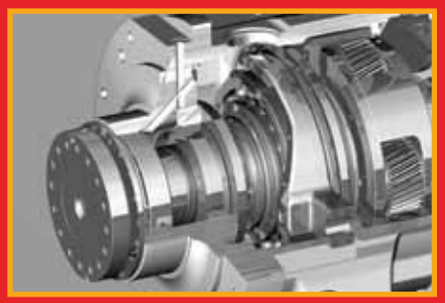


SERVORACK

Ritzel & Zahnstangen

Rack & Pinion



Werkzeugmaschinengetriebe
Gearboxes for Machine Tools

Kühler
Coolers

Hysteresebremsen / -kupplungen
Hysteresis Brakes / Clutches

Einflächenreibsysteme
Single Disc Brakes / Clutches

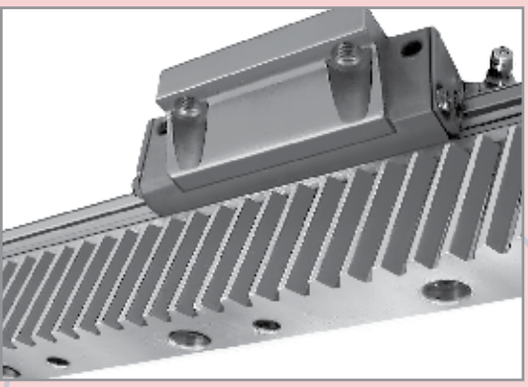
Magnetpulverbremsen/ -kupplungen
Magnet Powder Brakes/Clutches

Automatisierungsgetriebe
Automation Gearboxes

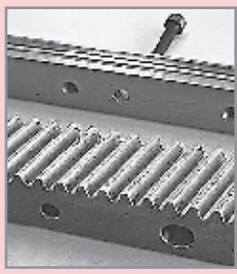
Präzision in Bewegung

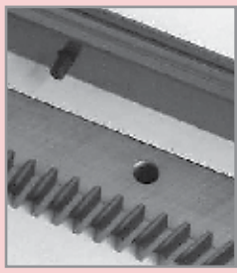
Unser Unternehmen bietet ein weites Spektrum von Maschinengetrieben, Bremsen und Kupplungen für Maschinenbauanwendungen sowie kundenspezifische Antriebslösungen. Unser Portfolio beinhaltet Servogetriebe für die Automatisierungstechnik wie Planetengetriebe der Baureihe PLG, PLGS, WT, SWT, CG und 2G.

Our group has offered it´s customers a wide range of high quality power transmission components for a long period of time. Our extensive product portfolio includes gearboxes, brakes and clutsches serving a variety of industries.
Our geared products include:
PLG, PLGS, WT, SWT, CG and 2G.



Servorack
Ritzel & Zahnstangen
Rack & Pinion





Übersicht Zahnstangen
Survey of racks

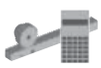
	Reihe Series	gerade/schräg straight/helical	Modul Module	Wärmebehandlung der Verzahnung heat-treatment of teeth	Verzahnungs-Toleranz Tolerance of teeth	Seite Page
Zahnstangen schräg verzahnt / Racks helical tooth system						
	29	schräg helical	2; 3; 4; 5; 6; 8, 10	eingesetzt u. gehärtet case-hardened	6 h 25	ZA-2–3
	38	schräg helical	2; 3; 4; 5	vergütet quenched and tempered	8 e 27	ZA-4
	47	schräg helical	2; 3; 4; 5; 6; 8; 10	weich soft	9 e 27	ZA-5
	39	schräg helical	2; 3; 4; 5; 6	induktiv gehärtet induction-hardened	10 e 27	ZA-6
Führungszahnstangen schräg verzahnt / Integratable racks helical tooth system						
	49	schräg helical	2; 3; 4	weich soft	6 h 25	ZC-2
	49	schräg helical	2; 3; 4	weich soft	9 e 27	ZC-3
Zahnstangen gerade verzahnt / Racks straight tooth system						
	28	gerade straight	2; 3; 4; 5; 6, 8, 10	induktiv gehärtet induction-hardened	6 h 25	ZB-2–3
	33	gerade straight	2; 3; 4; 5	vergütet quenched and tempered	8 e 27	ZB-4
	25	gerade straight	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8, 10	weich soft	9 e 27	ZB-6–7
	27	gerade straight	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8, 10	induktiv gehärtet induction-hardened	10 e 27	ZB-8–9
	34	gerade straight	2; 3; 4; 5; 6	induktiv gehärtet induction-hardened	10 e 27	ZB-10
	36	gerade straight	1; 1,5; 2; 3	weich / rostfrei soft / stainless	8 e 27	ZB-5
	26	gerade straight	1; 1,5; 2; 2,5; 3	Kunststoff Plastic	10 e 27	ZB-12
Führungszahnstangen gerade verzahnt / Integratable racks straight tooth system						
	49	gerade straight	5; 10; 13,33 (mm)	induktiv gehärtet induction-hardened	6 h 25	ZC-4
	49	gerade straight	5; 10; 13,33 (mm)	weich soft	9 e 27	ZC-5
Zahnstangen mit mm-Teilung / Racks with mm pitch						
	37 0. ...	gerade straight	5; 10 (mm)	weich soft	9 e 27	ZB-11

Übersicht Rundzahnstangen
Survey of round racks

	Reihe Series	gerade/schräg straight/helical	Modul Module	Wärmebehandlung der Verzahnung heat-treatment of teeth	Verzahnungs-Toleranz Tolerance of teeth	Seite Page
	36 9. ..	gerade straight	1; 1,5; 2; 3	weich / rostfrei soft / stainless	8 e 27	ZD-4
	35 .1 ...	gerade straight	1; 1,5; 2; 3; 4	vergütet quenched and tempered	8 e 27	ZD-2
	35 .0 ...	gerade straight	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5	weich soft	9 e 27	ZD-3
	80		Führungsbuchsen Guide bushes			ZD-5

Übersicht Schräg-Zahnstangen
Survey of helical racks

	Reihe Series	Modul Module	Wärmebehandlung der Verzahnung heat-treatment of teeth	Verzahnungs-Toleranz Tolerance of teeth	Seite Page
	29	2; 3; 4; 5; 6; 8, 10	eingesetzt u. gehärtet case-hardened	6 h 25	ZA-2 – 3
	38	2; 3; 4; 5	vergütet quenched and tempered	8 e 27	ZA-4
	47	2; 3; 4; 5; 6; 8; 10	weich soft	9 e 27	ZA-5
	39	2; 3; 4; 5; 6	induktiv gehärtet induction-hardened	10 e 27	ZA-6



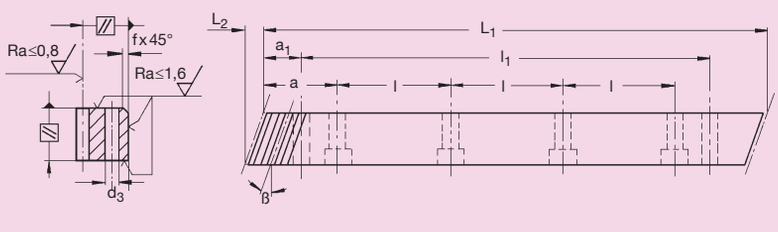
Auswahl und Belastungstabellen
Selection and load tables — ZH-2 – 6

Elektronisch gesteuerte Schmierbüchsen – Gleitpinsel und Schlauchverbindungs-Set
Electronically controlled lubricators, sliding-type lubricating brushes and hose-connection sets — ZI-2 – 6

Filz-Zahnrad und Befestigungsachse
Felt gear and mounting shaft — ZI-5

Einbau
Mounting — ZJ-2

schräg verzahnt, rechtssteigend 19° 31' 42", Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel
helical tooth system, 19°31'42" right-hand, ground teeth, 20° pressure angle



Zähne gehärtet
teeth hardened
Verz.-Qual.
Gearing grade
6 h 25

Bestell-Nr.	Modul		Zähnezahl						Anz. Bohr.										GT_f	
Order code	Module	L_1	L_2	N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	l_1	d_3	/300 1)	kg
29 20 050	2	500,00	8,5	75	24	24	22	2	62,50	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,022	2,10
29 21 050	2	500,00	8,5	75	24	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,022	2,10
29 20 100	2	1000,00	8,5	150	24	24	22	2	62,50	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,022	4,10
29 21 100	2	1000,00	8,5	150	24	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,022	4,10
29 20 999	2	200,00	8,5	30	24	24	22		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											0,85
29 30 050	3	500,00	10,3	50	29	29	26	2	62,50	125	4	9	10	15	9	35	430,0	7,7	0,024	2,90
29 31 050	3	500,00	10,3	50	29	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,024	2,90
29 30 100	3	1000,00	10,3	100	29	29	26	2	62,50	125	8	9	10	15	9	35	930,0	7,7	0,024	5,90
29 31 100	3	1000,00	10,3	100	29	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,024	5,90
29 30 999	3	200,00	10,3	20	29	29	26		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											1,20
29 40 050	4	506,67	13,8	38	39	39	35	3	62,50	125	4	12	10	15	9	33,3	433,0	7,7	0,024	5,40
29 41 050	4	506,67	13,8	38	39	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,024	5,40
29 40 100	4	1000,00	13,8	75	39	39	35	3	62,50	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,024	10,70
29 41 100	4	1000,00	13,8	75	39	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,024	10,70
29 40 999	4	200,00	13,8	15	39	39	35		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											2,70

Werkstoff 16 Mn Cr 5, WSt.-Nr. 1.7131, eingesetzt und Verzahnung induktiv gehärtet auf ca. 60 HRC nach dem Härten allseitig geschliffen. Da nur die Verzahnung induktiv gehärtet wird, ist ein nachträgliches Bohren und Verstiften problemlos möglich.

Als Montagehilfe liefern wir passende linkssteigend verzahnte Gegenstücke (siehe Bestell-Nr....999).

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

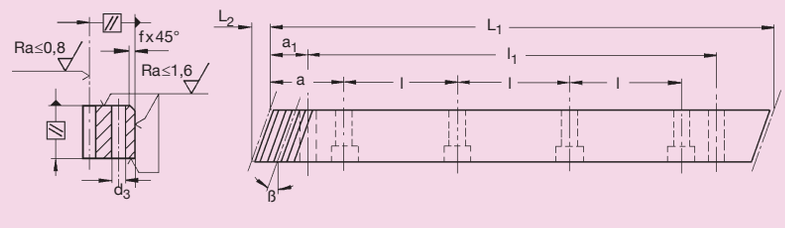
Material 16-Mn Cr5, material no. 1.7131, case-hardened and teeth induction-hardened to approx. 60 HRC; ground on all sides after hardening. Since only the teeth are induction-hardened, subsequent drilling and pinning is possible.

Matching left-hand toothed companion parts as assembly aids are available (see order code ....999).

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

Zahnstangen für fortlaufende Montage Modul 2–10
Racks for continuous linking module 2–10

schräg verzahnt, rechtssteigend 19° 31' 42", Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel
helical tooth system, 19°31'42" right-hand, ground teeth, 20° pressure angle



Zähne gehärtet
teeth hardened
Verz.-Qual.
Gearing grade
6 h 25

Bestell-Nr.	Modul		Zähnezahl						Anz. Bohr.										GT$_f$	
Order code	Module	L$_1$	L$_2$	N° of teeth	b	h$_k$	h$_o$	f	a	l	N° of holes	h	d$_1$	d$_2$	t	a$_1$	l$_1$	d$_3$	/300 [1]	kg
29 20 105	2	1000,00	8,5	150	24	24	22	2	62,50	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,022	4,10
29 21 105	2	1000,00	8,5	150	24	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,022	4,10
29 20 155	2	1500,00	8,5	225	24	24	22	2	62,5	125	12	8	7	11	7	31,7	1436,6	5,7	0,022	6,15
29 21 155	2	1500,00	8,5	225	24	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,022	6,15
29 20 999	2	200,00	8,5	30	24	24	22		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											0,85
29 30 105	3	1000,00	10,3	100	29	29	26	2	62,50	125	8	9	10	15	9	35	930,0	7,7	0,024	5,90
29 31 105	3	1000,00	10,3	100	29	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,024	5,90
29 30 155	3	1500,00	10,3	150	29	29	26	2	62,5	125	12	9	10	15	9	35	1430,0	7,7	0,024	8,85
29 31 155	3	1500,00	10,3	150	29	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,024	8,85
29 30 999	3	200,00	10,3	20	29	29	26		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											1,20
29 40 105	4	1000,00	13,8	75	39	39	35	3	62,50	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,024	10,70
29 41 105	4	1000,00	13,8	75	39	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,024	10,70
29 40 205	4	2000,00	13,8	150	39	39	35	3	62,5	125	16	12	10	15	9	33,3	1933,4	7,7	0,024	21,40
29 41 205	4	2000,00	13,8	150	39	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,024	21,40
29 40 999	4	200,00	13,8	15	39	39	35		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											2,70
29 50 055	5	500,00	17,4	30	49	39	34	3	62,50	125	4	12	14	20	13	37,5	425,0	11,7	0,025	6,5
29 51 055	5	500,00	17,4	30	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,025	6,5
29 50 105	5	1000,00	17,4	60	49	39	34	3	62,50	125	8	12	14	20	13	37,5	925,0	11,7	0,025	13,0
29 51 105	5	1000,00	17,4	60	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,025	13,0
29 50 155	5	1500,00	17,4	90	49	39	34	3	62,50	125	12	12	14	20	13	37,5	1425,00	11,7	0,025	19,5
29 51 155	5	1500,00	17,4	90	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,025	19,5
29 50 205	5	2000,00	17,4	120	49	39	34	3	62,50	125	16	12	14	20	13	37,5	1925,00	11,7	0,025	26,0
29 51 205	5	2000,00	17,4	120	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,025	26,0
29 50 999	5	200,00	17,4	12	49	39	34		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											3,0
29 60 055	6	500,00	20,9	25	59	49	43	3	62,50	125	4	16	18	26	17	37,5	425,0	15,7	0,026	9,9
29 61 055	6	500,00	20,9	25	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,026	9,9
29 60 105	6	1000,00	20,9	50	59	49	43	3	62,50	125	8	16	18	26	17	37,5	925,0	15,7	0,026	18,1
29 61 105	6	1000,00	20,9	50	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,026	18,1
29 60 155	6	1500,00	20,9	75	59	49	43	3	62,5	125	12	16	18	26	17	37,5	1425,0	15,7	0,026	27,1
29 61 155	6	1500,00	20,9	75	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,026	27,1
29 60 205	6	2000,00	20,9	100	59	49	43	3	62,5	125	16	16	18	26	17	37,5	1925,0	15,7	0,026	36,2
29 61 205	6	2000,00	20,9	100	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,026	36,2
29 60 999	6	200,00	20,9	10	59	49	43		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											4,4
29 80 055	8	480,00	28,0	18	79	79	71	3	60,00	120	4	25	22	33	21	120,0	240,0	19,7	0,027	21,0
29 81 055	8	480,00	28,0	18	79	79	71	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,027	21,0
29 80 105	8	960,00	28,0	36	79	79	71	3	60,00	120	8	25	22	33	21	120,0	720,0	19,7	0,027	42,5
29 81 105	8	960,00	28,0	36	79	79	71	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,027	42,5
29 80 205	8	1920,0	28,0	72	79	79	71	3	60,0	120	16	25	22	33	21	120	1680,0	19,7	0,027	85,0
29 81 205	8	1920,0	28,0	72	79	79	71	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,027	85,0
29 80 999	8	213,33	28,0	8	79	79	71		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											9,5
29 10 105	10	1000,00	35,11	30	99	99	89	3	62,50	125	8	32	33	48	32	125,0	750,0	19,7	0,028	68,72
29 11 105	10	1000,00	35,11	30	99	99	89	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,028	68,72
29 10 999	10	233,33	28,02	7	79	79	69	3												9,92

Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit. Verzahnung induktiv gehärtet auf 50 bis 55 HRC, nach dem Härten allseitig geschliffen. Da nur die Verzahnung induktiv gehärtet wird ist ein nachträgliches Bohren und Verstiften problemlos möglich.

Als Montagehilfe liefern wir passende linkssteigend verzahnte Gegenstücke (siehe Bestell-Nr....999).

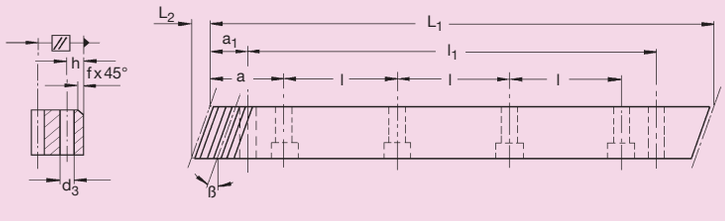
1) GT$_f$ /300 = siehe Seite ZA – 2

Material C 45, mat. no. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm². Teeth induction-hardened to 50 to 55 HRC; ground on all sides after hardening. Since only the teeth are induction-hardened, subsequent drilling and pinning is possible.

Matching left-hand toothed companion parts as assembly aids are available (see order code ....999).

1) GT$_f$ /300 = see page ZA – 2

schräg verzahnt rechts steigend 19° 31′ 42″, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
helical tooth system, 19°31'42" right-hand, milled teeth, 20° pressure angle



vergütet
quenched and tempered

Verz.-Qual.
tooth. qual.
8 e 27

Bestell-Nr. Order code	Modul Module	L_1	L_2	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	h_o	f	Anz. Bohr. a	l	N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	l_1	d_3	GT_f /300 1)	kg
38 21 050	2	500,00	8,9	75	25	24	22	2	62,50	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,044	2,10
38 20 050	2	500,00	8,9	75	25	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,044	2,10
38 21 100	2	1000,00	8,9	150	25	24	22	2	62,50	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,044	4,30
38 20 100	2	1000,00	8,9	150	25	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,044	4,30
38 21 200	2	2000,00	8,9	300	25	24	22	2	62,50	125	16	8	7	11	7	31,7	1936,6	5,7	0,044	8,60
38 20 200	2	2000,00	8,9	300	25	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,044	8,60
29 20 999	2	200,00	8,8	30	25	24	22		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											0,85
38 31 050	3	500,00	10,6	50	30	29	26	2	62,50	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,046	3,00
38 30 050	3	500,00	10,6	50	30	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,046	3,00
38 31 100	3	1000,00	10,6	100	30	29	26	2	62,50	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,046	6,10
38 30 100	3	1000,00	10,6	100	30	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,046	6,10
38 31 200	3	2000,00	10,6	200	30	29	26	2	62,50	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,046	12,20
38 30 200	3	2000,00	10,6	200	30	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,046	12,20
29 30 999	3	200,00	10,6	20	30	29	26		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											2,70
38 41 050	4	506,67	14,2	38	40	39	35	2	62,50	125	4	12	10	15	9	33,3	433,0	7,7	0,048	5,50
38 40 050	4	506,67	14,2	38	40	39	35	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,048	5,50
38 41 100	4	1000,00	14,2	75	40	39	35	2	62,50	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,048	10,90
38 40 100	4	1000,00	14,2	75	40	39	35	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,048	10,90
38 41 200	4	2000,00	14,2	150	40	39	35	2	62,5	125	16	12	10	15	9	33,3	1933,4	7,7	0,048	21,80
38 40 200	4	2000,00	14,2	150	40	39	35	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,048	21,80
29 40 999	4	200,00	14,2	15	40	39	35		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											2,70
38 51 050	5	500,00	17,4	30	50	39	34	3	62,50	125	4	12	14	20	13	37,5	425,0	11,7	0,050	6,50
38 50 050	5	500,00	17,4	30	50	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,050	6,50
38 51 100	5	1000,00	17,4	60	50	39	34	3	62,50	125	8	12	14	20	13	37,5	925,0	11,7	0,050	13,00
38 50 100	5	1000,00	17,4	60	50	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,050	13,00
38 51 200	5	2000,00	17,4	120	50	39	34	3	62,5	125	16	12	14	20	13	37,5	1925,0	11,7	0,050	26,00
38 50 200	5	2000,00	17,4	120	50	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,050	26,00
29 50 999	5	200,00	17,4	12	49	39	34		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											3,00

Aus hochwertigem sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 900 N/mm² Zugfestigkeit. Zahnstangenrücken bearbeitet. Als Montagehilfe liefern wir passende linkssteigend verzahnte Gegenstücke (siehe Bestell-Nr. .. .. 999).

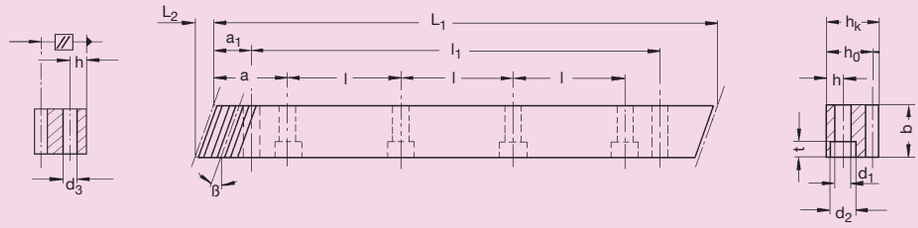
1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 900 N/mm². Back face of racks machined. Matching left-hand toothed companion parts as assembly aids are available (see order code .. .. 999).

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

Zahnstangen für fortlaufende Montage Modul 2–10
Racks for continuous linking module 2–10

schräg verzahnt, rechtssteigend 19° 31' 42", Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
helical tooth system, 19°31'42" right-hand, milled teeth, 20° pressure angle



weich / soft

Verz.-Qual.
tooth. qual.

9 e 27

Bestell-Nr. Order code	Modul Module	L_1	L_2	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	h_o	f	Anz. Bohr. a	l	N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	l_1	d_3	GT_f /300 1)	kg
47 20 050	2	500,00	9,2	75	26	24	22		62,5	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,061	2,20
47 21 050	2	500,00	9,2	75	26	24	22		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,061	2,20
47 20 100	2	1000,00	9,2	150	26	24	22		62,5	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,061	4,40
47 21 100	2	1000,00	9,2	150	26	24	22		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,061	4,40
47 20 200	2	2000,00	9,2	300	26	24	22		62,5	125	16	8	7	11	7	31,7	1936,6	5,7	0,061	8,80
47 21 200	2	2000,00	9,2	300	26	24	22		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,061	8,80
29 20 999	2	200,00	8,5	30	24	24	22		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											0,85
47 30 050	3	500,00	11,0	50	31	29	26		62,5	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,065	3,10
47 31 050	3	500,00	11,0	50	31	29	26		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,065	3,10
47 30 100	3	1000,00	11,0	100	31	29	26		62,5	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,065	6,20
47 31 100	3	1000,00	11,0	100	31	29	26		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,065	6,20
47 30 200	3	2000,00	11,0	200	31	29	26		62,5	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,065	12,50
47 31 200	3	2000,00	11,0	200	31	29	26		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,065	12,50
29 30 999	3	200,00	10,3	20	29	29	26		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											1,20
47 40 050	4	506,67	14,5	38	41	39	35		62,5	125	4	12	10	15	9	33,3	433,0	7,7	0,068	5,60
47 41 050	4	506,67	14,5	38	41	39	35		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,068	5,60
47 40 100	4	1000,00	14,5	75	41	39	35		62,5	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,068	11,10
47 41 100	4	1000,00	14,5	75	41	39	35		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,068	11,10
47 40 200	4	2000,00	14,5	150	41	39	35		62,5	125	16	12	10	15	9	33,3	1933,4	7,7	0,068	22,20
47 41 200	4	2000,00	14,5	150	41	39	35		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,068	22,20
29 40 999	4	200,00	13,8	15	39	39	35		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											2,70
47 50 100	5	1000,00	17,7	60	50	39	34		62,5	125	8	12	14	20	13	37,5	925,0	11,7	0,070	13,26
47 51 100	5	1000,00	17,7	60	50	39	34		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,070	13,26
47 50 200	5	2000,00	17,7	120	50	39	34		62,5	125	16	12	14	20	13	37,5	1925,0	11,7	0,070	26,52
47 51 200	5	2000,00	17,7	120	50	39	34		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,070	26,52
29 50 999	5	200,00	17,4	12	49	39	34		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											3,00
47 60 100	6	1000,00	21,3	50	60	49	43		62,5	125	8	16	18	26	17	37,5	925,0	15,7	0,072	20,12
47 61 100	6	1000,00	21,3	50	60	49	43		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,072	20,12
47 60 200	6	2000,00	21,3	100	60	49	43		62,5	125	16	16	18	26	17	37,5	1925,0	15,7	0,072	40,24
47 61 200	6	2000,00	21,3	100	60	49	43		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,072	40,24
29 60 999	6	200,00	20,9	10	59	49	43		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											4,40
47 80 100	8	960,00	28,7	36	81	79	71		60,0	120	8	25	25	33	21	120,0	720,0	19,7	0,075	44,85
47 81 100	8	960,00	28,7	36	81	79	71		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,075	44,85
47 80 200	8	1920,00	28,7	72	81	79	71		60,0	120	16	25	22	33	21	120,0	1680,0	19,7	0,075	89,71
47 81 200	8	1920,00	28,7	72	81	79	71		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,075	89,71
29 80 999	8	213,33	28,0	8	79	79	71		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											9,50
47 10 100	10	1000,00	35,5	30	100	99	89		62,5	125	8	32	33	48	32	125	750	19,7	0,077	69,80
47 11 100	10	1000,00	35,5	30	100	99	89		ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,077	69,80
29 10 999	10	233,33	28,0	7	79	79	69		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											10,00

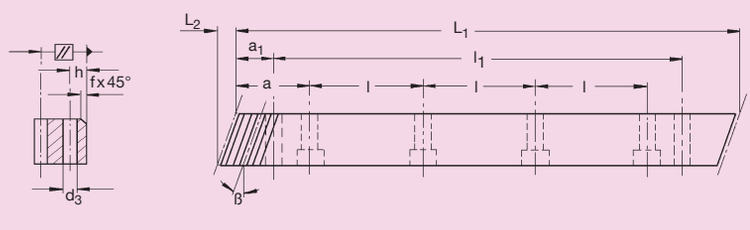
Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei L_{300} = (m / cos ß) • π • z_{300} berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material C 45, mat. no. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm².

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with L_{300} = (m / cos ß) • π • z_{300}).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

schräg verzahnt, rechtssteigend 19° 31' 42", Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
helical tooth system, 19° 31' 42" right-hand, milled teeth, 20° pressure angle



Zähne gehärtet
teeth hardened

Verz.-Qual.
tooth. qual.
10 e 27

Bestell-Nr. Order code	Modul Module	L_1	L_2	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	h_o	f	Anz. Bohr. a	l	N° of holes h	d_1	d_2	t	a_1	l_1	d_3	GT_f /300 [1]	kg
39 20 050	2	500,00	8,5	75	24	24	22	2	62,50	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,086	2,10
39 21 050	2	500,00	8,5	75	24	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,086	2,10
39 20 100	2	1000,00	8,5	150	24	24	22	2	62,50	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,086	4,20
39 21 100	2	1000,00	8,5	150	24	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,086	4,20
29 20 999	2	200,00	8,5	30	24	24	22		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											0,85
39 30 050	3	500,00	10,3	50	29	29	26	2	62,50	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,091	3,00
39 31 050	3	500,00	10,3	50	29	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,091	3,00
39 30 100	3	1000,00	10,3	100	29	29	26	2	62,50	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,091	6,00
39 31 100	3	1000,00	10,3	100	29	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,091	6,00
29 30 999	3	200,00	10,3	20	29	29	26		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											1,80
39 40 050	4	506,67	13,8	38	39	39	35	3	62,50	125	4	12	10	15	9	33,3	433,0	7,7	0,095	5,30
39 41 050	4	506,67	13,8	38	39	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,095	5,30
39 40 100	4	1000,00	13,8	75	39	39	35	3	62,50	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,095	10,50
39 41 100	4	1000,00	13,8	75	39	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,095	10,50
29 40 999	4	200,00	13,8	15	39	39	35		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											2,70
39 50 050	5	500,00	17,4	30	49	39	34	3	62,50	125	4	12	14	20	13	37,5	425,0	11,7	0,098	6,50
39 51 050	5	500,00	17,4	30	49	39	34	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,098	6,50
39 50 100	5	1000,00	17,4	60	49	39	34	3	62,50	125	8	12	14	20	13	37,5	925,0	11,7	0,098	13,00
39 51 100	5	1000,00	17,4	60	49	39	34	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,098	13,00
29 50 999	5	200,00	17,4	12	49	39	34		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											3,00
39 60 050	6	500,00	20,9	25	59	49	43	3	62,50	125	4	16	18	26	17	37,5	425,0	15,7	0,100	9,90
39 61 050	6	500,00	20,9	25	59	49	43	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,100	9,90
39 60 100	6	1000,00	20,9	50	59	49	43	3	62,50	125	8	16	18	26	17	37,5	925,0	15,7	0,100	19,80
39 61 100	6	1000,00	20,9	50	59	49	43	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,100	19,80
29 60 999	6	200,00	20,9	10	59	49	43		Gegenstück für Montage / companion part of assembly											4,40

Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit. Verzahnung induktiv gehärtet auf 50 bis 55 HRC, Zahnstangen-Rücken und Anlagefläche bearbeitet. Da nur die Verzahnung induktiv gehärtet wird, ist ein nachträgliches Bohren und Verstiften problemlos möglich.

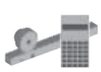
1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material C 45, Mat.No. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm². Teeth induction-hardened to 50 to 55 HRC. Backs and contact faces of racks machined. Since only the teeth are induction hardened, subsequent drilling and pinning is possible.

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

Übersicht Gerad-Zahnstangen
Survey of straight racks

	Reihe Series	Modul Module	Wärmebehandlung der Verzahnung heat-treatment of teeth	Verzahnungs-Toleranz Tolerance of teeth	Seite Page
	28	2; 3; 4; 5; 6, 8, 10	eingesetzt u. gehärtet case-hardened	6 h 25	ZB-2 – 3
	33	2; 3; 4; 5	vergütet quenched and tempered	8 e 27	ZB-4
	36	1; 1,5; 2; 3	weich / rostfrei soft / stainless	8 e 27	ZB-5
	25	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8, 10	weich soft	9 e 27	ZB-6 – 7
	27	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8, 10	induktiv gehärtet induction-hardened	10 e 27	ZB-8 – 9
	34	2; 3; 4; 5; 6	induktiv gehärtet induction-hardened	10 e 27	ZB-10
	37 0. ...	5; 10 (mm-Teilung) (mm pitch)	weich soft	9 e 27	ZB-11
	26	1; 1,5; 2; 2,5; 3	Kunststoff Plastic	10 e 27	ZB-12



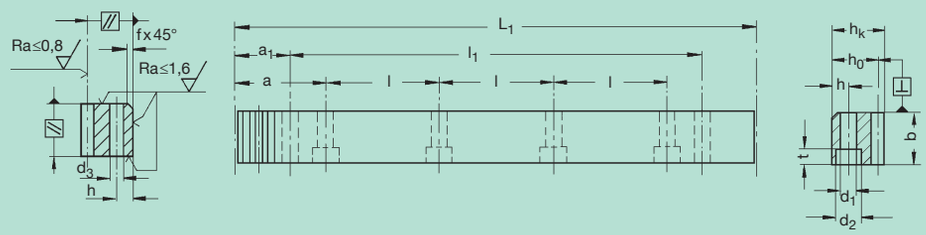
Auswahl und Belastungstabellen
Selection and load tables — ZH-2 – 6

Elektronisch gesteuerte Schmierbüchsen – Gleitpinsel und Schlauchverbindungs-Set
Electronically controlled lubricators, sliding-type lubricating brushes and hose-connection sets — ZI-2 – 6

Filz-Zahnrad und Befestigungsachse
Felt gear and mounting shaft — ZI-5

Einbau
Mounting — ZJ-2

gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, ground teeth, 20° pressure angle



Zähne gehärtet
teeth hardened
Verz.-Qual.
Gearing grade
6 h 25

Bestell-Nr. / Order code	Modul / Module	Zähnezahl / N° of teeth								Anz. Bohr. / N° of holes								GT_f /300 [1]	kg
		L_1		b	h_k	h_o	f	a	l		h	d_1	d_2	t	a_1	l_1	d_3		
28 20 025	2	251,3	40	24	24	22,0	2	62,8	125,66	2	8	7	11	7	31,3	188,7	5,7	0,022	1.00
28 21 025	2	251,3	40	24	24	22,0	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,022	1,00
28 20 050	2	502,7	80	24	24	22,0	2	62,8	125,66	4	8	7	11	7	31,3	440,1	5,7	0,022	2,10
28 21 050	2	502,7	80	24	24	22,0	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,022	2,10
28 20 100	2	1005,3	160	24	24	22,0	2	62,8	125,66	8	8	7	11	7	31,3	942,7	5,7	0,022	4,20
28 21 100	2	1005,3	160	24	24	22,0	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,022	4,20
28 30 025	3	254,5	27	29	29	26,0	2	63,6	127,23	2	9	10	15	9	34,4	185,7	7,7	0,024	1,50
28 31 025	3	254,5	27	29	29	26,0	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									7,7	0,024	1,50
28 30 050	3	508,9	54	29	29	26,0	2	63,6	127,23	4	9	10	15	9	34,4	440,1	7,7	0,024	3,00
28 31 050	3	508,9	54	29	29	26,0	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									7,7	0,024	3,00
28 30 100	3	1017,9	108	29	29	26,0	2	63,6	127,23	8	9	10	15	9	34,4	949,1	7,7	0,024	6,00
28 31 100	3	1017,9	108	29	29	26,0	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									7,7	0,024	6,00
28 40 025	4	251,3	20	39	39	35,0	3	62,8	125,66	2	12	10	15	9	37,5	176,3	7,7	0,025	2,60
28 41 025	4	251,3	20	39	39	35,0	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,025	2,60
28 40 050	4	502,7	40	39	39	35,0	3	62,8	125,66	4	12	10	15	9	37,5	427,7	7,7	0,025	5,30
28 41 050	4	502,7	40	39	39	35,0	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,025	5,30
28 40 100	4	1005,3	80	39	39	35,0	3	62,8	125,66	8	12	10	15	9	37,5	930,3	7,7	0,025	10,50
28 41 100	4	1005,3	80	39	39	35,0	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,025	10,50

Werkstoff-16-Mn Cr 5, WSt.-Nr. 1.7131, eingesetzt und Verzahnung induktiv gehärtet auf ca. 60 HRC, nach dem Härten allseitig geschliffen. Da nur die Verzahnung induktiv gehärtet wird, ist ein nachträgliches Bohren und Verstiften problemlos möglich.

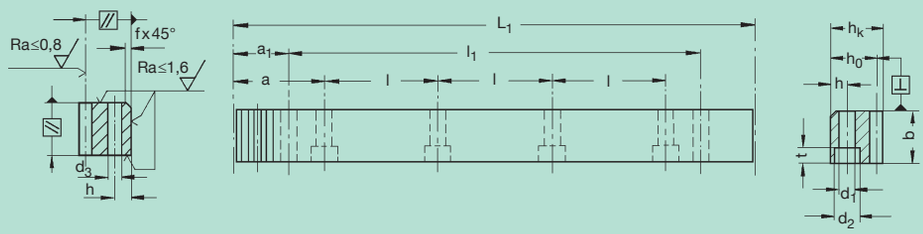
1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material 16-Mn Cr5, material no. 1.7131, case-hardened and teeth induction-hardened to approx. 60 HRC; ground on all sides after hardening. Since only the teeth are induction-hardened, subsequent drilling and pinning is possible.

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

Zahnstangen für fortlaufende Montage Modul 2–10
Racks for continuous linking module 2–10

gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, ground teeth, 20° pressure angle



Zähne gehärtet
teeth hardened
Verz.-Qual.
Gearing grade
6 h 25

Bestell-Nr.	Modul	Zähnezahl						Anz. Bohr.										GT_f	
Order code	Module	L_1	N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	l_1	d_3	/300 [1]	kg
28 20 105	2	1005,3	160	24	24	22,0	2	62,8	125,66	8	8	7	11	7	31,3	942,7	5,7	0,022	4,20
28 21 105	2	1005,3	160	24	24	22,0	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,022	4,20
28 20 205	2	2010,62	320	24	24	22,0	2	62,8	125,66	16	8	7	11	7	31,3	1948,0	5,7	0,022	8,40
28 21 205	2	2010,62	320	24	24	22,0	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,022	8,40
28 30 105	3	1017,90	108	29	29	26,0	2	63,6	127,23	8	9	10	15	9	34,4	949,1	7,7	0,024	6,00
28 31 105	3	1017,90	108	29	29	26,0	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									7,7	0,024	6,00
28 30 205	3	2035,75	216	29	29	26,0	2	63,6	127,23	16	9	10	15	9	34,4	1967,0	7,7	0,024	12,00
28 31 205	3	2035,75	216	29	29	26,0	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,024	12,00
28 40 105	4	1005,30	80	39	39	35,0	3	62,8	125,66	8	12	10	15	9	37,5	930,3	7,7	0,025	10,50
28 41 105	4	1005,30	80	39	39	35,0	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,025	10,50
28 40 205	4	2010,62	160	39	39	35,0	3	62,8	125,66	16	12	10	15	9	37,5	1935,6	7,7	0,025	21,00
28 41 205	4	2010,62	160	39	39	35,0	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes									–	0,025	21,00
28 50 055	5	502,60	32	49	39	34	3	62,8	125,66	4	12	14	20	13	30,1	442,4	11,7	0,025	6,70
28 51 055	5	502,60	32	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,025	6,70
28 50 105	5	1005,30	64	49	39	34	3	62,8	125,66	8	12	14	20	13	30,1	945,0	11,7	0,025	13,40
28 51 105	5	1005,30	64	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,025	13,40
28 50 155	5	1507,96	96	49	39	34	3	62,8	125,66	12	12	14	20	13	30,1	1447,7	11,7	0,025	20,10
28 51 155	5	1507,96	96	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,025	20,10
28 50 205	5	2010,62	128	49	39	34	3	62,8	125,66	16	12	14	20	13	30,1	1950,4	11,7	0,025	26,80
28 51 205	5	2010,62	128	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,025	26,80
28 50 999	5	251,32	16	49	39	34													3,25
28 60 055	6	508,90	27	59	49	43	3	63,6	127,23	4	16	18	26	17	31,4	446,1	15,7	0,026	10,40
28 61 055	6	508,90	27	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,026	10,40
28 60 105	6	1017,80	54	59	49	43	3	63,6	127,23	8	16	18	26	17	31,4	955,0	15,7	0,026	20,20
28 61 105	6	1017,80	54	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,026	20,20
28 60 155	6	1526,81	81	59	49	43	3	63,6	127,23	12	16	18	26	17	31,4	1464,0	15,7	0,026	30,30
28 61 155	6	1526,81	81	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,026	30,30
28 60 205	6	2035,75	108	59	49	43	3	63,6	127,23	16	16	18	26	17	31,4	1973,0	15,7	0,026	40,40
28 61 205	6	2035,75	108	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,026	40,40
28 60 999	6	245,04	13	59	49	43													4,83
28 80 055	8	502,65	20	79	79	71	3	62,8	125,66	4	25	22	33	21	26,6	449,45	19,7	0,027	22,38
28 81 055	8	502,65	20	79	79	71	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,027	22,38
28 80 105	8	1005,30	40	79	79	71	3	62,8	125,66	8	25	22	33	21	26,6	952	19,7	0,027	44,76
28 81 105	8	1005,30	40	79	79	71	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,027	44,76
28 80 205	8	2010,61	80	79	79	71	3	62,8	125,66	16	25	22	33	21	26,6	1957,3	19,7	0,027	89,50
28 81 205	8	2010,61	80	79	79	71	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,027	89,50
28 80 999	8	251,32	10	79	79	71													11,08
28 10 105	10	1005,30	32	99	99	89	3	62,83	125,66	8	32	33	48	32	125,66	753,96	19,7	0,028	68,72
28 11 105	10	1005,30	32	99	99	89	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,028	68,72
28 10 999	10	219,91	7	79	79	69													10,67

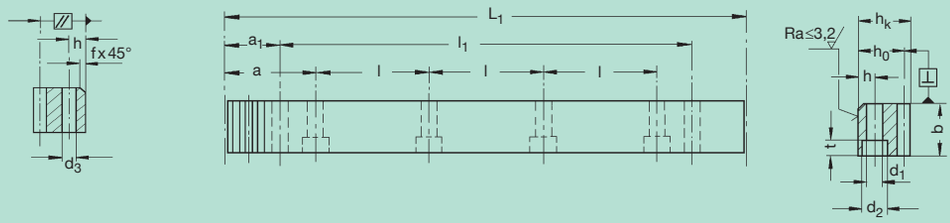
Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit. Verzahnung induktiv gehärtet auf 50 bis 55 HRC, nach dem Härten allseitig geschliffen. Da nur die Verzahnung induktiv gehärtet wird ist ein nachträgliches Bohren und Verstiften problemlos möglich.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei L_{300} = (m / cos ß) • π • z_{300} berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material C 45, mat. no. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm². Teeth induction-hardened to 50 to 55 HRC; ground on all sides after hardening. Since only the teeth are induction-hardened, subsequent drilling and pinning is possible.

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, withL_{300} = (m / cos ß) • π • z_{300}).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle



vergütet
quenched and tempered

Verz.-Qual.
tooth. qual.
8 e 27

Bestell-Nr. / Order code	Modul / Module	Zähnezahl / N° of teeth L_1	b	h_k	h_o	f	Anz. Bohr. / N° of holes a	l	h	d_1	d_2	t	a_1	l_1	d_3	GT_f /300 [1]	kg
33 21 050	2	502,65 80	25	24	22	2	62,83	125,66	4	8	7	11	7	31,3	440,1	5,7	0,044	2,20
33 20 050	2	502,65 80	25	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,044	2,20
33 21 100	2	1005,31 160	25	24	22	2	62,83	125,66	8	8	7	11	7	31,3	942,7	5,7	0,044	4,30
33 20 100	2	1005,31 160	25	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,044	4,30
33 21 200	2	2010,62 320	25	24	22	2	62,83	125,66	16	8	7	11	7	31,3	1948,0	5,7	0,044	8,60
33 20 200	2	2010,62 320	25	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,044	8,60
33 31 050	3	508,94 54	30	29	26	2	63,62	127,23	4	9	10	15	9	34,4	440,1	7,7	0,046	3,10
33 30 050	3	508,94 54	30	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,046	3,10
33 31 100	3	1017,88 108	30	29	26	2	63,62	127,23	8	9	10	15	9	34,4	949,1	7,7	0,046	6,20
33 30 100	3	1017,88 108	30	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,046	6,20
33 31 200	3	2035,75 216	30	29	26	2	63,62	127,23	16	9	10	15	9	34,4	1967,0	7,7	0,046	12,40
33 30 200	3	2035,75 216	30	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,046	12,40
33 41 050	4	502,65 40	40	39	35	2	62,83	125,66	4	12	10	15	9	37,5	427,7	7,7	0,048	5,50
33 40 050	4	502,65 40	40	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,048	5,50
33 41 100	4	1005,31 80	40	39	35	3	62,83	125,66	8	12	10	15	9	37,5	930,3	7,7	0,048	11,00
33 40 100	4	1005,31 80	40	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,048	11,00
33 41 200	4	2010,62 160	40	39	35	3	62,83	125,66	16	12	10	15	9	37,5	1935,6	7,7	0,048	22,00
33 40 200	4	2010,62 160	40	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,048	22,00
33 51 050	5	502,65 32	49	39	34	3	62,83	125,66	4	12	14	20	13	30,2	442,3	11,7	0,050	6,80
33 50 050	5	502,65 32	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,050	6,80
33 51 100	5	1005,31 64	49	39	34	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	30,2	945,0	11,7	0,050	13,60
33 50 100	5	1005,31 64	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,050	13,60
33 51 200	5	2010,62 128	49	39	34	3	62,83	125,66	16	12	14	20	13	30,2	1950,4	11,7	0,050	27,20
33 50 200	5	2010,62 128	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,050	27,20
28 50 999	5	251,32 16	49	39	34													3,25

Aus hochwertigem sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 900 N/mm² Zugfestigkeit. Zahnstangen-Rücken bearbeitet.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

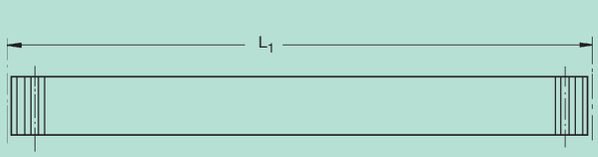
Of high-quality, specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 900 N/mm². Back face of racks machined.

