

Toleranzen für Stirnradverzahnungen

Toleranzen für Abweichungen einzelner Bestimmungsgrößen

DIN
3962
Teil 1

Accuracy of cylindrical gears; tolerances for individual errors
Précision des engrenages cylindriques; tolérances pour les erreurs individuelles

Mit DIN 3962 Teil 2 und Teil 3 Ersatz für DIN 3962 Teil 1 bis Teil 4, Ausgaben November 1952x;
mit DIN 3962 Teil 2 und DIN 3963 Ersatz für DIN 3963, Ausgabe März 1953x;
mit DIN 3962 Teil 2, DIN 3963 und DIN 3967 Ersatz für DIN 3967, Ausgabe September 1953x

Frühere Ausgaben: DIN 3963: 03.53x
DIN 3967: 09.53x
DIN 3962 Teil 2: 11.52xx
DIN 3962 Teil 3: 11.52x
DIN 3962 Teil 4: 11.52x
DIN 3962 Teil 1: 11.52x

Durchmesserbereiche geändert. Toleranzen, Definitionen und Kurzzeichen zum Teil neu aufgenommen bzw. geändert. Norm redaktionell überarbeitet. Siehe auch Erläuterungen.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

1 Geltungsbereich

Die in dieser Norm aufgeführten Toleranzen gelten für die Beträge der in DIN 3960 definierten Abweichungen. Sie enthält Toleranzen für:

- Profil-Formabweichung f_f
- Profil-Winkelabweichung $f_{H\alpha}$
- Profil-Gesamtabweichung F_f
- Teilungs-Einzelabweichung f_p
- Eingriffsteilungs-Abweichung f_{pe}
- Teilungssprung f_u
- Teilungs-Gesamtabweichung F_p
- Teilungs-Spannenabweichung über $1/8$ Umfang $F_{pz/8}$
- Rundlaufabweichung F_r
- Zahndickenschwankung R_s ¹⁾

2 Mitgeltende Normen

- DIN 3960 Begriffe und Bestimmungsgrößen für Stirnräder (Zylinderräder) und Stirnradpaare (Zylinderradpaare) mit Evolventenverzahnung
- DIN 3961 Toleranzen für Stirnradverzahnungen; Grundlagen
- DIN 3962 Teil 3 Toleranzen für Stirnradverzahnungen; Toleranzen für Teilungs-Spannenabweichungen
- DIN 3967 Getriebe-Paßsystem; Flankenspiel, Zahndickenabmaße und Zahndickentoleranzen; Grundlagen, Berechnung der Zahndickenabmaße, Umrechnung der Abmaße für die verschiedenen Meßverfahren

¹⁾ Notwendige Abwandlungen für verschiedene Meßmethoden siehe DIN 3967.

Fortsetzung Seite 2 bis 18
Erläuterungen Seite 18

Normenausschuß Antriebstechnik (NAN) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

3 Toleranzangaben

Normalmodul von 1 bis 2 mm

Toleranzen in μm

Abweichung	Verzahnungsqualität					
	1	2	3	4	5	6
f_t	1	1,5	2	3	4,5	6
$f_{H\alpha}$	1	1,5	2	3	4	5
F_t	1,5	2	3	4	6	8

Verzahnungs- qualität		Abweichung																	
		f_p, f_{pe}						f_u						F_p					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	bis 10	1	1,5	2,5	3	4,5	6	1,5	2	3	4	5,5	8	2,5	4	5	7	10	14
	über bis 10 50	1	1,5	2,5	3,5	5	7	1,5	2	3	4,5	6	9	3,5	5	7	10	14	18
	über bis 50 125	1,5	2	2,5	4	5	7	2	2,5	3	5	6	9	4,5	6	9	14	18	25
	über bis 125 280	1,5	2	3	4	5,5	8	2	2,5	3,5	5	7	10	5	8	11	16	20	28
	über bis 280 560	1,5	2	3	4,5	6	8	2	2,5	3,5	5,5	8	10	6	9	12	18	25	32
	über bis 560 1000	2	2,5	3,5	5	7	9	2,5	3	4	6	9	11	7	10	14	20	28	36
	über bis 1000 1600	2	2,5	4	5	8	10	2,5	3	4,5	6	10	12	8	11	16	20	32	40
	über bis 1600 2500	2	3	4	6	8	11	2,5	3,5	5	7	10	14	8	12	16	22	32	45
	über bis 2500 4000	2,5	3,5	4,5	6	9	12	3	4	5	8	11	16	9	14	18	25	36	50
	über bis 4000 6300	2,5	3,5	5	7	10	14	3	4,5	6	9	12	18	10	14	20	28	40	56
	über bis 6300 10000	2,8	4,0	6	8	11	16	3,5	5	7	10	14	20	11	16	22	28	40	63