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

Zahnstangen rostfrei, für fortlaufende Montage Modul 1–3
Racks stainless, for continuous linking module 1–3

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle

EDELSTAHL Rostfrei



rostfrei / stainless
Verz.-Qual.
tooth. qual.
8 e 27

Bestell-Nr. Order code	**Zähnezahl** L_1	N° of teeth b	h_k	h_o	f	a	l	**Anz. Bohr.** N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	l_1	d_3	GT_f /300 [1]	kg
Modul / Module **1**																	
36 00 050	499,5	159	10	10	9,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,040	0,35
36 00 100	999,0	318	10	10	9,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,040	0,70
Modul / Module **1,5**																	
36 01 050	499,5	106	15	15	13,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,042	0,78
36 01 100	999,0	212	15	15	13,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,042	1,55
Modul / Module **2**																	
36 02 050	502,6	80	20	20	18,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,044	1,40
36 02 100	999,0	159	20	20	18,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,044	2,80
36 02 200	1998,0	318	20	20	18,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,044	5,60
Modul / Module **3**																	
36 04 050	499,5	53	30	30	27,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,046	3,10
36 04 100	999,0	106	30	30	27,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,046	6,20
36 04 200	1998,0	212	30	30	27,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,046	12,50

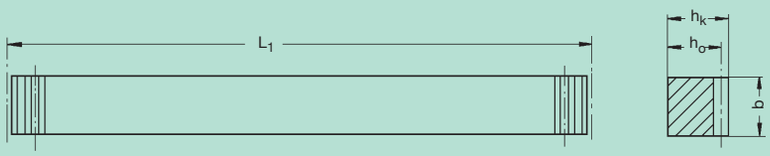
Werkstoff X 8 CrNi S 18-9 WSt.-Nr. 1.4305.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material X 8 CrNi S 18-9, Mat.No. 1.4305.

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle,



weich / soft
Verz.-Qual.
tooth. qual.
9 e 27

Bestell-Nr. Order code	Modul Module	L_1	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	h_o	Bemerkung Remark	GT_f /300 1)	kg
25 10 025	1	251,33	80	15	15	14	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,055	0,41
25 10 050	1	499,51	159	15	15	14	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,055	0,82
25 10 100	1	999,03	318	15	15	14	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,055	1,64
25 15 025	1,5	249,76	53	17	17	15,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,059	0,51
25 15 050	1,5	499,51	106	17	17	15,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,059	1,03
25 15 100	1,5	999,03	212	17	17	15,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,059	2,06
25 15 200	1,5	1998,05	424	17	17	15,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,059	4,11
25 20 025	2	251,33	40	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,059	0,71
25 20 050	2	502,65	80	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,059	1,41
25 20 100	2	999,03	159	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,061	2,81
25 20 150	2	1507,96	240	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,061	4,25
25 20 200	2	1998,05	318	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,061	5,62
25 20 300	2	3015,93	480	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,061	8,49
25 25 025	2,5	251,33	32	25	25	22,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,063	1,10
25 25 050	2,5	502,65	64	25	25	22,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,063	2,21
25 25 100	2,5	997,46	127	25	25	22,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,063	4,38
25 25 200	2,5	2002,77	255	25	25	22,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,063	8,80
25 30 025	3	254,47	27	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,065	1,61
25 30 051	3	508,94	54	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,065	3,22
25 30 101	3	1017,88	108	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,065	6,44
25 30 150	3	1526,81	162	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,065	9,66
25 30 201	3	2035,75	216	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,065	12,88
25 30 300	3	3053,63	324	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,065	19,32
25 40 025	4	251,33	20	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,068	2,83
25 40 050	4	502,65	40	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,068	5,65
25 40 100	4	1005,31	80	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,068	11,31
25 40 150	4	1507,96	120	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,068	19,97
25 40 201	4	2010,62	160	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,068	22,61
25 40 300	4	3015,93	240	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,068	33,93

Bestell-Nr. Order code	Modul Module	L_1	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	h_o	Bemerkung Remark	GT_f /300 1)	kg
25 30 050	3	499,51	53	30	30	27	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,065	3,16
25 30 100	3	999,03	106	30	30	27	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,065	6,32
25 30 200	3	1998,05	212	30	30	27	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,065	12,64
25 40 200	4	1998,05	159	40	40	36	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,068	22,47

Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit.

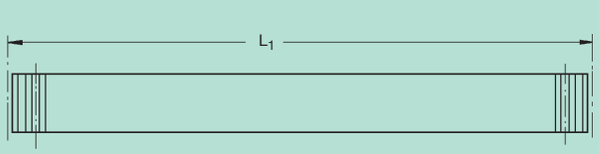
1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material C 45, Mat.No. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm².

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

Zahnstangen für fortlaufende Montage Modul 5–10
Racks for continuous linking module 5–10

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle,



weich / soft

Verz.-Qual.
tooth. qual.
9 e 27

Bestell-Nr. Order code	Modul Module	L_1	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	h_o	Bemerkung Remark	GT_f /300 [1]	kg
25 50 025	5	251,33	16	50	40	35	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,070	3,44
25 50 050	5	502,65	32	50	40	35	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,070	6,87
25 50 100	5	1005,31	64	50	40	35	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,070	13,74
25 50 150	5	1507,96	96	50	40	35	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,070	20,40
25 50 200	5	2010,62	128	50	40	35	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,070	27,48
25 52 100	5	1005,31	64	50	50	45	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,070	17,10
25 52 200	5	2010,62	128	50	50	45	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,070	34,20
28 50 999	5	251,32	16	49	39	34	Montagezahnstange / Companion rack		3,25
25 60 051	6	508,94	27	60	50	44	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,072	10,49
25 60 101	6	1017,88	54	60	50	44	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,072	20,99
25 60 201	6	2035,75	108	60	50	44	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,072	41,97
25 62 101	6	1017,88	54	60	60	54	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,072	25,00
25 62 201	6	2035,75	108	60	60	54	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,072	50,00
28 60 999	6	245,04	13	59	49	43	Montagezahnstange / Companion rack		4,83
25 80 025	8	251,32	10	80	79,5	71,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,075	11,10
25 80 100	8	1005,31	40	80	79,5	71,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,075	44,63
25 80 200	8	2010,62	80	80	79,5	71,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,075	89,26
28 80 999	8	251,32	10	79	79	71	Querschnitt quadratisch / Square dimension		11,08
25 11 100	10	1005,30	32	100	100	90	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,077	70,60
28 10 999	10	219,91	7	79	79	69	Montagezahnstange / Companion rack		10,67

Bestell-Nr. Order code		L_1	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	h_o	Bemerkung Remark	GT_f /300 [1]	kg
25 60 050	6	490,09	26	60	50	44	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,072	10,10
25 60 100	6	999,03	53	60	50	44	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,072	20,60
25 60 200	6	1998,05	106	60	50	44	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,072	41,20

Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material C 45, Mat.No. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm².

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with$L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle

Verz. gehärtet
tooth. hardened

Verz.-Qual.
tooth. qual.
10 e 27

Bestell-Nr. Order code	Modul Module	L_1	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	h_o	Bemerkung Remark	GT_f /300 1)	kg
27 10 025	1	251,33	80	15	15	14	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,078	0,41
27 10 050	1	499,51	159	15	15	14	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,078	0,82
27 10 100	1	999,03	318	15	15	14	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,078	1,64
27 15 025	1,5	249,76	53	17	17	15,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,082	0,51
27 15 050	1,5	499,51	106	17	17	15,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,082	1,03
27 15 100	1,5	999,03	212	17	17	15,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,082	2,06
27 15 200	1,5	1998,05	424	17	17	15,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,082	4,11
27 20 025	2	251,33	40	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,082	0,71
27 20 050	2	502,65	80	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,082	1,41
27 20 100	2	999,03	159	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,086	2,81
27 20 150	2	1507,96	240	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,086	4,25
27 20 200	2	1998,05	318	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,086	5,62
27 20 300	2	3015,93	480	20	20	18	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,086	8,49
27 25 025	2,5	251,33	32	25	25	22,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,063	1,10
27 25 050	2,5	502,65	64	25	25	22,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,063	2,21
27 25 100	2,5	997,46	127	25	25	22,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,063	4,38
27 25 200	2,5	2002,77	255	25	25	22,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,063	8,80
27 30 025	3	254,47	27	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,091	1,61
27 30 051	3	508,94	54	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,091	3,22
27 30 101	3	1017,88	108	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,091	6,44
27 30 150	3	1526,81	162	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,091	9,66
27 30 201	3	2035,75	216	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,091	12,88
27 30 300	3	3053,63	324	30	30	27	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,091	19,32
27 40 025	4	251,33	20	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,095	2,83
27 40 050	4	502,65	40	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,095	5,65
27 40 100	4	1005,31	80	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,095	11,31
27 40 150	4	1507,96	120	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,095	19,97
27 40 201	4	2010,62	160	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,095	22,61
27 40 300	4	3015,93	240	40	40	36	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,095	33,93

Bestell-Nr. Order code	Modul Module	L_1	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	h_o	Bemerkung Remark	GT_f /300 1)	kg
27 30 050	3	499,51	53	30	30	27	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,091	3,16
27 30 100	3	999,03	106	30	30	27	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,091	6,32
27 30 200	3	1998,05	212	30	30	27	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,091	12,64
27 40 200	4	1998,05	159	40	40	36	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,095	22,47

Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit. Verzahnung induktiv gehärtet auf 50 bis 55 HRC.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material C 45, Mat.No. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm². Teeth are induction hardened to 50 to 55 HRC.

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle

Verz. gehärtet
tooth. hardened

Verz.-Qual.
tooth. qual.
10 e 27

Bestell-Nr. Order code	**Module** Module	L_1	**Zähnezahl** N° of teeth b	h_k	h_o	**Bemerkung** Remark	GT_f /300 [1]	kg
27 50 025	5	251,33	16 50	40	35	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,098	3,44
27 50 050	5	502,65	32 50	40	35	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,098	6,87
27 50 100	5	1005,31	64 50	40	35	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,098	13,74
27 50 150	5	1507,96	96 50	40	35	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,098	20,40
27 50 200	5	2010,62	128 50	40	35	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,098	27,48
27 52 100	5	1005,31	64 50	50	45	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,098	17,10
27 52 200	5	2010,62	128 50	50	45	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,098	34,20
28 50 999	5	251,32	16 49	39	34	Montagezahnstange / Companion rack		3,25
27 60 051	6	508,94	27 60	50	44	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,100	10,49
27 60 101	6	1017,88	54 60	50	44	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,100	20,99
27 60 201	6	2035,75	108 60	50	44	Querschnitt nicht quadratisch / Not square dimension	0,100	41,97
27 62 101	6	1017,88	54 60	60	54	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,100	25,00
27 62 201	6	2035,75	108 60	60	54	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,100	50,00
28 60 999	6	245,04	13 59	49	43	Montagezahnstange / Companion rack		4,83
27 80 100	8	1005,31	40 80	79,5	71,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,100	44,63
27 80 200	8	2010,62	80 80	79,5	71,5	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,100	89,26
28 80 999	8	251,32	10 79	79	71	Querschnitt quadratisch / Square dimension		11,08
27 11 100	10	1005,30	32 100	100	90	Querschnitt quadratisch / Square dimension	0,108	70,60
28 10 999	10	219,91	7 79	79	69	Montagezahnstange / Companion rack		10,67

Bestell-Nr. Order code		L_1	**Zähnezahl** N° of teeth b	h_k	h_o	**Bemerkung** Remark	GT_f /300 [1]	kg
27 60 050	6	490,09	26 60	50	44	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,100	10,10
27 60 100	6	999,03	53 60	50	44	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,100	20,60
27 60 200	6	1998,05	106 60	50	44	nicht für Neukonstruktionen / not for new design	0,100	41,20

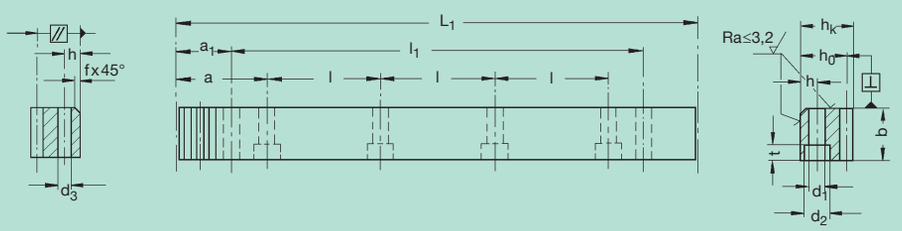
Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit. Verzahnung induktiv gehärtet auf 50 bis 55 HRC.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material C 45, Mat.No. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm². Teeth are induction hardened to 50 to 55 HRC.

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle



Zähne gehärtet
teeth hardened

Verz.-Qual.
tooth. qual.
10 e 27

Bestell-Nr.	Modul	Zähnezahl						Anz. Bohr.										GT_f	
Order code	Module	L_1	N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	l_1	d_3	/300 [1]	kg
34 20 050	2	502,65	80	24	24	22	2	62,83	125,66	4	8	7	11	7	31,3	440,1	5,7	0,086	2,1
34 21 050	2	502,65	80	24	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,086	2,1
34 20 100	2	1005,31	160	24	24	22	2	62,83	125,66	8	8	7	11	7	31,3	942,7	5,7	0,086	4,2
34 21 100	2	1005,31	160	24	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,086	4,2
34 20 200	2	2010,62	320	24	24	22	2	62,83	125,66	16	8	7	11	7	31,3	1948,0	5,7	0,086	8,4
34 21 200	2	2010,62	320	24	24	22	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,086	8,4
34 30 050	3	508,94	54	29	29	26	2	63,62	127,23	4	9	10	15	9	34,4	440,1	7,7	0,091	3,0
34 31 050	3	508,94	54	29	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,091	3,0
34 30 100	3	1017,88	108	29	29	26	2	63,62	127,23	8	9	10	15	9	34,4	949,1	7,7	0,091	6,0
34 31 100	3	1017,88	108	29	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,091	6,0
34 30 200	3	2035,75	216	29	29	26	2	63,62	127,23	16	9	10	15	9	34,4	1967	7,7	0,091	12,0
34 31 200	3	2035,75	216	29	29	26	2	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,091	12,0
34 40 050	4	502,65	40	39	39	35	3	62,83	125,66	4	12	10	15	9	37,5	427,7	7,7	0,095	5,3
34 41 050	4	502,65	40	39	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,095	5,3
34 40 100	4	1005,31	80	39	39	35	3	62,83	125,66	8	12	10	15	9	37,5	930,3	7,7	0,095	10,2
34 41 100	4	1005,31	80	39	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,095	10,2
34 40 200	4	2010,62	160	39	39	35	3	62,83	125,66	16	12	10	15	9	37,5	1935,6	7,7	0,095	20,5
34 41 200	4	2010,62	160	39	39	35	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,095	20,5
34 50 050	5	502,65	32	49	39	34	3	62,83	125,66	4	12	14	20	13	30,2	442,3	11,7	0,098	6,9
34 51 050	5	502,65	32	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,098	6,9
34 50 100	5	1005,31	64	49	39	34	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	30,2	945,0	11,7	0,098	13,8
34 51 100	5	1005,31	64	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,098	13,8
34 50 200	5	2010,62	128	49	39	34	3	62,83	125,66	16	12	14	20	13	30,2	1950,3	11,7	0,098	27,5
34 51 200	5	2010,62	128	49	39	34	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,098	27,5
28 50 999	5	251,32	16	49	39	34													3,25
34 60 050	6	508,94	27	59	49	43	3	63,62	127,23	4	16	18	26	17	31,4	446,1	15,7	0,100	10,5
34 61 050	6	508,94	27	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,100	10,5
34 60 100	6	1017,88	54	59	49	43	3	63,62	127,23	8	16	18	26	17	31,4	955,0	15,7	0,100	21,0
34 61 100	6	1017,88	54	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,100	21,0
34 60 200	6	2035,75	108	59	49	43	3	63,62	127,23	16	16	18	26	17	31,4	1972,9	15,7	0,100	42,0
34 61 200	6	2035,75	108	59	49	43	3	ohne Befestigungsbohrungen / without mounting holes										0,100	42,0
28 60 999	6	245,04	13	59	49	43													4,83

ZB
10

Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit. Verzahnung induktiv gehärtet auf 50 bis 55 HRC, Zahnstangen-Rücken und Anlagefläche bearbeitet. Da nur die Verzahnung induktiv gehärtet wird ist ein nachträgliches Bohren und Verstiften problemlos möglich.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

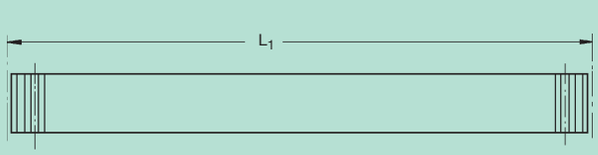
Material C 45, Mat.No. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm². Teeth induction-hardened to 50 to 55 HRC. Backs and contact faces of racks machined. Since only the teeth are induction hardened, subsequent drilling and pinning is possible.

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

Zahnstangen für fortlaufende Montage – Teilung 5 + 10 mm
Racks for continuous linking – pitch 5 + 10 mm

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle

mm - Teilung
mm pitch



weich / soft

Verz.-Qual.
tooth. qual.

9 e 27

Bestell-Nr. Order code	**Modul** module m	L_1	**Zähnezahl** no. of teeth z	b	h_K	h_0	a	l	h	d_1	d_2	GT_f /300[1]	kg
Teilung / Pitch **5 mm**													
37 06 025	1,591	250	50	15	14,8	13,2	–	–	–	–	–	0,059	0,39
37 06 050	1,591	500	100	15	14,8	13,2	–	–	–	–	–	0,059	0,78
37 06 100	1,591	1000	200	15	14,8	13,2	–	–	–	–	–	0,059	1,55
Teilung / Pitch **10 mm**													
37 08 025	3,183	250	25	30	29,7	26,5	–	–	–	–	–	0,065	1,55
37 08 050	3,183	500	50	30	29,7	26,5	–	–	–	–	–	0,065	3,10
37 08 100	3,183	1000	100	30	29,7	26,5	–	–	–	–	–	0,065	6,20
37 08 200	3,183	2000	200	30	29,7	26,5	–	–	–	–	–	0,065	12,40

Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material C 45, Mat.No. 1.0504, specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm².

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle

Kunststoff
Plastic

Bestell-Nr. Order code	L_1	Zähnezahl no. of teeth z	b	h_K	h_0	a	l	h	d_1	d_2	GT_f /300[1]	kg
Modul / Module **1**												
26 10 025	251,3	80	15	15	14,0	–	–	–	–	–	0,078	0,08
26 10 050	499,5	159	15	15	14,0	–	–	–	–	–	0,078	0,15
26 10 100	999,0	318	15	15	14,0	–	–	–	–	–	0,078	0,30
Modul / Module **1,5**												
26 15 025	249,8	53	17	17	15,5	–	–	–	–	–	0,082	0,09
26 15 050	499,5	106	17	17	15,5	–	–	–	–	–	0,082	0,18
26 15 100	999,0	212	17	17	15,5	–	–	–	–	–	0,082	0,36
Modul / Module **2**												
26 20 025	251,3	40	20	20	18,0	–	–	–	–	–	0,086	0,13
26 20 050	502,7	80	20	20	18,0	–	–	–	–	–	0,086	0,25
26 20 100	999,0	159	20	20	18,0	–	–	–	–	–	0,086	0,50
Modul / Module **2,5**												
26 25 025	251,3	32	25	25	22,5	–	–	–	–	–	0,088	0,15
26 25 050	502,7	64	25	25	22,5	–	–	–	–	–	0,088	0,30
26 25 100	997,5	127	25	25	22,5	–	–	–	–	–	0,088	0,60
Modul / Module **3**												
26 30 025	254,5	27	30	30	27,0	–	–	–	–	–	0,091	0,20
26 30 050	499,5	53	30	30	27,0	–	–	–	–	–	0,091	0,40
26 30 100	999,0	106	30	30	27,0	–	–	–	–	–	0,091	0,80

ZB
12

Aus Kunststoff POM. Dieser ist für Zahnstangen besonders gut geeignet, da die Formänderungen infolge Temperaturschwankungen und Feuchtigkeitsaufnahme gering ist. Die Oberflächenhärte und Biegefestigkeit sind besonders hoch. Die chemische Beständigkeit finden Sie in unserem Hauptkatalog.

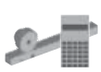
1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Of plastic POM. This material is particularly suitable for racks because deformations due to temperature fluctuations and/or moisture absorption are minimal and its surface hardness and tensile strength are very high. Chemical resistance data are contained in our main catalogue.

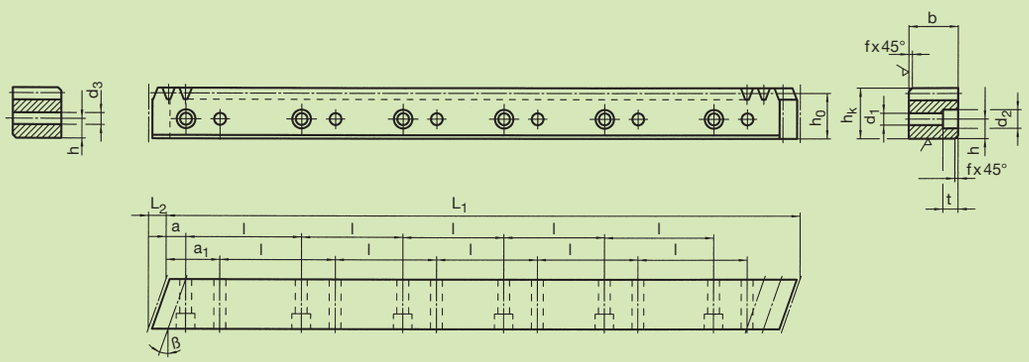
1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with$L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!

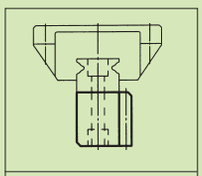
Übersicht Führungs-Zahnstangen
Survey of integratable racks for guides

	Reihe Series	gerade/schräg straight/helical	Modul Module	Wärmebehandlung der Verzahnung heat-treatment of teeth	Verzahnungs-Toleranz Tolerance of teeth	Seite Page
	49	schräg helical	2; 3; 4	induktiv gehärtet induction-hardened	6 h 25	ZC-2
	49	schräg helical	2; 3; 4	weich soft	9 e 27	ZC-3
	49	gerade straight	5, 10, 13,33 mm Teilung	induktiv gehärtet induction-hardened	6 h 25	ZC-4
	49	gerade straight	5, 10, 13,33 mm Teilung	weich soft	9 e 27	ZC-5

	Montage-Führer für 90° Version Mounting guide for 90° version	ZC-6
	Montage-Führer für 180° Version Mounting guide for 180° version	ZC-7
	Vorteile der Führungszahnstangen Advantages of rack end rail combination	ZC-8
	Auswahl und Belastungstabellen Selection and load tables	ZH-7 – 8
	Elektronisch gesteuerte Schmierbüchsen – Gleitpinsel und Schlauchverbindungs-Set Electronically controlled lubricators, sliding-type lubricating brushes and hose-connection sets	ZI-2 – 6
	Filz-Zahnrad und Befestigungsachse Felt gear and mounting shaft	ZI - 5
	Einbau Mounting	ZJ - 2

90° Version, schräg verzahnt, rechtssteigend 19° 31' 42", Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel
90° version, helical tooth system, 19°31'42" right-hand, ground teeth, 20° pressure angle



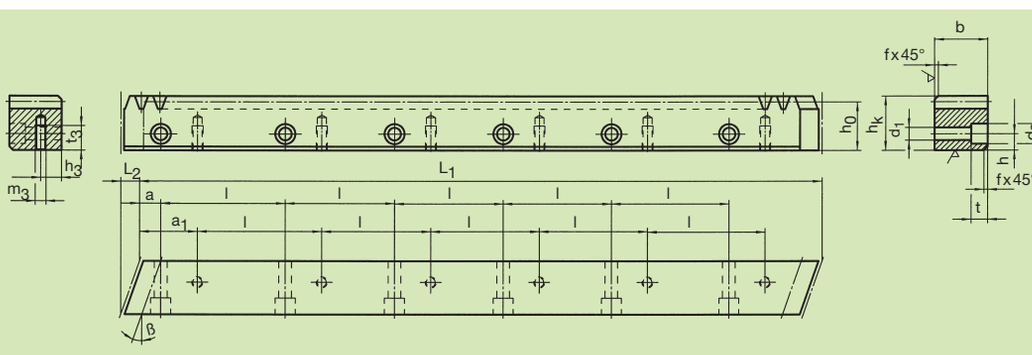


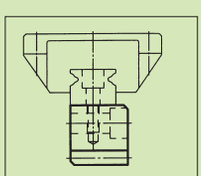
Zähne gehärtet
teeth hardened

Verz.-Qual.
tooth quality
6 h 25

Bestell-Nr. / Order code	Modul / Module	L_1	L_2	Zähnezahl / N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	Anz. Bohr. / N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	d_3	GT_f /300 [1]	kg
49 29 197	2	960	6,70	144	19	19,50	17,50	1	10	60	16	7,5	4,5	7,5	5,3	30	4,5	0,022	2,7
49 29 397	2	480	6,70	72	19	19,50	17,50	1	10	60	8	7,5	4,5	7,5	5,3	30	4,5	0,022	1,3
49 29 187	2	960	8,50	144	24	24,50	22,50	1	10	60	16	10,0	6,0	9,5	8,5	30	6,0	0,022	4,2
49 29 387	2	480	8,50	72	24	24,50	22,50	1	10	60	8	10,0	6,0	9,5	8,5	30	6,0	0,022	2,1
49 39 197	3	960	10,30	96	29	29,75	26,75	2	10	60	16	11,5	7,0	11,0	9,0	30	7,0	0,024	5,6
49 39 397	3	480	10,30	48	29	29,75	26,75	2	10	60	8	11,5	7,0	11,0	9,0	30	7,0	0,024	2,8
49 49 197	4	960	13,83	72	39	39,75	35,75	2	20	80	12	14,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,025	10,5
49 49 397	4	480	13,83	36	39	39,75	35,75	2	20	80	6	14,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,025	5,2
49 49 177	4	960	13,83	72	39	48,75	44,75	2	20	80	12	17,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,025	13,0
49 49 377	4	480	13,83	36	39	48,75	44,75	2	20	80	6	17,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,025	6,5
49 49 887	4	840	17,38	63	49	58,00	54,00	2	30	105	8	22,5	14,0	20,0	13,0	60	14,0	0,025	17,3

180° Version, schräg verzahnt, rechtssteigend 19° 31' 42", Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel
180° version, helical tooth system, 19°31'42" right-hand, ground teeth, 20° pressure angle





Zähne gehärtet
teeth hardened

Verz.-Qual.
tooth quality
6 h 25

Bestell-Nr. / Order code	Modul / Module	L_1	L_2	Zähnezahl / N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	Anz. Bohr. / N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	m_3	h_3	t_3	GT_f /300 [1]	kg
49 29 107	2	960	6,70	144	19	19,50	17,50	1	10	60	16	7,5	5,8	10	6	30	M4	7,5	8,0	0,022	2,7
49 29 117	2	960	8,50	144	24	24,50	22,50	1	10	60	16	10,0	7,0	11	7	30	M5	10,0	11,0	0,022	4,2
49 39 107	3	960	10,30	96	29	29,75	26,75	2	10	60	16	11,5	10,0	15	9	30	M6	11,5	13,5	0,024	5,6
49 49 107	4	960	13,83	72	39	39,75	35,75	2	20	80	12	14,0	12,0	18	12	40	M8	14,0	16,0	0,025	10,5
49 49 127	4	960	13,83	72	39	48,75	44,75	2	20	80	12	17,0	12,0	18	12	40	M8	17,0	16,0	0,025	13,0
49 49 807	4	840	17,38	63	49	58,00	54,00	2	30	105	8	22,5	14,0	20	13	60	M12	22,5	25,0	0,025	17,3

Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit. Verzahnung induktiv gehärtet auf 50 bis 55 HRC, nach dem Härten allseitig geschliffen.

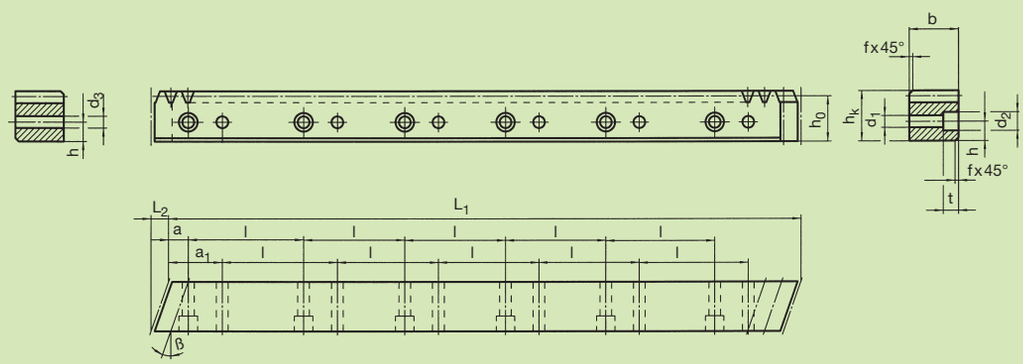
1) GT_f /300 = siehe Seite ZC-3.

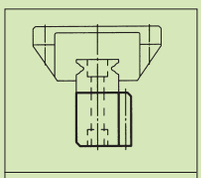
Material C 45, mat. no. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm². Teeth induction-hardened to 50 to 55 HRC; ground on all sides after hardening.

1) GT_f /300 = see page ZC-3.

Zahnstangen für fortlaufende Montage Modul 2, 3, 4
Racks for continuous linking module 2, 3, 4

90° Version, schräg verzahnt, rechtssteigend 19° 31' 42", Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
90° version, helical tooth system, 19°31'42" right-hand, milled teeth, 20° pressure angle





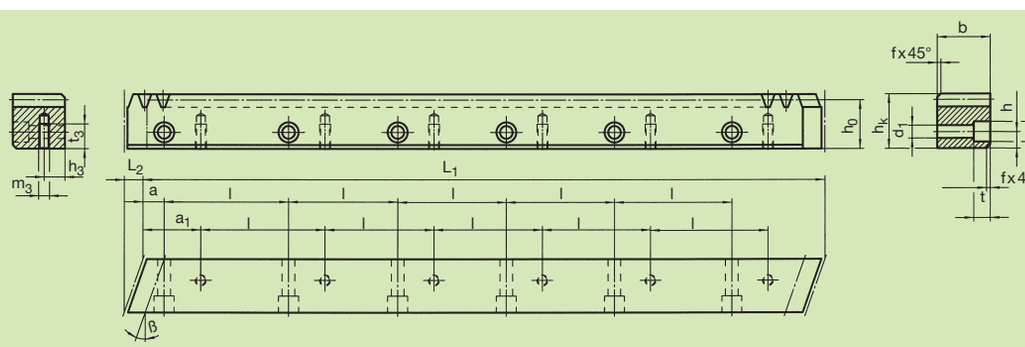
weich
soft

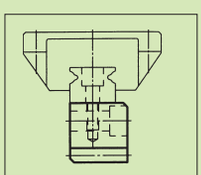
Verz.-Qual.
tooth quality
9 e 27

Bestell-Nr. / Order code	Modul / Module	L_1	L_2	Zähnezahl / N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	Anz. Bohr. / N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	d_3	GT_f /300 [1]	kg
49 29 292	2	1920	7,1	288	20	19,50	17,50	1	10	60	32	7,5	4,5	7,5	5,3	30	4,5	0,061	5,4
49 29 282	2	1920	8,9	288	25	24,50	22,50	1	10	60	32	10,0	6,0	9,5	8,5	30	6,0	0,061	8,4
49 39 292	3	1920	10,6	192	30	29,75	26,75	2	10	60	32	11,5	7,0	11,0	9,0	30	7,0	0,065	11,2
49 49 292	4	1920	14,2	144	40	39,75	35,75	2	20	80	24	14,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,068	21,5

ZC
3

180° Version, schräg verzahnt, rechtssteigend 19° 31' 42", Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
180° version, helical tooth system, 19°31'42" right-hand, milled teeth, 20° pressure angle





weich
soft

Verz.-Qual.
tooth quality
9 e 27

Bestell-Nr. / Order code	Modul / Module	L_1	L_2	Zähnezahl / N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	Anz. Bohr. / N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	m_3	h_3	t_3	GT_f /300 [1]	kg
49 29 202	2	1920	7,1	288	20	19,50	17,50	1	10	60	32	7,5	5,8	10	6	30	M4	7,5	8,0	0,061	5,4
49 29 212	2	1920	8,9	288	25	24,50	22,50	1	10	60	32	10,0	7,0	11	7	30	M5	10,0	11,0	0,061	8,4
49 39 202	3	1920	10,6	192	30	29,75	26,75	2	10	60	32	11,5	10,0	15	9	30	M6	11,5	13,5	0,065	11,2
49 49 202	4	1920	14,2	144	40	39,75	35,75	2	20	80	24	14,0	12,0	18	12	40	M8	14,0	16,0	0,068	21,5

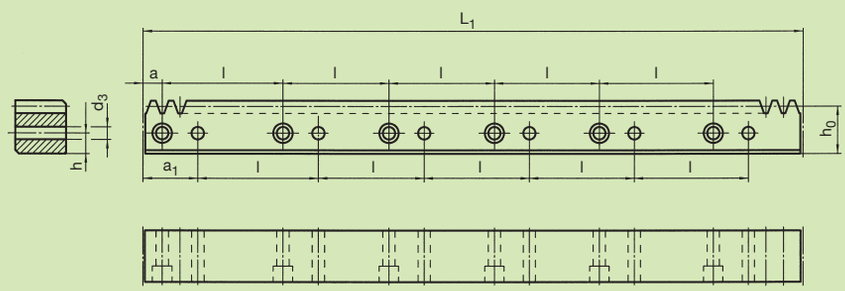
Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit.

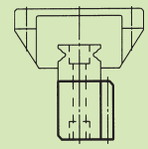
1) GT_f/300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei L_{300} = (m / cos ß) π z_{300} berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material C 45, Mat.No. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm².

1) GT_f/300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with L_{300} = (m / cos ß) π z_{300}).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3.

90° Version, gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel
90°version, straight tooth system, ground teeth, 20° pressure angle





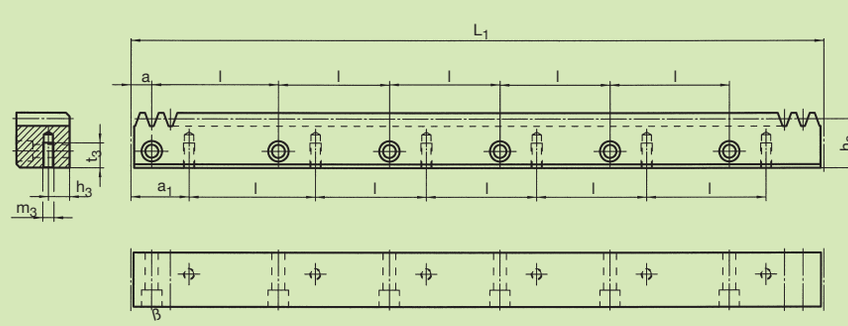
Zähne gehärtet
teeth hardened

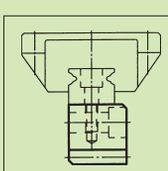
Verz.-Qual.
tooth quality
6 h 25

Bestell-Nr. Order code	**Teilung** Pitch	L_1	**Zähnezahl** N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	**Anz. Bohr.** N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	d_3	GT_f /300 [1]	kg
49 77 197	5	960	144	19	19,50	17,91	1	10	60	16	7,5	4,5	7,5	5,3	30	4,5	0,022	2,7
49 77 187	5	960	144	24	24,50	22,91	1	10	60	16	10,0	6,0	9,5	8,5	30	6,0	0,022	4,2
49 97 197	10	960	96	29	29,75	26,57	2	10	60	16	11,5	7,0	11,0	9,0	30	7,0	0,024	5,6
49 47 197	13,33	960	72	39	39,75	35,50	2	20	80	12	14,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,024	10,5
49 47 999	13,33	240	18	39	39,00	34,75	Montagezahnstange / Mounting rack											2,5

ZC
4

180° Version, gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel
180°version, straight tooth system, ground teeth, 20° pressure angle





Zähne gehärtet
teeth hardened

Verz.-Qual.
tooth quality
6 h 25

Bestell-Nr. Order code	**Teilung** Pitch	L_1	**Zähnezahl** N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	**Anz. Bohr.** N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	m_3	h_3	t_3	GT_f /300 [1]	kg
49 77 107	5	960	144	19	19,50	17,91	1	10	60	16	7,5	5,8	10	6	30	M4	7,5	8,0	0,022	2,7
49 77 117	5	960	144	24	24,50	22,91	1	10	60	16	10,0	7,0	11	7	30	M5	10,0	11,0	0,022	4,2
49 97 107	10	960	96	29	29,75	26,57	2	10	60	16	11,5	10,0	15	9	30	M6	11,5	13,5	0,024	5,6
49 47 107	13,33	960	72	39	39,75	35,50	2	20	80	12	14,0	12,0	18	12	40	M8	14,0	16,0	0,024	10,5

Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit. Verzahnung induktiv gehärtet auf 50 bis 55 HRC, nach dem Härten allseitig geschliffen.

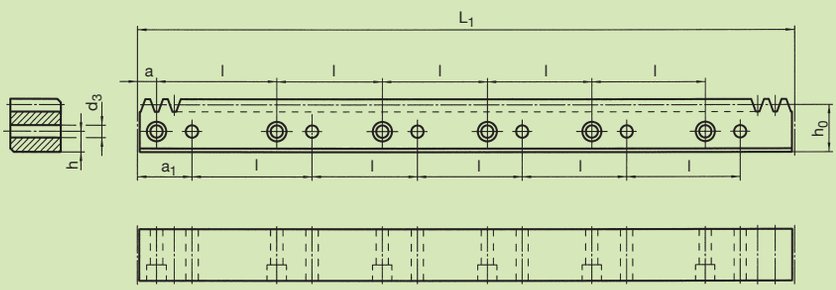
1) $GT_f/300$ = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei L_{300} = (m / cos ß) • π • z_{300} berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

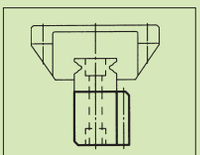
Material C 45, mat. no. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm². Teeth induction-hardened to 50 to 55 HRC; ground on all sides after hardening.

1) $GT_f/300$ = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, withL_{300} = (m / cos ß) • π • z_{300}).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3.

Zahnstangen für fortlaufende Montage Teilung 5, 10, 13,33
Racks for continuous linking pitch 5, 10, 13,33

90° Version, gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
90°version, straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle





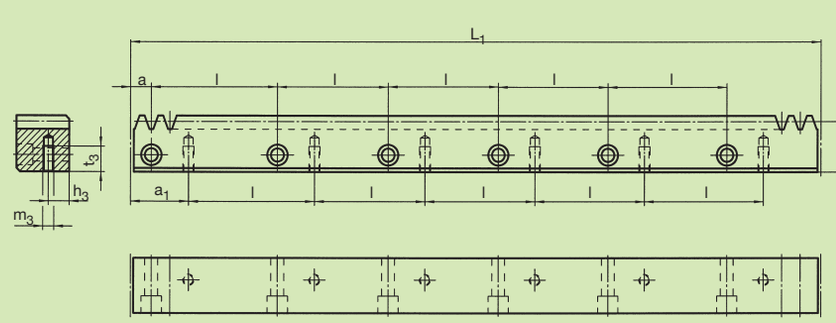
weich
soft

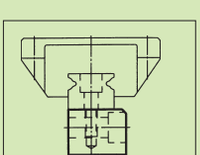
Verz.-Qual.
tooth quality
9 e 27

Bestell-Nr. Order code	**Teilung** Pitch	L_1	**Zähnezahl** N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	**Anz. Bohr.** N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	d_3	GT_f /300 [1]	kg
49 77 292	5	1920	384	20	19,50	17,91	1	10	60	32	7,5	4,5	7,5	5,3	30	4,5	0,061	5,4
49 77 282	5	1920	384	25	24,50	22,91	1	10	60	32	10,0	6,0	9,5	8,5	30	6,0	0,061	8,4
49 97 292	10	1920	192	30	29,75	26,57	2	10	60	32	11,5	7,0	11,0	9,0	30	7,0	0,065	11,2
49 47 292	13,33	1920	144	40	39,75	35,50	2	20	80	24	14,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,068	21,5

ZC
5

180° Version, gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
180°version, straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle





weich
soft

Verz.-Qual.
tooth quality
9 e 27

Bestell-Nr. Order code	**Teilung** Pitch	L_1	**Zähnezahl** N° of teeth	b	h_k	h_o	f	a	l	**Anz. Bohr.** N° of holes	h	d_1	d_2	t	a_1	m_3	h_3	t_3	GT_f /300 [1]	kg
49 77 202	5	1920	384	20	19,50	17,91	1	10	60	32	7,5	5,8	10	6	30	M4	7,5	8,0	0,061	5,4
49 77 212	5	1920	384	25	24,50	22,91	1	10	60	32	10,0	7,0	11	7	30	M5	10,0	11,0	0,061	8,4
49 97 202	10	1920	192	30	29,75	26,57	2	10	60	32	11,5	10,0	15	9	30	M6	11,5	13,5	0,065	11,2
49 47 202	13,33	1920	144	40	39,75	35,50	2	20	80	24	14,0	12,0	18	12	40	M8	14,0	16,0	0,068	21,5

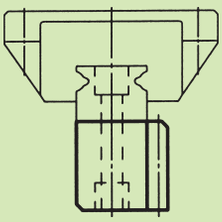
Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei L_{300} = (m / cos ß) • π • z_{300} berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

Material C 45, Mat.No. 1.0504, of specially treated bright steel with a tensile strength of approx. 650 N/mm².

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, withL_{300} = (m / cos ß) • π • z_{300}).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3.

Montage-Führer für 90° Version Führungszahnstangen
Mounting guide for 90° version integratable rack and rail

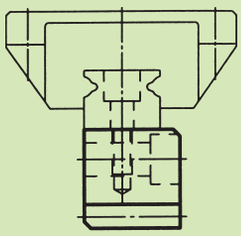


Die Tabelle erlaubt die maßliche Zuordnung zu den gängigen Führungsschienen. Das übertragbare Drehmoment der Zahnstange muss separat überprüft werden. Die Führungsschiene muss nach den Angaben der Hersteller ausgewählt werden.

This table with the most usual rails enables (you) to select the rack suitable for the rail. The permissible torque of the rack has to be checked, too. The rail has to be selected according to the supplier's specifications.

Zahnstangen von Racks from	**90°-Anbau** (Zusätzliche Gewinde in der Führungsschiene erforderlich) 90° assembly (Additional threads required in the rail)					
Atlanta	**49 29 197**	**49 29 187**	**49 39 197**	**49 49 197**	**49 49 177**	**49 49 887**
	49 29 292	**49 29 282**	**49 39 292**	**49 49 292**	**49 49 377**	
	49 77 197	**49 77 187**	**49 97 197**	**49 47 197**		
	49 77 292	**49 77 282**	**49 97 292**	**49 47 292**		
HIWIN	LGR 15R	LGR 20R	LGR 25R	LGR 30R	LGR 35R	LGR 45R
	AGR 15U	AGR 20R	AGR 25R	AGR 30U		
	HGR 152	HGR 202	HGR 252	HGR 302	HGR 352	HGR 452
IKO		LWL 20				
	LWH 15	LWH 20	LWH 25	LWH 30	LWH 35	LWH 45
	LRX 15	LRX 20	LRX 25	LRX 30	LRX 35	LRX 45
INA		KUSE 20	KUSE 25	KUSE 30	KUSE 35	KUSE 45
	KUVE 15	KUVE 20	KUVE 25	KUVE 30	KUVE 35	KUVE 45
	KUE 15	KUE 20	KUE 25	KUE 30	KUE 35	
NSK	L1H 15	L1H 20	L1H 25	L1H 30	L1H 35	L1H 45
	L1S 15T	L1S 20	L1S 25	L1S 30	L1S 35	
	LY 15	LY 20	LY 25	LY 30	LY 35	LY 45
			LA 25	LA 30	LA 35	LA 45
Schneeberger	BM 15	BM 20	BM 25	BM 30	BM 35	BM 45
SKF	LLBHS 15	LLBHS 20	LLBHS 25	LLBHS 30	LLBHS 35	LLBHS 45
		LLBUS 20	LLBUS 25		LLBUS 35	
Star	1605-G15	1605-G20	1605-G25	1605-G30	1605-G35	1605-G45
	1646-G15	1646-G20	1646-G25	1646-G30	1646-G35	1646-G45
	1645-G15	1645-G20	1645-G25	1645-G30	1645-G35	1645-G45
THK	SSR15	SSR20	SSR25	SSR30	SSR35	
	SHS15	SHS20	SHS25	SHS30	SHS35	SHS45
	SR15	SR20	SR25	SR30	SR35	SR45
	HSR15	HSR20	HSR25	HSR30	HSR35	HSR45
	CSR15	CSR20	CSR25	CSR30	CSR35	CSR45
	GSR15	GSR20	GSR25	GSR30		
			NSR20TBC			

Montage-Führer für 180° Version Führungszahnstangen
Mounting guide for 180° version integratable rack and rail



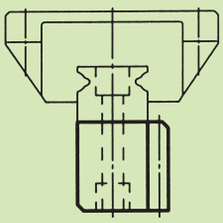
Die Tabelle erlaubt die maßliche Zuordnung zu den gängigen Führungsschienen. Das übertragbare Drehmoment der Zahnstange muss separat überprüft werden. Die Führungsschiene muss nach den Angaben der Hersteller ausgewählt werden.

This table with the most usual rails enables (you) to select the rack suitable for the rail. The permissible torque of the rack has to be checked, too. The rail has to be selected according to the supplier's specifications.

Zahnstangen von Racks from	**180°-Anbau** 180° assembly					
Atlanta	**49 29 107**	**49 29 117**	**49 39 107**	**49 49 107**	**49 49 127**	**49 49 807**
	49 29 202	**49 29 212**	**49 39 202**	**49 49 202**		
	49 77 107	**49 77 117**	**49 97 107**	**49 47 107**		
	49 77 202	**49 77 212**	**49 97 202**	**49 47 202**		
HIWIN	LGR 15R	LGR 20R	LGR 25R	LGR 30R	LGR 35R	LGR 45R
	AGR 15U	AGR 20R	AGR 25R	AGR 30U		
	HGR 15R	HGR 20R	HGR 25R	HGR 30R	HGR 35R	HGR 45R
IKO		LWL 20				
	LWH 15	LWH 20	LWH 25	LWH 30	LWH 35	LWH 45
	LRX 15	LRX 20	LRX 25	LRX 30	LRX 35	LRX 45
INA		KUSE 20	KUSE 25	KUSE 30	KUSE 35	KUSE 45
	KUVE 15	KUVE 20	KUVE 25	KUVE 30	KUVE 35	KUVE 45
	KUE 15	KUE 20	KUE 25	KUE 30	KUE 35	
NSK	L1H 15	L1H 20	L1H 25	L1H 30	L1H 35	L1H 45
	L1S 15T	L1S 20	L1S 25		L1S 35	
	LY 15	LY 20	LY 25	LY 30	LY 35	LY 45
			LA 25	LA 30	LA 35	LA 45
Schneeberger	BM 15	BM 20	BM 25	BM 30	BM 35	BM 45
SKF	LLBHS 15	LLBHS 20	LLBHS 25	LLBHS 30	LLBHS 35	LLBHS 45
		LLBUS 20	LLBUS 25		LLBUS 35	
Star	1605-G15	1605-G20	1605-G25	1605-G30	1605-G35	1605-G45
	1646-G15	1646-G20	1646-G25	1646-G30	1646-G35	1646-G45
	1645-G15	1645-G20	1645-G25	1645-G30	1645-G35	1645-G45
THK	SSR15	SSR20	SSR25		SSR35	
	SHS15	SHS20	SHS25	SHS30	SHS35	SHS45
		SR20	SR25		SR35	SR45
	HSR15	HSR20	HSR25	HSR30	HSR35	HSR45
	CSR15	CSR20	CSR25	CSR30	CSR35	CSR45
	GSR15	GSR20	GSR25	GSR30		
		RSR20				

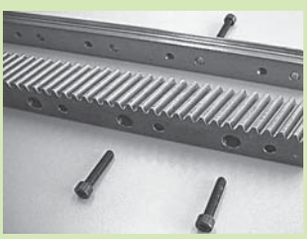
Vorteile der Kombination von Führung und Zahnstange
Advantages of rack-and-rail-combination

90°-Anbau / 90° arrangement



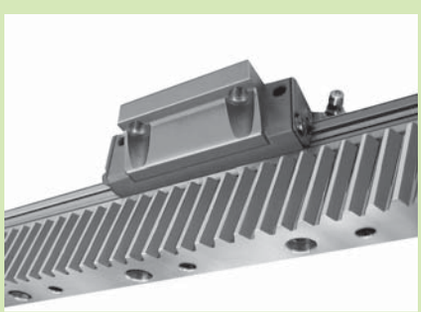
Vorteile

- **Nur noch 2 anstelle von 3 Montageflächen**
- **Ausrichten von Führung zur Zahnstange entfällt**
- **Platzsparende und leistungsoptimierte Konstruktionen realisierbar**
- **Unterschiedliche Zahnstangen ermöglichen optimales Preis-/Leistungsverhältnis**
- **Montage von Zahnstange und Führungsschiene außerhalb der Maschine**



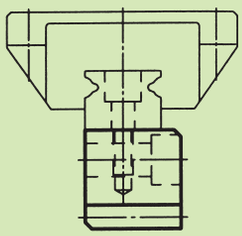
90° zur Führungsschiene montierbar
90° rack and rail arrangement

- **Zahnstangen mit Schräg- und Geradverzahnung**
- **Verzahnung weich, Anlageflächen unbearbeitet**
- **Verzahnung gehärtet, Anlageflächen bearbeitet**
- **Verzahnung Qualität 6 geschliffen, Zahnstangenlänge 960 mm**
- **Verzahnung Qualität 9 gefräst, Zahnstangenlänge 1920 mm**



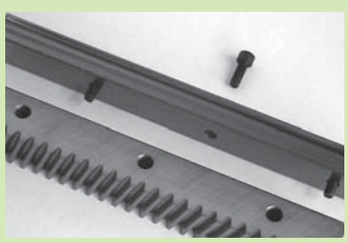
- **Endlos Montage der Zahnstangen erlaubt max. Führungslängen und damit Reduzierung der Stöße**

180°-Anbau / 180° arrangement



Advantages

- **Requires only two mounting surfaces, instead of three**
- **Adjusting between rack and rail not necessary**
- **Space-saving and performance-optimized design can be realized**
- **Different types of racks allows best price-performance-ratio**
- **Allows assembling of rack and rail outside the machine**

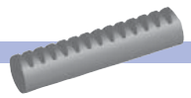


180° zur Führungsschiene montierbar
180° rack and rail arrangement

- **Racks with helical and straight tooth-system available**
- **Soft teeth with non-machined contact surfaces**
- **Hardened teeth with machined contact surfaces**
- **Ground teeth, quality 6, rack length 960 mm**
- **Milled teeth, quality 9, rack length 1920 mm**

- **Continuous linking of the rack permits maximum length of the rails and a reduction of shocks at the joints.**

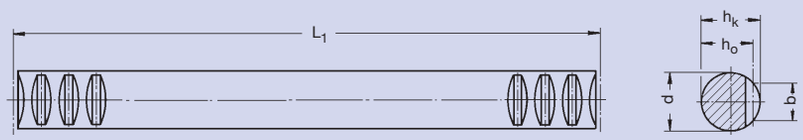
Maße/Dimensions in mm



Übersicht Rund-Zahnstangen
Survey of round racks

	Reihe Series	gerade/schräg straight/helical	Modul Module	Wärmebehandlung der Verzahnung heat-treatment of teeth	Verzahnungs-Toleranz Tolerance of teeth	Seite Page
	35 .1 ...	gerade straight	1; 1,5; 2; 3; 4	vergütet quenched and tempered	8 e 27	ZD-2
	35 .0 ...	gerade straight	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5	weich soft	9 e 27	ZD-3
	36 9. ..	gerade straight	1; 1,5; 2; 3	weich / rostfrei soft / stainless	8 e 27	ZD-4
	80		Führungsbuchsen Guide bushes			ZD-5

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle



Ø h_6 geschliffen/ground
vergütet
quenched and tempered
Verz.-Qual.
tooth. qual.
8 e 27

Bestell-Nr. Order code	L_1	**Zähnezahl** N° of teeth z	Ø d_{h6}	b	h_K	h_0	GT_f /300[1)]	kg
Modul / Module **1**								
35 11 050	499,5	159	10	6,0	10	9,0	0,040	0,66
35 11 100	999,0	318	10	6,0	10	9,0	0,040	1,35
Modul / Module **1,5**								
35 16 050	499,5	106	15	10,0	15	13,5	0,042	0,84
35 16 100	999,0	212	15	10,0	15	13,5	0,042	1,70
Modul / Module **2**								
35 21 050	502,7	80	20	12,0	20	18,0	0,044	1,10
35 21 100	999,0	159	20	12,0	20	18,0	0,044	2,20
Modul / Module **3**								
35 31 050	499,5	53	30	18,0	30	27,0	0,046	2,50
35 31 100	999,0	106	30	18,0	30	27,0	0,046	5,10
Modul / Module **4**								
35 41 050	502,6	40	40	24,0	40	36,0	0,048	4,50
35 41 100	1005,3	80	40	24,0	40	36,0	0,048	9,10

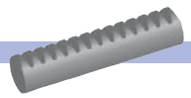
ZD
2

Aus hochwertigem Vergütungsstahl mit ca. 950 N/mm² Zugfestigkeit, Außen-$Ø_{h6}$ geschliffen. Anfang und Ende der Zahnstange sind so ausgebildet, dass mehrere Zahnstangen zu einer beliebigen Länge aneinander gereiht werden können. Siehe dazu auch unsere Führungsbuchsen Seite ZD-5.

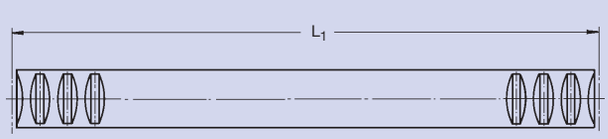
1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

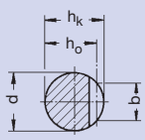
Of high-quality heat-treatable steel with a tensile strength of approx. 950 N/mm². Outside dia. $Ø_{h6}$ ground. Both ends of the racks are designed so that several racks can be linked to obtain any desired length. Please see also our guide bushes on page ZD-5.

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!



gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle





Ø h_{11}
gezogen/drawn
weich / soft
Verz.-Qual.
tooth. qual.
9 e 27

Bestell-Nr. Order code	L_1	**Zähnezahl** N° of teeth z	Ø d_{h11}	b	h_K	h_0	GT_f /300[1]	kg
Modul / Module **1**								
35 10 025	251,3	80	15	7,5	15	14,0	0,056	0,34
35 10 050	499,5	159	15	7,5	15	14,0	0,056	0,66
35 10 100	999,0	318	15	7,5	15	14,0	0,056	1,35
Modul / Module **1,5**								
35 15 025	249,8	53	17	9,6	17	15,5	0,059	0,42
35 15 050	499,5	106	17	9,6	17	15,5	0,059	0,84
35 15 100	999,0	212	17	9,6	17	15,5	0,059	1,70
Modul / Module **2**								
35 20 025	251,3	40	20	12,0	20	18,0	0,064	0,55
35 20 050	502,7	80	20	12,0	20	18,0	0,064	1,10
35 20 100	999,0	159	20	12,0	20	18,0	0,064	2,20
Modul / Module **2,5**								
35 25 025	251,3	32	25	15,0	25	22,5	0,063	0,90
35 25 050	502,7	64	25	15,0	25	22,5	0,063	1,80
35 25 100	997,5	127	25	15,0	25	22,5	0,063	3,60
Modul / Module **3**								
35 30 025	254,5	27	30	18,0	30	27,0	0,065	1,30
35 30 050	499,5	53	30	18,0	30	27,0	0,065	2,50
35 30 100	999,0	106	30	18,0	30	27,0	0,065	5,10
Modul / Module **4**								
35 40 025	251,3	20	40	24,0	40	36,0	0,068	2,30
35 40 050	502,6	40	40	24,0	40	36,0	0,068	4,50
35 40 100	1005,3	80	40	24,0	40	36,0	0,068	9,10
Modul / Module **5**								
35 50 025	251,3	16	50	30,0	50	45,0	0,070	3,80
35 50 050	502,6	32	50	30,0	50	45,0	0,070	7,10
35 50 100	1005,3	64	50	30,0	50	45,0	0,070	14,30

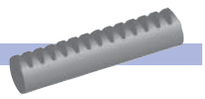
ZD 3

Werkstoff C 45, WSt.-Nr. 1.0504, aus sonderbehandeltem Blankstahl $Ø_{h11}$ mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit. Anfang und Ende der Zahnstange sind so ausgebildet, dass mehrere Zahnstangen zu einer beliebigen Länge aneinander gereiht werden können. Siehe dazu auch unsere Führungsbuchsen Seite ZD-5.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

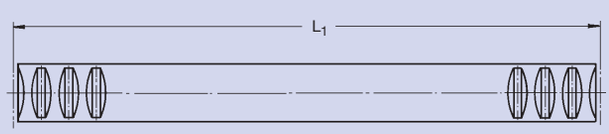
Material C 45, Mat. No. 1.0504, of specially treated bright steel $Ø_{h11}$ with a tensile strength of approx. 650 N/mm². Both ends of the racks are designed so that several racks can be linked to obtain any desired length. Please see also our guide bushes on page ZD-5.

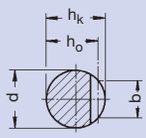
1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!



gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
straight tooth system, milled teeth, 20° pressure angle

EDELSTAHL Rostfrei





Ø h_9
gezogen/drawn
rostfrei / stainless
Verz.-Qual.
tooth. qual.
8 e 27

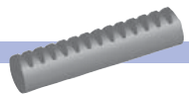
Bestell-Nr. Order code	L_1	**Zähnezahl** N° of teeth z	Ø d_{h9}	b	h_K	h_0	GT_f /300[1)]	kg
Modul / Module **1**								
36 90 050	499,5	159	10	6,0	9,9	8,9	0,040	0,66
36 90 100	999,0	318	10	6,0	9,9	8,9	0,040	1,35
Modul / Module **1,5**								
36 91 050	499,5	106	15	9,0	14,9	13,4	0,042	0,84
36 91 100	999,0	212	15	9,0	14,9	13,4	0,042	1,70
Modul / Module **2**								
36 92 050	502,6	80	20	12,0	19,8	17,8	0,044	1,10
36 92 100	999,0	159	20	12,0	19,8	17,8	0,044	2,20
Modul / Module **3**								
36 94 050	499,5	53	30	18,0	29,8	26,8	0,046	2,50
36 94 100	999,0	106	30	18,0	29,8	26,8	0,046	5,10

Werkstoff X 8 CrNi S 18-9 WSt.-Nr. 1.4305, Außen-$Ø_{h9}$. Anfang und Ende der Zahnstange sind so ausgebildet, dass mehrere Zahnstangen zu einer beliebigen Länge aneinander gereiht werden können. Siehe dazu auch unsere Führungsbuchsen Seite ZD-5.

1) GT_f /300 = Gesamt-Teilungsfehler. Darunter verstehen wir die maximale zulässige Abweichung (bezogen auf 300 mm), der gemessenen Länge der Zahnstange zu ihrer theoretischen Länge L_{300}, wobei $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$ berechnet wird.
Für eine kontinuierliche Schmierung von Zahnstangentrieben empfehlen wir den Einsatz von elektronischen Schmierbüchsen wie auf Seite ZI-2/3 beschrieben!

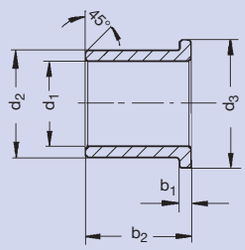
Material X 8 CrNi S 18-9, Mat.No. 1.4305, outside dia. $Ø_{h9}$. Both ends of the racks are designed so that several racks can be linked to obtain any desired length. Please see also our guide bushes on page ZD-5.

1) GT_f /300 = total pitch error, i.e. the max. permissible deviation (per 300 mm) of the measured length of the rack compared to the theoretical length L_{300}, with $L_{300} = (m / \cos ß) \bullet \pi \bullet z_{300}$).
To ensure continuous lubrication of rack and pinion drives, we recommend to use electronic lubricators as described on page ZI-2/3!



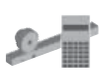
Führungsbuchsen für Rund-Zahnstangen
Guide bushes for round racks

Führungsbuchsen, einbaufertig, aus Sinterbronze mit eingelagertem Festschmierstoff MoS_2 und damit weitgehend wartungsfrei.
Guide bushes, ready for mounting, of sintered bronze, filled with solid lubricant MoS_2 and therefore practically maintenance-free.



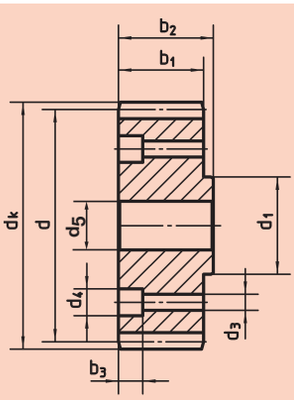
Bestell-Nr. Order code	d_1^{G7}	$d_{2\ r6}$	d_3	b_1	b_2	kg
80 35 010	10	16	22	3	16	0,017
80 35 015	15	21	26	3	16	0,025
80 35 020	20	26	32	3	25	0,042
80 35 030	30	38	46	4	30	0,115
80 35 040	40	50	60	5	50	0,270
80 35 050	50	60	70	5	63	0,580

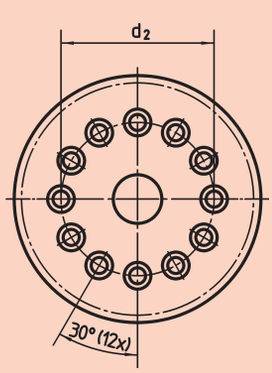
Übersicht Schräg-Stirnräder
Survey of helical gears

	Reihe Series	gerade/schräg straight/helical	Modul Module	Wärmebehandlung der Verzahnung heat-treatment of teeth	Verzahnungs-Toleranz Tolerance of teeth	Seite Page
EN ISO 9409-1-A DIN 5480	78 .. 5..	schräg helical	2; 3; 4; 5	einsatzgehärtet case-hardened	5 e 24	ZE-1–4
	79	schräg helical	2; 3	einsatzgehärtet case-hardened	7 e 25	ZE-5
	24	schräg helical	2; 3; 4; 5; 6; 8	einsatzgehärtet case-hardened	7 e 25	ZE-6–8
	21 .. 5..	schräg helical	2; 3; 4; 5; 6; 8; 10	weich St soft	8 e 25	ZE-9–10
	Auswahl und Belastungstabellen für Zahnstangentriebe Selection and load tables for rack drives					ZH-2–6
	Elektronisch gesteuerte Schmierbüchsen – Gleitpinsel und Schlauchverbindungs-Set Electronically controlled lubricators, sliding-type lubricating brushes and hose-connection sets					ZI-2–6

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 3–5
für Schnittstelle nach EN ISO 9409-1-A
Gearwheels with ground teeth – module 3–5
for interface according to EN ISO 9409-1-A

schräg verzahnt, linkssteigend 19° 31' 42"
helical tooth system, left-hand, 19° 31' 42"





16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **5 e 24**

Mit Schrauben 12.9 DIN 912
With srews 12.9 DIN 912

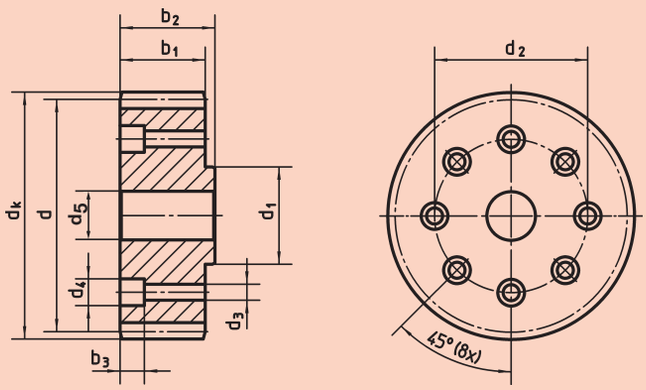
Bestell-Nr. Order code	**Modul** Module	**Zähnezahl** N° of teeth z	x	d	d_k	d_{1h6}	d_2	d_3	d_4	d_5^{H6}	b_1	b_6	b_3	**Abw.Länge** L=PI*d L	kg	**Schnittst.** Interface ISO
78 33 535	3	35	0,3652	111,40	119,00	50	80	9	15	40	31	35,0	11	350,00	1,8	9409-1-A-80
78 33 540	3	40	0,3792	127,30	135,00	50	80	9	15	40	31	35,0	11	400,00	2,5	9409-1-A-80
78 40 530	4	30	0	127,32	135,32	50	80	9	15	40	45	49,0	11	400,00	3,5	9409-1-A-80
78 50 521	5	21	0	111,40	121,40	50	80	9	-	40	59	64,5	-	350,00	3,5	9409-1-A-80
78 50 536	5	36	0	190,98	200,98	80	125	11	18	60	55	61,0	13	600,00	8,0	9409-1-A-125

Übertragbares Drehmoment wird durch die Schraubenverbindung bestimmt.
The max. torque is limited by the threaded connection.

Maße/Dimensions in mm

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 2–3
für Schnittstelle nach EN ISO 9409-1-A
Gearwheels with ground teeth – module 2–3
for interface according to EN ISO 9409-1-A

schräg verzahnt, linkssteigend 19° 31' 42"
helical tooth system, left-hand, 19° 31' 42"

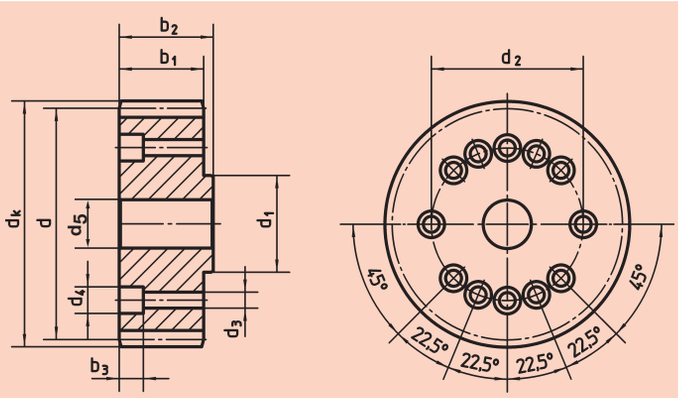


16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **5 e 24**

Mit Schrauben 12.9 DIN 912
With srews 12.9 DIN 912

Bestell-Nr. Order code	Modul Module	Zähnezahl N° of teeth												Abw.Länge L=PI*d		Schnittst. Interface
		z	x	d	d_k	d_{1h6}	d_2	d_3	d_4	d_5^{H6}	b_1	b_2	b_3	L	kg	ISO
78 20 526	2	26	0,4065	55,20	60,50	20,0	31,5	5,5	10	15	26	29,0	12	173,33	0,4	9409-1-A-31,5
78 20 527	2	27	0	57,29	61,29	20,0	31,5	5,5	10	15	30	33,5	11	180,00	0,5	9409-1-A-31,5
78 20 529	2	29	0,4150	61,54	66,50	20,0	31,5	5,5	10	15	26	29,0	12	193,33	0,5	9409-1-A-31,5
78 20 535	2	35	0,3819	74,30	79,50	20,0	31,5	5,5	10	15	26	29,0	12	233,33	0,8	9409-1-A-31,5
78 25 529	2	29	0,4150	61,54	67,00	25,0	40,0	6,6	11	20	26	30,0	14	193,33	0,5	9409-1-A-40
78 21 533	2	33	0,3928	70,00	75,00	31,5	50,0	6,6	11	20	26	30,0	14	220,00	0,7	9409-1-A-50
78 20 536	2	36	0	76,39	80,39	31,5	50,0	6,6	11	20	30	34,0	8	240,00	1,2	9409-1-A-50
78 21 537	2	37	0,4209	78,50	83,50	31,5	50,0	6,6	11	20	26	30,0	14	246,67	0,9	9409-1-A-50
78 31 531	3	31	0,3540	98,70	106,50	31,5	50,0	6,6	11	20	31	35,5	9	310,00	1,8	9409-1-A-50

ZE
2



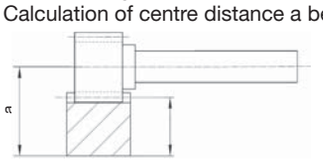
16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **5 e 24**

Mit Schrauben 12.9 DIN 912
With srews 12.9 DIN 912

Bestell-Nr. Order code	Modul Module	Zähnezahl N° of teeth												Abw.Länge L=PI*d		Schnittst. Interface
		z	x	d	d_k	d_{1h6}	d_2	d_3	d_4	d_5^{H6}	b_1	b_2	b_3	L	kg	ISO
78 22 540	2	40	0,3792	84,90	90,00	40,0	63,0	6,6	11	31,5	26	30	14	266,69	1,0	9409-1-A-63
78 22 545	2	45	0,3267	95,50	100,00	40,0	63,0	6,6	11	31,5	26	30	14	300,00	1,4	9409-1-A-63
78 30 530	3	30	0	95,49	101,49	40,0	63,0	6,6	11	20,0	35	39	10	300,00	2,2	9409-1-A-63

Übertragbares Drehmoment wird durch die Schraubenverbindung bestimmt.
The max. torque is limited by the threaded connection.

Berechnung des Achsabstandes a zwischen Zahnrad und Zahnstange.
Calculation of centre distance a between gearwheel and rack.

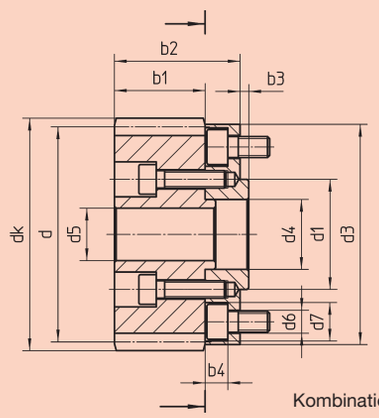


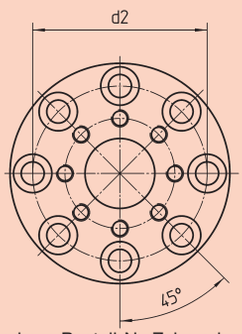
$$a = \frac{z \cdot m}{2 \cdot \cos\beta} + x\ m + h_o$$

z = Zähnezahl / No. of teeth
m = Modul / Module
ß = Schrägungswinkel / helix angle
h_o = Maß Zahnstangenrücken zur Teilebene / distance from the pitch line to the back face
x = Profilverschiebungsfaktor / Profile modification factor

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 2
für Schnittstelle nach EN ISO 9409-1-A
Gearwheels with ground teeth – module 2
for interface according to EN ISO 9409-1-A

schräg verzahnt, linkssteigend 19° 31' 42"
helical tooth system, left-hand, 19° 31' 42"





Kombination bestehend aus Bestell-Nr. Zahnrad und Bestell-Nr. Flansch
Set consists of order code gear and order code flange

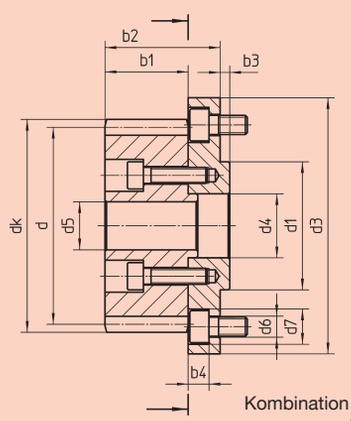
Auf Schnittstelle A50
Are interface A50

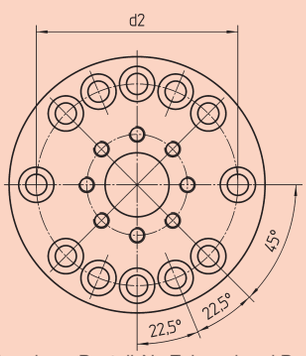
16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **5 e 24**
Flansch: weich Flange: soft

Mit Schrauben 12.9 DIN 912
With srews 12.9 DIN 912

Bestell-Nr. Zahnrad Order code Flange	Bestell-Nr. Flansch Order code	Modul Module	Zähnezahl z N° of teeth z	x	d	d_k	d_{1h6}	d_2	d_3	d_4	d_5	d6	d7	b_1	b_2	b_3	b4	Abw.Länge L=Pl*d L	kg	Schnittstelle Interface ISO
78 20 526	**26578001**	2	26	0,4065	55,20	60,50	31,5	50	63	20	1,5	6,6	11	26	36	2,5	6,5	173,33	0,6	9409-1-A-31,5/50
78 20 527	**26578001**	2	27	0	57,29	61,29	31,5	50	63	20	1,5	6,6	11	30	40	2,5	6,5	180,00	0,7	9409-1-A-31,5/50
78 20 529	**26578001**	2	29	0,4150	61,54	66,50	31,5	50	63	20	1,5	6,6	11	26	36	2,5	6,5	193,33	0,7	9409-1-A-31,5/50
78 20 535	**26578001**	2	35	0,3819	74,30	79,50	31,5	50	63	20	1,5	6,6	11	26	36	2,5	6,5	233,33	1,0	9409-1-A-31,5/50

ZE
3





Kombination bestehend aus Bestell-Nr. Zahnrad und Bestell-Nr. Flansch
Set consists of order code gear and order code flange

Auf Schnittstelle A63
Are interface A63

16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **5 e 24**
Flansch: weich Flange: soft

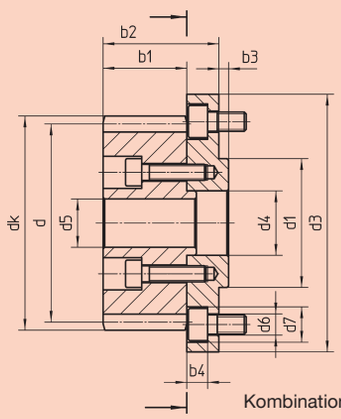
Mit Schrauben 12.9 DIN 912
With srews 12.9 DIN 912

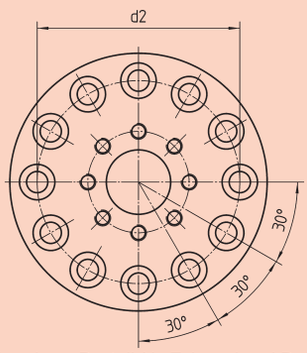
Bestell-Nr. Zahnrad Order code Flange	Bestell-Nr. Flansch Order code	Modul Module	Zähnezahl z N° of teeth z	x	d	d_k	d_{1h6}	d_2	d_3	d_4	d_5	d6	d7	b_1	b_2	b_3	b4	Abw.Länge L=Pl*d L	kg	Schnittstelle Interface ISO
78 20 526	**26578002**	2	26	0,4065	55,20	60,50	40	63	80	20	1,5	6,6	11	26	36	3	6,5	173,33	0,7	9409-1-A-31,5/63
78 20 527	**26578002**	2	27	0	57,29	61,29	40	63	80	20	1,5	6,6	11	30	40	3	6,5	180,00	0,8	9409-1-A-31,5/63
78 20 529	**26578002**	2	29	0,4150	61,54	66,50	40	63	80	20	1,5	6,6	11	26	36	3	6,5	193,33	0,8	9409-1-A-31,5/63
78 20 535	**26578002**	2	35	0,3819	74,30	79,50	40	63	80	20	1,5	6,6	11	26	36	3	6,5	233,33	1,1	9409-1-A-31,5/63

Übertragbares Drehmoment wird durch die Schraubenverbindung bestimmt.
The max. torque is limited by the threaded connection.

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 2–5
für Schnittstelle nach EN ISO 9409-1-A
Gearwheels with ground teeth – module 2–5
for interface according to EN ISO 9409-1-A

schräg verzahnt, linkssteigend 19° 31' 42"
helical tooth system, left-hand, 19° 31' 42"





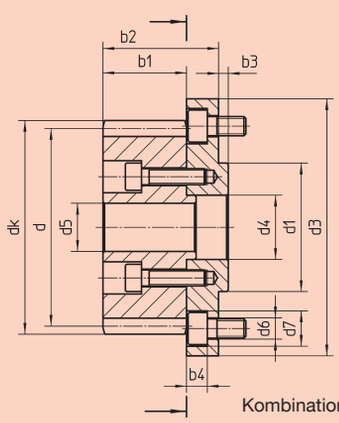
Auf Schnittstelle A80
Are interface A80

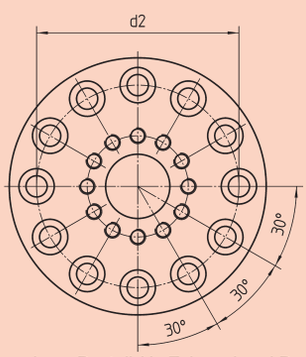
16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **5 e 24**
Flansch: weich Flange: soft

Mit Schrauben 12.9 DIN 912
With srews 12.9 DIN 912

Kombination bestehend aus Bestell-Nr. Zahnrad und Bestell-Nr. Flansch
Set consists of order code gear and order code flange

Bestell-Nr. Zahnrad Order code	Bestell-Nr. Flansch Order code	Modul Module	Zähnezahl z N° of teeth z	x	d	d_k	d_{1h6}	d_2	d_3	d_4	d_5	d6	d7	b_1	b_2	b_3	b4	Abw.Länge L=Pl*d L	kg	Schnittstelle Interface ISO
78 20 526	**26578001***	2	26	0,4065	55,20	60,50	50	80	100	31,5	15	9	15	26	49	4	9	173,33	1,2	9409-1-A-31,5/50/80
	26578003*																			
78 20 527	**26578001***	2	27	0	57,29	61,29	50	80	100	31,5	15	9	15	30	53	4	9	180,00	1,3	9409-1-A-31,5/50/80
	26578003*																			
78 20 529	**26578001***	2	29	0,4150	61,54	66,50	50	80	100	31,5	15	9	15	26	49	4	9	193,33	1,3	9409-1-A-31,5/50/80
	26578003*																			
78 20 535	**26578001***	2	35	0,3819	74,30	79,50	50	80	100	31,5	15	9	15	26	49	4	9	233,33	1,6	9409-1-A-31,5/50/80
	26578003*																			
78 21 533	**26578003**	2	33	0,3928	70,00	75,00	50	80	100	31,5	20	9	15	26	39	4	9	220,00	1,3	9409-1-A-50/80
78 20 536	**26578003**	2	36	0	76,39	80,39	50	80	100	31,5	20	9	15	30	43	4	9	240,00	1,4	9409-1-A-50/80
78 21 537	**26578003**	2	37	0,4209	78,50	83,50	50	80	100	31,5	20	9	15	26	39	4	9	246,67	1,5	9409-1-A-50/80
78 31 531	**26578003**	3	31	0,3540	98,70	106,5	50	80	100	31,5	20	9	15	31	44	4	9	310,00	2,4	9409-1-A-50/80





Auf Schnittstelle A125
Are interface A125

16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **5 e 24**
Flansch: weich Flange: soft

Mit Schrauben 12.9 DIN 912
With srews 12.9 DIN 912

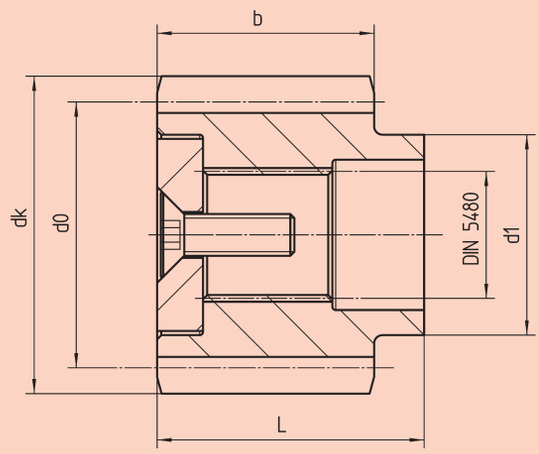
Kombination bestehend aus Bestell-Nr. Zahnrad und Bestell-Nr. Flansch
Set consists of order code gear and order code flange

Bestell-Nr. Zahnrad Order code	Bestell-Nr. Flansch Order code	Modul Module	Zähnezahl z N° of teeth z	x	d	d_k	d_{1h6}	d_2	d_3	d_4	d_5	d6	d7	b_1	b_2	b_3	b4	Abw.Länge L=Pl*d L	kg	Schnittstelle Interface ISO
78 31 531	**26578003***	3	31	0,3540	98,7	106,5	80	125	148	50	20	11	18	31	63	6	14	310,00	3,4	9409-1-A-50/80/125
	26578004*																			
78 33 535	**26578004**	3	35	0,3652	111,40	119,00	80	125	148	50	40	11	18	31	50	6	14	350,00	3,8	9409-1-A80/125
78 33 540	**26578004**	3	40	0,3792	127,30	135,00	80	125	148	50	40	11	18	31	50	6	14	400,00	4,5	9409-1-A80/125
78 40 530	**26578004**	4	30	0	127,32	135,32	80	125	148	50	40	11	18	45	64	6	14	400,00	5,5	9409-1-A80/125
78 50 521	**26578004**	5	21	0	111,40	121,40	80	125	148	50	40	11	18	59	78	6	14	350,00	5,5	9409-1-A80/125

Übertragbares Drehmoment wird durch die Schraubenverbindung bestimmt.
The max. torque is limited by the threaded connection.

* 2 Flansche verwenden
* 2 Flange

Zahnräder schrägverzahnt mit Innenprofil nach DIN 5480
Gearwheels with spline profile according DIN 5480

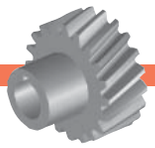


16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Mit Scheibe und Schrauben 8.8 DIN 7991
With washer and srews 8.8 DIN 7991

Bestell-Nr. Order code	**Zähnezahl** N° of teeth	**Modul** Module	**Profilververschieb.** profile modific. factor	d_0	d_k	d_1	L	b	DIN 5480	kg
79 20 515	15	2	0,5922	31,83	38,0	24	32	26	N16x0,8x30x18x7H	0,2
79 20 516	16	2	0,6117	33,95	40,1	24	32	26	N16x0,8x30x18x7H	0,2
79 20 518	18	2	0,5000	38,19	44,0	24	32	26	N16x0,8x30x18x7H	0,3
79 21 518	18	2	0,5000	38,19	44,0	30	33	26	N22x1,25x30x16x7H	0,3
79 21 520	20	2	0,4900	42,44	48,2	30	33	26	N22x1,25x30x16x7H	0,3
79 21 522	22	2	0,4786	46,69	52,5	30	33	26	N22x1,25x30x16x7H	0,4
79 22 523	23	2	0,4981	48,81	54,6	40	34	26	N32x1,25x30x24x7H	0,4
79 22 525	25	2	0,4871	53,05	59,0	40	34	26	N32x1,25x30x24x7H	0,4
79 22 527	27	2	0,3760	57,30	62,6	40	34	26	N32x1,25x30x24x7H	0,5
79 33 520	20	3	0,4563	63,66	72,2	50	51	31	N40x2x30x18x7H	0,7
79 33 522	22	3	0,4620	70,03	78,6	50	51	31	N40x2x30x18x7H	0,8
79 33 524	24	3	0,4676	76,39	85,0	50	51	31	N40x2x30x18x7H	1,0

Maße/Dimensions in mm



schräg verzahnt, linkssteigend 19° 31' 42", mit Bohrung Ø^{H6} und Passfedernut nach DIN 6885
helical tooth system, ground teeth, 19° 31' 42" left-hand, with bore Ø^{H6} and keyway acc. to DIN 6885

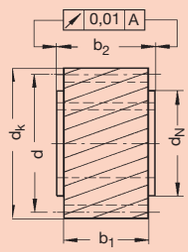


Bild 1
Fig. 1

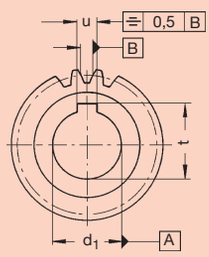


Bild 1 + 3 Mitte Zahnlücke
Fig. 1 + 3 Keyway middle of tooth gap

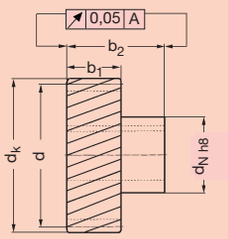


Bild 3
Fig. 3

16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d*Pl	d_k	d_1 H6	d_N	b_1	b_2	u	t	kg	**Spannsatz lt. Seite GF-9** shrink-disc on page GF-9
Modul / Module **2**													
24 26 518	1	18	38,197	120,00	42,2	16	25	28	30	5	18,3	0,2	
24 29 520	1	20	42,44	133,33	46,4	19*	30	28	30	6	21,8	0,3	
24 29 320	3	20	42,44	133,33	46,4	19*	30	28	56	6	21,8	0,3	80 83 030
24 22 520	1	20	42,44	133,33	46,4	20	30	28	30	6	22,8	0,3	
24 20 320	3	20	42,44	133,33		22*	36	28	56	6	24,8		80 84 036
24 23 520	1	20	42,44	133,33	46,4	22	30	28	30	6	24,8	0,3	
24 26 521	1	21	44,56	140,00	48,6	16	25	28	30	5	18,3	0,3	
24 20 321	3	21	44,56	140,00	48,6	22	36	28	56	6	24,8	0,2	80 84 036
24 29 522	1	22	46,69	146,67	50,6	19*	30	28	30	6	21,8		
24 29 322	3	22	46,69	146,67	50,6	19*	30	28	56	6	21,8		80 83 030
24 20 522	1	22	46,69	146,67	50,7	22*	30	28	30	6	24,8	0,3	
24 20 322	3	22	46,69	146,67	50,6	22*	36	28	56	6	24,8		80 84 036
24 29 525	1	25	53,05	166,67	57,0	19*	30	28	30	6	21,8		
24 29 325	3	25	53,05	166,67	57,0	19*	30	28	56	6	21,8		80 83 030
24 22 525	1	25	53,05	166,67	57,1	20	30	28	30	6	22,8	0,4	
24 20 525	1	25	53,05	166,67	57,1	22*	30	28	30	6	24,8	0,3	
24 20 325	3	25	53,05	166,67	57,0	22*	36	28	56	6	24,8		80 84 036
24 23 525	1	25	53,05	166,67	57,1	25	36	28	30	8	28,3	0,4	
24 29 528	1	28	59,42	186,67	63,4	19*	30	28	30	6	21,8	0,4	
24 29 328	3	28	59,42	186,67	63,4	19*	30	28	56	6	21,8		80 83 030
24 20 528	1	28	59,42	186,67	63,4	22*	30	28	30	6	24,8	0,4	
24 20 328	3	28	59,42	186,67	63,4	22*	36	28	56	6	24,8		80 84 036
24 25 528	1	28	59,42	186,67	63,4	35	48	28	30	10	38,3	0,4	
24 26 530	1	30	63,66	200,00	67,7	16	25	28	30	5	18,3	0,7	
24 22 530	1	30	63,66	200,00	67,7	20	30	28	30	6	22,8	0,6	
24 20 330	3	30	63,66	200,00	67,7	22	36	28	56	6	24,8	0,6	80 84 036
24 23 530	1	30	63,66	200,00	67,7	25	36	28	30	8	28,3	0,8	
24 24 530	1	30	63,66	200,00	67,7	30*	45	28	30	8	33,3		
24 22 330	3	30	63,66	200,00	67,7	30	50	28	60	8	33,3	0,8	80 85 050
24 23 330	3	30	63,66	200,00	67,7	32	55	28	65	10	35,3	0,8	80 80 055
24 22 532	1	32	67,91	213,33	71,9	20	30	28	30	6	22,8	0,8	
24 20 532	1	32	67,91	213,33	71,9	22*	30	28	30	6	24,8	0,7	
24 20 332	3	32	67,91	213,33	71,9	22*	36	28	56	6	27,8		80 84 036
24 23 532	1	32	67,91	213,33	71,9	25	36	28	30	8	28,3	0,7	
24 25 532	1	32	67,91	213,33	71,9	35	48	28	30	10	38,3	0,6	
24 25 536	1	36	76,39	240,00	80,4	35	48	28	30	10	38,3	0,8	
24 23 339	3	39	82,76	260,00	86,8	32	55	28	65	10	35,3	1,3	80 80 055
24 25 540	1	40	84,88	266,67	88,9	35	48	28	30	10	38,3	1,1	

* G6 bzw./resp. H7

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 3
Gearwheels with ground teeth – module 3

schräg verzahnt, linkssteigend 19° 31' 42", mit Bohrung Ø^{H6} und Passfedernut nach DIN 6885
helical tooth system, ground teeth, 19° 31' 42" left-hand, with bore Ø^{H6} and keyway acc. to DIN 6885

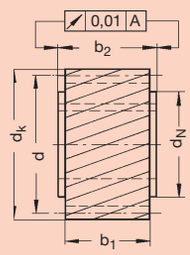


Bild 1
Fig. 1

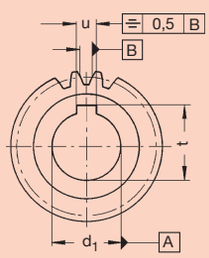


Bild 1 + 3 Mitte Zahnlücke
Fig. 1 + 3 Keyway middle of tooth gap

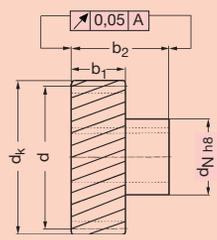


Bild 3
Fig. 3

16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d*Pl	d_k	d_1^{H6}	d_N	b_1	b_2	u	t	kg	**Spannsatz lt. Seite GF-9** shrink-disc on page GF-9
Modul / Module **3**													
24 30 320	3	20	63,66	200,00	69,7	22	36	28	56	6	24,8	0,6	80 84 036
24 31 320	3	20	63,66	200,00	69,7	25	44	28	60	8	28,3	0,7	80 80 044
24 34 520	1	20	63,66	200,00	69,7	30	45	28	30	8	33,3	0,8	
24 32 320	3	20	63,66	200,00	69,7	30	50	28	60	8	33,3	0,8	80 85 050
24 33 320	3	20	63,66	200,00	69,7	32	55	28	65	10	35,3	0,8	80 80 055
24 35 520	1	20	63,66	200,00	69,7	35	48	28	30	10	38,3	0,7	
24 33 522	1	22	70,03	220,00	76,0	25	36	28	30	8	28,3	0,8	
24 34 522	1	22	70,03	220,00	76,0	30	45	28	30	8	33,3	0,7	
24 33 322	3	22	70,03	220,00	76,0	32*	55	28	65	10	35,3		80 80 055
24 35 522	1	22	70,03	220,00	76,0	35	48	28	30	10	38,3	0,7	
24 35 322	3	22	70,03	220,00	76,0	40*	62	28	65	12	43,3		80 86 062
24 30 325	3	25	79,58	250,00	85,6	22	36	28	56	6	24,8	1,0	80 84 036
24 33 525	1	25	79,58	250,00	85,6	25	36	28	30	8	28,3	1,0	
24 31 325	3	25	79,58	250,00	85,6	25	44	28	60	8	28,3	1,1	80 80 044
24 34 525	1	25	79,58	250,00	85,6	30	45	28	30	8	33,3	1,0	
24 32 325	3	25	79,58	250,00	85,6	30	50	28	60	8	33,3	1,2	80 85 050
24 33 325	3	25	79,58	250,00	85,6	32	55	28	65	10	35,3	1,2	80 80 055
24 35 525	1	25	79,58	250,00	85,6	35	48	28	30	10	38,3	0,9	
24 34 325	3	25	79,58	250,00	85,6	35	55	28	65	10	38,3	1,1	80 80 055
24 36 525	1	25	79,58	250,00	85,6	40	70	28	50	12	43,3	1,1	
24 35 325	3	25	79,58	250,00	85,6	40*	62	28	65	12	43,3		80 86 062
24 33 328	3	28	89,13	280,00	95,1	32*	55	28	65	10	35,3		80 80 055
24 35 328	3	28	89,13	280,00	95,1	40*	62	28	65	12	43,3		80 86 062
24 33 332	3	32	101,86	320,00	107,85	32*	55	28	65	10	35,3		80 80 055
24 35 332	3	32	101,86	320,00	107,85	40*	62	28	65	12	43,3		80 86 062