Verzahnungs- qualität		Abweichung																	
		$F_{pz/8}$						F_r						R_s					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	bis 10	1,5	2	3	4	6	8	2	3	3,5	5,5	8	11	1	1,5	2,5	3,5	4,5	7
	über bis 10 50	2	3	5	4	6	8	2,5	3,5	5	7	10	14	1,5	2	3	4,5	6	8
	über bis 50 125	3	4	6	8	11	16	3	4	6	8	12	16	2	2,5	3,5	5	7	10
	über bis 125 280	3	5	7	9	12	16	3,5	5	7	9	14	18	2	3	4,5	6	8	12
	über bis 280 560	4	5,5	8	11	14	22	4	5,5	8	11	16	22	2,5	3,5	5	7	10	14
	über bis 560 1000	4,5	6	9	12	16	25	4,5	6	9	12	18	25	3	4	5,5	8	11	14
	über bis 1000 1600	5	7	10	14	18	25	5	7	10	14	18	28	3	4,5	6	8	12	16
	über bis 1600 2500	5	7	10	14	20	28	5	7	10	14	20	28	3,5	4,5	7	9	12	18
	über bis 2500 4000	6	8	11	16	22	32	5,5	8	11	16	22	32	3,5	5	7	10	14	20
	über bis 4000 6300	6	9	12	18	25	36	6	9	12	18	25	36	4	5	7	10	14	20
	über bis 6300 10000	7	9	14	18	28	36	7	10	14	20	28	40	4	5,5	8	11	16	22

Normalmodul von 1 bis 2 mm

Toleranzen in μm

Abweichung	Verzahnungsqualität					
	7	8	9	10	11	12
f_t	9	12	16	28	45	71
$f_{H\alpha}$	7	10	14	22	36	56
F_t	12	16	22	36	56	90

Verzahnungs- Qualität		Abweichung																	
		f_p, f_{pe}						f_u						F_p					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	bis 10	9	12	18	28	45	71	11	16	22	36	56	90	20	25	36	56	90	160
	über 10 bis 50	9	14	18	28	50	80	11	18	22	36	63	100	28	36	50	80	140	220
	über 50 bis 125	10	14	20	32	50	80	12	18	25	40	63	100	32	50	63	110	180	280
	über 125 bis 280	11	16	22	36	56	90	14	20	25	45	71	110	40	56	80	125	200	320
	über 280 bis 560	12	16	22	36	56	100	16	20	25	45	71	125	45	63	90	140	220	360
	über 560 bis 1000	14	18	25	40	63	100	16	22	32	50	80	125	50	71	100	160	250	400
	über 1000 bis 1600	14	20	28	45	71	110	18	25	36	56	90	140	56	80	110	180	280	450
	über 1600 bis 2500	16	22	32	50	80	125	20	28	40	63	100	160	63	90	125	200	320	500
	über 2500 bis 4000	18	25	36	56	90	140	22	32	45	71	100	180	71	100	140	220	360	560
	über 4000 bis 6300	20	28	40	63	100	160	25	36	50	80	125	200	80	110	160	250	400	630
	über 6300 bis 10000	22	32	45	71	110	180	28	40	56	90	140	220	80	125	180	280	450	710

Verzahnungs- Qualität		Abweichung																	
		$F_{p\ z/8}$						F_r						R_s					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	bis 10	12	16	22	36	63	90	16	22	32	45	63	80	9	12	18	25	36	50
	über 10 bis 50	18	25	32	50	90	140	20	28	40	56	80	110	12	16	22	32	45	63
	über 50 bis 125	22	32	40	71	110	180	22	32	45	63	90	125	14	20	28	40	56	80
	über 125 bis 280	25	36	50	80	125	200	28	36	56	71	110	160	16	22	32	45	63	90
	über 280 bis 560	28	40	56	90	140	220	32	45	63	90	125	180	18	25	36	50	71	100
	über 560 bis 1000	32	45	63	100	160	250	36	50	71	100	140	200	20	28	40	56	80	110
	über 1000 bis 1600	36	50	71	110	180	280	36	56	80	110	160	220	22	32	45	63	90	125
	über 1600 bis 2500	40	56	80	125	200	320	40	56	80	110	160	220	25	36	50	71	100	140
	über 2500 bis 4000	45	63	90	140	220	360	45	63	90	125	180	250	28	40	56	80	110	140
	über 4000 bis 6300	50	71	100	160	250	400	50	71	100	140	200	280	28	40	56	80	110	160
	über 6300 bis 10000	50	71	100	180	280	450	56	80	110	160	220	320	32	45	63	90	125	180