* G6 bzw./resp. H7

schräg verzahnt, linkssteigend 19° 31' 42", mit Bohrung ØH6 und Passfedernut nach DIN 6885
helical tooth system, ground teeth, 19° 31' 42" left-hand, with bore ØH6 and keyway acc. to DIN 6885

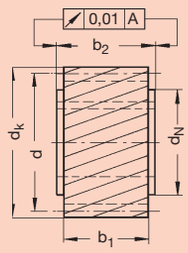


Bild 1
Fig. 1

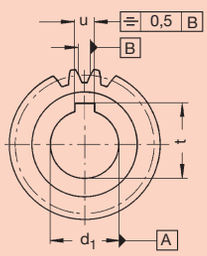


Bild 1 + 3 Mitte Zahnlücke
Fig. 1 + 3 Keyway middle of tooth gap

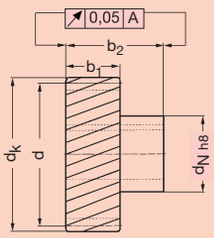
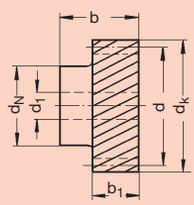


Bild 3
Fig. 3

16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d*PI	d_k	d_1 H6	d_N	b_1	b_2	u	t	kg	**Spannsatz lt. Seite GF-9** shrink-disc on page GF-9
Modul / Module **4**													
24 45 515	1	15	63,66	200,00	71,7	35	52	40	50	10	38,3	1,4	
24 43 318	3	18	76,39	240,00	84,4	32	55	40	75	10	35,3	1,5	80 80 055
24 45 520	1	20	84,88	266,67	92,9	35	52	40	50	10	38,3	1,9	
24 47 520	1	20	84,88	266,67	92,9	45	65	40	50	14	48,8	1,6	
24 43 321	3	21	89,13	280,00	97,1	32	55	40	75	10	35,3	2,0	80 80 055
24 44 321	3	21	89,13	280,00	97,1	35	55	40	75	10	38,3	1,9	80 80 055
24 45 321	3	21	89,13	280,00	97,1	40	62	40	75	12	43,3	1,9	80 86 062
24 46 321	3	21	89,13	280,00	97,1	45	68	40	75	14	48,8	1,7	80 80 068
24 45 522	1	22	93,37	293,33	101,4	35	52	40	50	10	38,3	2,3	
24 47 522	1	22	93,37	293,33	101,4	45	65	40	50	14	48,8	2,0	
24 43 324	3	24	101,86	320,00	109,9	32	55	40	75	10	35,3	2,6	80 80 055
24 44 324	3	24	101,86	320,00	109,9	35	55	40	75	10	38,3	2,5	80 80 055
24 45 324	3	24	101,86	320,00	109,9	40	62	40	75	12	43,3	2,5	80 86 062
24 46 324	3	24	101,86	320,00	109,9	45	68	40	75	14	48,8	2,3	80 80 068
24 47 324	3	24	101,86	320,00	109,9	55	80	40	80	16	59,3	2,4	80 87 080
24 45 525	1	25	106,10	333,33	114,1	35	52	40	50	10	38,3	3,1	
24 47 525	1	25	106,10	333,33	114,1	45	65	40	50	14	48,8	2,8	
24 47 325	3	25	106,10	333,33	114,1	55	80	40	80	16	59,3		80 87 080
Modul / Module **5**													
24 56 318	3	18	95,49	300,00	105,5	45	68	50	85	14	48,8	2,7	80 80 068
24 56 324	3	24	127,32	400,00	137,3	45	68	50	85	14	48,8	4,9	80 80 068
24 57 324	3	24	127,32	400,00	137,3	55	80	50	90	16	59,3	4,9	80 87 080
24 58 324	3	24	127,32	400,00	137,3	75	110	50	110	20	79,9	5,6	80 80 110
Modul / Module **6**													
24 67 320	3	20	127,32	400,00	139,3	55	80	60	100	16	59,3	5,7	80 87 080
24 68 320	3	20	127,32	400,00	139,3	75	110	60	120	20	79,9	6,3	80 80 110
24 67 325	3	25	159,16	500,00	171,2	55	80	60	100	16	59,3	9,0	80 87 080
24 68 325	3	25	159,16	500,00	171,2	75	110	60	120	20	79,9	9,6	80 80 110
Modul / Module **8**													
24 88 318	3	18	152,79	480	168,8	75	110	80	140	20	79,9	10,8	80 80 110

schräg verzahnt, linkssteigend 19° 31' 42"
helical tooth system, milled teeth, 19° 31' 42"

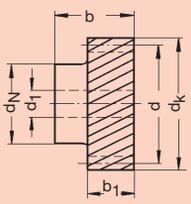


weich / soft
Ck45 1.0503
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Zähnezahl** N° of teeth	b_1	b	d	d_k	$d_{1\ (J8)}$	d_N	kg
Modul / Module **2**								
21 20 520	20	28	35	42,44	46,4	9	30	0,35
21 20 525	25	28	35	53,05	57,1	12	35	0,54
21 20 530	30	28	35	63,66	67,7	12	40	0,76
Modul / Module **3**								
21 30 520	20	30	50	63,66	69,7	14	45	0,99
21 30 525	25	30	50	79,58	85,6	14	60	1,60
Modul / Module **4**								
21 40 515	15	40	60	63,66	71,7	16	50	1,10
21 40 520	20	40	60	84,88	92,9	16	60	2,21
21 40 525	25	40	60	106,10	114,1	16	75	3,45

Zahnräder mit gefräster Verzahnung – Modul 5–10
Gearwheels with milled teeth – module 5–10

schräg verzahnt, linkssteigend 19° 31' 42"
helical tooth system, milled teeth, 19° 31' 42"



weich / soft
Ck45 1.0503
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Zähnezahl** N° of teeth	b_1	b	d	d_k	$d_{1\ (J8)}$	d_N	kg
Modul / Module **5**								
21 50 520	20	50	70	106,10	116,1	20	70	4,0
21 50 525	25	50	70	132,60	142,6	20	80	6,2
Modul / Module **6**								
21 60 520	20	60	80	127,30	139,3	20	90	7,0
21 60 525	25	60	80	159,20	171,2	20	110	10,8
Modul / Module **8**								
21 80 520	20	80	120	166,08	182,0	40	120	15,8
Modul / Module **10**								
21 10 518	18	100	150	190,99	211,0	40	150	32,7

Übersicht gerad-Stirnräder
Survey of straight gears

	Reihe Series	gerade/schräg straight/helical	Modul Module	Wärmebehandlung der Verzahnung heat-treatment of teeth	Verzahnungs-Toleranz Tolerance of teeth	Seite Page
	24	gerade straight	2; 3; 4; 5; 6	einsatzgehärtet case-hardened	7 e 25	ZF-2–6
	21/23.. ...	gerade straight	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8	weich St soft	8 e 25	ZF-7–14
	06	gerade straight	1; 1,5; 2; 3	weich / rostfrei soft / stainless	8 e 25	ZF-15
	23	gerade straight	1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6	weich GG soft	8 e 26	ZF-8–14
	22	gerade straight	1; 1,5; 2; 2,5; 3	Kunststoff plastic	9 bc 26	ZF-7–11

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 2
Gearwheels with ground teeth – module 2

gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel, mit Bohrung ØH6 und Passfedernut nach DIN 6885
Straight tooth system, ground teeth, 20° transverse pressure angle, with bore ØH6 and keyway acc. to DIN 6885

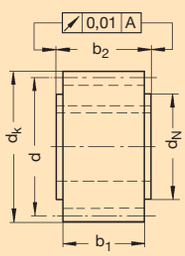


Bild 1
Fig. 1

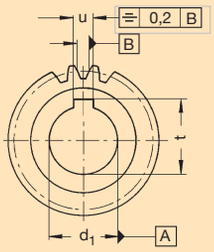


Bild 1 + 3 Nut Mitte Zahnlücke
Fig. 1 + 3 Keyway middle of tooth gap

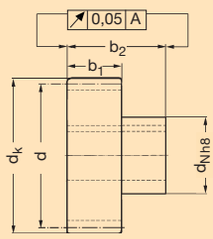


Bild 3
Fig. 3

16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1 H6	d_N	b_1	b_2	u	t	kg	**Spannsatz lt. Seite GF-9** shrink-disc on page GF-9
Modul / Module **2**												
24 21 216	1	16	32	36	15	25	28	30,0	5	17,3	0,1	
24 21 218	1	18	36	40	15	28	28	30,0	5	17,3	0,2	
24 22 218	1	18	36	40	20	28	28	30,0	6	22,8	0,2	
24 21 220	1	20	40	44	15	25	28	30,0	6	17,3	0,2	
24 29 420	3	20	40	44	19*	30	28	30,0	6	21,8		80 83 030
24 29 220	1	20	40	44	19*	30	28	30,0	6	21,8		
24 22 220	1	20	40	44	20*	30	28	30,0	6	22,8	0,2	
24 20 120	3	20	40	44	22*	36	28	56,0	6	24,8		80 84 036
24 20 220	1	20	40	44	22*	30	28	30,0	6	24,8	0,2	
24 21 222	1	22	44	48	15	25	28	30,0	5	17,3	0,3	
24 29 222	1	22	44	48	19*	30	28	30,0	6	21,8		
24 29 422	3	22	44	48	19*	30	28	56,0	6	21,8		80 83 030
24 22 222	1	22	44	48	20	30	28	30,0	6	22,8	0,3	
24 20 222	1	22	44	48	22*	30	28	30,0	6	24,8	0,2	
24 20 122	3	22	44	48	22	36	28	56,0	6	27,8		80 84 036
24 23 222	1	22	44	48	25	36	28	30,0	8	28,3	0,2	
24 21 225	1	25	50	54	15	25	28	30,0	5	17,3	0,4	
24 26 225	3	25	50	54	16	30	28	54,0	5	18,3	0,3	80 83 030
24 29 225	1	25	50	54	19*	30	28	30,0	6	21,8		
24 29 425	3	25	50	54	19*	30	28	56,0	6	21,8		80 83 030
24 22 225	1	25	50	54	20	30	28	30,0	6	22,8	0,4	
24 20 225	1	25	50	54	22	30	28	30,0	6	24,8	0,3	
24 20 425	3	25	50	54	22*	36	28	56,0	6	24,8	0,4	80 84 036
24 23 225	1	25	50	54	25	36	28	30,0	8	28,3	0,3	
24 24 225	1	25	50	54	30	45	28	30,0	8	33,3	0,3	
24 21 228	1	28	56	60	15	25	28	30,0	5	17,3		
24 29 228	1	28	56	60	19*	30	28	30,0	6	21,8		
24 29 428	3	28	56	60	19*	30	28	56,0	6	21,8		80 83 030
24 22 228	1	28	56	60	20	30	28	30,0	6	22,8	0,5	
24 20 128	3	28	56	60	22*	36	28	56,0	6	24,8	0,3	80 84 036
24 20 228	1	28	56	60	22*	30	28	30,0	6	24,8	0,3	
24 23 228	1	28	56	60	25	36	28	30,0	8	28,3	0,4	
24 22 428	3	28	56	60	30	50	28	60,0	8	33,3	0,4	80 85 050
24 24 228	1	28	56	60	30	45	28	30,0	8	33,3	0,4	
24 25 228	1	28	56	60	35	48	28	30,0	10	38,3	0,3	
24 21 232	1	32	64	68	15	36	28	30,0	5	17,3	0,6	
24 26 232	3	32	64	68	16	30	28	54,0	5	18,3	0,6	80 83 030
24 22 232	1	32	64	68	20	30	28	30,0	6	22,8	0,6	
24 20 232	1	32	64	68	22*	30	28	30,0	6	24,8	0,4	
24 20 432	3	32	64	68	22	36	28	56,0	6	24,8	0,6	80 84 036
24 23 232	1	32	64	68	25	36	28	30,0	8	28,3	0,6	
24 22 432	3	32	64	68	30	50	28	60,0	8	33,3	0,6	80 85 050
24 24 232	1	32	64	68	30	45	28	30,0	8	33,3	0,6	
24 23 432	3	32	64	68	32	55	28	65,0	10	35,3	0,5	80 80 055
24 25 232	1	32	64	68	35	48	28	30,0	10	38,3	0,5	
24 22 236	1	36	72	76	20	30	28	30,0	6	22,8	0,8	
24 23 236	1	36	72	76	25	36	28	30,0	8	28,3	0,8	
24 24 236	1	36	72	76	30	45	28	30,0	8	33,3	0,7	
24 25 236	1	36	72	76	35	48	28	30,0	10	38,3	0,7	
24 25 436	3	36	72	76	40	62	28	65,0	12	43,3	0,5	80 86 062
24 27 236	1	36	72	76	45	58	28	30,0	14	48,8	0,6	

* G6 bzw./resp. H7

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 2
Gearwheels with ground teeth – module 2

gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel, mit Bohrung Ø^{H6} und Passfedernut nach DIN 6885
Straight tooth system, ground teeth, 20° transverse pressure angle, with bore Ø^{H6} and keyway acc. to DIN 6885

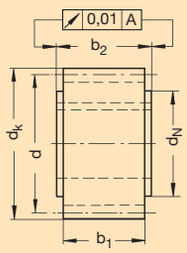


Bild 1
Fig. 1

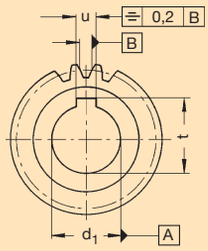


Bild 1 + 3 Nut Mitte Zahnlücke
Fig. 1 + 3 Keyway middle of tooth gap

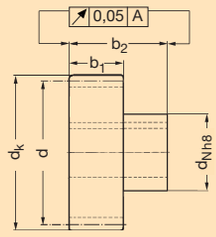


Bild 3
Fig. 3

16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1^{H6}	d_N	b_1	b_2	u	t	kg	**Spannsatz lt. Seite GF-9** shrink-disc on page GF-9
Modul / Module **2**												
24 21 240	1	40	80	84	15	36	28	30,0	5	17,3	1,0	
24 22 240	1	40	80	84	20	30	28	30,0	6	22,8	1,0	
24 23 240	1	40	80	84	25	36	28	30,0	8	28,3	1,0	
24 24 240	1	40	80	84	30	45	28	30,0	8	33,3	1,0	
24 23 440	3	40	80	84	32	55	28	65,0	10	35,3	0,9	80 85 050
24 25 240	1	40	80	84	35	48	28	30,0	10	38,3	0,9	
24 25 440	3	40	80	84	40	62	28	65,0	12	43,3	0,7	80 86 062
24 26 440	3	40	80	84	45	68	28	65,0	14	48,8	1,3	80 80 068
24 27 240	1	40	80	84	45	58	28	30,0	14	48,8	0,8	
24 22 245	1	45	90	94	20	30	28	30,0	6	22,8	1,3	
24 23 245	1	45	90	94	25	36	28	30,0	8	28,3	1,2	
24 25 245	1	45	90	94	35	48	28	30,0	10	38,3	1,2	
24 27 245	1	45	90	94	45	58	28	30,0	14	48,8	1,1	
24 22 250	1	50	100	104	20	30	28	30,0	6	22,8	1,6	
24 23 250	1	50	100	104	25	36	28	30,0	8	28,3	1,5	
24 25 250	1	50	100	104	35	48	28	30,0	10	38,3	1,5	
24 27 250	1	50	100	104	45	58	28	30,0	14	48,8	1,4	
24 26 450	3	50	100	104	45	68	28	65,0	14	48,8	2,0	80 80 068
24 23 256	1	56	112	116	25	36	28	30,0	8	28,3	1,9	
24 25 256	1	56	112	116	35	48	28	30,0	10	38,3	1,8	
24 23 263	1	63	126	130	25	36	28	30,0	8	28,3	2,5	
24 25 271	1	71	142	146	35	48	28	30,0	10	38,3	3,15	
24 25 280	1	80	160	164	35	48	28	30,0	10	38,3	4,2	

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 3
Gearwheels with ground teeth – module 3

gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel, mit Bohrung ØH6 und Passfedernut nach DIN 6885
Straight tooth system, ground teeth, 20° transverse pressure angle, with bore ØH6 and keyway acc. to DIN 6885

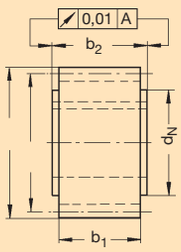


Bild 1
Fig. 1

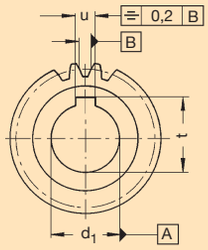


Bild 1 + 3 Nut Mitte Zahnlücke
Fig. 1 + 3 Keyway middle of tooth gap

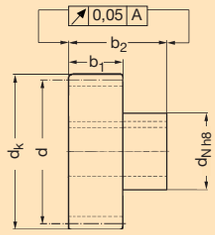


Bild 3
Fig. 3

16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	$d_1{}^{H6}$	d_N	b_1	b_2	u	t	kg	**Spannsatz lt. Seite GF-9** shrink-disc on page GF-9
Modul / Module **3**												
24 33 218	1	18	54	60	25	36	28	30,0	8	28,3	0,4	
24 33 220	1	20	60	66	25	36	28	30,0	8	28,3	0,5	
24 34 220	1	20	60	66	30	45	28	30,0	8	33,3	0,5	
24 35 220	1	20	60	66	35	48	28	30,0	10	38,3	0,4	
24 30 422	3	22	66	72	22	36	28	56,0	6	24,8	0,8	80 84 036
24 31 422	3	22	66	72	25	44	28	60,0	8	28,3	0,9	80 80 044
24 33 222	1	22	66	72	25	36	28	30,0	8	28,3	0,6	
24 32 422	3	22	66	72	30	50	28	60,0	8	33,3	0,9	80 85 050
24 34 222	1	22	66	72	30	45	28	30,0	8	33,3	0,6	
24 33 422	3	22	66	72	32	55	28	65,0	10	35,3	1,0	80 80 055
24 34 422	3	22	66	72	35	55	28	65,0	10	38,3	0,9	80 80 055
24 35 222	1	22	66	72	35	48	28	30,0	10	38,3	0,6	
24 35 422	3	22	66	72	40*	62	28	65	12	43,3	1,0	80 86 062
24 33 225	1	25	75	81	25	36	28	30,0	8	28,3	0,9	
24 34 225	1	25	75	81	30	45	28	30,0	8	33,3	0,8	
24 33 425	3	25	75	81	32*	55	28	65	10	35,3	1,2	80 80 055
24 35 225	1	25	75	81	35	48	28	30,0	10	38,3	0,8	
24 35 425	3	25	75	81	40	62	28	65,0	12	43,3	1,2	80 86 062
24 37 225	1	25	75	81	45	58	28	30,0	14	48,8	0,6	
24 30 428	3	28	84	90	22	36	28	56,0	6	24,8	1,3	80 84 036
24 31 428	3	28	84	90	25	44	28	60,0	8	28,3	1,4	80 80 044
24 33 228	1	28	84	90	25	36	28	30,0	8	28,3	1,1	
24 32 428	3	28	84	90	30	50	28	60,0	8	33,3	1,4	80 85 050
24 34 228	1	28	84	90	30	45	28	30,0	8	35,3	1,1	
24 33 428	3	28	84	90	32	55	28	65,0	10	35,3	1,5	80 80 055
24 34 428	3	28	84	90	35	55	28	65,0	10	38,3	1,4	80 80 055
24 35 228	1	28	84	90	35	48	28	30,0	10	38,3	1,0	
24 35 428	3	28	84	90	40*	62	28	65	12	43,3	1,4	80 86 062
24 36 428	3	28	84	90	45	68	28	65,0	14	48,8	1,5	80 80 068
24 37 228	1	28	84	90	45	58	28	30,0	14	48,8	0,9	
24 33 232	1	32	96	102	25	36	28	30,0	8	28,3	1,5	
24 34 232	1	32	96	102	30	45	28	30,0	8	33,3	1,4	
24 33 432	3	32	96	102	32*	55	28	65	10	35,3	1,8	80 80 055
24 35 232	1	32	96	102	35	48	28	30,0	10	38,3	1,4	
24 35 432	3	32	96	102	40	62	28	65,0	12	43,3	1,8	80 86 062
24 37 232	1	32	96	102	45	58	28	30,0	14	48,8	1,3	
24 39 232	1	32	96	102	60	80	28	30,0	18	64,4	1,1	
24 33 236	1	36	108	114	25	36	28	30,0	8	28,3	1,9	
24 35 236	1	36	108	114	35	48	28	30,0	10	38,3	1,8	
24 36 436	3	36	108	114	45	68	28	65,0	14	48,8	2,2	80 80 068
24 37 236	1	36	108	114	45	58	28	30,0	14	48,8	1,7	
24 39 236	1	36	108	114	60	80	28	30,0	18	64,4	1,4	
24 33 240	1	40	120	126	25	36	28	30	8	28,3	2,3	
24 35 240	1	40	120	126	35	48	28	30,0	10	38,3	2,3	
24 37 240	1	40	120	126	45	58	28	30,0	14	48,8	2,1	
24 39 240	1	40	120	126	60	80	28	30,0	18	64,4	1,9	
24 33 245	1	45	135	141	25	36	28	30,0	8	28,3	3,0	
24 35 245	1	45	135	141	35	48	28	30,0	10	38,3	2,7	
24 37 245	1	45	135	141	45	58	28	30,0	14	48,8	2,4	

* G6 bzw./resp. H7

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 3
Gearwheels with ground teeth – module 3

gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel, mit Bohrung ØH6 und Passfedernut nach DIN 6885
Straight tooth system, ground teeth, 20° transverse pressure angle, with bore ØH6 and keyway acc. to DIN 6885

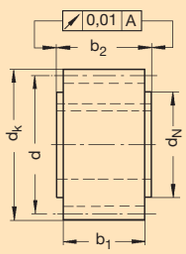


Bild 1
Fig. 1

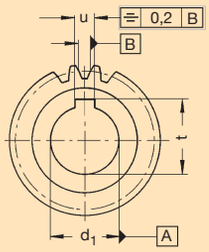


Bild 1 + 3 Nut Mitte Zahnlücke
Fig. 1 + 3 Keyway middle of tooth gap

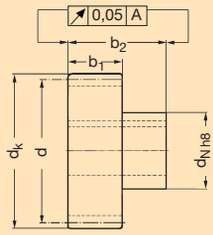


Bild 3
Fig. 3

16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1^{H6}	d_N	b_1	b_2	u	t	kg	**Spannsatz lt. Seite GF-9** shrink-disc on page GF-9
Modul / Module **3**												
24 39 245	1	45	135	141	60	80	28	30,0	18	64,4	2,4	
24 35 250	1	50	150	156	35	48	28	30,0	10	38,3	3,6	
24 37 250	1	50	150	156	45	58	28	30	14	48,8	3,5	
24 37 256	1	56	168	174	45	58	28	30,0	14	48,8	4,4	
24 37 263	1	63	189	195	45	58	28	30,0	14	48,8	5,4	
24 39 263	1	63	189	195	60	80	28	30,0	18	64,3	5,4	

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 4
Gearwheels with ground teeth – module 4

gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel, mit Bohrung Ø^{H6} und Passfedernut nach DIN 6885
Straight tooth system, ground teeth, 20° transverse pressure angle, with bore Ø^{H6} and keyway acc. to DIN 6885

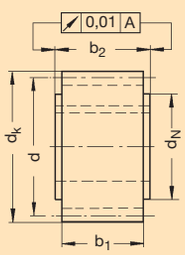


Bild 1
Fig. 1

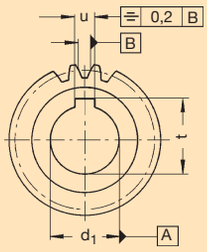


Bild 1 + 3 Nut Mitte Zahnlücke
Fig. 1 + 3 Keyway middle of tooth gap

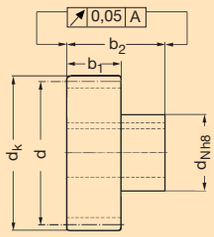


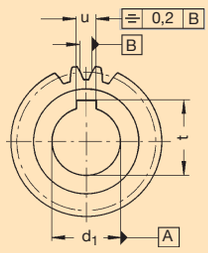
Bild 3
Fig. 3

16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

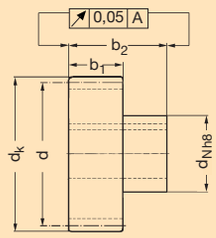
Bestell-Nr. Order code	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1^{H6}	d_N	b_1	b_2	u	t	kg	**Spannsatz lt. Seite GF-9** shrink-disc on page GF-9
Modul / Module **4**												
24 43 420	3	20	80	88	32	55	40	75,0	10	35,3	1,7	80 80 055
24 45 220	1	20	80	88	35	52	40	50,0	10	38,3	1,3	
24 44 420	3	20	80	88	35	55	40	75,0	10	38,3	1,7	80 80 055
24 45 420	3	20	80	88	40	62	40	75,0	12	43,3	1,7	80 86 062
24 47 220	1	20	80	88	45	65	40	50,0	14	48,8	1,2	
24 45 222	1	22	88	96	35	52	40	50,0	10	38,3	1,7	
24 47 222	1	22	88	96	45	65	40	50,0	14	48,8	1,5	
24 46 422	3	22	88	96	45	68	40	75,0	14	48,8	2,0	80 80 068
24 43 425	3	25	100	108	32	55	40	75,0	10	35,3	2,6	80 80 055
24 45 225	1	25	100	108	35	52	40	50,0	10	38,3	2,2	
24 44 425	3	25	100	108	35	55	40	75,0	10	38,3	2,5	80 80 055
24 45 425	3	25	100	108	40	62	40	75,0	12	43,3	2,5	80 86 062
24 47 225	1	25	100	108	45	65	40	50,0	14	48,8	2,0	
24 47 425	3	25	100	108	55	80	40	80,0	16	59,3	2,5	80 87 080
24 45 228	1	28	112	120	35	52	40	50,0	10	38,3	2,9	
24 47 228	1	28	112	120	45	65	40	50,0	14	48,8	2,7	
24 46 428	3	28	112	120	45	68	40	75,0	14	48,8	3,1	80 80 068
24 45 232	1	32	128	136	35	52	40	50,0	10	38,3	3,8	
24 47 232	1	32	128	136	45	65	40	50,0	14	48,8	3,7	
24 47 432	3	32	128	136	55	80	40	80,0	16	59,3	4,1	80 87 080
24 48 432	3	32	128	136	75	110	40	100,0	20	80,4	5,0	80 80 110
24 47 240	1	40	160	168	45	65	40	50,0	14	48,8	5,9	
24 49 240	1	40	160	168	60	80	40	50,0	18	64,4	5,6	
24 48 440	3	40	160	168	75	110	40	100,0	20	80,4	7,3	80 80 110

Zahnräder mit geschliffener Verzahnung – Modul 5 + 6
Gearwheels with ground teeth – module 5 + 6

gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel, mit Bohrung Ø^{H6} und Passfedernut nach DIN 6885
Straight tooth system, ground teeth, 20° transverse pressure angle, with bore Ø^{H6} and keyway acc. to DIN 6885



Nut Mitte Zahnlücke
Keyway middle of tooth gap



16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1^{H6}	d_N	b_1	b_2	u	t	kg	**Spannsatz lt. Seite GF-9** shrink-disc on page GF-9
Modul / Module **5**											
24 56 421	21	105	115	45	68	50	85,0	14	48,8	3,7	80 80 068
24 57 421	21	105	115	55	80	50	90,0	16	59,3	3,7	80 87 080
24 56 425	25	125	135	45	68	50	85,0	14	48,8	5,2	80 80 068
24 57 425	25	125	135	55	80	50	90,0	16	59,3	5,1	80 87 080
24 58 425	25	125	135	75	110	50	110,0	20	80,4	4,7	80 80 110
Modul / Module **6**											
24 67 421	21	126	138	55	80	60	100,0	16	59,3	5,6	80 87 080
24 68 421	21	126	138	75	110	60	120,0	20	79,9	4,7	80 80 110
24 67 425	25	150	162	55	80	60	100,0	16	59,3	8,0	80 87 080
24 68 425	25	150	162	75	110	60	120,0	20	79,9	7,1	80 80 110

Maße/Dimensions in mm

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle

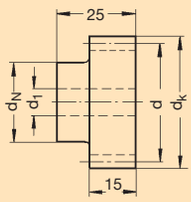


Bild / Fig. **1**

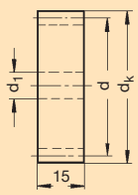


Bild / Fig. **2**

weich / soft	
C45, 1.0503	Kunststoff POM Plastic POM
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**	Verz.-Qual. Gearing grade **9 bc 26**

Bestell-Nummer Order code **Stahl** Steel	**Kunststoff** Plastic	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1	d_N	d_3	s	kg **Stahl** Steel	g **Kunststoff** Plastic
21 10 012	**22 10 012**	1	12	12,0	14,0	6	9	–	–	0,01	2,0
21 10 013	**22 10 013**	1	13	13,0	15,0	6	9	–	–	0,01	2,5
21 10 014	**22 10 014**	1	14	14,0	16,0	6	11	–	–	0,02	3,0
21 10 015	**22 10 015**	1	15	15,0	17,0	6	12	–	–	0,02	4,0
21 10 016	**22 10 016**	1	16	16,0	18,0	6	12	–	–	0,03	4,5
21 10 017	**22 10 017**	1	17	17,0	19,0	6	14	–	–	0,03	5,0
21 10 018	**22 10 018**	1	18	18,0	20,0	6	15	–	–	0,04	6,0
21 10 019	**22 10 019**	1	19	19,0	21,0	6	15	–	–	0,04	8,0
21 10 020	**22 10 020**	1	20	20,0	22,0	6	16	–	–	0,05	10,0
21 10 021	**22 10 021**	1	21	21,0	23,0	6	16	–	–	0,05	12,0
21 10 022	**22 10 022**	1	22	22,0	24,0	6	18	–	–	0,06	14,0
21 10 023	**22 10 023**	1	23	23,0	25,0	6	18	–	–	0,06	15,0
21 10 024	**22 10 024**	1	24	24,0	26,0	9	20	–	–	0,07	17,0
21 10 025	**22 10 025**	1	25	25,0	27,0	9	20	–	–	0,07	20,0
21 10 030	**22 10 030**	1	30	30,0	32,0	9	20	–	–	0,10	25,0
21 10 035	**22 10 035**	1	35	35,0	37,0	9	25	–	–	0,14	28,0
21 10 038	**22 10 038**	1	38	38,0	40,0	9	25	–	–	0,17	32,0
21 10 040	**22 10 040**	1	40	40,0	42,0	9	25	–	–	0,18	35,0
21 10 045	**22 10 045**	1	45	45,0	47,0	9	30	–	–	0,25	45,0
21 10 048	**22 10 048**	1	48	48,0	50,0	9	30	–	–	0,26	48,0
21 10 050	**22 10 050**	1	50	50,0	52,0	9	30	–	–	0,28	50,0
21 10 057	**22 10 057**	1	57	57,0	59,0	9	40	–	–	0,37	68,0
21 10 060	**22 10 060**	1	60	60,0	62,0	9	40	–	–	0,40	75,0
23 10 076	**–**	2	76	76,0	78,0	10	–	–	–	0,55	–
23 10 080	**–**	2	80	80,0	82,0	10	–	–	–	0,60	–
23 10 095	**–**	2	95	95,0	97,0	10	–	–	–	0,85	–
23 10 100	**–**	2	100	100,0	102,0	10	–	–	–	0,95	–
23 10 114	**–**	2	114	114,0	116,0	10	–	–	–	1,20	–

Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keywaying, threading, etc.) is possible within short time.

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle

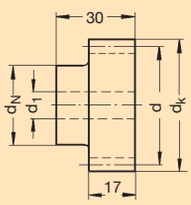


Bild / Fig. **1**

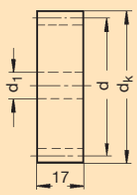


Bild / Fig. **2**

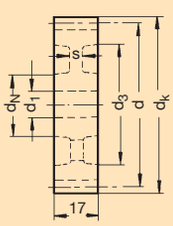


Bild / Fig. **3**

weich / soft		
C45, 1.0503	GG20 0.6020	Kunststoff POM Plastic POM
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**	Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 26**	Verz.-Qual. Gearing grade **9 bc 26**

Stahl Steel	**Bestell-Nummer** Order code **Grauguss** Grey cast iron	**Kunststoff** Plastic	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1	d_N	d_3	s	kg **Stahl** Steel	kg **Grauguss** Grey cast iron	g **Kunststoff** Plastic
21 15 012	**–**	**22 15 012**	1	12	18,0	21,0	6	14	–	–	0,03	–	5,5
21 15 013	**–**	**22 15 013**	1	13	19,5	22,5	6	14	–	–	0,03	–	5,5
21 15 014	**–**	**22 15 014**	1	14	21,0	24,0	6	16	–	–	0,04	–	7,0
21 15 015	**–**	**22 15 015**	1	15	22,5	25,5	6	18	–	–	0,05	–	9,0
21 15 016	**–**	**22 15 016**	1	16	24,0	27,0	6	18	–	–	0,07	–	12,5
21 15 017	**–**	**22 15 017**	1	17	25,5	28,5	9	20	–	–	0,08	–	14,5
21 15 018	**–**	**22 15 018**	1	18	27,0	30,0	9	20	–	–	0,09	–	16,0
21 15 019	**–**	**22 15 019**	1	19	28,5	31,5	9	20	–	–	0,10	–	18,0
21 15 020	**–**	**22 15 020**	1	20	30,0	33,0	9	25	–	–	0,13	–	23,5
21 15 021	**–**	**22 15 021**	1	21	31,5	34,5	9	25	–	–	0,14	–	25,5
21 15 022	**–**	**22 15 022**	1	22	33,0	36,0	9	25	–	–	0,15	–	27,0
21 15 023	**–**	**22 15 023**	1	23	34,5	37,5	9	25	–	–	0,16	–	29,0
21 15 024	**–**	**22 15 024**	1	24	36,0	39,0	9	25	–	–	0,17	–	31,0
21 15 025	**–**	**22 15 025**	1	25	37,5	40,5	9	25	–	–	0,18	–	32,5
21 15 030	**–**	**22 15 030**	1	30	45,0	48,0	9	30	–	–	0,23	–	42,0
21 15 035	**–**	**22 15 035**	1	35	52,5	55,5	9	40	–	–	0,40	–	49,0
21 15 038	**–**	**22 15 038**	1	38	57,0	60,0	9	40	–	–	0,40	–	73,0
21 15 040	**–**	**22 15 040**	1	40	60,0	63,0	9	40	–	–	0,46	–	83,5
21 15 045	**–**	**22 15 045**	1	45	67,5	70,5	12	50	–	–	0,61	–	111,0
21 15 048	**–**	**22 15 048**	1	48	72,0	75,0	12	50	–	–	0,70	–	127,0
21 15 050	**–**	**22 15 050**	1	50	75,0	78,0	12	50	–	–	0,75	–	136,0
21 15 057	**–**	**22 15 057**	1	57	85,5	88,5	12	60	–	–	1,00	–	182,0
21 15 060	**–**	**22 15 060**	1	60	90,0	93,0	12	60	–	–	1,16	–	211,0
23 15 076	**–**	**–**	2	76	114,0	117,0	16	–	–	–	1,40	–	–
23 15 080	**–**	**–**	2	80	120,0	123,0	16	–	–	–	1,50	–	–
23 15 595	**–**	**–**	2	95	142,5	145,5	20	–	–	–	2,10	–	–
–	**23 15 095**	**–**	3	95	142,5	145,5	16	70	114	6,0	–	2,00	–
–	**23 15 100**	**–**	3	100	150,0	153,0	16	70	122	6,0	–	2,30	–
–	**23 15 114**	**–**	3	114	171,0	174,0	16	70	146	6,5	–	2,50	–

Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keywaying, threading, etc.) is possible within short time.

Zahnräder mit gefräster Verzahnung – Modul 2
Gearwheels with milled teeth – module 2

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle

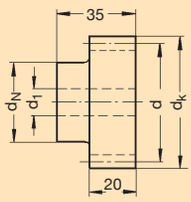


Bild / Fig. **1**

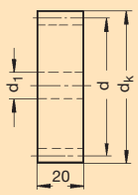


Bild / Fig. **2**

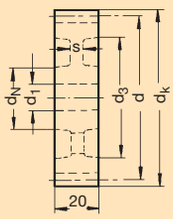


Bild / Fig. **3**

weich / soft		
C45, 1.0503	GG20 0.6020	Kunststoff POM Plastic POM
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**	Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 26**	Verz.-Qual. Gearing grade **9 bc 26**

Bestell-Nummer Order code			**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth							kg	kg	g
Stahl Steel	**Grauguss** Grey cast iron	**Kunststoff** Plastic		z	d	d_k	d_1	d_N	d_3	s	**Stahl** Steel	**Grauguss** Grey cast iron	**Kunststoff** Plastic
21 20 012	–	**22 20 012**	1	12	24,0	28,0	9	18,0	–	–	0,07	–	15
21 20 013	–	**22 20 013**	1	13	26,0	30,0	9	19,0	–	–	0,12	–	18
21 20 014	–	**22 20 014**	1	14	28,0	32,0	9	19,0	–	–	0,14	–	20
21 20 015	–	**22 20 015**	1	15	30,0	34,0	9	24,5	–	–	0,15	–	21
21 20 016	–	**22 20 016**	1	16	32,0	36,0	9	25,0	–	–	0,17	–	23
21 20 017	–	**22 20 017**	1	17	34,0	38,0	9	25,0	–	–	0,18	–	32
21 20 018	–	**22 20 018**	1	18	36,0	40,0	9	25,0	–	–	0,19	–	36
21 20 019	–	**22 20 019**	1	19	38,0	42,0	9	25,0	–	–	0,20	–	39
21 20 020	–	**22 20 020**	1	20	40,0	44,0	9	30,0	–	–	0,22	–	47
21 20 021	–	**22 20 021**	1	21	42,0	46,0	9	30,0	–	–	0,26	–	51
21 20 022	–	**22 20 022**	1	22	44,0	48,0	9	30,0	–	–	0,27	–	55
21 20 023	–	**22 20 023**	1	23	46,0	50,0	9	30,0	–	–	0,28	–	59
21 20 024	–	**22 20 024**	1	24	48,0	52,0	12	35,0	–	–	0,36	–	65
21 20 025	–	**22 20 025**	1	25	50,0	54,0	12	35,0	–	–	0,39	–	70
21 20 028	–	–	1	28	56,0	60,0	12	40,0	–	–	0,45	–	–
21 20 030	–	**22 20 030**	1	30	60,0	64,0	12	40,0	–	–	0,50	–	105
21 20 032	–	–	1	32	64,0	68,0	12	40,0	–	–	0,60	–	–
21 20 035	–	–	1	35	70,0	74,0	12	50,0	–	–	0,67	–	–
21 20 036	–	–	1	36	72,0	76,0	12	50,0	–	–	0,85	–	–
21 20 038	–	–	1	38	76,0	80,0	12	50,0	–	–	0,90	–	–
21 20 040	–	–	1	40	80,0	84,0	12	50,0	–	–	0,95	–	–
21 20 045	–	–	1	45	90,0	94,0	12	60,0	–	–	1,25	–	–
21 20 048	–	–	1	48	96,0	100,0	15	70,0	–	–	1,50	–	–
21 20 050	–	–	1	50	100,0	104,0	15	70,0	–	–	1,60	–	–
21 20 056	–	–	1	56	112,0	116,0	15	70,0	–	–	1,90	–	–
21 20 057	–	–	1	57	114,0	118,0	15	70,0	–	–	2,00	–	–
21 20 060	–	–	1	60	120,0	124,0	15	70,0	–	–	2,40	–	–
23 20 576	–	–	2	76	152,0	156,0	20	–	–	–	2,80	–	–
23 20 580	–	–	2	80	160,0	164,0	20	–	–	–	3,10	–	–
23 20 595	–	–	2	95	190,0	194,0	20	–	–	–	4,40	–	–
–	**23 20 076**	–	3	76	152,0	156,0	16	70,0	126	7,5	–	1,80	–
–	**23 20 080**	–	3	80	160,0	164,0	16	70,0	134	7,5	–	1,90	–
–	**23 20 095**	–	3	95	190,0	194,0	16	80,0	164	7,5	–	2,20	–
–	**23 20 100**	–	3	100	200,0	204,0	16	80,0	174	7,5	–	2,50	–
–	**23 20 114**	–	3	114	228,0	232,0	16	80,0	200	7,5	–	2,70	–

Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keywaying, threading, etc.) is possible within short time.

Zahnräder mit gefräster Verzahnung – Modul 2,5
Gearwheels with milled teeth – module 2,5

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle

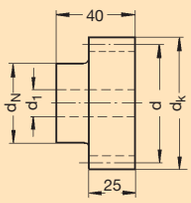


Bild / Fig. **1**

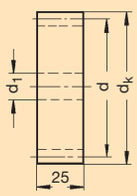


Bild / Fig. **2**

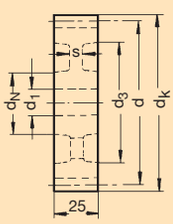


Bild / Fig. **3**

weich / soft		
C45, 1.0503	GG20 0.6020	Kunststoff POM Plastic POM
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**	Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 26**	Verz.-Qual. Gearing grade **9 bc 26**

Bestell-Nummer Order code			**Bild**	**Zähnezahl**									
Stahl Steel	**Grauguss** Grey cast iron	**Kunststoff** Plastic	Fig.	N° of teeth z	d	d_k	d_1	d_N	d_3	s	kg **Stahl** Steel	kg **Grauguss** Grey cast iron	g **Kunststoff** Plastic
21 25 012	–	**22 25 012**	1	12	30,0	35,0	9	20,0	–	–	0,16	–	29
21 25 013	–	**22 25 013**	1	13	32,5	37,5	9	20,0	–	–	0,18	–	32
21 25 014	–	**22 25 014**	1	14	35,0	40,0	9	25,0	–	–	0,22	–	40
21 25 015	–	**22 25 015**	1	15	37,5	42,5	9	25,0	–	–	0,25	–	45
21 25 016	–	**22 25 016**	1	16	40,0	45,0	9	30,0	–	–	0,31	–	56
21 25 017	–	**22 25 017**	1	17	42,5	47,5	9	30,0	–	–	0,35	–	63
21 25 018	–	**22 25 018**	1	18	45,0	50,0	9	35,0	–	–	0,41	–	74
21 25 019	–	**22 25 019**	1	19	47,5	52,5	12	35,0	–	–	0,43	–	78
21 25 020	–	**22 25 020**	1	20	50,0	55,0	12	35,0	–	–	0,47	–	85
21 25 021	–	**22 25 021**	1	21	52,5	57,5	12	35,0	–	–	0,50	–	90
21 25 022	–	**22 25 022**	1	22	55,0	60,0	12	40,0	–	–	0,53	–	96
21 25 023	–	**22 25 023**	1	23	57,5	62,5	12	40,0	–	–	0,62	–	112
21 25 024	–	**22 25 024**	1	24	60,0	65,0	12	40,0	–	–	0,66	–	120
21 25 025	–	**22 25 025**	1	25	62,5	67,5	12	45,0	–	–	0,75	–	136
21 25 030	–	**22 25 030**	1	30	75,0	80,0	12	50,0	–	–	0,97	–	176
21 25 035	–	–	1	35	87,5	92,5	12	60,0	–	–	1,49	–	–
21 25 038	–	–	1	38	95,0	100,0	12	60,0	–	–	1,72	–	–
21 25 040	–	–	1	40	100,0	105,0	12	70,0	–	–	1,84	–	–
21 25 045	–	–	1	45	112,5	117,5	15	70,0	–	–	2,36	–	–
21 25 048	–	–	1	48	120,0	125,0	15	80,0	–	–	2,75	–	–
21 25 050	–	–	1	50	125,0	130,0	15	80,0	–	–	2,94	–	–
21 25 057	–	–	1	57	142,5	147,5	15	90,0	–	–	3,67	–	–
21 25 060	–	–	1	60	150,0	155,0	15	90,0	–	–	4,00	–	–
23 25 576	–	–	2	76	190,0	195,0	20	–	–	–	5,50	–	–
23 25 580	–	–	2	80	200,0	205,0	25	–	–	–	6,10	–	–
23 25 595	–	–	2	95	237,5	242,5	25	–	–	–	8,60	–	–
–	**23 25 076**	–	3	76	190,0	195,0	20	80,0	160	8,0	–	2,50	–
–	**23 25 080**	–	3	80	200,0	205,0	20	80,0	166	8,0	–	2,70	–
–	**23 25 095**	–	3	95	237,5	242,5	20	90,0	198	8,0	–	3,70	–
–	**23 25 100**	–	3	100	250,0	255,0	20	90,0	210	8,0	–	4,40	–
–	**23 25 114**	–	3	114	285,0	290,0	20	90,0	240	8,0	–	5,10	–

Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keyswaying, threading, etc.) is possible within short time.