Normalmodul über 2 bis 3,55 mm

Toleranzen in μm

Abweichung	Verzahnungsqualität					
	1	2	3	4	5	6
f_t	1,5	2	3	4	6	8
$f_{H\alpha}$	1	1,5	2	3	4,5	6
F_t	2	3	4	5	7	10

Verzahnungs- qualität		Abweichung																	
		f_p, f_{pe}						f_u						F_p					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	1	2	2,5	3,5	5	7	1,5	2,5	3	4,5	6	9	4	6	8	11	16	20
	über 50 bis 125	1,5	2	2,5	3,5	5	7	2	2,5	3	4,5	6	9	5	7	10	14	20	28
	über 125 bis 280	1,5	2	3	4	6	8	2	2,5	3,5	5	8	10	6	8	12	16	22	32
	über 280 bis 560	1,5	2	3	4	6	8	2	2,5	3,5	5	8	10	7	10	14	18	25	36
	über 560 bis 1000	1,5	2,5	3,5	4,5	6	9	2	3	4,5	5,5	8	11	8	11	16	20	28	40
	über 1000 bis 1600	2	3	4	5	7	11	2,5	3,5	5	7	9	12	9	12	18	22	32	45
	über 1600 bis 2500	2	3	4,5	6	8	12	2,5	3,5	5,5	8	10	14	9	12	18	25	36	50
	über 2500 bis 4000	2,5	3,5	5	7	9	14	3	4	6	9	11	16	10	14	20	28	40	56
	über 4000 bis 6300	2,5	3,5	5	7	10	14	3	4,5	7	9	14	18	11	16	22	32	40	63
	über 6300 bis 10000	2,8	4	6	8	12	16	3,5	5,5	8	11	16	22	12	16	22	32	45	63

Verzahnungs- qualität		Abweichung																	
		$F_{p\ z/8}$						F_r						R_s					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	2,5	3,5	5	7	10	16	3	4	5,5	8	11	16	2	2,5	3,5	5	7	10
	über 50 bis 125	3	4	6	9	12	18	3,5	5	7	10	14	20	2	3	4,5	6	8	12
	über 125 bis 280	4	5	7	10	14	20	4	5,5	8	11	16	22	2,5	3,5	5	7	10	14
	über 280 bis 560	4,5	6	8	12	16	22	4,5	6	9	12	18	25	3	4	5,5	8	11	16
	über 560 bis 1000	5	7	9	14	18	25	5	7	10	14	20	28	3	4,5	6	9	12	18
	über 1000 bis 1600	5	8	10	14	20	28	5,5	8	11	16	22	32	3,5	5	7	10	14	20
	über 1600 bis 2500	6	8	11	16	22	32	6	8	12	16	25	32	4	5,5	8	11	14	20
	über 2500 bis 4000	6	9	12	18	25	36	7	9	14	18	25	36	4,5	6	8	12	16	22
	über 4000 bis 6300	7	9	14	18	28	36	7	10	14	20	28	40	4,5	6	8	12	16	25
über 6300 bis 10000	7	10	14	20	28	40	8	11	16	22	32	45	5	7	9	14	18	25	

Normalmodul über 2 bis 3,55 mm

Toleranzen in μm

Abweichung	Verzahnungsqualität					
	7	8	9	10	11	12
f_f	11	16	22	36	56	90
$f_{H\alpha}$	9	12	18	28	45	71
F_f	14	20	28	45	71	110

Verzahnungs- Qualität			Abweichung																	
			f_p, f_{pe}						f_u						F_p					
			7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50		10	14	20	32	50	80	12	18	25	40	63	100	28	40	56	90	140	250
	über 50 bis 125		10	14	20	32	50	80	12	18	25	40	63	100	36	50	71	125	180	320
	über 125 bis 280		11	16	22	36	56	90	14	20	28	45	71	110	45	63	90	140	220	360
	über 280 bis 560		12	16	22	36	56	90	16	20	28	45	71	110	50	71	100	160	250	400
	über 560 bis 1000		12	18	25	40	63	100	16	22	32	50	80	125	56	80	110	180	280	450
	über 1000 bis 1600		14	22	28	45	71	125	18	25	36	56	90	160	63	90	125	200	320	500
	über 1600 bis 2500		16	25	32	50	80	140	20	28	40	63	100	180	71	100	140	220	360	560
	über 2500 bis 4000		18	25	36	56	90	140	22	32	45	71	110	180	80	110	160	250	400	630
	über 4000 bis 6300		20	25	40	63	100	160	25	36	50	80	125	200	80	125	160	250	400	630
	über 6300 bis 10000		28	32	45	71	110	180	28	40	63	100	160	250	90	125	180	280	450	710