Zahnräder mit gefräster Verzahnung – Modul 3
Gearwheels with milled teeth – module 3

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle

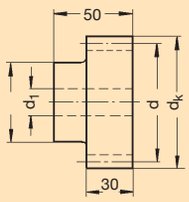


Bild / Fig. **1**

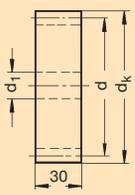


Bild / Fig. **2**

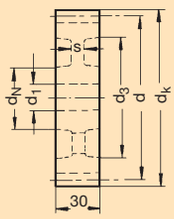


Bild / Fig. **3**

weich / soft		
C45, 1.0503	GG20 0.6020	Kunststoff POM Plastic POM
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**	Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 26**	Verz.-Qual. Gearing grade **9 bc 26**

Bestell-Nummer Order code			**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth							kg	kg	g
Stahl Steel	**Grauguss** Grey cast iron	**Kunststoff** Plastic		z	d	d_k	d_1	d_N	d_3	s	**Stahl** Steel	**Grauguss** Grey cast iron	**Kunststoff** Plastic
21 30 012	–	**22 30 012**	1	12	36	42	14	25	–	–	0,25	–	45
21 30 013	–	**22 30 013**	1	13	39	45	14	25	–	–	0,30	–	54
21 30 014	–	**22 30 014**	1	14	42	48	14	25	–	–	0,34	–	61
21 30 015	–	**22 30 015**	1	15	45	51	14	35	–	–	0,41	–	74
21 30 016	–	**22 30 016**	1	16	48	54	14	35	–	–	0,51	–	92
21 30 017	–	**22 30 017**	1	17	51	57	14	42	–	–	0,67	–	121
21 30 018	–	**22 30 018**	1	18	54	60	14	45	–	–	0,70	–	127
21 30 019	–	**22 30 019**	1	19	57	63	14	45	–	–	0,75	–	136
21 30 020	–	**22 30 020**	1	20	60	66	14	45	–	–	0,82	–	149
21 30 021	–	**22 30 021**	1	21	63	69	14	45	–	–	0,89	–	161
21 30 022	–	**22 30 022**	1	22	66	72	14	50	–	–	1,05	–	190
21 30 023	–	**22 30 023**	1	23	69	75	14	50	–	–	1,10	–	200
21 30 024	–	**22 30 024**	1	24	72	78	14	50	–	–	1,20	–	218
21 30 025	–	**22 30 025**	1	25	75	81	14	60	–	–	1,35	–	245
21 30 027	–	–	1	27	81	87	14	60	–	–	1,60	–	
21 30 028	–	–	1	28	84	90	14	60	–	–	1,70	–	
21 30 030	–	–	1	30	90	96	14	60	–	–	1,80	–	
21 30 032	–	–	1	32	96	102	14	60	–	–	2,00	–	
21 30 035	–	–	1	35	105	111	14	80	–	–	2,70	–	
21 30 036	–	–	1	36	108	114	14	80	–	–	2,80	–	
21 30 038	–	–	1	38	114	120	14	80	–	–	3,00	–	
21 30 040	–	–	1	40	120	126	14	80	–	–	3,30	–	
23 30 545	–	–	2	45	135	141	20	–	–	–	3,30	–	–
23 30 548	–	–	2	48	144	150	20	–	–	–	3,80	–	–
23 30 550	–	–	2	50	150	156	25	–	–	–	4,10	–	–
23 30 552	–	–	2	52	156	162	25	–	–	–	4,50	–	–
23 30 556	–	–	2	56	168	174	25	–	–	–	5,20	–	–
23 30 560	–	–	2	60	180	186	25	–	–	–	6,00	–	–
23 30 576	–	–	2	76	228	234	25	–	–	–	9,60	–	–
23 30 580	–	–	2	80	240	246	25	–	–	–	10,60	–	–
23 30 595	–	–	2	95	285	291	25	–	–	–	15,00	–	–
–	**23 30 050**	–	3	50	150	156	25	80	122	9,5	–	2,50	–
–	**23 30 060**	–	3	60	180	186	25	80	152	9,5	–	3,20	–
–	**23 30 080**	–	3	80	240	246	25	90	212	9,5	–	4,50	–
–	**23 30 095**	–	3	95	285	291	25	100	254	10,5	–	6,40	–
–	**23 30 100**	–	3	100	300	306	25	100	268	12,5	–	7,60	–
–	**23 30 114**	–	3	114	342	348	25	100	310	12,5	–	9,00	–

Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keyswaying, threading, etc.) is possible within short time.

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle

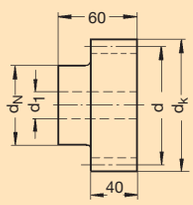


Bild 1 / Fig.

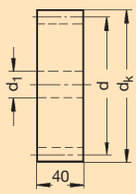


Bild / Fig. **2**

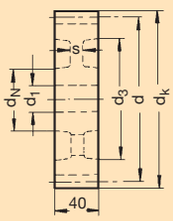


Bild / Fig. **3**

weich / soft	
C45 1.0503	GG 20 0.6020
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**	Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 26**

Stahl Steel	**Bestell-Nummer** Order code **Grauguss** Grey cast iron	**Kunststoff** Plastic	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1	d_N	d_3	s	kg **Stahl** Steel	kg **Grauguss** Grey cast iron	g **Kunststoff** Plastic
21 40 012	–	–	1	12	48	56	16	35	–	–	0,58	–	–
21 40 013	–	–	1	13	52	60	16	35	–	–	0,72	–	–
21 40 014	–	–	1	14	56	64	16	45	–	–	0,90	–	–
21 40 015	–	–	1	15	60	68	16	45	–	–	1,00	–	–
21 40 016	–	–	1	16	64	72	16	45	–	–	1,10	–	–
21 40 017	–	–	1	17	68	76	16	50	–	–	1,30	–	–
21 40 018	–	–	1	18	72	80	16	50	–	–	1,40	–	–
21 40 019	–	–	1	19	76	84	16	60	–	–	1,70	–	–
21 40 020	–	–	1	20	80	88	16	60	–	–	1,80	–	–
21 40 021	–	–	1	21	84	92	16	70	–	–	2,20	–	–
21 40 022	–	–	1	22	88	96	16	70	–	–	2,50	–	–
21 40 023	–	–	1	23	92	100	16	75	–	–	2,60	–	–
21 40 024	–	–	1	24	96	104	16	75	–	–	2,75	–	–
21 40 025	–	–	1	25	100	108	16	75	–	–	2,90	–	–
21 40 030	–	–	1	30	120	128	16	75	–	–	4,00	–	–
23 40 538	–	–	2	38	152	160	25	–	–	–	5,70	–	–
23 40 540	–	–	2	40	160	168	25	–	–	–	6,30	–	–
23 40 545	–	–	2	45	180	188	25	–	–	–	8,00	–	–
23 40 548	–	–	2	48	192	200	25	–	–	–	9,00	–	–
23 40 550	–	–	2	50	200	208	25	–	–	–	9,80	–	–
23 40 552	–	–	2	52	208	216	25	–	–	–	10,60	–	–
23 40 556	–	–	2	56	224	232	25	–	–	–	12,30	–	–
23 40 560	–	–	2	60	240	248	25	–	–	–	14,20	–	–
23 40 576	–	–	2	76	304	312	25	–	–	–	22,70	–	–
23 40 580	–	–	2	80	320	328	25	–	–	–	25,20	–	–
23 40 595	–	–	2	95	380	388	25	–	–	–	35,60	–	–
–	**23 40 038**	–	3	38	152	160	25	80	116	12,5	–	3,90	–
–	**23 40 040**	–	3	40	160	168	25	80	124	12,5	–	4,20	–
–	**23 40 050**	–	3	50	200	208	25	90	164	12,5	–	5,60	–
–	**23 40 060**	–	3	60	240	248	25	90	200	12,5	–	7,30	–
–	**23 40 076**	–	3	76	304	312	25	100	264	12,5	–	9,50	–
–	**23 40 080**	–	3	80	320	328	25	100	280	13,5	–	10,70	–
–	**23 40 095**	–	3	95	380	388	25	110	340	13,5	–	14,30	–
–	**23 40 100**	–	3	100	400	408	25	110	360	13,5	–	15,50	–
–	**23 40 114**	–	3	114	456	464	25	110	415	13,5	–	19,70	–

Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keywaying, threading, etc.) is possible within short time.

Zahnräder mit gefräster Verzahnung – Modul 5
Gearwheels with milled teeth – module 5

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle

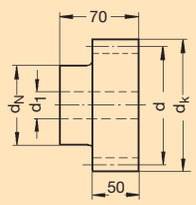


Bild / Fig. **1**

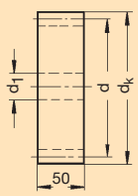


Bild / Fig. **2**

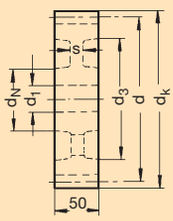


Bild / Fig. **3**

weich / soft	
C45 1.0503	GG 20 0.6020
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**	Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 26**

Bestell-Nummer Order code			**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth							kg	kg	g
Stahl Steel	**Grauguss** Grey cast iron	**Kunststoff** Plastic		z	d	d_k	d_1	d_N	d_3	s	**Stahl** Steel	**Grauguss** Grey cast iron	**Kunststoff** Plastic
21 50 012	–	–	1	12	60	70	20	45	–	–	1,20	–	–
21 50 013	–	–	1	13	65	75	20	45	–	–	1,38	–	–
21 50 014	–	–	1	14	70	80	20	55	–	–	1,78	–	–
21 50 015	–	–	1	15	75	85	20	60	–	–	2,00	–	–
21 50 016	–	–	1	16	80	90	20	60	–	–	2,10	–	–
21 50 017	–	–	1	17	85	95	20	70	–	–	2,20	–	–
21 50 018	–	–	1	18	90	100	20	70	–	–	2,58	–	–
21 50 019	–	–	1	19	95	105	20	70	–	–	2,80	–	–
21 50 020	–	–	1	20	100	110	20	70	–	–	3,10	–	–
21 50 021	–	–	1	21	105	115	20	70	–	–	3,80	–	–
21 50 022	–	–	1	22	110	120	20	80	–	–	4,30	–	–
21 50 023	–	–	1	23	115	125	20	80	–	–	4,70	–	–
21 50 024	–	–	1	24	120	130	20	80	–	–	5,00	–	–
21 50 025	–	–	1	25	125	135	20	80	–	–	5,40	–	–
21 50 030	–	–	1	30	150	160	20	90	–	–	7,70	–	–
23 50 536	–	–	2	36	180	190	30	–	–	–	9,90	–	–
23 50 538	–	–	2	38	190	200	30	–	–	–	11,10	–	–
23 50 540	–	–	2	40	200	210	30	–	–	–	12,30	–	–
23 50 545	–	–	2	45	225	235	30	–	–	–	15,60	–	–
23 50 548	–	–	2	48	240	250	30	–	–	–	17,70	–	–
23 50 550	–	–	2	50	250	260	30	–	–	–	19,20	–	–
23 50 552	–	–	2	52	260	270	30	–	–	–	20,80	–	–
23 50 556	–	–	2	56	280	290	30	–	–	–	24,10	–	–
23 50 560	–	–	2	60	300	310	30	–	–	–	27,70	–	–
23 50 576	–	–	2	76	380	390	30	–	–	–	44,40	–	–
23 50 580	–	–	2	80	400	410	30	–	–	–	49,20	–	–
23 50 595	–	–	2	95	475	485	30	–	–	–	69,50	–	–
–	**23 50 038**	–	3	38	190	200	40	100	160	14	–	6,80	–
–	**23 50 040**	–	3	40	200	210	40	100	165	14	–	7,40	–
–	**23 50 050**	–	3	50	250	260	40	100	215	16	–	9,60	–
–	**23 50 060**	–	3	60	300	310	40	100	260	16	–	12,60	–
–	**23 50 076**	–	3	76	380	390	40	120	340	16	–	18,20	–
–	**23 50 080**	–	3	80	400	410	40	130	360	16	–	19,00	–
–	**23 50 095**	–	3	95	475	485	40	130	430	16	–	26,00	–
–	**23 50 100**	–	3	100	500	510	40	180	450	22	–	30,70	–
–	**23 50 114**	–	3	114	570	580	40	180	510	22	–	38,70	–
–	**23 50 150**	–	3	150	750	760	40	180	700	22	–	58,00	–

Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keyswaying, threading, etc.) is possible within short time.

Modul 6, gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Module 6, straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle

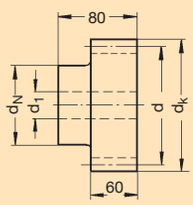


Bild / Fig. **1**

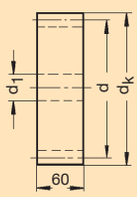


Bild / Fig. **2**

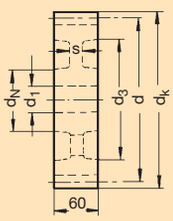


Bild / Fig. **3**

weich / soft	
C45 1.0503	GG 20 0.6020
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**	Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 26**

Stahl Steel	**Bestell-Nummer** Order code **Grauguss** Grey cast iron	**Kunststoff** Plastic	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1	d_N	d_3	s	kg **Stahl** Steel	kg **Grauguss** Grey cast iron	g **Kunststoff** Plastic
21 60 015	–	–	1	15	90	102	20	60	–	–	3,20	–	–
21 60 018	–	–	1	18	108	120	20	80	–	–	4,80	–	–
21 60 019	–	–	1	19	114	126	20	80	–	–	5,40	–	–
21 60 020	–	–	1	20	120	132	20	90	–	–	6,00	–	–
21 60 021	–	–	1	21	126	138	20	90	–	–	6,70	–	–
21 60 022	–	–	1	22	132	144	20	100	–	–	7,40	–	–
21 60 025	–	–	1	25	150	162	20	110	–	–	9,60	–	–
23 60 530	–	–	2	30	180	192	30	–	–	–	11,90	–	–
23 60 536	–	–	2	36	216	228	30	–	–	–	17,20	–	–
23 60 538	–	–	2	38	228	240	30	–	–	–	19,20	–	–
23 60 540	–	–	2	40	240	252	30	–	–	–	21,20	–	–
–	**23 60 030**	–	3	30	180	192	40	100	132	20	–	8,80	–
–	**23 60 038**	–	3	38	228	240	40	100	180	20	–	12,10	–
–	**23 60 050**	–	3	50	300	312	40	120	252	20	–	19,00	–
–	**23 60 076**	–	3	76	456	468	40	130	408	20	–	36,40	–

Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keywaying, threading, etc.) is possible within short time.

Modul 8 und 10, gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Module 8 and 10, straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle

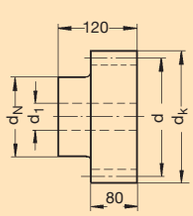


Bild / Fig. **1**

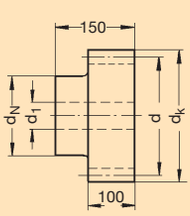


Bild / Fig. **2**

weich / soft
Ck45 1.0503
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**

Bestell-Nummer Order code **Stahl** / Steel	**Bild** Fig.	**Zähnezahl** N° of teeth	d	d_k	d_1	d_N	d_3	s	kg
Modul / Module **8**									
21 80 015	1	15	120	136	40	90	–	–	7,70
21 80 018	1	18	144	160	40	100	–	–	9,90
21 80 020	1	20	160	176	40	120	–	–	14,80
21 80 024	1	24	192	208	40	150	–	–	22,00
21 80 025	1	25	200	216	40	150	–	–	23,80
21 80 030	1	30	240	256	40	190	–	–	32,00
Modul / Module **10**									
21 11 020	2	20	200	220	40	150	–	–	35,00

mit Transportbohrung M8 / with threads for handling

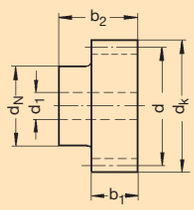
Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keywaying, threading, etc.) is possible within short time.

Maße/Dimensions in mm

Zahnräder mit gefräster Verzahnung, rostfrei – Modul 1–3
Gearwheels with milled teeth, stainless – module 1–3 (stainless)

gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle

EDELSTAHL Rost frei



weich / soft
X 8 CrNiS 18 9 1.4305
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1	d_N	b_1	b_2	kg
Modul / Module **1**								
06 10 012	12	12,0	14,0	4	10	10	16	0,01
06 10 015	15	15,0	17,0	5	12	10	16	0,02
06 10 018	18	18,0	20,0	6	15	10	16	0,03
06 10 020	20	20,0	22,0	6	15	10	16	0,04
06 10 025	25	25,0	27,0	8	20	10	16	0,05
06 10 030	30	30,0	32,0	8	25	10	18	0,08
06 10 040	40	40,0	42,0	8	25	10	18	0,12
06 10 050	50	50,0	52,0	10	30	10	20	0,20
06 10 060	60	60,0	62,0	10	40	10	22	0,30
06 10 070	70	70,0	72,0	10	40	10	22	0,40
06 10 080	80	80,0	82,0	10	50	10	22	0,55
06 10 100	100	100,0	102,0	12	60	10	22	0,85
Modul / Module **1,5**								
06 15 012	12	18,0	21,0	8	15	15	25	0,03
06 15 015	15	22,5	25,5	10	18	15	25	0,05
06 15 018	18	27,0	30,0	10	22	15	25	0,08
06 15 020	20	30,0	33,0	10	25	15	25	0,10
06 15 025	25	37,5	40,5	10	25	15	30	0,17
06 15 030	30	45,0	48,0	10	30	15	30	0,26
06 15 040	40	60,0	63,0	10	40	15	30	0,50
06 15 050	50	75,0	78,0	10	50	15	30	0,73
06 15 060	60	90,0	93,0	12	60	15	30	1,10
Modul / Module **2**								
06 20 212	12	24,0	28,0	10	20	20	31	0,07
06 20 215	15	30,0	34,0	12	25	20	31	0,12
06 20 218	18	36,0	40,0	12	30	20	31	0,18
06 20 220	20	40,0	44,0	12	30	20	31	0,22
06 20 225	25	50,0	54,0	12	30	20	31	0,25
06 20 230	30	60,0	64,0	12	40	20	31	0,48
06 20 240	40	80,0	84,0	12	50	20	31	0,85
06 20 250	50	100,0	104,0	12	50	20	31	1,20
06 20 260	60	120,0	124,0	12	70	20	31	1,85
Modul / Module **3**								
06 30 212	12	36,0	42,0	12	25	30	40	0,21
06 30 215	15	45,0	51,0	12	35	30	40	0,38
06 30 218	18	54,0	60,0	12	45	30	40	0,60
06 30 220	20	60,0	66,0	15	45	30	40	0,68
06 30 225	25	75,0	81,0	15	50	30	40	1,05
06 30 230	30	90,0	96,0	20	50	30	40	2,70
06 30 240	40	120,0	126,0	20	70	30	45	3,50
06 30 250	50	150,0	156,0	20	80	30	45	4,20

Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keywaying, threading, etc.) is possible within short time.

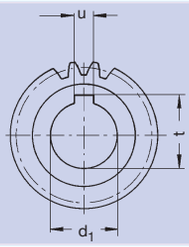
Maße/Dimensions in mm

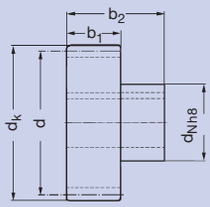
Übersicht Stirnräder mit metrischer Teilung
Survey of gears with metric-pitch

	Reihe Series	Teilung Pitch	Wärmebehandlung der Verzahnung Heat-treatment of teeth	Verzahnungs-Toleranz Tolerance of teeth	Seite Page
	24	5, 10, 13,33	eingsatzgehärtet case-hardened	7 e 25	ZG-2
	07	5, 10	weich soft	8 e 25	ZG-2

Zahnräder – Teilung 5, 10, 13,33 mm
Gearwheels – pitch 5, 10, 13,33 mm

gerade verzahnt, Verzahnung geschliffen, 20° Eingriffswinkel
Straight tooth system, ground teeth, 20° transverse pressure angle



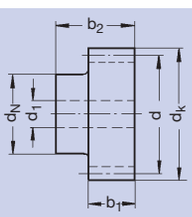


16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Modul** Module	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	$d_1{}^{H6}$	d_N	b_1	b_2	u	t	kg	**Spannsatz lt. Seite GF-5** shrink-disc on page GF-5
Teilung / Pitch **5 mm**												
24 06 425	1,591	25	39,79	42,9	16	30	25	51	5	18,3	0,31	80 83 030
24 00 430	1,591	30	47,75	50,9	22	36	25	54	6	24,8	0,43	80 84 036
24 03 440	1,591	40	63,66	66,8	25	44	25	56	8	28,3	0,78	80 80 044
Teilung / Pitch **10 mm**												
24 70 420	3,183	20	63,66	70,0	22	36	31	60	6	24,8	0,83	80 84 036
24 71 425	3,183	25	79,58	85,9	25	44	31	62	8	28,3	1,40	80 80 044
24 73 425	3,183	25	79,58	85,9	32	55	31	68	10	35,3	1,50	80 80 055
Teilung / Pitch **13,33 mm**												
24 93 420	4,244	20	84,89	93,3	32	55	40	77	10	35,3	2,00	80 80 055
24 95 425	4,244	25	106,10	114,6	40	62	40	77	12	43,3	2,90	80 86 062

ZG
2

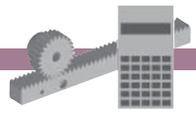
gerade verzahnt, Verzahnung gefräst, 20° Eingriffswinkel
Straight tooth system, milled teeth, 20° transverse pressure angle



weich / soft
Ck45 1.0503
Verz.-Qual. Gearing grade **8 e 25**

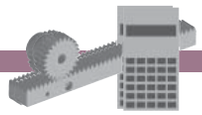
Bestell-Nr. Order code	**Modul** Module m	**Zähnezahl** N° of teeth z	d	d_k	d_1	d_N	b_1	b_2	kg
Teilung / Pitch **5 mm**									
07 06 012	1,591	12	19,1	22,3	6	14	12	25	0,03
07 06 015	1,591	15	23,9	27,0	6	18	12	25	0,06
07 06 018	1,591	18	28,6	31,8	8	20	12	25	0,07
07 06 020	1,591	20	31,8	35,0	8	20	12	25	0,10
07 06 025	1,591	25	39,8	43,0	8	25	12	25	0,14
07 06 030	1,591	30	47,7	50,9	10	30	12	25	0,20
07 06 040	1,591	40	63,6	66,8	10	40	12	25	0,36
07 06 050	1,591	50	79,6	82,7	12	50	12	25	0,56
07 06 060	1,591	60	95,5	98,6	12	60	12	25	0,82
Teilung / Pitch **10 mm**									
07 08 012	3,183	12	38,2	44,6	10	25	25	40	0,22
07 08 015	3,183	15	47,7	54,1	12	30	25	40	0,38
07 08 018	3,183	18	57,3	63,7	15	40	25	40	0,50
07 08 020	3,183	20	63,7	70,0	15	40	25	40	0,60
07 08 025	3,183	25	79,6	85,9	15	50	25	40	0,96
07 08 030	3,183	30	95,5	101,9	20	60	25	40	1,46
07 08 040	3,183	40	127,3	133,7	20	80	25	40	2,68

Eine Weiterbearbeitung (Bohrung ausdrehen, nuten, Gewinde anbringen etc.) ist kurzfristig möglich.
Further finishing (turning bores, keywaying, threading, etc.) is possible within short time.



Berechnung und Auswahl für Zahnstangen-Triebe
Rack and pinion drive - calculation and selection

		Kapitel Chapter
Zahnstangen Racks	m = 1	ZH-2
	m = 1,5	ZH-2
	m = 2	ZH-3
	m = 2,5	ZH-3
	m = 3	ZH-4
	m = 4	ZH-4
	m = 5	ZH-5
	m = 6	ZH-5
	m = 8	ZH-6
	m = 10	ZH-6
Führungszahnstangen Integratable racks	m = 2	ZH-7
	m = 3	ZH-7
	m = 4	ZH-7
	p = 5 mm	ZH-8
	p = 10 mm	ZH-8
	p = 13,33 mm	ZH-8
Berechung, Anleitung Calculation, Instruction		ZH-9
Berechnungsbeispiel Calculation example	Fahrantrieb / Travelling operation	ZH-10
	Hubantrieb / Lifting operation	ZH-11



Auswahl- und Belastungstabellen für Zahnstangen-Triebe
Selection and load tables for rack and pinion drives

Maximal zulässige Drehmomente[1] in Nm
für Flanken- und Zahnbruchbeanspruchung bei guter Fettschmierung (d.h. Einsatz elekronischer Schmierbuchsen lt. Seite ZI-2/3 bzw. mindestens 1 x täglich ausreichender Handschmierung) und v = 1,5 m/s, S_B = 1,0 sowie einseitiger stabiler Lagerung der Zahnrad Ritzelwelle.

1) Bei Passfederverbindung muss diese ggf. separat nachgerechnet, bzw. nach Tabelle Seite ZJ-7 überprüft werden. Übertragbare Drehmomente mit Schrumpfscheibe siehe Seite GF-9.

Maximum permissible torques[1] in Nm
for flank and tooth breaking loads with good grease lubrication (i.e. use of the electronic lubricator described on page ZI-2/3 or manual lubrication at least once a day) and v=1.5 m/s, S_B=1.0 as well as a firm support of the pinion shaft on one side.

1) For keyway transmission make a separate calculation or use our table on page ZJ-7. Max. torque with shrink disc see on page GF-9.

Modul/Module 1

Zahnstange Rack Verzahnung Tooth system		weich soft gerade straight		vergütet quenched + tempered gerade straight	vergütet quenched + tempered schräg helical	ind. gehärtet induction-hardened gerade straight		ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical	einsatzgeh. case-hardened gerade straight	einsatzgeh. case-hardened schräg helical	Kunststoff Plastic gerade straight
Bestell-Nr. - Reihe Order code - series		l 25 10... / 36 00.. o 35 10... / 36 90..[2]		o 35 11...[2]		l 27 15...					l 26 10...
Ritzel Pinion Bestell-Nr. - Reihe Order code - series		weich soft 21 10... 06 10...	gehärtet hardened 21 10...*	gehärtet hardened 21 10...*	gehärtet hardened	ind. gehärtet ind.-hardened 21 10...*	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened	Kunststoff Plastic 22 10...
Ritzelzähnezahl No.of pinion teeth	Teilkreis d pitch circle dia. schräg helical / gerade straight										
15	15	0,45	1,8	2,7		3,0					0,10
17	17	0,65	2,5	4,0		6,2					0,15
18	18	0,90	2,8	4,6		8,1					0,18
20	20	1,30	3,7	6,0		13,0					0,20
22	22	1,90	5,3	8,3		17,0					0,30
25	25	3,30	6,7	11,0		22,0					0,50
28	28	5,00	7,6	14,0		24,0					0,80
32	32	8,00	13,0	20,0		28,0					1,30
36	36	11,00	15,0	25,0		32,0					1,70
40	40	16,00	22,0	32,0		38,0					2,50

2) Drehmoment nur zu 80 % übertragbar / Torque only to 80% transferable

Modul/Module 1,5

Zahnstange Rack Verzahnung Tooth system		weich soft gerade straight		vergütet quenched + tempered gerade straight	vergütet quenched + tempered schräg helical	ind. gehärtet induction-hardened gerade straight		ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical	einsatzgeh. case-hardened gerade straight	einsatzgeh. case-hardened schräg helical	Kunststoff Plastic gerade straight
Bestell-Nr. - Reihe Order code - series		l 25 15... / 36 01.. / 37 06.. o 35 15... / 36 91.. / 37 96..[2]		o 35 16...[2]		l 27 15...					l 26 15...
Ritzel Pinion Bestell-Nr. - Reihe Order code - series		weich soft 21 15... 06 15...	gehärtet hardened 21 15...*	gehärtet hardened 21 15...*	gehärtet hardened	ind. gehärtet ind.-hardened 21 15...*	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened	22 15...
Ritzelzähnezahl No.of pinion teeth	Teilkreis d pitch circle dia. schräg helical / gerade straight										
15	22,5	1,1	2,3	3,2		7,9					0,3
17	25,5	1,6	3,2	4,5		16,0					0,4
18	27,0	2,2	4,5	6,5		21,0					0,5
20	30,0	3,2	6,5	9,1		32,0					0,6
22	33,0	5,0	10,0	15,0		46,0					0,9
25	37,5	10,0	20,0	30,0		60,0					1,3
28	42,0	13,0	25,0	39,0		65,0					2,3
32	48,0	20,0	38,0	53,0		75,0					4,0
36	54,0	28,0	45,0	63,0		81,0					5,0
40	60,0	40,0	68,0	95,0		108,0					7,0

2) Drehmoment nur zu 80 % übertragbar / Torque only to 80% transferable

* Zahnräder unserer Normreihe 21 induktiv gehärtet (als Weiterbearbeitung)
Gears of our standard 21 series induction-hardened (as finish treatment)

Maximal zulässige Drehmomente[1] in Nm
für Flanken- und Zahnbruchbeanspruchung bei guter Fettschmierung (d.h. Einsatz elekronischer Schmierbuchsen lt. Seite ZI-2/3 bzw. mindestens 1 x täglich ausreichender Handschmierung) und v = 1,5 m/s, S_B = 1,0 sowie einseitiger stabiler Lagerung der Zahnrad Ritzelwelle.

1) Bei Passfederverbindung muss diese ggf. separat nachgerechnet, bzw. nach Tabelle Seite ZJ-7 überprüft werden. Übertragbare Drehmomente mit Schrumpfscheibe siehe Seite GF-9.

Maximum permissible torques[1] in Nm
for flank and tooth breaking loads with good grease lubrication (i.e. use of the electronic lubricator described on page ZI-2/3 or manual lubrication at least once a day) and v=1.5 m/s, S_B=1.0 as well as a firm support of the pinion shaft on one side.

1) For keyway transmission make a separate calculation or use our table on page ZJ-7. Max. torque with shrink disc see on page GF-9.

Modul/Module 2

Zahnstange Rack Verzahnung Tooth system			weich soft gerade straight		weich soft schräg helical		vergütet quenched + tempered gerade straight	vergütet quenched + tempered schräg helical	ind. gehärtet induction-hardened gerade straight		ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical	einsatzgeh. case-hardened gerade straight	einsatzgeh. case-hardened schräg helical	Kunststoff Plastic gerade straight
Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			I 25 20... / 36 02.. o 35 20... / 36 92..[2]		I 47 20...		I 33 20... o 35 21...[2]	I 38 20...	I 27 20... / 34 20... / 34 21...		I 39 20... I 39 21...	I 28 20...[3] I 28 21...	I 29 20...[3] I 29 21...	I 26 20...
Ritzel Pinion Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			weich soft 21 20... 06 20...	gehärtet hardened 21 20...* 24 2. 2.. 2028/88...	weich soft 21 20 5..	gehärtet hardened 21 20 5.. 24 2. 5.. 2029/89	gehärtet hardened 21 20...* 24 2. 2.. 2028/88...	gehärtet hardened 24 2. 5.. 78 20 ... 2029/89	ind. gehärtet ind.-hardened 21 20...*	gehärtet hardened 24 2. 2.. 2028... 2088...	gehärtet hardened 24 2. 5.. 78 20 ... 2029/89	gehärtet hardened 24 2. 2.. 2028... 2088...	gehärtet hardened 24 2. 5.. 78 20 ... 2029/89	Kunststoff Plastic 22 20...
Ritzelzähnezahl No.of pinion teeth	Teilkreis d pitch circle dia. schräg helical	gerade straight												
15		30	4,5	14			22		30	90				0,6
17		34	7,8	20			29		42	115				0,9
18		36	10,0	23			33		50	120		135		1,1
20	42,44	40	14,0	28	18	35	43	46	75	138	144	160	181	1,2
22		44	19,0	33			52	59	90	145	155	180		1,8
25	53,05	50	27,0	48	34	60	68	73	128	170	180	200	228	3,0
27	57,29					64		80			190		240	
28	59,41	56	33,0	64		80	82	88	140	185	197	225	250	5,0
30	63,66	60	44,0	74	55	92	100	105	152	198	213	238	270	
32	67,90	64	55,0	83		105	116	120	163	210	228	250	290	
36	76,39	72	75,0	119		150	140	150	173	230	250	285	320	
40		80	98,0	135		170	187	195	200	250	287	320	365	

2) Drehmoment nur zu 80 % übertragbar / Torque only to 80% transferable

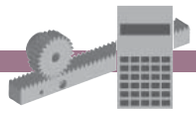
3) Für 28 2x xx5 und 29 2x xx5 Drehmoment nur zu 80 % übertragbar
For 28 2x xx5 and 29 2x xx5 torque only t0 80 % transferable

Modul/Module 2,5

Zahnstange Rack Verzahnung Tooth system			weich soft gerade straight		vergütet quenched + tempered gerade straight	vergütet quenched + tempered schräg helical	ind. gehärtet induction-hardened gerade straight		ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical	einsatzgeh. case-hardened gerade straight	einsatzgeh. case-hardened schräg helical	Kunststoff Plastic gerade straight
Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			I 25 25.. o 35 25..[2]				I 27 25...					I 26 25...
Ritzel Pinion Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			weich soft 21 25...	gehärtet hardened 21 25...*	gehärtet hardened 21 25...*	gehärtet hardened	ind. gehärtet ind.-hardened 21 25...*	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened	Kunststoff Plastic 22 25...
Ritzelzähnezahl No.of pinion teeth	Teilkreis d pitch circle dia. schräg helical	gerade straight										
15		37,5	8,6	15,5			60					1,2
17		42,5	14,0	25,0			84					1,8
18		45,0	18,0	32,0			100					2,2
20		50,0	25,0	45,0			150					2,4
22		55,0	35,0	60,0			180					3,6
25		62,5	53,0	95,0			256					6,0
28		70,0	60,0	115,0			280					10,0
32		80,0	100,0	133,0			325					
36		90,0	135,0	215,0			350					
40		100,0	175,0	245,0			400					

2) Drehmoment nur zu 80 % übertragbar / Torque only to 80% transferable

* Zahnräder unserer Normreihe 21 induktiv gehärtet (als Weiterbearbeitung)
Gears of our standard 21 series induction-hardened (as finish treatment)



Auswahl- und Belastungstabellen für Zahnstangen-Triebe
Selection and load tables for rack and pinion drives

Maximal zulässige Drehmomente[1] in Nm
für Flanken- und Zahnbruchbeanspruchung bei guter Fettschmierung (d.h. Einsatz elekronischer Schmierbuchsen lt. Seite ZI-2/3 bzw. mindestens 1 x täglich ausreichender Handschmierung) und v = 1,5 m/s, S_B = 1,0 sowie einseitiger stabiler Lagerung der Zahnrad Ritzelwelle.

1) Bei Passfederverbindung muss diese ggf. separat nachgerechnet, bzw. nach Tabelle Seite ZJ-7 überprüft werden. Übertragbare Drehmomente mit Schrumpfscheibe siehe Seite GF-9.

Maximum permissible torques[1] in Nm
for flank and tooth breaking loads with good grease lubrication (i.e. use of the electronic lubricator described on page ZI-2/3 or manual lubrication at least once a day) and v=1.5 m/s, S_B=1.0 as well as a firm support of the pinion shaft on one side.

1) For keyway transmission make a separate calculation or use our table on page ZJ-7. Max. torque with shrink disc see on page GF-9.

Modul/Module 3

Zahnstange Rack Verzahnung Tooth system			weich soft gerade straight		weich soft schräg helical		vergütet quenched + tempered gerade straight	vergütet quenched + tempered schräg helical	ind. gehärtet induction-hardened gerade straight		ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical	einsatzgeh. case-hardened gerade straight	einsatzgeh. case-hardened schräg helical	Kunststoff Plastic gerade straight
Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			I 2530.../3604.../3708 o3530.../3694.../3798[2]		I 47 30...		I 33 30... o 35 31...[2]	I 38 30...	I 27 30... / 34 30... / 34 31...		I 39 30... I 39 31...	I 28 30...[3] I 28 31...	I 29 30...[3] I 29 31...	I 26 30...
Ritzel Pinion Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			weich soft 21 30... 06 30...	gehärtet hardened 21 30...* 24 3. 2.. 2028/88...	weich soft 21 30 5..	gehärtet hardened 21 30 5..* 24 3. 5.. 2029/89...	gehärtet hardened 21 30...* 24 3. 2.. 2028/88...	gehärtet hardened 24 4. 6.. 78 30... 2029/89	ind. gehärtet ind.-hardened 21 30...*	gehärtet hardened 24 3. 2.. 2028... 2088...	gehärtet hardened 24 3. 6.. 78 30... 2029/89	gehärtet hardened 24 3. 2.. 2028... 2088...	gehärtet hardened 24 4. 6.. 78 30... 2029/89	Kunststoff Plastic 22 30...
Ritzelzähnezahl No.of pinion teeth	Teilkreis d pitch circle dia. schräg helical	gerade straight												
15		45	13	41			63		87					1,8
17		51	21	70			100		148					2,6
18		54	35	81			121		175	370		400		4,5
20	63,66	60	46	92	55	102	138	145	215	390	410	420	505	6,2
22	70,03	66	66	115		128	170	182	305	410	430	470	530	11,0
25	79,57	75	97	168	110	188	235	245	440	470	490	530	605	15,0
28		84	130	205			285	295	485	515	555	600		
30	95,49					280		355			550		720	
32		96	196	290			400	415	510	540	563	620		
36		108	272	368			512	525	642	670	700	770		
40		120	340	450			620	640	780	800	820	880		

2) Drehmoment nur zu 80 % übertragbar / Torque only to 80% transferable

3) Für 28 3x xx5 und 29 3x xx5 Drehmoment nur zu 80 % übertragbar
For 28 3x xx5 and 29 3x xx5 torque only t0 80 % transferable

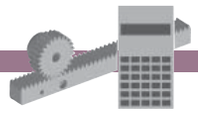
Modul/Module 4

Zahnstange Rack Verzahnung Tooth system			weich soft gerade straight		weich soft schräg helical		vergütet quenched + tempered gerade straight	vergütet quenched + tempered schräg helical	ind. gehärtet induction-hardened gerade straight		ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical	einsatzgeh. case-hardened gerade straight	einsatzgeh. case-hardened schräg helical	Kunststoff Plastic gerade straight
Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			I 25 40... o 35 40...[2]		I 47 40...		I 33 40... o 35 41...[2]	I 38 40...	I 27 40... / 34 40... / 34 41...		I 39 40... I 39 41...	I 28 40...[3] I 28 41...	I 29 40...[3] I 29 41...	
Ritzel Pinion Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			weich soft 21 40... 06 40...	gehärtet hardened 21 40...* 24 4. 2.. 2028/88...	weich soft 21 40 5..	gehärtet hardened 21 40 5..* 24 4. 5.. 2029/89	gehärtet hardened 21 40...* 24 4. 2.. 2028/88...	gehärtet hardened 24 4. 5.. 78 40... 2029/89	ind. gehärtet ind.-hardened 21 40...*	gehärtet hardened 24 4. 2.. 2028... 2088...	gehärtet hardened 24 4. 5.. 78 40... 2029/89	gehärtet hardened 24 4. 2.. 2028... 2088...	gehärtet hardened 24 4. 5.. 78 40... 2029/89	Kunststoff Plastic
Ritzelzähnezahl No.of pinion teeth	Teilkreis d pitch circle dia. schräg helical	gerade straight												
15	63,66	60	40	130		145	190	205	220	650	670		770	
17		68	60	175			250	262	365	800	820	830		
18		72	85	200		224	290	305	450	870	900			
20	84,88	80	115	250	130	280	355	370	640	950	975	1070	1220	
22	93,37	88	165	300		335	430	445	890	1050	1100	1200	1340	
25	106,10	100	240	415	270	465	575	590	1070	1150	1200	1330	1530	
28		112	350	505			720	735	1220	1300	1350	1500	1720	
30	127,32					670		860			1450		1840	
32		128	490	700			962	985	1400	1490	1550	1700	1970	
36		144	680	900			1200	1280	1550	1640	1700			
40		160	850	1100			1550	1650	1710	1900	1970	2000		

2) Drehmoment nur zu 80 % übertragbar / Torque only to 80% transferable

3) Für 28 4x xx5 und 29 4x xx5 Drehmoment nur zu 80 % übertragbar
For 28 4x xx5 and 29 4x xx5 torque only t0 80 % transferable

* Zahnräder unserer Normreihe 21 induktiv gehärtet (als Weiterbearbeitung)
Gears of our standard 21 series induction-hardened (as finish treatment)



Maximal zulässige Drehmomente[1] in Nm
für Flanken- und Zahnbruchbeanspruchung bei guter Fettschmierung (d.h. Einsatz elekronischer Schmierbuchsen lt. Seite ZI-2/3 bzw. mindestens 1 x täglich ausreichender Handschmierung) und v = 1,5 m/s, S_B = 1,0 sowie einseitiger stabiler Lagerung der Zahnrad Ritzelwelle.

1) Bei Passfederverbindung muss diese ggf. separat nachgerechnet, bzw. nach Tabelle Seite ZJ-7 überprüft werden. Übertragbare Drehmomente mit Schrumpfscheibe siehe Seite GF-9.

Maximum permissible torques[1] in Nm
for flank and tooth breaking loads with good grease lubrication (i.e. use of the electronic lubricator described on page ZI-2/3 or manual lubrication at least once a day) and v=1.5 m/s, S_B=1.0 as well as a firm support of the pinion shaft on one side.

1) For keyway transmission make a separate calculation or use our table on page ZJ-7. Max. torque with shrink disc see on page GF-9.

Modul/Module 5

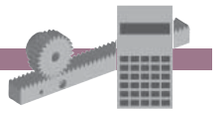
Zahnstange Rack Verzahnung Tooth system			weich soft gerade straight		weich soft schräg helical		vergütet quenched + tempered gerade straight	vergütet quenched + tempered schräg helical	ind. gehärtet induction-hardened gerade straight		ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical	ind. gehärtet ind.-hardened gerade straight	ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical
Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			I 25 50 ... o 35 50 ...[2]		I 47 50 ...		I 33 50 ...	I 38 50 ...	I 27 50 ... 34 50 ... I 34 51 ...		I 39 50 ... I 39 51 ...	I 28 50 ... I 28 51 ...	I 29 50 ... I 29 51 ...
Ritzel Pinion Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			weich soft 21 50 ...	gehärtet hardened 21 50 ...*	weich soft 21 50 5..	gehärtet hardened 21 50 5..* 24 5. 3.. 2029/89..	gehärtet hardened 21 50 ...*	gehärtet hardened 24 5. 3.. 78 50 ... 20 29/89	ind. gehärtet ind.-hardened 21 50 ...*	gehärtet hardened 24 5. ... 20 28 ... 20 88 ...	gehärtet hardened 24 5. 3.. 78 50 ... 20 29/89	gehärtet hardened 24 5. ... 20 28 ... 20 88 ...	gehärtet hardened 24 5. 3.. 78 50 ... 20 29/89
Ritzelzähnezahl No.of pinion teeth	Teilkreis d pitch circle dia. schräg helical	gerade straight											
12	63,66	60	50	150		170	190	300	280	770	900	920	1050
13		65	60	180			230		330	830			
15	79,58	75	90	260		300	320		450	950	1150	1100	1300
17		85	120	350			410		730				
18	95,49	90	160	400		450	460	650	905		1450		1650
19		95	190	450			520		1070				
20		100	230	500	260	560	590		1150				
21		105	280	560			640		1370	1450		1700	
22		110	330	610			710		1550				
24	127,32	120	430	740		830	840	1200	1600	1680	1970		2200
25		125	490	800	550	900	920		1660	1750		2000	
30		150	800	1200			1350		2000				
36	190,98					1500		1800			3000		3300

2) Drehmoment nur zu 80 % übertragbar / Torque only to 80% transferable

Modul/Module 6

Zahnstange Rack Verzahnung Tooth system			weich soft gerade straight		weich soft schräg helical		vergütet quenched + tempered gerade straight	vergütet quenched + tempered schräg helical	ind. gehärtet induction-hardened gerade straight		ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical	ind. gehärtet ind.-hardened gerade straight	ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical
Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			I 25 60 ...		I 47 60 ...				I 27 60 ... 34 60 ... I 34 61 ...		I 39 60 ...	I 28 60 ...	I 29 60 ...
Ritzel Pinion Bestell-Nr. - Reihe Order code - series			weich soft 21 60 ...	gehärtet hardened 21 60 ...*	weich soft 21 60 5..	gehärtet hardened 21 60 5..* 24 6. 3.. 2029/89	gehärtet hardened	gehärtet hardened	ind. gehärtet ind.-hardened 21 60 ...*	gehärtet hardened 24 6. ... 20 28 ... 20 88 ...	gehärtet hardened 24 6. ... 20 29 ... 20 89 ...	gehärtet hardened 24 6. ... 20 28 ... 20 88 ...	gehärtet hardened 24 6. ... 20 29 ... 20 89 ..
Ritzelzähnezahl No.of pinion teeth	Teilkreis d pitch circle dia. schräg helical	gerade straight											
13	82,76	78				420				1450	1650	1700	1950
15		90	170	470					795				
19		114	360	655					1850				
20	127,32	120	430	810	485	910			2200		2800		3200
21		126	510	970					2450	2600		3000	
25	159,15	150	870	1400	975	1570			2950	3100	3550	3600	4100

* Zahnräder unserer Normreihe 21 induktiv gehärtet (als Weiterbearbeitung)
Gears of our standard 21 series induction-hardened (as finish treatment)



Auswahl- und Belastungstabellen für Zahnstangen-Triebe
Selection and load tables for rack and pinion drives

Maximal zulässige Drehmomente[1] in Nm
für Flanken- und Zahnbruchbeanspruchung bei guter Fettschmierung (d.h. Einsatz elekronischer Schmierbuchsen lt. Seite ZI-2/3 bzw. mindestens 1 x täglich ausreichender Handschmierung) und v = 1,5 m/s, S_B = 1,0 sowie einseitiger stabiler Lagerung der Zahnrad Ritzelwelle.

1) Bei Passfederverbindung muss diese ggf. separat nachgerechnet, bzw. nach Tabelle Seite ZJ-7 überprüft werden. Übertragbare Drehmomente mit Schrumpfscheibe siehe Seite GF-9.

Maximum permissible torques[1] in Nm
for flank and tooth breaking loads with good grease lubrication (i.e. use of the electronic lubricator described on page ZI-2/3 or manual lubrication at least once a day) and v=1.5 m/s, S_B=1.0 as well as a firm support of the pinion shaft on one side.

1) For keyway transmission make a separate calculation or use our table on page ZJ-7. Max. torque with shrink disc see on page GF-9.

Modul/Module 8

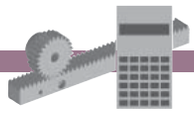
Zahnstange Rack Verzahnung Tooth system		weich soft gerade straight		weich soft schräg helical		vergütet quenched + tempered gerade straight	vergütet quenched + tempered schräg helical	ind. gehärtet induction-hardened gerade straight		ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical	ind. gehärtet ind.-hardened gerade straight	ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical
Bestell-Nr. - Reihe Order code - series		I 25 80 ...		I 47 80 ...				I 27 80 ...			I 28 80 ... I 28 81 ...	I 29 80 ... I 29 81 ...
Ritzel Pinion Bestell-Nr. - Reihe Order code - series		weich soft 21 80 ...	gehärtet hardened 21 80 ...*	weich soft 21 80 5..	gehärtet hardened 21 80 5..* 24 8. 3..	gehärtet hardened	gehärtet hardened	ind. gehärtet ind.-hardened 21 80 ...*	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened 24 80 ...
Ritzelzähnezahl No.of pinion teeth	Teilkreis d pitch circle dia. schräg helical / gerade straight											
12	96,00	230	700					1050				
15	120,00	420	1150					1900				
18	152,79			960	1900							7000
20	160,00	1050	2100	1260	2500			4500			6800	
25	200,00	2100	3400					7500				

* Zahnräder unserer Normreihe 21 induktiv gehärtet (als Weiterbearbeitung)
Gears of our standard 21 series induction-hardened (as finish treatment)

Modul/Module 10

Zahnstange Rack Verzahnung Tooth system		weich soft gerade straight						ind. gehärtet induction-hardened gerade straight			ind. gehärtet ind.-hardened gerade straight	ind. gehärtet ind.-hardened schräg helical
Bestell-Nr. - Reihe Order code - series		I 25 11 ...						I 27 11 ...			I 28 10 ... I 28 11 ...	I 29 10 ... I 29 11 ...
Ritzel Pinion Bestell-Nr. - Reihe Order code - series		weich soft	gehärtet hardened	weich soft	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened	ind. gehärtet ind.-hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened	gehärtet hardened
Ritzelzähnezahl No.of pinion teeth	Teilkreis d pitch circle dia. schräg helical / gerade straight											
15*												
18*	190,99											13500
20*	200,00		4000					10000			13000	

* auf Anfrage
on request



Auswahl- und Belastungstabellen für Führungs-Zahnstangen-Triebe
Selection and load tables for integratable rack and pinion drives

Maximal zulässige Drehmomente[1] in Nm
für Flanken- und Zahnbruchbeanspruchung bei guter Fettschmierung (d.h. Einsatz elekronischer Schmierbuchsen – Seite ZI-2/3 – bzw. mindestens 1 x täglich ausreichender Handschmierung) und v = 1,5 m/s, S_B = 1,0 sowie einseitiger stabiler Lagerung der Zahnrad Ritzelwelle.

Maximum permissible torques[1] in Nm
for flank and tooth breaking loads with good grease lubrication (i.e. use of the electronic lubricator – described on page ZI-2/3 – or manual lubrication at least once a day) and v=1.5 m/s, S_B=1.0 as well as a firm support of the pinion shaft on one side.

Modul / Module **2, schrägverzahnt /** helical tooth system

Zahnstange Rack		**Weich 20 mm breit** soft 20 mm width **49 29 292** **49 29 202**		**Weich 25 mm breit** soft 25 mm width **49 29 282** **49 29 212**		**Gehärtet 19 mm breit** hardened 19 mm width **49 29 197** **49 29 397** **49 29 107**	**Gehärtet 24 mm breit** hardened 24 mm width **49 29 187** **49 29 387** **49 29 117**
Ritzel Pinion		**Weich** soft	**gehärtet** hardened	**Weich** soft	**gehärtet** hardened	**gehärtet** hardened	**gehärtet** hardened
Ritzelzähnezahl No. of pinion teeth	**Teilkreis** pitch circle						
20	42,44	14	28	18	35	115	144
25	53,05	27	48	34	60	144	180
28	59,42		64		80	158	197
30	63,66	44	74	55	92	170	213
32	67,91		84		105	182	228
36	76,39		120		150	200	250

Modul / Module **3, schrägverzahnt /** helical tooth system

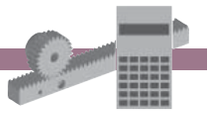
Zahnstange Rack		**Weich** soft **49 39 292** **49 39 202**		**Gehärtet** hardened **49 39 197** **49 39 397** **49 39 107**
Ritzel Pinion		**Weich** soft	**gehärtet** hardened	**gehärtet** hardened
Ritzelzähnezahl No. of pinion teeth	**Teilkreis** pitch circle			
20	63,66	55	102	410
22	70,03		128	430
25	79,58	110	188	490
30	95,49		280	550

[1] Bei Passfederverbindung muss diese ggf. separat nachgerechnet, bzw. nach Tabelle Seite ZJ-7 überprüft werden. Übertragbare Drehmomente mit Schrumpfscheibe siehe Katalog Servo-Antriebssystem Seite GF-9.

[1] For keyway transmission make a separate calculation or use our table on page ZJ-7 . Max. torque with shrink disc see catalogue Servoc Drive System on page GF-9.

Modul / Module **4, schrägverzahnt /** helical tooth system

Zahnstange Rack		**Weich** soft **49 49 292** **49 49 202**		**Gehärtet 39 mm breit** hardened 39 mm width **49 49 197, 49 49 177** **49 49 397, 49 49 377** **49 49 107, 49 49 127**	**Gehärtet 49 mm breit** hardened 49 mm width **49 49 887** **49 49 807**
Ritzel Pinion		**Weich** soft	**gehärtet** hardened	**gehärtet** hardened	**gehärtet** hardened
Ritzelzähnezahl No. of pinion teeth	**Teilkreis** pitch circle				
15	63,66	45	145	670	675
20	84,88	130	280		
21	89,13		294	1020	1025
24	101,86		446	1150	1155
25	106,10	270	465		



Auswahl- und Belastungstabellen für Führungs-Zahnstangen-Triebe
Selection and load tables for integratable rack and pinion drives

Maximal zulässige Drehmomente[1] in Nm
für Flanken- und Zahnbruchbeanspruchung bei guter Fettschmierung (d.h. Einsatz elekronischer Schmierbuchsen – Seite ZI-2/3 – bzw. mindestens 1 x täglich ausreichender Handschmierung) und v = 1,5 m/s, S_B = 1,0 sowie einseitiger stabiler Lagerung der Zahnrad Ritzelwelle.

Maximum permissible torques[1] in Nm
for flank and tooth breaking loads with good grease lubrication (i.e. use of the electronic lubricator – described on page ZI-2/3 – or manual lubrication at least once a day) and v=1.5 m/s, S_B=1.0 as well as a firm support of the pinion shaft on one side.

Teilung / Pitch **5, (Modul /** Module **1,591), geradverzahnt /** straight tooth system

Zahnstange Rack		**Weich 20 mm breit** soft 20 mm width **49 77 292 49 77 202**		**Weich 25 mm breit** soft 25 mm width **49 77 282 49 77 212**		**Gehärtet 19 mm breit** hardened 19 mm width **49 77 197 49 77 107**	**Gehärtet 24 mm breit** hardened 24 mm width **49 77 187 49 77 117**
Ritzel Pinion		**Weich** soft	**gehärtet** hardened	**Weich** soft	**gehärtet** hardened	**gehärtet** hardened	**gehärtet** hardened
Ritzelzähnezahl No. of pinion teeth	**Teilkreis** pitch circle						
15	23,87	1,5	3	2	3,5	10	12
20	31,83	4	9	5	10	42	48
25	39,79	13	26	15	30	78	90
30	47,75	21	40	24	47	90	105
40	63,66	52	88	60	102	140	162

Teilung / Pitch **10, (Modul /** Module **3,183), geradverzahnt /** straight tooth system

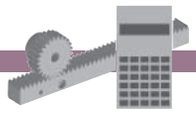
Zahnstange Rack		**Weich** soft **49 97 292 49 97 202**		**Gehärtet** hardened **49 97 197 49 97 107**
Ritzel Pinion		**Weich** soft	**gehärtet** hardened	**gehärtet** hardened
Ritzelzähnezahl No. of pinion teeth	**Teilkreis** pitch circle			
15	47,75	13	41	87
20	63,66	46	92	215
25	79,58	97	168	440
30	95,49	163	250	500
40	127,32	340	450	780

Teilung / Pitch **13,333, (Modul /** Module **4,244), geradverzahnt /** straight tooth system

Zahnstange Rack		**Weich** soft **49 47 292 49 47 202**		**Gehärtet** hardened **47 47 197 49 47 107**
Ritzel Pinion		**Weich** soft	**gehärtet** hardened	**gehärtet** hardened
Ritzelzähnezahl No. of pinion teeth	**Teilkreis** pitch circle			
20	84,88		265	1010
25	106,10		440	1220

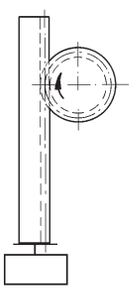
[1] Bei Passfederverbindung muss diese ggf. separat nachgerechnet, bzw. nach Tabelle Seite ZJ-7 überprüft werden. Übertragbare Drehmomente mit Schrumpfscheibe siehe Seite GF-9.

[1] For keyway transmission make a separate calculation or use our table on page ZJ-7. Max. torque with shrink disc see on page GF-9.



Für die Werte der Belastungstabelle wurde ein gleichmäßiger, stoßfreier Betrieb und gesicherte Fettschmierung zugrunde gelegt. Da die Anwendungsfälle in der Praxis sehr verschieden sind, ist es erforderlich, die jeweiligen Verhältnisse durch entsprechende Faktoren S_B, K_A und f_n zu berücksichtigen (siehe untenstehend).

Formeln zur Drehmomentermittlung



$$a = \frac{v}{t_b} \quad [m/s^2]$$

$$F_u = m \cdot g + m \cdot a \quad \text{(für Hubachse)} \quad [N]$$

$$F_u = m \cdot g \cdot \mu + m \cdot a \quad \text{(für Fahrachse)} \quad [N]$$

$$T_{2erf.} = \frac{F_u \cdot d}{2000} \quad [Nm]$$

$$T_{2zul.} = \frac{T_{2Tabelle}}{K_A \cdot S_B \cdot f_n} \quad [Nm]$$

Bedingung $T_{2zul.} > T_{2erf.}$ muss erfüllt sein.

Belastungsfaktor K_A

Antrieb	Belastungsart der anzutreibenden Maschinen		
	gleichförmig	mittlere Stöße	starke Stöße
gleichförmig	1,00	1,25	1,75
leichte Stöße	1,25	1,50	2,00
mittlere Stöße	1,50	1,75	2,25

Sicherheitsbeiwert S_B

Der Sicherheitsbeiwert ist nach Erfahrung zu berücksichtigen ($S_B \approx 1{,}1 \div 1{,}4$).

Lebensdauerfaktor f_n

für den Einfluss der Umfangsgeschwindigkeit des Ritzels, der Schmierung und der Steifigkeit der Ritzellagerung.

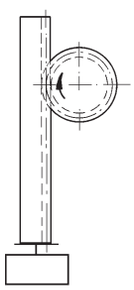
Lagerabstand*		1 x Zahnbreite			2 x Zahnbreite		
Schmierung		kontin.	tägl.	monatl.	kontin.	tägl.	monatl.
Umfangsgeschw. der Verzahnung							
m/sec	m/min						
0,5	30	0,85	0,95		1,05	1,15	
1,0	60	0,95	1,10	von	1,15	1,30	von
1,5	90	1,00	1,20	3	1,20	1,45	3
2,0	120	1,05	1,30	bis	1,25	1,60	bis
3,0	180	1,10	1,50	10	1,40	1,90	10
5,0	300	1,25	1,90		1,55	2,30	

* Berücksichtigt wird der Abstand von der Mitte des Ritzels bis zur Mitte des benachbarten Lagers.

Schmierung: Unsere Angaben beruhen auf der bei Servo-Antrieben üblichen, durch Pausenzeiten unterbrochenen Einsatzdauer und einer kontinuierlichen Schmierung.
(Die Werte für tägliche und monatliche Schmierung sind rechnerisch nicht fassbar und lediglich Empfehlungen, die auf die Bedeutung einer guten Schmierung hinweisen sollen.) Eine erprobte Lösung für die kontinuierliche Schmierung erhalten Sie mit automatischen Schmierbüchsen. Nähere Angaben finden Sie in unseren Schmierempfehlungen.

The values given in the load table are based upon uniform, smooth operation and reliable grease lubrication. Since, in practice, the applications are very diverse, it is important to consider the given conditions by using appropriate factors S_B, K_A and f_n (see below).

Formulas for determining the torque



$$a = \frac{v}{t_b} \quad [m/s^2]$$

$$F_u = m \cdot g + m \cdot a \quad \text{(for lifting axle)} \quad [N]$$

$$F_u = m \cdot g \cdot \mu + m \cdot a \quad \text{(for driving axle)} \quad [N]$$

$$T_{2req.} = \frac{F_u \cdot d}{2000} \quad [Nm]$$

$$T_{2perm.} = \frac{T_{2table}}{K_A \cdot S_B \cdot f_n} \quad [Nm]$$

The condition $T_{2perm.} > T_{2req.}$ must be fulfilled.

Load factor K_A

Drive	Type of load from the machines to be driven		
	uniform	medium shocks	heavy shocks
uniform	1,00	1,25	1,75
light shocks	1,25	1,50	2,00
medium shocks	1,50	1,75	2,25

Safety coefficient S_B

The safety coefficient should be allowed for according to experience (S_B = 1.1 + 1.4).

Life-time factor f_n

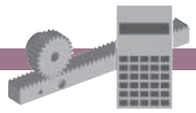
considering of the peripheral speed of the pinion, the lubrication and the stiffness of the pinion support.

Bearing distance*		1 x tooth width			2 x tooth width		
Lubrication		contin.	daily	monthly	contin.	daily	monthly
Peripheral speed of gearing							
m/sec	m/min						
0,5	30	0,85	0,95		1,05	1,15	
1,0	60	0,95	1,10	von	1,15	1,30	von
1,5	90	1,00	1,20	3	1,20	1,45	3
2,0	120	1,05	1,30	bis	1,25	1,60	bis
3,0	180	1,10	1,50	10	1,40	1,90	10
5,0	300	1,25	1,90		1,55	2,30	

* Distance from centre of pinion to centre of adjacent bearing.

Lubrication: Our values are based upon the operating times interrupted by intervals, which are normal for servo-assisted drives, and continuous lubrication.

(The values for daily and monthly lubrication cannot be determined by calculation and are only recommendations which underline the importance of a good lubrication.) A proven solution for continuous lubrication are automatic lubricators. For details, please see our lubricating recommendations.



Rechenbeispiel
Calculation example

Vorgabewerte
Values given

⊗ Fahrantrieb
travelling operation

bewegte Masse mass to be moved	m	=	820 kg
Geschwindigkeit speed	v	=	2 m/s
Beschleunigungszeit acceleration time	t_b	=	1 s
Erdbeschleunigung acceleration due to gravity	g	=	9,81 m/s²
Reibwert coefficient of friction	μ	=	0,1
Ritzel Teilkreis-Ø pitch-circle dia. of pinion	d	=	60 mm
Belastungsfaktor load factor	K_A	=	1,5
Lebensdauerfaktor life-time factor	f_n	=	1,05 (kont. Schmierung)
Sicherheitsbeiwert safety coefficient	S_B	=	1,2

ZH
10

Rechengang
Calculation process

Ergebnis
Results

$a = \frac{v}{t_b}$ $a = \frac{2}{1}$ = 2 m/s²

$F_u = m \cdot g \cdot \mu + m \cdot a$ $F_u = 8209{,}810{,}1 + 8202 = 2444$ N

$T_{2erf.} = \frac{F_u \cdot d}{2000}$ $T_{2erf.} = \frac{2444 \cdot 60}{2000}$ = 73,3 Nm

zulässiges Drehmoment $T_{2Tabelle}$ s. Seite ZH-3
permissible gear torque T_{2table} see page ZH-3
gewählt 27.20.100 und Ritzel 21 20 030 ind. gehärtet
mit T_{2Tab} = 152 Nm
assumed 27.20.100 and pinion 21 20 030 ind. hardened
with T_{2Tab} = 152 Nm

$T_{2zul.} = \frac{T_{2Tabelle}}{K_A \cdot S_B \cdot f_n}$ $T_{2zul.} = \frac{152}{1{,}5 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}05}$ = 80 Nm

Bedingung
Condition

$T_{2zul.} > T_{2erf}$ = 80 Nm > 73,3 Nm = erfüllt
fulfilled

Ergebnis: Result			
Rack	Zahnstange	27 20 100 Page ZB-8	Seite ZB-8
	Ritzel Pinion	21 20 030	Seite ZF-9 ind. gehärtet Page ZF-9 ind. hardened

Ihre Rechnung
Your calculation

Vorgabewerte
Values given

⊗ Fahrantrieb
travelling operation

bewegte Masse mass to be moved	m	=	_____ kg
Geschwindigkeit speed	v	=	_____ m/s
Beschleunigungszeit acceleration time	t_b	=	_____ s
Erdbeschleunigung acceleration due to gravity	g	=	9,81 m/s²
Reibwert coefficient of friction	μ	=	_____
Ritzel Teilkreis-Ø pitch-circle dia. of pinion	d	=	_____ mm
Belastungsfaktor load factor	K_A	=	_____
Lebensdauerfaktor life-time factor	f_n	=	_____
Sicherheitsbeiwert safety coefficient	S_B	=	_____

Rechengang
Calculation process

Ergebnis
Results

$a = \frac{v}{t_b}$ $a =$ _____ = _____ m/s²

$F_u = m \cdot g \cdot \mu + m \cdot a$ $F_u =$ _____ = _____ N

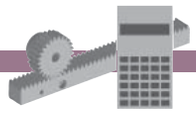
$T_{2erf.} = \frac{F_u \cdot d}{2000}$ $T_{2erf.} =$ _____ = _____ Nm

zulässiges Drehmoment $T_{2Tabelle}$
permissible gear torque T_{2table}

$T_{2zul.} = \frac{T_{2Tabelle}}{K_A \cdot S_B \cdot f_n}$ $T_{2zul.} =$ _____ = _____ Nm

Bedingung
Condition

$T_{2zul.} > T_{2erf}$ = _____ Nm > _____ Nm = erfüllt
fulfilled



Rechenbeispiel
Calculation example

Vorgabewerte
Values given

⊗ Hubantrieb
lifting operation

bewegte Masse mass to be moved	m	=	300 kg
Geschwindigkeit speed	v	=	1,08 m/s
Beschleunigungszeit acceleration time	t_b	=	0,27 s
Erdbeschleunigung acceleration due to gravity	g	=	9,81 m/s²
Ritzel Teilkreis-Ø pitch-circle dia. of pinion	d	=	67,90 mm
Belastungsfaktor load factor	K_A	=	1,2
Lebensdauerfaktor life-time factor	f_n	=	1,1 (tägl. Schmierung)
Sicherheitsbeiwert safety coefficient	S_B	=	1,2

Rechengang
Calculation process

Ergebnis
Results

$a = \frac{v}{t_b}$ $\quad a = \frac{1{,}08}{0{,}27}$ $\quad = 4\ m/s^2$

$F_u = m \cdot g + m \cdot a$ $\quad F_u = 300 \cdot 9{,}81 + 3004$ $\quad = 4143\ N$

$T_{2erf.} = \frac{F_u \cdot d}{2000}$ $\quad T_{2erf.} = \frac{4143 \cdot 67{,}9}{2000}$ $\quad = 140\ Nm$

zulässiges Drehmoment $T_{2Tabelle}$ s. Seite ZH-3
permissible gear torque T_{2table} see page ZH-3
gewählt 29.20.100 und Ritzel 24 23 532 mit $T_{2Tab} = 290$ Nm
assumed and pinion with

$T_{2zul.} = \frac{T_{2Tabelle}}{K_A \cdot S_B \cdot f_n}$; $T_{2zul.} = \frac{290}{1{,}25 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}1}$ $\quad = 176\ Nm$

Bedingung
Condition

$T_{2zul.} > T_{2erf} = 176\ Nm > 140\ Nm$ $\quad =$ erfüllt
fulfilled

Ergebnis: Result	Zahnstange Rack	29 20 100 Page ZA-2	Seite ZA-2
	Ritzel Pinion	24 23 532	Seite ZE-7 Page ZE-7

Ihre Rechnung
Your calculation

Vorgabewerte
Values given

⊗ Hubantrieb
lifting operation

bewegte Masse mass to be moved	m	=	_____ kg
Geschwindigkeit speed	v	=	_____ m/s
Beschleunigungszeit acceleration time	t_b	=	_____ s
Erdbeschleunigung acceleration due to gravity	g	=	9,81 m/s²
Ritzel Teilkreis-Ø pitch-circle dia. of pinion	d	=	_____ mm
Belastungsfaktor load factor	K_A	=	_____
Lebensdauerfaktor life-time factor	f_n	=	_____
Sicherheitsbeiwert safety coefficient	S_B	=	_____

Rechengang
Calculation process

Ergebnis
Results

$a = \frac{v}{t_b}$ $\quad a =$ _____ $\quad =$ _____ m/s^2

$F_u = m \cdot g + m \cdot a$ $\quad F_u =$ _____ $\quad =$ _____ N

$T_{2erf.} = \frac{F_u \cdot d}{2000}$ $\quad T_{2erf.} =$ _____ $\quad =$ _____ Nm

zulässiges Drehmoment $T_{2Tabelle}$
permissible gear torque T_{2table}

$T_{2zul.} = \frac{T_{2Tabelle}}{K_A \cdot S_B \cdot f_n}$; $T_{2zul.} =$ _____ $\quad =$ _____ Nm

Bedingung
Condition

$T_{2zul.} > T_{2erf} =$ _____ $Nm >$ _____ Nm $\quad =$ erfüllt
fulfilled

Natürliche Größe der Modulverzahnung nach DIN 867
Natural size of modular gearing according to DIN 867

Modul / Module **1,0**

Modul / Module **1,25**

Modul / Module **1,5**

Modul / Module **2,0**

Modul / Module **2,5**

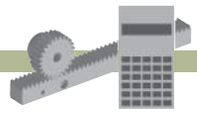
Modul / Module **3,0**

Modul / Module **4,0**

Modul / Module **5,0**

Modul / Module **6,0**

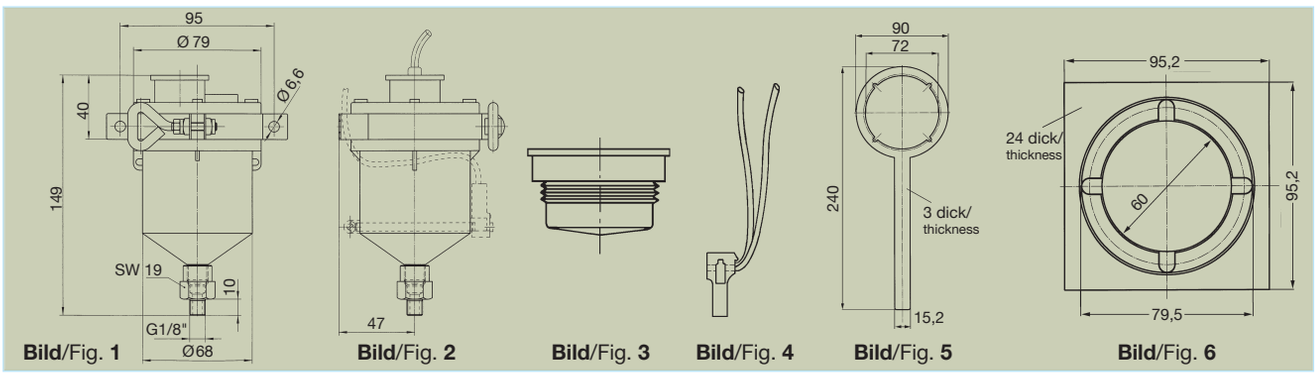
Modul / Module **8,0**



		Kapitel Chapter
Schmierdose 125 cm³	Lubricator 125 cm³	ZI-2
Schmierdose 475 cm³	Lubricator 475 cm³	ZI-3
Auswahl der Schmierung für Zahnstangentriebe	Selection of the lubrication for rack drives	ZI-4
Filzzahnrad	Felt gear	ZI-5
Schmiermittel-Zubehör	Lubrication equipment, accessories	ZI-6

Elektronisch gesteuerte Schmierbüchsen – 125 cm³

Electronically controlled lubricators – 125 cm³



Bild/Fig. **1** **Bild**/Fig. **2** **Bild**/Fig. **3** **Bild**/Fig. **4** **Bild**/Fig. **5** **Bild**/Fig. **6**

Bestell-Nr. Order code	**Bild** Fig.	**Bezeichnung**	Description	kg
65 91 000	1	Komplett einbaufertige Schmierbüchse mit Spezialfett Klüber Microlube GB0, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/4“auf G1/8“	Lubricator, completely ready for mounting, filled with special grease Klüber Microlube GB0, including pipe clamp for attaching it and reducer G1/4“ to G1/8“	0,50
65 91 004[1)]	1	Komplett einbaufertige Schmierbüchse mit Spezialfett Klüber Structovis AHD, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/4“auf G1/8“	Lubricator, completely ready for mounting, filled with special grease Klüber Structovis AHD, including pipe clamp for attaching it and reducer G1/4“ to G1/8“	0,50
65 91 009	1	Komplett einbaufertige Schmierbüchse ohne Fettfüllung, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/4“auf G1/8“	Lubricator, completely ready for mounting, without grease, including pipe clamp for attaching it and reducer G1/4“ to G1/8“	0,40
65 91 050	2	Komplett einbaufertige Schmierbüchse mit Spezialfett Klüber Microlube GB0, mit elektr. Meldung der Endposition, mit 5 m Anschlusskabel zur Synchronisation der Maschinenlaufzeit, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/4“auf G1/8“	Lubricator, completely ready for mounting, filled with special grease Klüber Microlube GBO, with electr. detection of end position, with 5 m connecting cable for synchronization of machine operating time, incl. pipe clamp for attaching it, and reducer G1/4" to G1/8"	0,60
65 91 054[1)]	2	Komplett einbaufertige Schmierbüchse mit Spezialfett Klüber Structovis AHD, mit elektr. Meldung der Endposition, mit 5 m Anschlusskabel zur Synchronisation der Maschinenlaufzeit, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/4“auf G1/8“	Lubricator, completely ready for mounting, filled with special grease Klüber Structovis AHD, with electr. detection of end position, with 5 m connecting cable for synchronization of machine operating time, incl. pipe clamp for attaching it, and reducer G1/4" to G1/8"	0,60
65 91 059	2	Komplett einbaufertige Schmierbüchse ohne Fettfüllung, mit elektr. Meldung der Endposition, mit 5 m Anschlusskabel zur Synchronisation der Maschinenlaufzeit, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/4“auf G1/8“	Lubricator, completely ready for mounting, without grease, with electr. detection of end position, with 5 m connecting cable for synchronization of machine operating time, incl. pipe clamp for attaching it, and reducer G1/4" to G1/8"	0,40
65 91 061	2	Komplett einbaufertige Schmierbüchse mit Spezialfett Klüber Microlube GB0, mit externer Stromversorgung, mit elektr. Meldung der Endposition, mit 5 m Anschlusskabel zur Synchronisation der Maschinenlaufzeit, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/4“auf G1/8“	Lubricator, completely ready for mounting, filled with special grease Klüber Microlube GBO, with external power supply, with electr. detection of end position, with 5 m connecting cable for synchronization of machine operating time, incl. pipe clamp for attaching it, and reducer G1/4" to G1/8"	0,60
65 91 001	3	Stickstoff-Druckkammer für Ersatzfüllung (mit Batterien) als Austauschteil	Nitrogen pressure chamber for replacement filling (with batteries) as spare part	0,08
65 91 003	4	Kontaktkabel für Synchronisation der Maschinenlaufzeit für Bestell-Nr. 65 91 000/004/009	Contact cable for synchronization with machine operating time for order code 65 91 000/004/009	0,01
65 91 030	5	Montageschlüssel zum Öffnen der Schmierbüchse	Assembly wrench for opening the lubricator	0,12
65 91 031	6	Montageeinsatz zum Öffnen der Schmierbüchse	Mounting late for opening the lubricator	0,15

[1)] Beim Einsatz von Structovis AHD empfehlen wir die Schmierdose tiefer als die Schmierstelle anzuordnen, oder das Rückschlagventil Artikelnr. 65 91 025 einzusetzen.

Die Funktion beruht auf dem Fettpressen-Prinzip. Nach der Inbetriebnahme wird elektronisch ein Stickstoffgas erzeugt, das einen Kolben bewegt. Die Fettfüllung von 125 ccm wird mit konstantem Druck entsprechend der gewählten Dosierung gleichmäßig (nicht pulsierend) herausgepresst. Je nach Bedarf kann für eine Fettfüllung ein Entleerungszeitraum von 1-2-3-6-12 oder 18 Monate über Mikroschalter gewählt werden. Die Fettmenge kann auch noch nach der Inbetriebnahme durch Ändern der Mikroschalter-Stellung angepasst werden. Eine ausführliche Montage- und Betriebsanleitung liegt jeder Lieferung bei.

Das transparente, in allen Lagen montierbare Gehäuse, ermöglicht jederzeit eine Sichtkontrolle über die noch zur Verfügung stehende Fettmenge. Nach vollständiger Entleerung ist eine Weiterverwendung durch eine erneute Befüllung möglich. Lediglich die Stickstoffkammer (Bild 3) und die Batterien müssen ersetzt werden. Eine Dauerblinkleuchte, gespeist durch 2 handelsübliche 1,5 V Batterien, bestätigt die Aktivierung der Schmierdose. Das Kontaktkabel, angeschlossen an einen potentialfreien Schalter oder Schütz (ohne Fremdstrom), ermöglicht die Synchronisation mit der Maschinenlaufzeit. Bei Artikelnr. 65 91 061 ermöglicht das Anschlusskabel zusätzlich noch eine externe Stromversorgung mit 3 V DC. Durch die Bestromung eines Magnet-Sensors (Bild 2) mit max 200 mA bei 30 V DC, wird die Meldung der Endposition (Leerzustand) an eine gelbe LED direkt am Sensor, oder extern an einen Signalgeber bzw. Ihre Steuerung abgegeben.

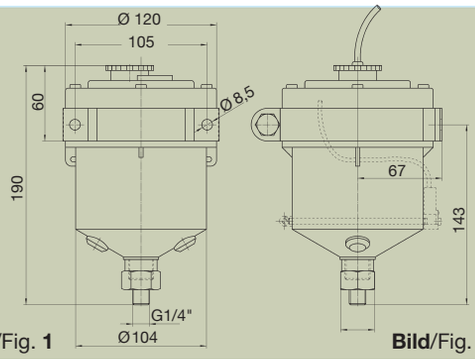
[1)] When using Structovis AHD, we recommend to position the lubricator lower than the lubrication point or to use the check valve 65 91 025.

The function is based upon the grease gun principle. After starting the operation, a nitrogen gas is generated electronically which by means of a highly functional construction moves a piston causing the grease filling of 125 cub.cm to emerge uniformly (not pulsatingly) at a constant pressure set to the desired dosage. Depending on the individual requirements, an emptying time of 1-2-3-6-12 or 18 months can be set by means of a micro-switch. It is possible to adjust the grease quantity even after starting the operation by changing the micro-switch position accordingly. Detailed mounting and operating instructions come with every shipment.

The transparent housing, which can be mounted in any position, permits the visual inspection of the available grease filling at any time. When completely empty, it can be refilled and used again. Only the nitrogen chamber (Fig. 4) and the batteries need to be replaced. A permanent signal lamp powered by four standard 1.5 V batteries confirms the activation of the lubricator. The contact cable - connected to a potential-free limit switch or contactor (no external power supply required) - permits synchronization with the machine operating time. When using the lubricator 65 91 061, the connecting cable additionally permits external power supply with 3 V DC. By powering a magnetic sensor (Fig. 2) with max. 200 mA at 30 V DC the end position (empty condition) indication is transmitted to a yellow LED directly at the sensor or externally to a signal indicator or to your control unit.

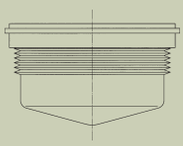
Elektronisch gesteuerte Schmierbüchsen – 475 cm³

Electronically controlled lubricators – 475 cm³

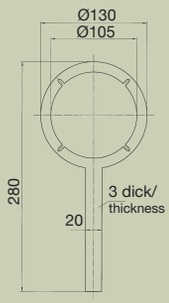


Bild/Fig. **1**

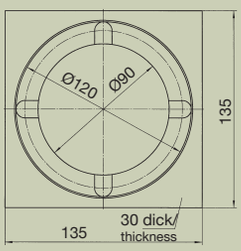
Bild/Fig. **2**



Bild/Fig. **3**



Bild/Fig. **4**



Bild/Fig. **5**

Bestell-Nr. Order code	**Bild** Fig.	**Bezeichnung**	Description	kg
65 91 007	1	Komplett einbaufertige Schmierbüchse mit Spezialfett Klüber Microlube GB0, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/2“auf G1/4“	Lubricator, completely ready for mounting, filled with special grease Klüber Microlube GB0, including pipe clamp for attaching it and reducer G1/2“ to G1/4“	0,90
65 91 014[1]	1	Komplett einbaufertige Schmierbüchse mit Spezialfett Klüber Structovis AHD, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/2“auf G1/4“	Lubricator, completely ready for mounting, filled with special grease Klüber Structovis AHD, including pipe clamp for attaching it and reducer G1/2“ to G1/4“	0,90
65 91 069	1	Komplett einbaufertige Schmierbüchse ohne Fettfüllung, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/2“auf G1/4“	Lubricator, completely ready for mounting, without grease, including pipe clamp for attaching it and reducer G1/2“ to G1/4“	0,50
65 91 067	2	Komplett einbaufertige Schmierbüchse mit Spezialfett Klüber Microlube GB0, mit 5 m Anschlusskabel Synchronisation der Maschinenlaufzeit, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/2“auf G1/4“	Lubricator, completely ready for mounting, filled with special grease Klüber Microlube GBO, with 5 m connecting cable for synchronization of machine operating time, incl. pipe clamp for attaching it, and reducer G1/2" to G1/4"	1,00
65 91 056	2	Komplett einbaufertige Schmierbüchse mit Spezialfett Klüber Microlube GB0, mit elektr. Meldung der Endposition, mit 5 m Anschlusskabel zur Synchronisation der Maschinenlaufzeit, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/2“auf G1/4“	Lubricator, completely ready for mounting, filled with special grease Klüber Microlube GBO, with electr. detection of end position, with 5 m connecting cable for synchronization of machine operating time, incl. pipe clamp for attaching it, and reducer G1/2" to G1/4"	1,10
65 91 057	2	Komplett einbaufertige Schmierbüchse mit Spezialfett Klüber Microlube GB0, mit externer Stromversorgung, mit elektr. Meldung der Endposition, mit 5 m Anschlusskabel zur Synchronisation der Maschinenlaufzeit, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/2“auf G1/4“	Lubricator, completely ready for mounting, filled with special grease Klüber Microlube GBO, with external power supply, with electr. detection of end position, with 5 m connecting cable for synchronization of machine operating time, incl. pipe clamp for attaching it, and reducer G1/2" to G1/4"	1,10
65 91 058	2	Komplett einbaufertige Schmierbüchse ohne Fettfüllung, mit externer Stromversorgung, mit elektr. Meldung der Endposition, mit 5m Anschluss-kabel zur Synchronisation der Maschinenlaufzeit, einschließlich Rohrschelle zur Befestigung und Reduzierstück G1/2”auf G1/4”	Lubricator, completely ready for mounting, without grease, with external power supply, with electr. detection of end position, with 5 m connecting cable for synchronization of machine operating time, incl. pipe clamp for attaching it, and reducer G1/2” to G1/4”	1,10
65 91 017	3	Stickstoff-Druckkammer für Ersatzfüllung (mit Batterien) als Austauschteil	Nitrogen pressure chamber for replacement filling (with batteries) as spare part	0,20
65 91 032	4	Montageschlüssel zum Öffnen der Schmierbüchse	Assembly wrench for opening the lubricator	0,18
65 91 033	5	Montageeinsatz zum Öffnen der Schmierbüchse	Mounting plate for opening the lubricator	0,30

[1] Beim Einsatz von Structovis AHD empfehlen wir die Schmierdose tiefer als die Schmierstelle anzuordnen, oder das Rückschlagventil Artikelnr. 65 91 025 einzusetzen.

[1] When using Structovis AHD, we recommend to position the lubricator lower than the lubrication point or to use the check valve 65 91 025.

Die Funktion beruht auf dem Fettpressen-Prinzip. Nach der Inbetriebnahme wird elektronisch ein Stickstoffgas erzeugt, das einen Kolben bewegt. Die Fettfüllung von 475 ccm wird mit konstantem Druck entsprechend der gewählten Dosierung gleichmäßig (nicht pulsierend) herausgepresst. Je nach Bedarf kann für eine Fettfüllung ein Entleerungszeitraum von 1-2-3-6-12 oder 18 Monate über Mikroschalter gewählt werden. Die Fettmenge kann auch noch nach der Inbetriebnahme durch Ändern der Mikroschalter-Stellung angepasst werden. Eine ausführliche Montage- und Betriebsanleitung liegt jeder Lieferung bei.

Das transparente, in allen Lagen montierbare Gehäuse, ermöglicht jederzeit eine Sichtkontrolle über die noch zur Verfügung stehende Fettmenge. Nach vollständiger Entleerung ist eine Weiterverwendung durch eine erneute Befüllung möglich. Lediglich die Stickstoffkammer (Bild 3) und die Batterien müssen ersetzt werden. Eine Dauerblinkleuchte, gespeist durch 4 handelsübliche 1,5 V Batterien, bestätigt die Aktivierung der Schmierdose. Das Kontaktkabel, angeschlossen an einen potentialfreien Schalter oder Schütz (ohne Fremdstrom), ermöglicht die Synchronisation mit der Maschinenlaufzeit. Bei Artikelnr. 65 91 057 ermöglicht das Anschlusskabel zusätzlich noch eine externe Stromversorgung mit 3 V DC. Durch die Bestromung eines Magnet-Sensors (Bild 2) mit max 200 mA bei 30 V DC, wird die Meldung der Endposition (Leerzustand) an eine gelbe LED direkt am Sensor, oder extern an einen Signalgeber bzw. Ihre Steuerung abgegeben.

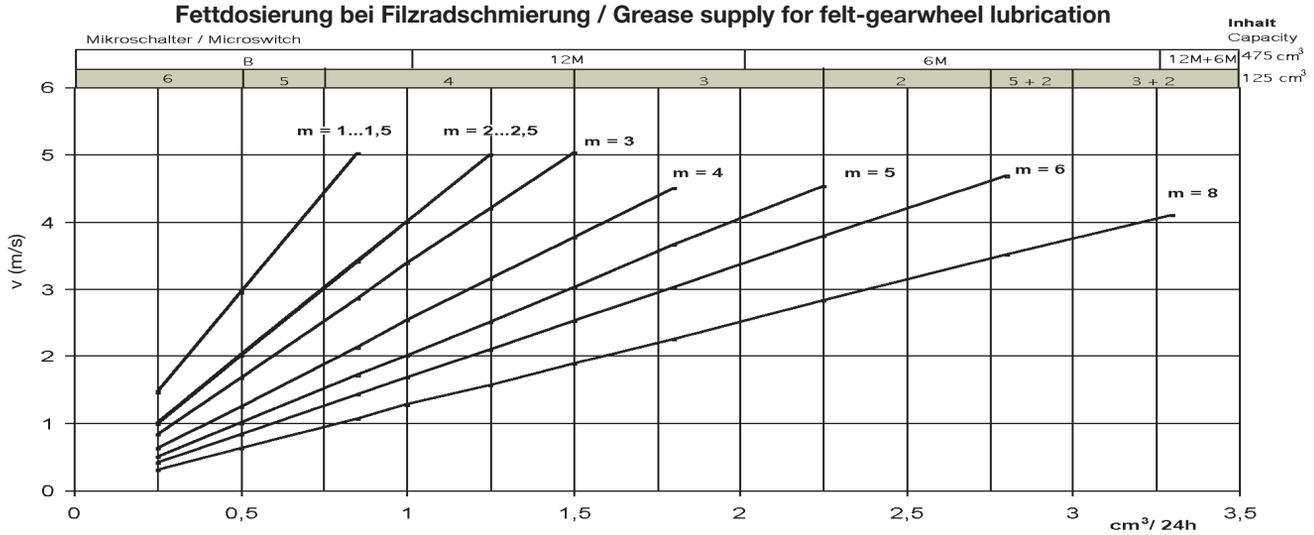
The function is based upon the grease gun principle. After starting the operation, a nitrogen gas is generated electronically which by means of a highly functional construction moves a piston causing the grease filling of 475 cub.cm to emerge uniformly (not pulsatingly) at a constant pressure set to the desired dosage. Depending on the individual requirements, an emptying time of 1-2-3-6-12 or 18 months can be set by means of a micro-switch. It is possible to adjust the grease quantity even after starting the operation by changing the micro-switch position accordingly. Detailed mounting and operating instructions come with every shipment.

The transparent housing, which can be mounted in any position, permits the visual inspection of the available grease filling at any time. When completely empty, it can be refilled and used again. Only the nitrogen chamber (Fig. 3) and the batteries need to be replaced. A permanent signal lamp powered by four standard 1.5 V batteries confirms the activation of the lubricator. The contact cable - connected to a potential-free limit switch or contactor (no external power supply required) - permits synchronization with the machine operating time. When using the lubricator 65 91 057, the connecting cable additionally permits external power supply with 3 V DC. By powering a magnetic sensor (Fig. 2) with max. 200 mA at 30 V DC the end position (empty condition) indication is transmitted to a yellow LED directly at the sensor or externally to a signal indicator or to your control unit.

Schmierung von Zahnstangentrieben
Bei Schmierung von Zahnstangentrieben über Filzrad und elektronisch gesteuerte Schmierbüchse kann der untenstehenden Tabelle die optimale Fettdosierung entnommen werden.

Lubrication of rack and pinion drives
When lubricating rack and pinion drives by means of a felt gearwheel and electronically controlled lubricator the optimal grease supply can be seen from the diagram below.

Fettdosierung bei Filzradschmierung / Grease supply for felt-gearwheel lubrication



Bei Schmierung über Gleitpinsel sollte die nächst größere Schalterstellung eingestellt werden. Zum Beispiel bei Mikroschalter 4 für Filzradschmierung sollte für Gleitpinselschmierung (bei gleicher Geschwindigkeit und gleichem Modul) 3 gewählt werden.