Verzahnungs- qualität		Abweichung																	
		$F_{p\ z/8}$						F_r						R_s					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	20	25	36	56	90	140	22	32	45	63	90	125	14	20	28	36	56	71
	über 50 bis 125	25	32	45	71	125	180	28	40	56	80	110	160	16	22	32	45	63	90
	über 125 bis 280	28	40	56	90	140	220	32	45	63	90	125	180	20	28	36	50	71	100
	über 280 bis 560	32	45	63	100	160	250	36	50	71	100	140	180	22	32	40	56	80	110
	über 560 bis 1000	36	50	71	110	180	280	40	56	80	110	160	220	25	36	45	63	90	125
	über 1000 bis 1600	40	56	80	125	200	320	45	63	90	125	180	250	28	36	50	71	100	140
	über 1600 bis 2500	45	63	90	140	220	360	50	71	100	140	200	280	28	40	56	80	110	160
	über 2500 bis 4000	50	71	90	160	250	400	50	71	100	140	200	280	32	45	63	90	125	180
	über 4000 bis 6300	56	71	110	180	280	450	56	80	110	160	220	320	32	45	63	90	140	180
über 6300 bis 10000	56	80	110	180	280	450	63	90	125	180	250	360	36	50	71	100	140	200	

Normalmodul über 3,55 bis 6 mm

Toleranzen in μm

Abweichung	Verzahnungsqualität					
	1	2	3	4	5	6
f_t	2	3	4	5	7	10
$f_{H\alpha}$	1,5	2	3	4	5,5	7
F_t	2,5	3,5	5	7	9	12

Verzahnungs- qualität		Abweichung																	
		f_p, f_{pe}						f_u						F_p					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	1,5	2	3	4	6	8	2	2,5	4	5	8	10	1	6	8	12	16	22
	über 50 bis 125	1,5	2	3	4	6	9	2	2,5	4	5	8	11	5	8	10	16	20	28
	über 125 bis 280	1,5	2,5	3,5	4,5	7	9	2	3	4	5,5	9	11	6	9	12	18	25	36
	über 280 bis 560	2	2,5	3,5	5	7	10	2,5	3	4,5	6	9	12	7	10	14	20	28	40
	über 560 bis 1000	2	3	4	5,5	8	11	2,5	4	5	7	10	14	8	12	16	22	32	45
	über 1000 bis 1600	2	3	4	6	8	12	2,5	4	5	8	10	16	9	12	18	25	36	50
	über 1600 bis 2500	2,5	3	4,5	6	9	12	3	4	5,5	8	11	16	10	14	20	28	36	56
	über 2500 bis 4000	2,5	3,5	5	7	10	14	3	4,5	6	9	12	18	11	16	22	32	40	63
	über 4000 bis 6300	3	4	5,5	8	11	16	3,5	5	7	10	14	20	12	16	22	32	45	63
	über 6300 bis 10000	3,5	4,5	6	9	12	18	4	5,5	8	11	16	22	12	18	25	36	50	71

Verzahnungs- qualität		Abweichung																	
		$F_{p\ z/8}$						F_r						R_s					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	2,5	4	5	7	10	14	3	4,5	7	9	14	18	2	3	4	6	8	11
	über 50 bis 125	3	5	7	9	14	18	4	5,5	8	11	16	22	2,5	3,5	5	7	10	14
	über 125 bis 280	4	6	8	11	16	22	4,5	6	9	12	18	25	3	4	5,5	8	11	16
	über 280 bis 560	5	6	9	14	18	25	5	7	10	14	20	28	3	4,5	6	9	12	18
	über 560 bis 1000	5	7	10	14	20	28	5,5	8	11	16	22	32	3,5	5	7	10	14	20
	über 1000 bis 1600	6	8	11	16	22	32	6	9	12	18	25	36	4	5,5	8	11	16	22
	über 1600 bis 2500	6	9	12	18	25	36	7	10	14	20	28	40	4,5	6	9	12	16	25
	über 2500 bis 4000	7	10	14	20	25	36	7	10	14	20	28	40	5	7	9	12	18	25
	über 4000 bis 6300	7	10	14	20	28	40	8	11	16	22	32	45	5	7	9	14	18	28
	über 6300 bis 10000	8	11	16	22	32	45	9	12	18	25	36	50	5	7	10	14	20	28