For lubrication with sliding brush use the next higher switch position. If, for example, micro-switch position 4 is chosen for felt-gearwheel lubrication, choose 3 for sliding-brush lubrication at the same speed and with the same module.

Druckaufbau
Alle Schalter auf „on“ stellen. Druckaufbauzeit 6 - 8 Stunden. Danach gewünschte Laufzeit einstellen. Vor der Inbetriebnahme der Schmierbüchse sollte der Verbindungsschlauch zwischen Filzrad und Schmierbüchse gefüllt- und das Filzrad mit Fett getränkt werden.

Pressure build-up
Set all switches to „ON“. Pressure build-up time 6-8 hours. Then set the desired time. Before starting up the lubricator the connecting hose between felt wheel and lubricator should be filled and the felt wheel soaked with grease.

Batteriewechsel
Die Garantie der Batterielaufzeit beträgt 1 Jahr. Danach sollte ein Batteriewechsel vorgenommen werden. Auch wenn das Kontroll-Licht noch blinkt kann es sein, dass die Batterieapazität bereits nachgelassen hat. Die Schmierbüchse kann über ein Zwischenrelais auch durch externe Stromversorgung betrieben werden.

Battery exchange
The guaranteed service life of the battery is 1 year. Then the battery should be replaced. Although the control lamp may still flash it is possible that the battery capacity has already decreased.
The lubricator can also be operated by means of external power supply via an intermediate relay.

Empfohlene Schmierstoffe für Zahnstangentriebe:

Filzzahnradschmierung: Klüber Microlube GB 0
Bestell-Nr. 65 90 002 (1 kg)
Klüber Structovis AHD
Bestell-Nr. 65 90 003 (1 kg)

Pinselschmierung: Klüber Microlube GB 0
Bestell-Nr. 65 90 002 (1 kg)

Weiterhin wurden folgende Schmierstoffe mit gutem Ergebnis getestet:

Oest Langzeitfett LT 200
BP Energrease LS EP 00
DEA Glissando 6833 EP 00
Fuchs Lubritech Gearmaster ZSA
Molykote G-Rapid plus 3694

Recommended lubricants for rack drives:

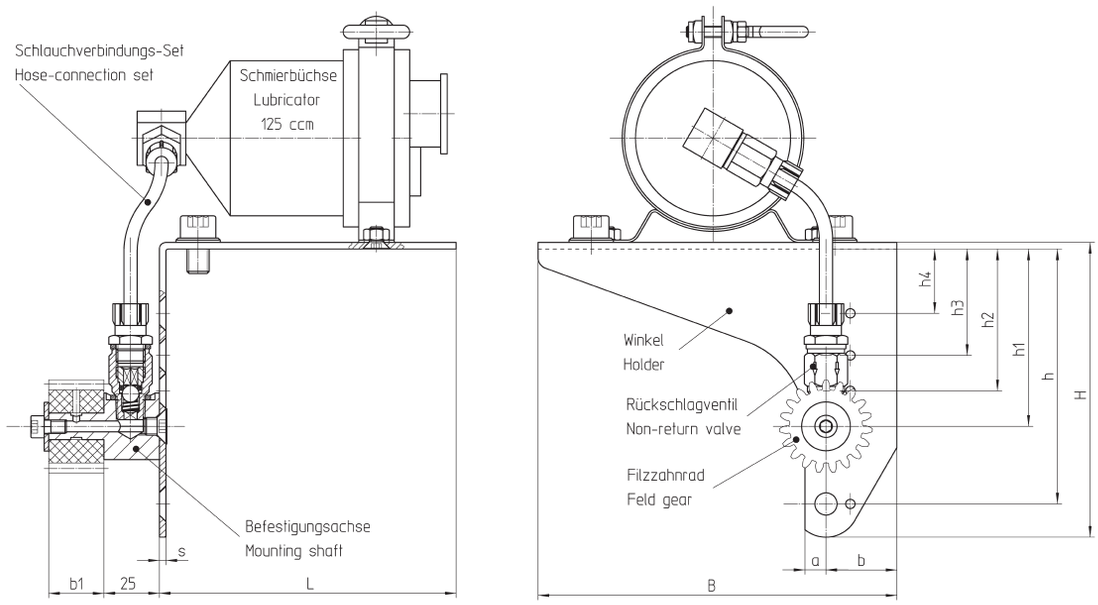
Felt-gear lubrication: Klüber Microlube GB 0
Order code 65 90 002 (1 kg)
Klüber Structovis AHD
Order code 65 90 003 (1 kg)

Klüber Microlube GB 0
Order code 65 90 002 (1 kg)

Furthermore the following lubricants have been tested with good results.

Oest Langzeitfett LT 200
BP Energrease LS EP 00
DEA Glissando 6833 EP 00
Fuchs Lubritech Gearmaster ZSA
Molykote G-Rapid plus 3694

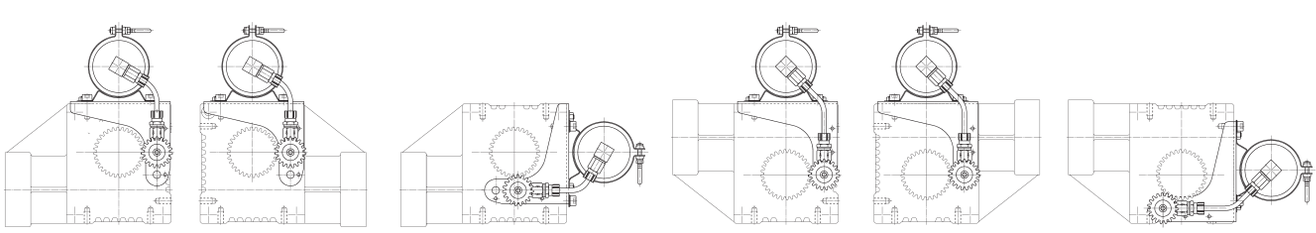
Schmiereinheit für Servo-Antriebssysteme / Lubrication Unit for Servo Drive System



Bestell-Nr. Order code	m	z	Verzahnung Tooth system	h	h1	h2	h3	h4	b1	s	a	b	H	B	L	kg
a_o = 50				95	65	33	-	-								
65 93 192	2	19	gerade / straight	LU; RU; LS	RO; LO; RS				25	3	15	18	113	134	104	1,40
65 93 182	2	18	schräg / helical	LU; RU; LS	RO; LO; RS				25	3	15	18	113	134	104	1,40
65 93 193	3	19	gerade / straight	RS	LU; RU	RO; LO; LS			30	3	15	18	113	134	104	1,44
65 93 183	3	18	schräg / helical	RS	LU; RU	RO; LO; LS			30	3	15	18	113	134	104	1,44
a_o = 63				115	80	64	48	29								
65 94 192	2	19	gerade / straight	LU; RU	RO; LO; RS	LS			25	3	9	32	133	162	134	1,72
65 94 182	2	18	schräg / helical	LU; RU	RO; LO; RS	LS			25	3	9	32	133	162	134	1,72
65 94 193	3	19	gerade / straight	RS	LU; RU		RO; LO; LS		30	3	9	32	133	162	134	1,79
65 94 183	3	18	schräg / helical	RS	LU; RU		RO; LO; LS		30	3	9	32	133	162	134	1,79
65 94 194	4	19	gerade / straight			LU; RU	RS	RO; LO; LS	40	3	9	32	133	162	134	1,90
65 94 184	4	18	schräg / helical			LU; RU	RS	RO; LO; LS	40	3	9	32	133	162	134	1,90
a_o = 80				130	103	85	57	-								
65 95 193	3	19	gerade / straight	LU; RU		RO; LO; RS; LS			30	3	9	42	148	198	159	2,39
65 95 183	3	18	schräg / helical	LU; RU		RO; LO; RS; LS			30	3	9	42	148	198	159	2,39
65 95 194	4	19	gerade / straight		LU; RU	RS	RO; LO; LS		40	3	9	42	148	198	159	2,50
65 95 184	4	18	schräg / helical		LU; RU	RS	RO; LO; LS		40	3	9	42	148	198	159	2,50
a_o = 100				140	102	84	52	-								
65 96 194	4	19	gerade / straight	LU; RU; RS	RO; LO; LS; LU*; RU*	RS*	RO*;LO*;LS*		40	4	11	44	169	230	182	2,60
65 96 184	4	18	schräg / helical	LU; RU; RS	RO; LO; LS; LU*; RU*	RS*	RO*;LO*;LS*		40	4	11	44	169	230	182	2,60
65 96 185	5	18	gerade / straight	LU; RU	RS	RO; LO; LS			50	4	11	44	169	230	182	3,30
65 96 175	5	17	schräg / helical	LU; RU	RS	RO; LO; LS			50	4	11	44	169	230	182	3,30
a_o = 125				198	171	128	102	-								
65 97 185	5	18	gerade / straight	LU; RU		RO; LO; RS; LS			50	4	15	63	227	290	225	3,73
65 97 175	5	17	schräg / helical	LU; RU		RO; LO; RS; LS			50	4	15	63	227	290	225	3,73
65 97 186	6	18	gerade / straight	RS	LU; RU	RO; LO	LS		60	4	15	63	227	290	225	3,88
65 97 176	6	17	schräg / helical	RS	LU; RU	RO; LO	LS		60	4	15	63	227	290	225	3,88

Montagemöglichkeiten / Units mounting possibilities

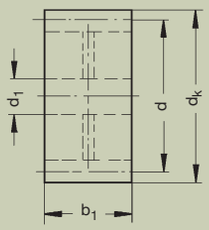
* bei Ritzelwellen mit z = 30 / for pinion with z = 30



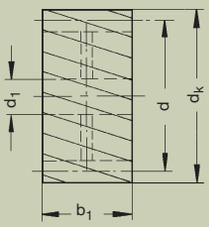
Bestellbeispiel: a = 80; m = 4 schrägverzahnt; nach Bild LO ⇒ **65 95 184** (Filzzahnrad montiert nach Maß „h3 = 57“ von Auflagefläche-Schmiereinheit).
Ordering example: a = 80; m = 4 helical tooth system, Fig. LO ⇒ 65 95 184 (Felt gear assembled according to the dimension „h3 = 57” of the mounting surface).

Maße/Dimensions in mm

Zahnstangentriebe – Filz-Zahnrad und Befestigungsachse
Rack and pinion drives – Felt gear and mounting shaft

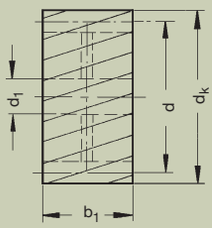


Bild/Fig. **1**



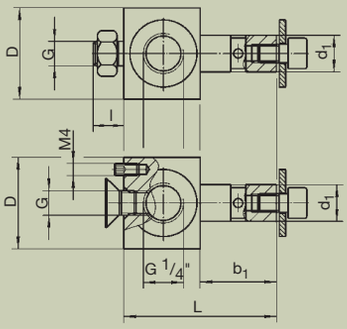
für Zahnräder
for gears and pinions

Bild/Fig. **2**



für Zahnstangen
for racks

Bild/Fig. **3**



Bild/Fig. **4**

Bild/Fig. **5**

Bestell-Nr. Order code	Bild Fig.	Bezeichnung Description	Modul Module	z	d	d_k	d_1	D	b_1	L	l	G	g
65 91 140	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt / felt gear, straight-tooth system	1	40	40,0	42	12		15	-	-	-	7,5
65 91 100	4	Befestigungsachse / mounting shaft	1	-	-	-	12	30	15	40	10	M8	135
65 91 126	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt / felt gear, straight-tooth system	1,5	26	39,0	42	12	-	15	-	-	-	7,2
65 91 100	4	Befestigungsachse / mounting shaft	1,5	-	-	-	12	30	15	40	10	M8	135
65 91 024	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt 1) / felt gear, straight-tooth system	1,591	24	38,2	41,4	12	-	15	-	-	-	6,8
65 91 100	4	Befestigungsachse 1) / mounting shaft	1,591	-	-	-	12	30	15	40	10	M8	135
65 91 228	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt / felt gear, straight-tooth system	2	19	38,0	42	12	-	25	-	-	-	11
65 91 229	2	Filz-Zahnrad schrägverzahnt rechts / felt gear, helical-tooth system,RH	2	18	38,2	42	12	-	25	-	-	-	11
65 91 218	3	Filz-Zahnrad schrägverzahnt links / felt gear, helical-tooth system,LH	2	18	38,2	42	12	-	25	-	-	-	11
65 91 200	4	Befestigungsachse / mounting shaft	2	-	-	-	12	30	25	50	10	M8	143
65 91 210	5	Befestigungsachse / mounting shaft	2	-	-	-	12	30	25	50	-	M8	140
65 91 222	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt / felt gear, straight-tooth system	2,5	22	55,0	60	12	-	25	-	-	-	25
65 91 200	4	Befestigungsachse / mounting shaft	2,5	-	-	-	12	30	25	50	10	M8	143
65 91 210	5	Befestigungsachse / mounting shaft	2,5	-	-	-	12	30	25	50	-	M8	140
65 91 328	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt / felt gear, straight-tooth system	3	19	57,0	63	12	-	30	-	-	-	37
65 91 329	2	Filz-Zahnrad schrägverzahnt rechts / felt gear, helical-tooth system,RH	3	18	57,3	63	12	-	30	-	-	-	36
65 91 318	3	Filz-Zahnrad schrägverzahnt links / felt gear, helical-tooth system,LH	3	18	57,3	63	12	-	30	-	-	-	36
65 91 300	4	Befestigungsachse / mounting shaft	3	-	-	-	12	30	30	55	10	M8	147
65 91 310	5	Befestigungsachse / mounting shaft	3	-	-	-	12	30	30	55	-	M8	145
65 91 018	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt 2) / felt gear, straight-tooth system	3,183	18	57,3	63,6	12	-	30	-	-	-	36
65 91 300	4	Befestigungsachse 2) / mounting shaft	3,183	-	-	-	12	30	30	55	10	M8	147
65 91 310	5	Befestigungsachse 2) / mounting shaft	3,183	-	-	-	12	30	30	55	-	M8	145
65 91 428	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt / felt gear, straight-tooth system	4	19	76,0	84	12	-	40	-	-	-	98
65 91 429	2	Filz-Zahnrad schrägverzahnt rechts / felt gear, helical-tooth system,RH	4	18	76,5	84	12	-	40	-	-	-	97
65 91 418	3	Filz-Zahnrad schrägverzahnt links / felt gear, helical-tooth system,LH	4	18	76,5	84	12	-	40	-	-	-	97
65 91 400	4	Befestigungsachse / mounting shaft	4	-	-	-	12	30	40	65	10	M8	154
65 91 410	5	Befestigungsachse / mounting shaft	4	-	-	-	12	30	40	65	-	M8	150
65 91 517	3	Filz-Zahnrad schrägverzahnt links / felt gear, helical-tooth system,LH	5	17	90,2	100	20	-	50	-	-	-	133
65 91 518	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt / felt gear, straight-tooth system	5	18	90,0	100	20	50	50	-	15	M12	133
65 91 529	2	Filz-Zahnrad schrägverzahnt rechts / felt gear, helical-tooth system,RH	5	17	90,2	100	20	-	50	-	-	-	133
65 91 500	4	Befestigungsachse / mounting shaft	5	-	-	-	20	50	50	75	15	M12	520
65 91 510	5	Befestigungsachse / mounting shaft	5	-	-	-	20	40	50	75	-	M8	510
65 91 617	3	Filz-Zahnrad schrägverzahnt links / felt gear, helical-tooth system,LH	6	17	108,2	120	20	-	60	-	-	-	234
65 91 618	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt / felt gear, straight-tooth system	6	18	108,0	120	20	-	60	-	-	-	234
65 91 629	2	Filz-Zahnrad schrägverzahnt rechts / felt gear, helical-tooth system,RH	6	17	108,2	120	20	-	60	-	-	-	234
65 91 600	4	Befestigungsachse / mounting shaft	6	-	-	-	20	50	60	85	15	M12	545
65 91 610	5	Befestigungsachse / mounting shaft	6	-	-	-	20	40	60	85	-	M8	535
65 91 817	3	Filz-Zahnrad schrägverzahnt links / felt gear, helical-tooth system,LH	8	17	144,3	160	20	-	80	-	-	-	562
65 91 818	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt / felt gear, straight-tooth system	8	18	144,0	160	20	-	80	-	-	-	562
65 91 829	2	Filz-Zahnrad schrägverzahnt rechts / felt gear, helical-tooth system,RH	8	17	144,3	160	20	-	80	-	-	-	562
65 91 800	4	Befestigungsachse / mounting shaft	8	-	-	-	20	50	80	105	15	M12	595
65 91 810	5	Befestigungsachse / mounting shaft	8	-	-	-	20	50	80	105	-	M8	580
65 91 117	3	Filz-Zahnrad schrägverzahnt links / felt gear, helical-tooth system,LH	10	17	180,4	200	25	-	100	-	-	-	750
65 91 118	1	Filz-Zahnrad geradverzahnt / felt gear, straight-tooth system	10	18	180	200	25	-	100	-	-	-	750
65 91 129	2	Filz-Zahnrad schrägverzahnt rechts / felt gear, helical-tooth system,RH	10	17	180,4	200	25	-	100	-	-	-	750
65 91 101	4	Befestigungsachse / mounting shaft	10	-	-	-	25	50	100	125	15	-M12	650
65 91 111	5	Befestigungsachse / mounting shaft	10	-	-	-	25	50	100	125	-	M8	645

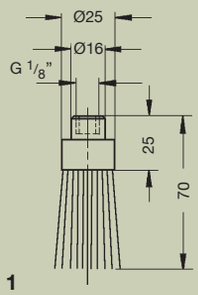
[1] Teilung 5 mm [2] Teilung 10 mm

[1] Pitch 5 mm [2] Pitch 10 mm

Das Filz-Zahnrad eignet sich zur Schmierung auch an schwer zugänglichen Stellen. Die Einbaulage ist beliebig, die Schrägungsrichtung auf den Eingriff mit unseren Abtriebswellen und den geschliffenen Zahnrädern abgestimmt. Die Schmiermittelversorgung erfolgt über die Zentralbohrung der Befestigungsachse. Das Schlauchverbindungs-Set ermöglicht die Verbindung zur Schmierdose. Die Fett- bzw. Ölzufuhr von der Dose zur Schmierstelle kann durch Schläuche, maximal 1,5 m lang bei Fett bzw. 5 m lang bei Öl erfolgen.. Es können Fette von NLGI 00 bis NLGI 0 dosiert werden. Da Öl nur geringen Widerstand bietet, wird das Rückschlagventil **65 91 025** mit 0,2 barempfohlen. Es ist auf Wunsch erhältlich.

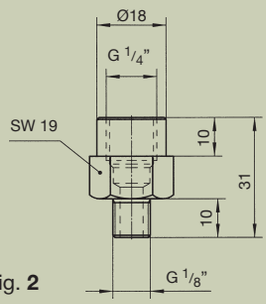
The felt gear is suitable for lubricating even in places which are difficult to get at. It can be mounted in any position. The direction of the helix is matched to the engagement with our output shafts and the ground gears. The lubricant is supplied through the central bore of the mounting shaft. The hose-connection is provided for making the connection to the lubricator. For feeding the grease/oil from the cup to the lubrication point, hoses with a max. length of 1.5 m can be used for grease and hoses with a max. length of 5 m for oil. Greases from NLGI 00 to NLGI = can be measured out. Since oil offers only little resistance, we recommend to use the check valve **65 91 025** with 0.2 bar. It is available upon request.

Gleitpinsel-Schmierung
Sliding brush lubrication



Bild/Fig. **1**

Reduzierstück
Reducer



Bild/Fig. **2**

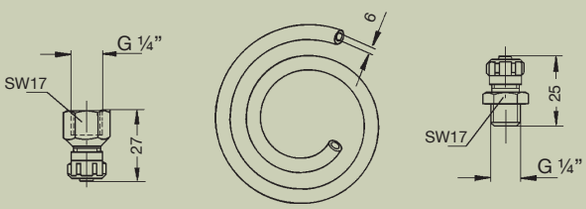
Bestell-Nr. Order code	Bild Fig.	Bezeichnung Description		g
65 91 010	1	Gleit-Schmierpinsel rund mit Innengewinde	Sliding-type lubricating brush, round, with internal thread	17
9 08 05 003	2	Reduzierstück G 1/4" auf G 1/8"	Reducer	

In Verbindung mit unseren Schmierbüchsen kann der Gleitpinsel (aus M_S mit widerstandsfähigen Nylonborsten) für die Schmierung der Zahnstange oder des Ritzels verwendet werden. Bei der Montage des Gleitpinsels auf die Schmierbüchse mit 125 cm³, muss das an der Schmierbüchse vorhandene Reduzierstück (Bild 2) verwendet werden. Bei der Schmierbüchse mit 475 cm³ Füllung muss das an der Schmierbüchse vorhanden kombiniert mit dem Reduzierstück aus Bild 2 verwendet werden.

The sliding brush (of M_S with sturdy Nylon bristles) can be used in combination with our lubricators for lubricating either the rack or the pinion. During the assembly of the sliding brush onto the lubricator with 125 cm³, the existing lubricator reducer (Fig. 2) must be used. Using the lubricator with 475 cm³ the existing lubricator reducer must be used in combination with the reducer out of Fig. 2.

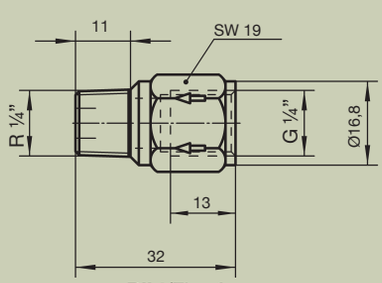
ZI
7

Schlauchverbindungs-Set
Hose-connection set



Bild/Fig. **3**

Rückschlagventil
Non-return valve



Bild/Fig. **4**

Bestell-Nr. Order code	Bild Fig.	Bezeichnung Description		g
65 91 020	3	Schlauchverbindungs-Set bestehend aus:	Hose-connection set comprising:	25
		2 m Kunststoff-Schlauch,	2 m plastic hose	
		Alu-Verschraubung mit Innengewinde,	Alumin. hose coupling with inside thread	
		Alu-Verschraubung mit Außengewinde	Alumin. hose coupling with inside thread	
65 91 025	4	Rückschlagventil 0,2 bar	Non-return valve	

Hinweis:
Vor Inbetriebnahme Schlauchverbindungs-Set mit Fett befüllen.
Fette siehe Seite ZI-4.

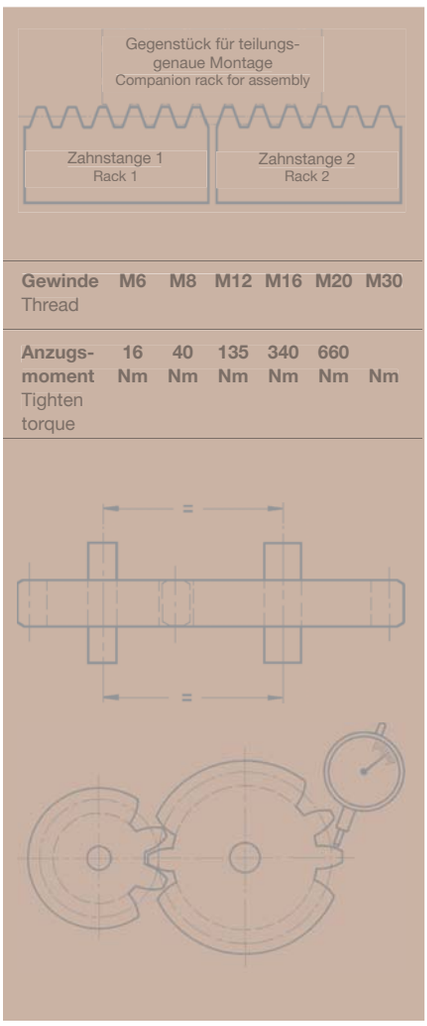
Remark:
Before starting the hose-connection set must be filled up with lubricant.
Lubrication see on page ZI-4.

		Kapitel Chapter
Montagehinweise Zahnstangen, Zahnräder	Mounting instruction racks, pinions	ZJ-2
Zahnstangen Montageset	Rack assembly kit	ZJ-3 – ZJ-6
Passfederverbindungen	Key connections	ZJ-7

Montagehinweise

Zahnstangen

Damit unsere Normzahnstangen in beliebiger Länge montiert werden können, sind sie so verzahnt, dass Anfang und Ende jeweils eine halbe Zahnlücke bilden. Nebenstehendes Bild zeigt, wie Zahnstange 1 und Zahnstange 2 in teilungsgenaue Position gebracht werden kann. Für die schrägverzahnte Ausführung liefern wir Montagehilfen, die in der Gegenrichtung verzahnt sind (Bestell-Nr. siehe in den jeweiligen Maßtabellen). Um optimale Anlage zu erzielen, empfehlen wir bei Zahnstangen mit Befestigungsbohrungen die Montage in Winkel-Profilleisten und Abbohren der Zahnstange. Die Befestigungsschrauben werden mit Drehmomentschlüssel auf die Anzugsmomente von Innensechskant-Schrauben 12.9 (nach Tabelle) angezogen. Bei 0,5 m langen Zahnstangen sind unbedingt die Stiftbohrungen zu verwenden.



Gewinde Thread	M6	M8	M12	M16	M20	M30
Anzugsmoment Tighten torque	16 Nm	40 Nm	135 Nm	340 Nm	660 Nm	Nm

Zahnrad- bzw. Zahnstangen-Paarung

Die beiden Teilungslinien, bei Zahnradpaarungen die beiden Wellen, müssen parallel sein. Die Achsabstandsmaße und Achslagetoleranzen sind entsprechend der Qualitätsanforderung DIN 3964 zu entnehmen. Die Wirkungsweise und die Ermittlung des Flankenspiels wird in DIN 3967 beschrieben. Bei Zahnstangentrieben kann das Flankenspiel durch Beistellen eines der beiden Antriebselemente gezielt eingestellt werden. Für Antriebe mit gefrästen Zahnräder sind folgenden Richtwerte für das Flankenspiel verwendbar:

Bei kleinen Rädern und Modul 1 bis 2,5	0,1 mm
Bei mittleren Rädern und Modul 3 bis 4	0,2 mm
Bei großen Rädern und Modul 5 bis 10	0,3 mm

Bei hochbelasteten Paarungen sollte man grundsätzlich das Tragbild unter Last prüfen.

Führungsbuchsen für Rundzahnstangen

Die von uns angebotenen Führungsbuchsen sind theoretisch selbstschmierend und damit für untergeordnete Zwecke bzw. leichte Beanspruchung relativ problemlos einzusetzen. Eventuell ist ein Schmierstoffdepot (durch Einbau von 2 Bundbuchsen mit Zwischenraum) vorzusehen. Bei größeren Belastungen bzw. Längsbewegungen bitten wir um Rückfrage. Im Gehäuse sollte für die Aufnahmebohrung H7-Toleranz gefertigt werden. Nach dem Einpressen (mit Dorn-Toleranz m5) ist dann in der Buchse ein Toleranzfeld von ebenfalls H7 zu erwarten.

Sicherheitsvorschrift

Im Betrieb sind folgende Schutz-Maßnahmen erforderlich:
Nicht mit rotierenden Teilen in Berührung kommen (z. B. An-, Abtriebswelle, Stirnrad Zahnstange) Getriebeverschlussschrauben nicht öffnen, Kontakt mit Schmiermittel vermeiden, Datenblatt beachten.

Mounting instructions

Racks

To make it possible to link our standard racks to form any desired length, the teeth are cut so that there is half a tooth gap at each end of the rack. The opposite diagram shows how rack 1 and rack 2 can be brought into the correct pitch position. Fitting aids with teeth cut in the opposite direction are available for linking helical-tooth systems (for order codes please see the respective tables of dimensions). In order to ensure an optimal fit we recommend the assembly of racks with predrilled mounting holes in angle-profile sections and to copy the holes on assembly. The mounting screws are to be tightened to the torque of socket head cap screws 12.9 using a torque wrench and table. For the 0.5 m long racks it is absolute necessary to use the pin holes.

Gear and/or rack pairing

The two pitch lines, in the case of gears the two shafts, must be parallel. The centre distances and centre position tolerances are in conformity with the quality requirements of DIN 3964. The mode of operation and the determination of the flank backlash are decribed in DIN 3967. In the case of rack drives the flank backlash can be individually adjusted by adapting one of the two drive elements accordingly. The following reference values for the flank backlash are applicable to hobbed gears: For the 0,5 m long racks it is absolut necessary to use the pin holes.

For small wheels and modules 1 to 2,5	0.1 mm
For medium-sized wheels and modules 3 to 4	0.2 mm
For large wheels and modulees 5 to 10	0.3 mm

If high-load pairings are used, it is advisable to check the contact reflection under load.

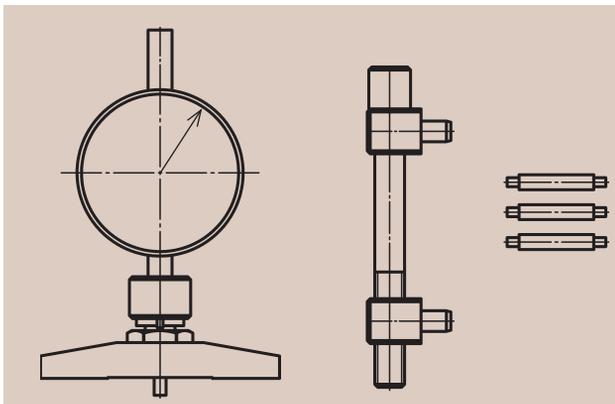
Guiding bushes for round racks

The guiding bushes we offer are theoretically self-lubricating and thus suitable for normal, low-stress service. It may be necessary to provide for a lubricant deposit (by mounting 2 collar bushings with space between them). If high loads and/or longitudinal movement are to be expected, please consult us. The bore in the housing should be manufactured to H7 tolerance. After pressing in (with mandrel tolerance m5) a tolerance field of likewise H7 can be expected inside the bush.

Safety instructions

The following preventive measures are necessary:
Ensure there can be no contact with rotating parts (for example output shaft, spur wheel, rack) and gearbox-bolts are tight. Contact with lubricant must be avoided. Refer to data sheet.

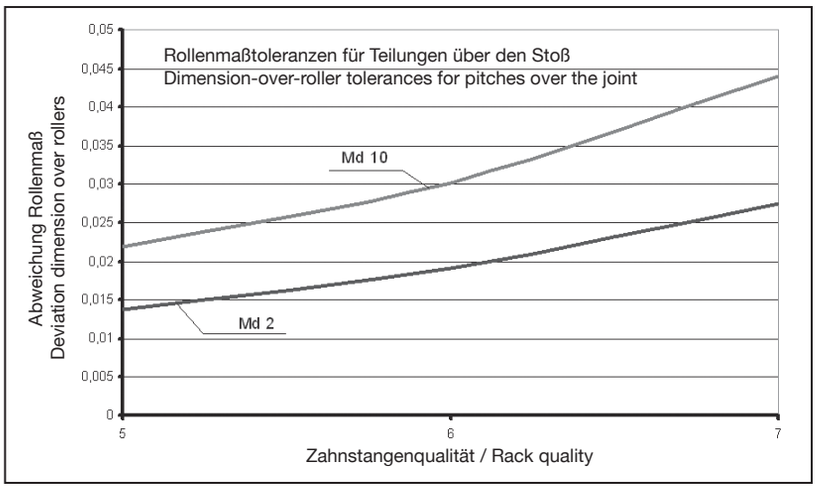
Montageset
Assembly kit



Bestell-Nr. Order code	Bezeichnung Description		Modul Module	Zugehörige Art.-Nr. / Relative item no. **schräg** / helical	 **gerade** / straight	kg
29.01.002	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		2	29.20.xxx	28.20.xxx	0,40
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2.29.00.002		38.21.xxx	33.21.xxx	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1.29.00.042		39.20.xxx	34.20.xxx	
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2.28.01.008		47.20.xxx	49.29.xxx	
29.01.003	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		3	29.30.xxx	28.30.xxx	0,44
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2.29.00.003		38.31.xxx	33.31.xxx	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1.29.00.050		39.30.xxx	34.30.xxx	
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2.28.01.008		47.30.xxx	49.39.xxx	
29.01.004	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		4	29.40.xxx	28.40.xxx	0,55
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2.29.00.003		38.41.xxx	33.41.xxx	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1.29.00.070		39.40.xxx	34.40.xxx	
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2.28.01.008		47.40.xxx	49.49.xxx	
29.01.005	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		5	29.50.xxx	28.50.xxx	0,8
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2.29.00.005		38.51.xxx	33.51.xxx	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1.29.00.090		39.50.xxx	34.50.xxx	
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2.28.01.015		47.50.xxx		
29.01.006	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		6	29.60.xxx	28.60.xxx	0,90
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2.29.00.006		39.60.xxx	34.60.xxx	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1.29.00.100		47.60.xxx		
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2.28.01.015				
29.01.008	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		8	29.80.xxx		1,35
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2.29.00.008	schräg	47.80.xxx		
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1.29.00.140	helical			
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2.28.01.015				
28.01.008	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		8		28.80.xxx	1,15
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2.28.00.008	gerade			
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1.29.00.140	helical			
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2.28.01.015				
29.01.010	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		10	29.10.xxx	28.10.xxx	1,40
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2.29.00.008		47.10.xxx		
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1.29.00.180				
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2.28.01.015				

Beschreibung

Description



Zur teilungsgenauen Montage von Atlanta–Zahnstangen stehen Montagehilfen zur Verfügung. Nach dem Auflegen der Zahnstangen zur Montage werden die Befestigungsschauben der Zahnstange montiert und leicht von Hand angelegt.

Die Zahnstangenverschiebeeinheit wird in die vorhandenen Stiftbohrungen der Zahnstangen eingebracht und haftet über Magnetkraft an den Zahnstangen. Jede Einbaulage îst möglich.

Die Messrollen werden in beiden nebenliegenden Zahnstangen und in die Teilungslücke eingelegt. Auch sie haften durch Magnetkraft in der Zahnlücke und können so in jeder Einbaulage der Zahnstange verwendet werden. Eine exakte Anlage an den Zahnflanken ist somit gewährleistet. Die Zahnlücken müssen frei von Rückständen sein.

Über die auf einer Messplatte oder anderen ebenen Fläche genullten Messbrücke kann nun die Rollenmassabweichung gemessen werden. Durch extrem feinfühliges Verschieben der Zahnstange in beide Richtungen mit Hilfe der Verschiebeeinheit kann nun über das Rollenmaß die genaue Teilung am Stoss eingestellt werden. Die Grafik zeigt die erreichte Verzahnungsqualität in Abhänigkeit zur Rollenmaßabweichung im Zahnstangenstoß.

Ein Einrichten der Zahnstange durch Klopfen mit dem Hammer ist nicht mehr nötig. Die Zahnstange wird leicht vorgespannt in Position geschoben und bis zum Verschrauben dort gehalten.

Atlanta toothed racks can be assembled to the correct pitch by means of assembly aids. After positioning the racks for assembly insert the fixing screws of the rack and slightly turn them in by hand.

Arrange the rack adjusting device in the existing pinholes of the racks. The device is held in position on the racks by magnetic force. Any mounting position is possible.

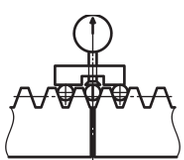


Fig. 1

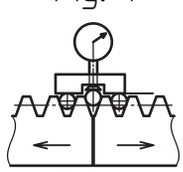


Fig. 2

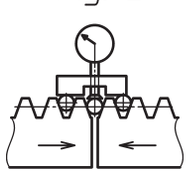


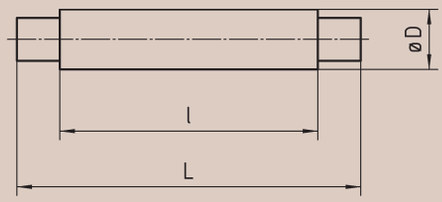
Fig. 3

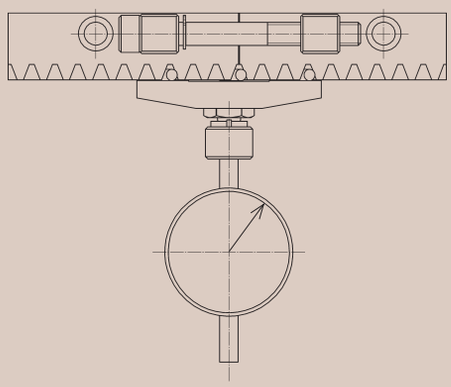
The gauging rollers are inserted in the two adjacent racks and in the gap at the joint. They, too, are held in place in the tooth space by magnetic force and can therefore be used in any mounting position of the racks. It is thus ensured that they are always accurately positioned on the tooth flanks. The tooth gaps must be free from residues or any other foreign matter.

With the measuring bridge set to zero on a measuring plate or another level surface it is now possible to measure the variation of the dimension over the roller. The exact pitch at the joint can then be adjusted by movingg the rack with utmost precision in either direction. The sketch shows the excellent toothing quality obtained based on the variation of the dimension over rollers at the joint of the racks.

It is therefore no longer necessary to adjust the rack by tapping with a hammer. The slightly prestressed rack is put in the correct position and held in this position until it is screwed together.

Messrollen mit Magnet, in der Verzahnung selbsthaftend
Gauging rollers with magnets to hold them in place in the teeth





Bestell-Nr. Order code	Bezeichnung Description	Modul Module	L	l	D	g
1.29.00.042	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	2	28	20	4,2	2
1.29.00.050	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	3	33	25	5	5
1.29.00.070	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	4	40	30	7	15
1.29.00.090	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	5	42	34	9	20
1.29.00.100	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	6	43	35	10	25
1.29.00.140	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	8	45	35	14	45
1.29.00.180	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	10	42	35	18	75

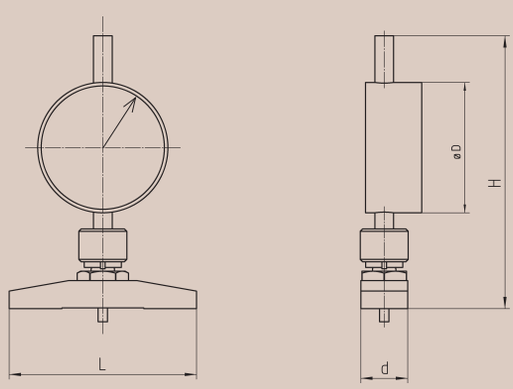
Material: Stahl gehärtet.

Beschreibung:
Die zum Patent angemeldeten Messrollen werden in Zahnlücken der bereits montierten, der zu montierenden und der Teilungslücke der beiden Zahnstangen eingelegt. Die Messbrücke wird auf einer Messplatte oder anderen ebenen Unterlage genullt, Die Verschiebeeinheit wird angebaut. Mit Hilfe der Messbrücke und Verschiebeeinheit kann nun die optimale Teilung durch verschieben der zu montierenden Zahnstange eingestellt werden. Der Zeiger der Uhr muss möglichst den vorher eingestellten Nullwert erreichen.

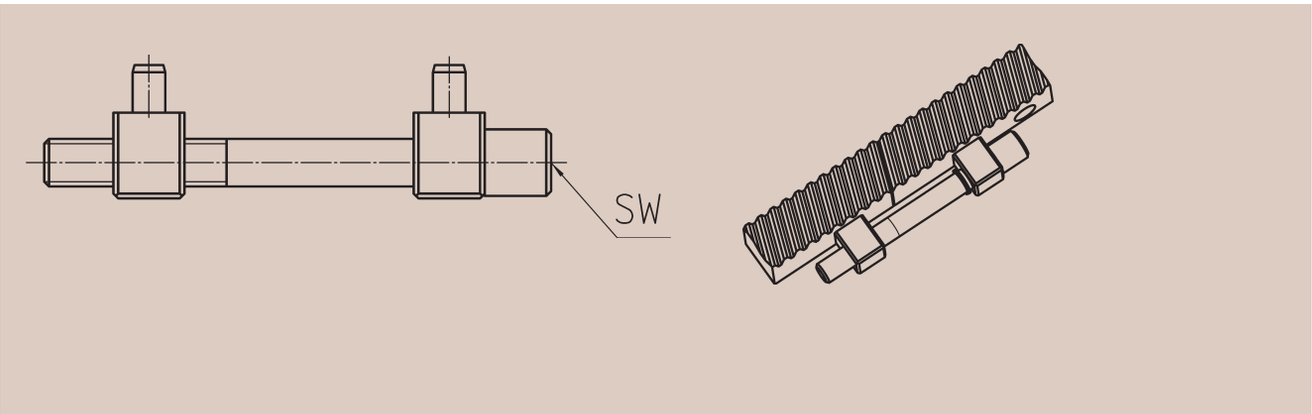
Material: Hardened steel.

Description:
The gauging rollers (patent pending) are placed in the tooth gaps of the already mounted rack, of the rack to be mounted, and in the gap at the joint.
Adjust the measuring bridge on a measuring plate or other level surface to zero. Mount the adjusting device.
By means of the measuring bridge and the adjusting device it is now possible to adjust the optimal pitch by moving the racks to be assembled. The pointer of the dial gauge should, if possible, reach the pre-set zero value.

Messbrücke / Measuring bridge



Bestell-Nr. Order code	Bezeichnung Description	L	b	H	D	g
2.28.01.008	Messbrücke / Measuring bridge	80	20	115	58	310
2.28.01.015	Messbrücke / Measuring bridge	150	20	120	58	420



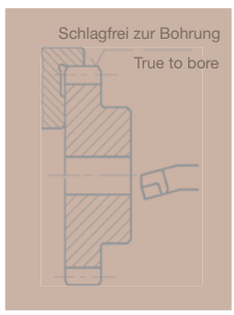
Bestell-Nr. Order code	**Bezeichnung** Description	**SW**	**Modul** Module	**Zugehörige Art.-Nr.** / Relative item no. **schräg** / helical	 **gerade** / straight	kg
2.29.00.002	Verschiebeeinheit / Adjusting device	5	2	29.20.xxx 38.21.xxx 39.20.xxx 47.20.xxx	28.20.xxx 33.21.xxx 34.20.xxx 49.29.xxx	0,12
2.29.00.003	Verschiebeeinheit / Adjusting device	6	3 + 4	29.30.xxx 38.31.xxx 39.30.xxx 47.30.xxx 29.40.xxx 38.41.xxx 39.40.xxx 47.40.xxx	28.30.xxx 33.31.xxx 34.30.xxx 49.39.xxx 28.40.xxx 33.41.xxx 34.40.xxx 49.49.xxx	0,14
2.29.00.005	Verschiebeeinheit / Adjusting device	10	5	29.50.xxx 38.51.xxx 39.50.xxx 47.50.xxx	28.50.xxx 33.51.xxx 34.50.xxx	0,3
2.29.00.006	Verschiebeeinheit / Adjusting device	14	6	29.60.xxx 39.60.xxx 47.60.xxx	28.60.xxx 34.60.xxx	0,44
2.29.00.008	Verschiebeeinheit / Adjusting device	14	8 + 10	29.80.xxx 47.80.xxx 29.10.xxx 47.10.xxx	28.10.xxx	0,82
2.28.00.008	Verschiebeeinheit / Adjusting device	14	8 gerade/straight		28.80.xxx	0,46

Durch Einhängen der zum Patent angemeldeten Verschiebeeinheit in die Stiftbohrungen der Zahnstange kann die zu montierende Zahnstange durch verdrehen der Schraube axial in beide Richtungen verschoben werden. Dadurch kann ein genaues Rollenmaß und eine genaue Teilung am Zahnstangenstoß eingestellt werden. Die Verschiebeeinheit haftet an der Zahnstange durch Magnetkraft und kann in jeder Einbaulage verwendet werden.

By fitting the adjusting device (patent pending) in the pinholes of the toothed rack it is possible to move the rack to be assembled axially in both directions by turning the screw. This permits to adjust the correct dimension over rollers and the accurate pitch at the rack joint. The adjusting device is held in place on the rack by means of magnetic force and can be used in any mounting position. Up to module 6 the wrench sizes correspond to the rack mounting screws.

Weiterbearbeitung

Alle weichen Stirnräder unseres Lagerprogramms der Bestell-Nr.-Reihen 06/07/21/22 und 23 sind vorgebohrt und können deshalb durch uns oder auch beim Kunden auf Einbaumaße nachbearbeitet werden. (Ausdrehen, Bohren, Nuten, Härten etc.). Damit die einwandfreie Funktion der weiterbearbeiteten Stirnräder gewährleistet bleibt, muss neben der Verzahnungsqualität die Rundlaufgenauigkeit zur Aufnahmebohrung beachtet werden. Dies ist bei der Wahl des Fertigungsverfahrens zu berücksichtigen. Nachdem der Außendurchmesser unserer Norm-Zahnräder schlagfrei zur Aufnahmebohrung in einer Aufspannung gedreht bzw. bei der Verzahnung mit überfräst ist, sollte hierbei gemäß nebenstehender Skizze verfahren werden.



Alle Norm-Stirnräder mit einseitiger Nabe sowie ein Teil der Stirnradscheiben (Werkstoff ist aus Maßblättern ersichtlich), werden aus normalgeglühtem Vergütungsstahl C 45 (Werkstoff-Nr. 1.0503) gefertigt. Wird eine höhere Festigkeit verlangt, können diese Antriebselemente aus C 45 vergütet oder wahlweise auch die Zähne flamm- bzw. induktionsgehärtet werden (ca. 50 HRC). Passmaße zweckmäßigerweise erst nach dem Induktivhärten fertigstellen. Beim Flamm- bzw. Induktionshärten unserer Lager-Normräder sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten.

Finishing

All soft spur gears of our off-the-shelf program range with order code series 06/07/21/22 and 23 are prebored and thus can be finished by us or by the customer to the required mounting dimensions (turning of inside diameter, boring, keyseating, hardening, etc.). In order to ensure proper functioning of the finished spur gears it is important to consider not only the toothing quality but also the concentricity in relation to the mounting bore. This should be born in mind when choosing the appropriate machining process. Since the outside diameter of our standard gears is turned in one operation true to the mounting bore and/or hobbed when cutting the teeth, we recommend to proceed as shown on the opposite sketch.

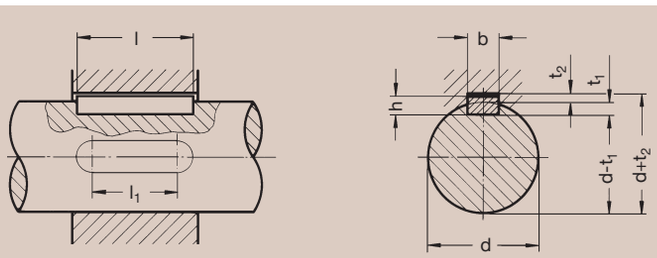
All standard spur gears with one-sided hub as well as certain plate wheels (for material, see the dimension tables) are manufactured from normalized heat treatable steel C45 (Material No. 1.0503). If a higher strength is required, these drive elements of C 45 can be quenched and tempered or optionally the teeth can be flame or induction hardened (approx. 50 HRC). Fitting surfaces should be finished only after induction-hardening. Be sure to observe the relevant regulations when flame- or induction-hardening our off-the-shelf standard gears.

Passfederverbindungen Auszug DIN 6885 Blatt 1

Die Tabellenwerte basieren auf einer zulässigen Flächenpressung $P_{zul.}$ = 100 N/mm² und einer tragenden Länge l_1.

Key connections (excerpt from DIN 6885 sheet 1)

The values in the table are based on a max. permissible surface pressure $P_{perm.}$ = 100 N/mm² and a bearing length l_1.

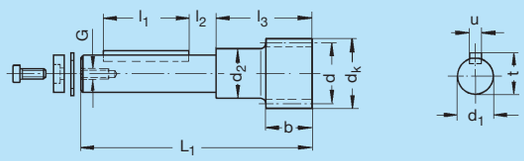


Passfeder Key b x h	**Wellen-Ø über .. bis** Shaft dia. d	**Wellennut** Shaft groove b x t_1	**Nabennut** Hub groove b x t_2	**Übertragbares Drehmoment T_t in Nm bei Passfederlänge l in mm** Transmissible torque T_t in Nm, length of key l in mm								
				10	16	20	28	40	50	70	100	140
3 x 3	8 ... 10	3 x 1,8	3 x 1,4	5	9	12						
4 x 4	10 ... 12	4 x 2,5	4 x 1,8	9	13	17						
5 x 5	12 ... 17	5 x 3,0	5 x 2,3	15	24	30	42					
6 x 6	17 ... 22	6 x 3,5	6 x 2,8	25	40	50	70	100				
8 x 7	22 ... 30	8 x 4,0	8 x 3,3	39	63	78	109	157	195			
10 x 8	30 ... 38	10 x 5,0	10 x 3,3	50	82	102	143	204	255	357		
12 x 8	38 ... 44	12 x 5,0	12 x 3,3	62	98	123	173	247	308	432		
14 x 9	44 ... 50	14 x 5,5	14 x 3,8	82	132	164	230	330	412	575		
16 x 10	50 ... 58	16 x 6,0	16 x 4,3	108	173	215	302	430	539	754	1078	
18 x 11	58 ... 65	18 x 7,0	18 x 4,4	124	198	248	347	495	620	868	1240	
20 x 12	65 ... 75	20 x 7,5	20 x 4,9	158	252	315	440	630	788	1105	1580	
22 x 14	75 ... 85	22 x 9,0	22 x 5,4				560	800	1000	1400	2000	2800

Seite / Page

Ritzel- und Antriebswellen für Servo-Hochleistungsgetriebe	Pinion and output drive shafts for high-performance gear units	GF2 – GF4
Verspannungs-Ritzelwellen	Pre-load pinion shafts	GF5 – GF7
Einstellschlüssel	Adjusting wrench	GF8
Schrumpfscheiben-Spannsätze	Shrink-disc clamping sets	GF9

gerade verzahnt, 20° EW, Verzahnung längsballig geschliffen, Toleranzen nach DIN 3962/63/67
straight tooth system, 20° pressure angle, teeth are ground and crowned, tolerances acc. to DIN 3962/63/67

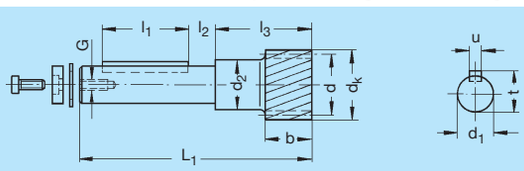


16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. tooth. qual. **6 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Getriebe-größe** gearbox size	**Modul** module	**Zähnez.** no. of teeth	x	d	d_k	b	d_{1h6}	d_2	L_1	l_1	l_2	l_3	u	t	G	kg
20 28 115	32	2	15	0,375	30	35,5	25	20	24	105,0	28	13,5	50,0	6	22,5	M 5	0,50
20 28 332	50	2	32	–	64	68,0	25	25	38	140,0	63	13,0	53,0	8	28,0	M 8	1,25
20 28 321	50	3	21	–	63	69,0	30	25	38	142,0	63	13,0	55,0	8	28,0	M 8	1,33
20 28 432	63	2	32	–	64	68,0	25	28	42	164,5	80	14,5	57,5	8	31,0	M 8	1,50
20 28 421	63	3	21	–	63	69,0	30	28	42	167,0	80	14,5	60,0	8	31,0	M 8	1,60
20 28 417	63	4	17	–	68	76,0	40	28	42	172,0	80	14,5	65,0	8	31,0	M 8	2,00
20 28 521	80	3	21	–	63	69,0	30	36	48	185,0	100	12,5	62,0	10	39,0	M 12	2,50
20 28 517	80	4	17	–	68	76,0	40	36	48	190,0	100	12,5	67,0	10	39,0	M 12	2,65
20 28 617	100	4	17	–	68	76,0	40	48	57	215,0	125	9,0	72,0	14	51,5	M 12	4,05
20 28 630	100	4	30	–	120	128,0	40	48	57	215,0	125	9,0	72,0	14	51,5	M 12	6,40
20 28 613	100	5	13	0,500	65	80,0	50	48	57	225,0	125	9,0	82,0	14	51,5	M 12	4,20
20 28 715	125	5	15	0,500	75	90,0	50	60	68	272,0	150	10,0	90,0	18	64,0	M 16	6,94
20 28 713	125	6	13	0,500	78	96,0	60	60	68	282,0	150	10,0	100,0	18	64,0	M 16	7,45

GF
2

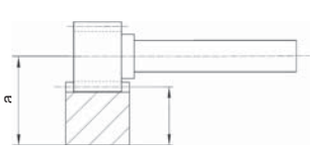
schräg verzahnt, 19° 31‘ 42" links, 20° EW, Verzahnung längsballig geschliffen, Qual. 6 e 25 analog DIN 3962/63/67
helical tooth system, 19°31’42" left, 20° pressure angle, teeth are ground and crowned, qual. 6 e 25 corresp. to DIN 3962/63/67



16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. tooth. qual. **6 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Getriebe-größe** gearbox size	**Modul** module	**Zähnez.** no. of teeth	x	d	d_k	b	d_{h6}	d_2	L_1	l_1	l_2	l_3	u	t	G	kg
20 29 115	32	2	15	0,4172	31,83	37,5	25	20	24	105,0	28	13,5	50,0	6	22,5	M 5	0,50
20 29 330	50	2	30	–	63,66	67,7	25	25	38	140,0	63	13,0	53,0	8	28,0	M 8	1,25
20 29 320	50	3	20	–	63 66	69 7	30	25	38	142,0	63	13,0	55,0	8	28,0	M 8	1,33
20 29 430	63	2	30	–	63,66	67,7	25	28	42	164,5	80	14,5	57,5	8	31,0	M 8	1,50
20 29 420	63	3	20	–	63,66	69,7	30	28	42	167,0	80	14,5	60,0	8	31,0	M 8	1,60
20 29 415	63	4	15	–	63,66	71,7	40	28	42	172,0	80	14,5	65,0	8	31,0	M 8	1,85
20 29 520	80	3	20	–	63,66	69,7	30	36	48	185,0	100	12,5	62,0	10	39,0	M 12	2,40
20 29 515	80	4	15	–	63,66	71,7	40	36	48	190,0	100	12,5	67,0	10	39,0	M 12	2,50
20 29 615	100	4	15	–	63,66	71,7	40	48	57	215,0	125	9,0	72,0	14	51,5	M 12	3,90
20 29 630	100	4	30	–	127,32	135,3	40	48	57	215,0	125	9,0	72,0	14	51,5	M 12	6,90
20 29 612	100	5	12	0,434	63,66	78,0	50	48	57	225,0	125	9,0	82,0	14	51,5	M 12	4,20
20 29 715	125	5	15	0,500	79,58	94,5	50	60	68	272,0	150	10,0	90,0	18	64,0	M 16	7,24
20 29 713	125	6	13	0,500	82,76	100,7	60	60	70	282,0	150	10,0	100,0	18	64,0	M 16	7,89

Berechnung des Achsabstandes a zwischen Ritzel und Zahnstange.
Calculation of centre distance a between pinion and rack.

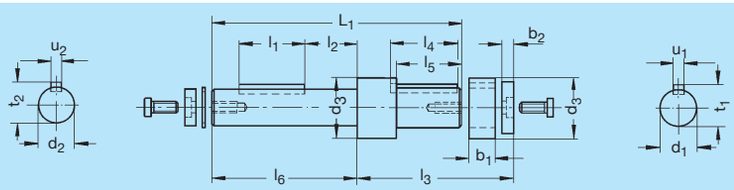


$$a = \frac{z \cdot m}{2 \cdot \cos\beta} + x\ m + h_o$$

z = Zähnezahl / No. of teeth
m = Modul / Module
ß = Schrägungswinkel / helix angle
h_o = Maß Zahnstangenrücken zur Teilebene / distance from the pitch line to the back face
x = Profilverschiebungsfaktor / Profile modification factor

Abtriebswellen für Passfeder-Verbindung
Output drive shafts for key connection

ohne Verzahnung aus 16 MnCr 5, WSt.-Nr. 1.7131
without teeth, of 16 MnCr 5, Mat. No.1.7131



16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet
case-hardened
einschließlich Nut
incl. keyway

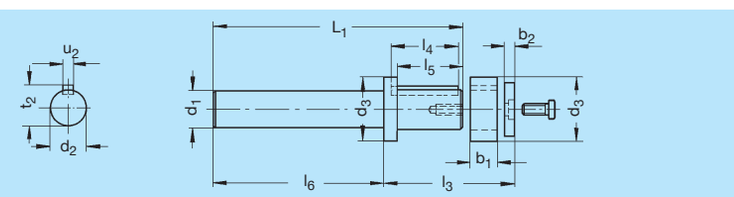
Bestell-Nr. Order code	Getriebe ao Gearbox ao HP;E;B	d_{1h6}	d_{2j6}	d_3	L_1	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	u_1	u_2	t_1	t_2	b_1	b_2	kg
65 02 001	32	20	20	-	119,0	40	-	Paarungs-	40	-	-	6	6	22,5	22,5	-	-	0,6
65 03 040	50	25	25	40	160,0	63	13,0	abhängig	50	48	87	8	8	28,0	28,0	20	8,0	0,9
65 03 140	50	25	25	40	210,0	63	13,0	dep. on	50	48	87	8	8	28,0	28,0	20	8,0	1,3
65 04 040	63	28	30	45	185,0	80	14,5	pairing	50	48	107	8	8	31,0	33,0	20	8,0	1,1
65 04 140	63	28	30	45	235,0	80	14,5		50	48	107	8	8	31,0	33,0	20	8,0	1,7
65 05 040	80	36	35	48	203,5	100	12,5		50	48	123	10	10	39,0	38,0	20	11,5	2,0
65 05 140	80	36	35	48	253,5	100	12,5		50	48	123	10	10	39,0	38,0	20	11,5	2,7
65 06 040	100	48	45	60	248,5	125	9,0		70	68	143	14	14	51,5	48,5	40	11,5	4,0
65 06 140	100	48	45	60	298,5	125	9,0		70	68	143	14	14	51,5	48,5	40	11,5	5,0
65 07 040	125	60	55	74	316,0	150	10,0		100	99	182	16	18	59,0	64,0	20	16,0	8,6

Bei gehärteten Rädern, Schrumpfscheiben Befestigung der Räder, empfehlen wir eine Nachrechnung der Wellenfestigkeit.
In the case of hardened gears and shrink-plate mounting of the gears we recommend to recalculate the shaft strength.

GF
3

Abtriebswellen für Schrumpfscheiben-Verbindung
Output drive for shrink-disc connection

ohne Verzahnung aus 16 MnCr 5, WSt.-Nr. 1.7131
without teeth, of 16 MnCr 5, Mat.No.1.7131



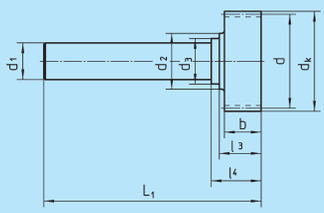
16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet
case-hardened
einschließlich Nut
incl. keyway

Bestell-Nr. Order code	Getriebe ao Gearbox ao HT	HP;E;B	d_{1h6}	d_{2j6}	d_3	L_1	l_3	l_4	l_5	l_6	u_2	t_2	b_1	b_2	kg
65 03 080		50	25	25	40	168	Paarungs-	50	48	113,5	8	28	20	8	0,8
65 03 180		50	25	25	40	218	abhängig	50	48	113,5	8	28	20	8	1,2
65 04 080	50	63	28	30	45	200	dep. on	50	48	141	8	33	20	8	1,0
65 04 180	50	63	28	30	45	250	pairing	50	48	141	8	33	20	8	1,6
65 05 080	63	80	36	35	48	226		50	48	170,5	10	38	20	11,5	1,8
65 05 180	63	80	36	35	48	276		50	48	170,5	10	38	20	11,5	2,5
65 06 080	80	100	48	45	60	273		70	68	196,5	14	48,5	40	11,5	3,8
65 06 180	80	100	48	45	60	323		70	68	196,5	14	48,5	40	11,5	4,8
65 07 080	100	125	60	55	74	329		100	99	220	16	64	20	16	8,0

Bei gehärteten Rädern, Schrumpfscheiben Befestigung der Räder, empfehlen wir eine Nachrechnung der Wellenfestigkeit.
In the case of hardened gears and shrink-plate mounting of the gears we recommend to recalculate the shaft strength.

Ritzelwellen für Schrumpfscheiben-Verbindung
Pinion for shrink-disc connection

gerade verzahnt, 20° EW, Verzahnung längsballig geschliffen, Toleranzen nach DIN 3962/63/67
straight tooth system, 20° pressure angle, teeth are ground and crowned, tolerances acc. to DIN 3962/63/67

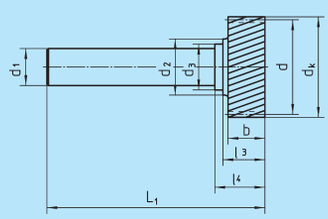


16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. tooth. qual. **6 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Getriebegröße** Gearbox size **HT**	 **HP;E;B**	**Modul** module	**Zähnez.** no. of teeth	x	d	d_k	b	d_{1h6}	d_2	d_3	L_1	l_3	l_4	kg
20 88 115		32	2	15	0,375	30	35,5	25	20	24	–	105	31,0	–	0,50
20 88 332		50	2	32	–	64	68,0	25	25	38	31	148	34,0	28,5	1,25
20 88 321		50	3	21	–	63	69,0	30	25	31	–	150	36,5	–	1,33
20 88 432	50	63	2	32	–	64	68,0	25	28	42	36	180	38,5	33,0	1,50
20 88 421	50	63	3	21	–	63	69,0	30	28	42	36	183	41,0	35,5	1,60
20 88 417	50	63	4	17	–	68	76,0	40	28	36	–	188	46,0	–	2,00
20 88 521	63	80	3	21	–	63	69,0	30	36	48	–	208	37,5	–	2,50
20 88 517	63	80	4	17	–	68	76,0	40	36	48	–	213	42,5	–	2,65
20 88 617	80	100	4	17	–	68	76,0	40	48	57	–	240	43,5	–	4,05
20 88 630	80	100	4	30	–	120	128,0	40	48	57	–	240	43,5	–	6,40
20 88 613	80	100	5	13	0,500	65	80,0	50	48	57	–	250	53,5	–	4,10
20 88 715	100	125	5	15	0,500	75	90,0	50	60	68	–	275	55,0	–	6,30
20 88 713	100	125	6	13	0,500	78	96,0	60	60	68	–	285	65,0	–	6,84

GF
4

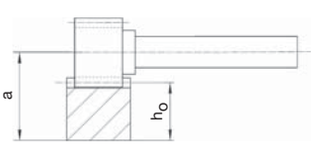
schräg verzahnt, 19° 31‘ 42" links, 20° EW, Verzahnung längsballig geschliffen, Toleranzen nach DIN 3962/63/67
helical tooth system, 19°31’42" left, 20° pressure angle, teeth are ground and crowned, qual. 6 e 25 corresp. to DIN 3962/63/67



16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. tooth. qual. **6 e 25**

Bestell-Nr. Order code	**Getriebegröße** Gearbox size **HT**	 **HP;E;B**	**Modul** module	**Zähnez.** no. of teeth	x	d	d_k	b	d_{1h6}	d_2	d_3	L_1	l_3	l_4	kg
20 89 115		32	2	15	0,4172	31,83	37,5	25	20	24	–	105	31,0	–	0,50
20 89 330		50	2	30	–	63,66	67,7	25	25	38	31	148	34,0	28,5	1,25
20 89 320		50	3	20	–	63,66	69,7	30	25	31	–	150	36,5	–	1,33
20 89 430	50	63	2	30	–	63,66	67,7	25	28	42	36	180	38,5	33,0	1,60
20 89 420	50	63	3	20	–	63,66	69,7	30	28	42	36	183	41,0	35,5	1,60
20 89 415	50	63	4	15	–	63,66	71,7	40	28	36	–	188	46,0	–	1,85
20 89 520	63	80	3	20	–	63,66	69,7	30	36	48	–	208	37,5	–	2,40
20 89 515	63	80	4	15	–	63,66	71,7	40	36	48	–	213	42,5	–	2,50
20 89 615	80	100	4	15	–	63,66	71,7	40	48	57	–	240	43,5	–	3,90
20 89 630	80	100	4	30	–	127,32	135,3	40	48	57	–	240	43,5	–	6,90
20 89 612	80	100	5	12	0,434	63,66	78,0	50	48	57	–	250	53,5	–	4,10
20 89 715	100	125	5	15	0,500	79,58	94,5	50	60	70	–	275	55,0	–	6,57
20 89 713	100	125	6	13	0,500	82,76	100,7	60	60	70	–	285	65,0	–	7,13

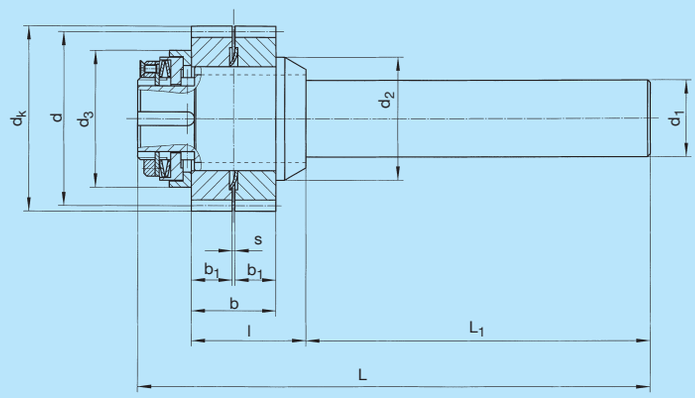
Berechnung des Achsabstandes a zwischen Ritzel und Zahnstange.
Calculation of centre distance a between pinion and rack.



$$a = \frac{z \cdot m}{2 \cdot \cos\beta} + x\ m + h_o$$

z = Zähnezahl / No. of teeth
m = Modul / Module
ß = Schrägungswinkel / helix angle
h_o = Maß Zahnstangenrücken zur Teilebene / distance from the pitch line to the back face
x = Profilverschiebungsfaktor / Profile modification factor

schräg verzahnt, 19°31‘42” links, 20° EW, Verzahnung geschliffen, Toleranz nach DIN 3962/63/67
with helical tooth system, 19°31‘42” left hand, 20° transverse pressure angle, ground teeth, tolerance acc. to DIN 3962/63/67



16MnCr5, 1.7131
einsatzgehärtet case-hardened
Verz.-Qual. Gearing grade **7 e 25**

Bestell-Nr. Order Code	Modul Module	Getriebegröße Gearbox size HT	 HP	Spannsatz Shrink-disc	T_2 (Nm) ohne Verspann. without pre-load	$T_{v\,max.}$ (Nm) mit max. Verspann. with max. pre-load	z Zähnez. No. of teeth	d	d_k	b	b_1	d_{1h6}	d_2	d_3	s	l	L_1	L	kg
74 92 330	**2**		50	80 83 030	135	67	30	63,66	67,7	31	15	25	45	50	1	37,5	114,0	171,0	1,41
74 92 430	**2**	50	63	80 84 036	135	67	30	63,66	67,7	31	15	28	45	50	1	42,0	141,5	203,0	1,75
74 93 320	**3**		50	80 83 030	250	125	20	63,66	69,7	31	15	25	45	50	1	37,5	114,0	171,0	1,45
74 93 420	**3**	50	63	80 84 036	250	125	20	63,66	69,7	31	15	28	45	50	1	42,0	141,5	203,0	1,70
74 93 520	**3**	63	80	80 85 050	250	125	20	63,66	69,7	31	15	36	48	50	1	41,0	170,5	237,0	2,45
74 94 515	**4**	63	80	80 85 050	385	192	15	63,66	71,7	41	20	36	48	50	1	46,0	170,5	237,0	2,50
74 95 615	**5**	80	100	80 86 062	650	325	15	79,58	94,5	52	25	48	57	70	2	57,0	196,5	284,5	5,50
74 96 613	**6**	80	100	80 86 062	975	487	13	82,76	100,7	62	30	48	57	68	2	67,0	196,5	284,5	6,00
74 96 713	**6**	100	125	80 87 080	975	487	13	82,76	100,7	62	30	60	72	68	2	67,0	220,0	308,0	9,00
74 98 612	**8**	80	100	80 86 062	2500	1250	12	101,86	125,8	82	40	48	70	88	2	87,0	197,0	308,0	8,00
74 98 712	**8**	100	125	80 87 080	2500	1250	12	101,86	125,8	82	40	60	80	88	2	87,0	220,0	331,0	9,50

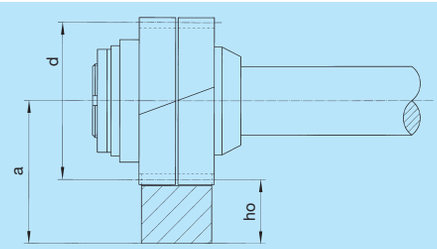
Maximales Verspannungsmoment $T_{v\,max.}$
Max. pre-load torque $T_{v\,max.}$

Modul Module	$T_{v\,max.}$	Tellerfedernschichtung Disc spring layers	Anziehen Nachstellmutter Tightening of adjusting nut
2	67 Nm	einfach / single	14 Teilstriche / 14 graduation marks
3	125 Nm	doppelt / double	6 Teilstriche / 6 graduation marks
4	192 Nm	dreifach / triple	7 Teilstriche / 7 graduation marks
5	325 Nm	doppelt / double	3 Teilstriche / 3 graduation marks
6	487 Nm	doppelt / double	5 Teilstriche / 5 graduation marks
8	1250 Nm	doppelt / double	8 Teilstriche / 8 graduation marks

Hinweis: Größere Verspannungen sind durch Federmehrfachschichtung realisierbar, aber $T_{v\,max.}$ muss dann dementsprechend kleiner sein. Tellerfedern können auf Wunsch auch extra geliefert werden. Bei Bedarf bitte anfragen.

Note: Stronger pre-load is obtainable by means of multiple spring layers, but then $T_{v\,max.}$ has to be smaller. Disc springs can also be ordered separately.

Berechnung des Achsabstandes “a” zwischen Ritzel und Zahnstange.
Calculation of centre distance “a” between pinion and toothed rack.



$$a = \frac{d}{2} + ho + x \cdot m$$

m	a	x	ho
2	53,83	–	22
3	57,83	–	26
4	66,83	–	35
5	76,29	0,5	34
6	87,38	0,5	43
8	125,93	0,5	71

Verspannungs-Ritzelwelle / Pre-load Pinion Shaft
Funktionsbeschreibung und Einstellanleitung
Description of Operation and Adjusting Instructions

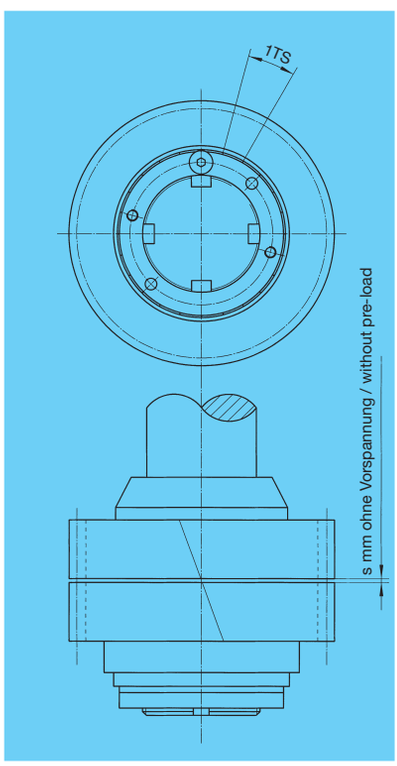
Funktionsbeschreibung
Verspannungs-Ritzelwellen bestehen aus einer Abtriebswelle, einem schrägverzahnten Zahnradpaar und einer Verspannungseinheit. Das Zahnradpaar ist mit einem axialen Abstand, s = 1 mm (m = 2...4) und s = 2 mm (m = 5...8), gemeinsam gefertigt. Durch Verminderung dieses Abstandes (axiale Verschiebung des äußeren Rades) zwischen den Zahnrädern wird beim Zahneingriff mit der Zahnstange, das Zahnspiel reduziert bzw. die Verspannung eingeleitet. Über die Verspannungseinheit kann ein definiertes Verspannungsmoment zwischen Zahnstange und Zahnradpaar erzeugt werden.

Description of operation
Pre-load pinion shafts consist of an output shaft, a helical split pinion and a pre-load unit. The split pinion is manufactured as a unit with an axial distance of s = 1 mm (m = 2...4) and s = 2 mm (m = 5...8). By reducing the distance between the pinions (axial displacement of the outer pinion) the backlash is reduced and pre-load initiated when teeth are in mesh with the rack. A defined pre-load torque between rack and split pinion can be produced by means of the pre-load unit.

Einstellanleitung
Die Verspannungseinheit besteht aus:
- einer Nachstellmutter, die über ein Sicherungsblech und einer Senkschraube gegen Verdrehen gesichert ist
- einem geschichteten Tellerfedernpaket
- einer Druckscheibe.

Auf der Rückseite der Druckscheibe sind 24, bei m = 2...4 bzw. 12 bei m = 5...8, und der Nachstellmutter 4 Markierungen (Teilstriche) eingeprägt.

1. Optimales Tragbild mit nicht verspannter Ritzelwelle ermitteln. Dazu ist die Ritzelwelle mit Spalt „s“ (siehe oben) zu montieren.
2. Dabei sollte Flankenspiel zwischen Zahnstange und Radpaar < 0,1 mm sein.
3. Nachstellmutter anziehen (Senkschraube lösen) bis kein Zahnspiel mehr vorhanden ist, beide Flanken des Radpaares sollten wechselseitig anliegen. Dies kann durch Abtasten der Zahnflanken mit einer Messuhr nachgeprüft werden.
4. Definierte Verspannung (T_v) kann eingeleitet werden, indem die Nachstellmutter über eine bestimmte Anzahl der Teilstriche (TS) angezogen wird (siehe Einstelldiagramm).



Adjusting instructions
The pre-load unit consists of:
- an adjusting nut which is secured against turning by means of a safety washer and a countersunk screw
- a disc spring assembly
- a thrust plate.

The reverse side of the thrust plate is provided with 24 marks at m = 2...4 and 12 at m = 5...8, and the adjusting nut with 4 marks (graduations).

1. Determine the optimal tooth contact with non-preloaded split-pinion shaft. For this purpose mount the pinion shaft with gap „s“ (see above).
2. The backlash between rack and split pinion should be < 0.1 mm.
3. Tighten the adjusting nut (loosen the countersunk screw) until no backlash remains. The two flanks of the split pinion should be in mutual contact. This can be checked by scanning the tooth flanks with a dial indicator.
4. The specified degree of pre-load (T_v) can be produced by turning the adjusting nut by a definite number of graduation marks (TS) (see adjusting diagram).

GF 6

Das Verspannungsmoment „T_v“ ist das Drehmoment das ein spielfreies Positionieren des Zahnstangentriebes gewährleistet. Das übertragbare Drehmoment außerhalb der Positionierstellen „$T_{2max.}$“, kann nach der untenstehenden Formel ermittelt werden:

$$T_{2\,max.} = T_2 - T_v$$

Wenn: $T_{v\,max.} = T_{2\,max.}$ dann ist der Antrieb über die gesamte Fahrstrecke spielfrei.
Achtung: Die Verspannung wird im montierten Zustand eingestellt, dazu muss die Stirnseite der Ritzelwelle zugänglich sein.

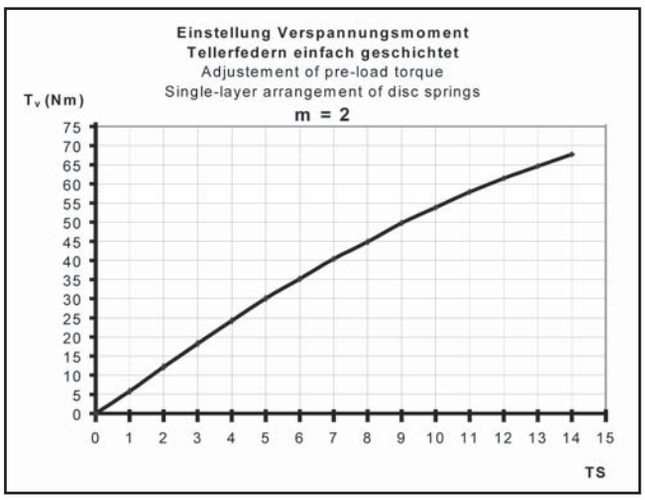
The pre-load torque „T_v“ is the torque which ensures backlash-free positioning of the rack and pinion drive. The transmissible torque outside the positioning points „$T_{2max.}$“ can be determined according to the following formula:

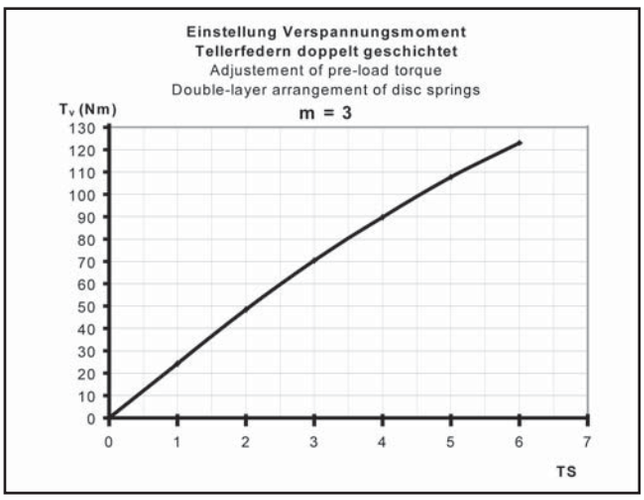
$$T_{2max.} = T_2 - T_v$$

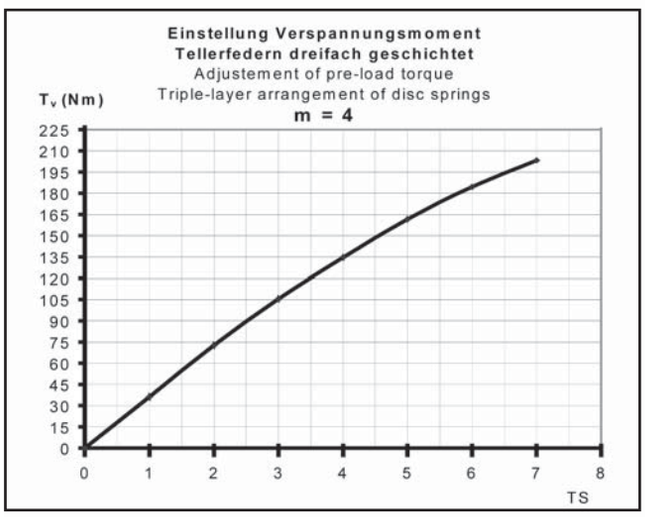
If: $T_{v\,max.} = T_{2\,max.}$ the drive is free from play throughout the travelling distance.
Attention: The pre-load is adjusted in assembled condition; therefore the front side of the pinion shaft must be accessible.

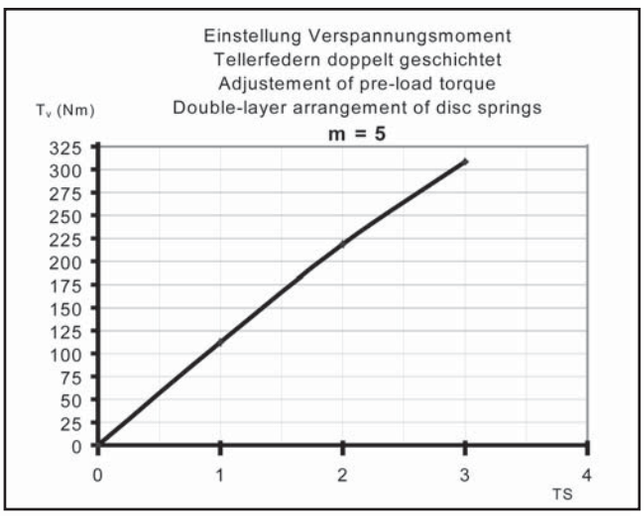
Schmierempfehlungen
Filzzahnrad oder Gleitpinsel mit Fettzufuhr über elektronisch gesteuerte Schmierbuchse. Durch die Elastizität der Zähne können Filzräder auch dann eingesetzt werden wenn ein maximaler Spielausgleich stattfindet.
Schmiermittel und Zubehör für Zahnstangentriebe – im Servo-Katalog, Seite ZI-1 bis ZI-7.

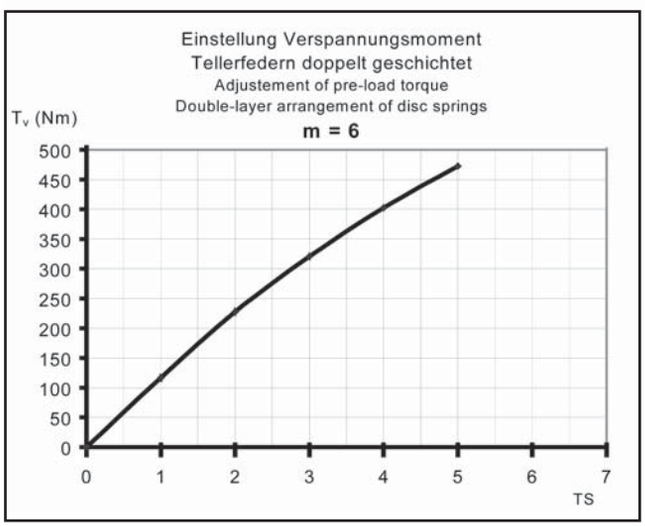
Lubrication recommendations
Felt gearwheel or sliding brush with grease supply by means of an electronically controlled lubricator. Due to the elasticity of the teeth, the felt gearwheels can be used even with maximum backlash compensation.
Lubricants and accessories for rack and pinion drives – see Servo-Catalogue page ZI-1 to ZI-7.

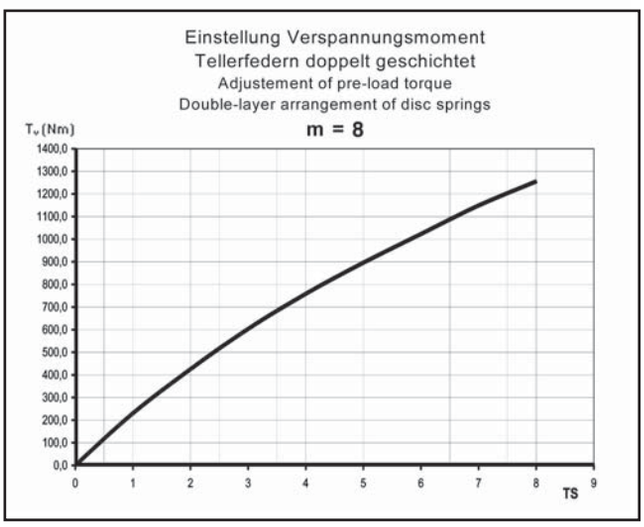

Einstellung Verspannungsmoment
Tellerfedern einfach geschichtet
Adjustement of pre-load torque
Single-layer arrangement of disc springs
m = 2
Tv (Nm)
75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
TS


Einstellung Verspannungsmoment
Tellerfedern doppelt geschichtet
Adjustement of pre-load torque
Double-layer arrangement of disc springs
m = 3
Tv (Nm)
130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0
0 1 2 3 4 5 6 7
TS

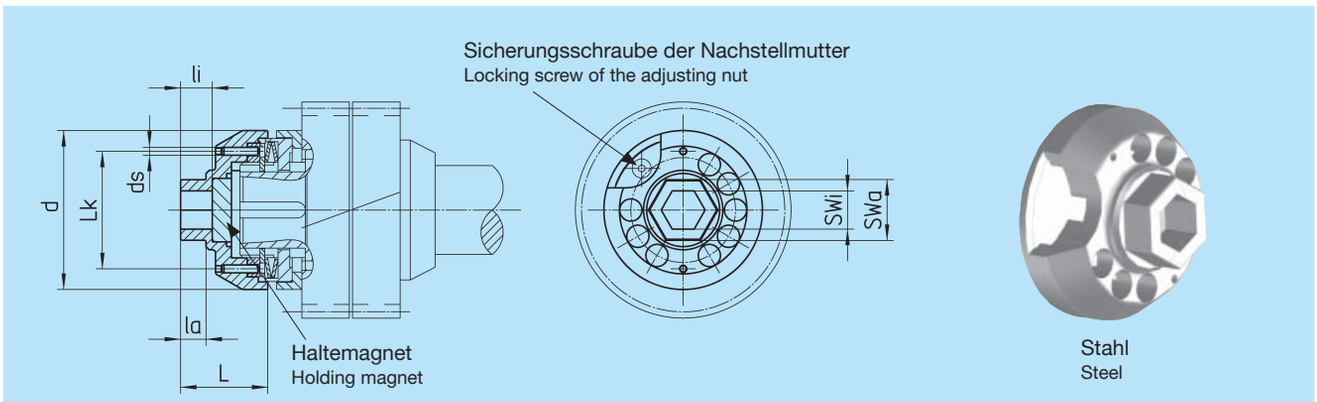

Einstellung Verspannungsmoment
Tellerfedern dreifach geschichtet
Adjustement of pre-load torque
Triple-layer arrangement of disc springs
m = 4
Tv (Nm)
225 210 195 180 165 150 135 120 105 90 75 60 45 30 15 0
0 1 2 3 4 5 6 7 8
TS


Einstellung Verspannungsmoment
Tellerfedern doppelt geschichtet
Adjustement of pre-load torque
Double-layer arrangement of disc springs
m = 5
Tv (Nm)
325 300 275 250 225 200 175 150 125 100 75 50 25 0
0 1 2 3 4
TS


Einstellung Verspannungsmoment
Tellerfedern doppelt geschichtet
Adjustement of pre-load torque
Double-layer arrangement of disc springs
m = 6
Tv (Nm)
500 450 400 350 300 250 200 150 100 50 0
0 1 2 3 4 5 6 7
TS


Einstellung Verspannungsmoment
Tellerfedern doppelt geschichtet
Adjustement of pre-load torque
Double-layer arrangement of disc springs
m = 8
Tv (Nm)
1400,0 1300,0 1200,0 1100,0 1000,0 900,0 800,0 700,0 600,0 500,0 400,0 300,0 200,0 100,0 0,0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
TS

Verspannungs-Ritzelwelle – Einstellschlüssel
Pre-load Pinion Shaft – Adjusting wrench



Bestell-Nr. Order code	**Verspannungs-Ritzelwelle** Pre-load $T_{2\ max}$ pinion shafts	SWa	la	SWi	li	ds	Lk	d	L	kg
74 90 001	**74 92 330** **74 92 430** **74 93 320** **74 93 420** **74 93 520** **74 94 515**	19	8	12	10,0	2,5	37	50	27,5	0,113
74 90 002	**74 95 615** **74 96 613** **74 96 713**	19	8	12	12,5	4,0	50	74	34,0	0,338
74 90 003	**74 98 612** **74 98 712**	22	9	12	13,0	6,0	67	96	40,0	0,625

Achtung:

Einstellschlüssel von Hand aufsetzen.

Stellung des Einstellschlüssels zur Sicherungsschraube beachten.

Stifte müssen in die Nachstellmutter eingreifen (nicht klopfen).

Haltemagnet hält den Einstellschlüssel in Position.

Sicherungsschraube an der Nachstellmutter lösen.

Zum Einstellen, Funktionsbeschreibung und Einstellanleitung der Verspannungs-Ritzelwelle beachten.

Zum Drehen des Einstellschlüssels, den Innensechskant SWi oder den Aussensechskant SWa benutzen.

Sicherungsschraube an der Nachstellmutter anziehen.

Attention:

Apply the adjusting wrench by hand.

Be careful to position the adjusting wrench correctly in relation to the locking screw.

Pins must engage the adjusting nut (do not tap).

The holding magnet holds the adjusting wrench in position.

Loosen the locking screw by the adjusting nut.

Mind the functional characteristics and adjusting instructions for making the adjustment.

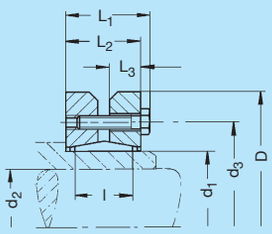
Use the Allen wrench with width over flats SWi or the fork wrench with width over flats SWa for turning the adjusting wrench.

Tighten the locking screw by the adjusting nut.

Für Abtriebswellen der Getriebereihe HT; HP; E; B und Zahnräder mit geschliffener Verzahnung
For output drive shafts of gear series HT; HP; E; B and gearwheels with ground teeth

Lieferung erfolgt
als kompletter Satz

Supplied as
complete set



$$J_{red} = \frac{J}{i^2}$$

Bestell-Nr. Order code	$T_{2\,max}$	d_1	d_2	d_3	D	L_1	L_2	L_3	l	G	**Anzugs-moment** Torque	J 10^{-4} kg m²	kg
80 83 030	100 Nm	30	16	44	60	25	21,5	9	16	7 x M5	4 Nm	1,756	0,3
80 84 036	370 Nm	36	22	52	72	27,5	23,5	10	18	5 x M6	12 Nm	4,029	0,4
80 80 044	520 Nm	44	25	61	80	29,5	25,5	11	20	7 x M6	12 Nm	6,524	0,6
80 85 050	770 Nm	50	30	70	90	31,5	27,5	12	22	8 x M6	12 Nm	11,322	0,8
80 80 055	670 Nm	55	32	75	100	34,5	30,5	13	23	8 x M6	12 Nm	18,729	1,1
80 86 062	1320 Nm	62	40	86	110	34,5	30,5	13	23	10 x M6	12 Nm	27,137	1,3
80 80 068	1570 Nm	68	45	86	115	34,5	30,5	13	23	10 x M6	12 Nm	31,648	1,4
80 87 080	2450 Nm	80	55	100	145	38,0	32,5	14	25	7 x M8	30 Nm	88,870	1,9
80 80 110	7000 Nm	110	75	136	185	57,0	50,0	22	39	9 x M10	59 Nm	351,503	5,9

a&g automation and gears GmbH
Am Sandbühl 2
D-88693 Deggenhausertal | Germany
Tel.: +49 (0) 75 55 92 78 8 - 0
Fax: +49 (0) 75 55 92 78 8 - 01

E-mail: info@aundg.com
www.aundg.com

www.hysterese.de
www.habor.de

Alle Angaben in diesem Katalog sind nicht verbindlich, für detaillierte und verbindliche Daten fordern Sie bitte eine Einbauzeichnung an. Version J
Any data in this catalogue are not binding. For detailed and binding data please inquire an installation drawing from us. Version J