

Toleranzen für Stirnradverzahnungen

Toleranzen für Wälzabweichungen

DIN
3963

Accuracy of cylindrical gears; tolerances for composite errors
 Précision des engrenages cylindriques; tolérances d'erreurs
 composées

Mit DIN 3962 Teil 1 und Teil 2 Ersatz für DIN 3963,
 Ausgabe März 1953x, und DIN 3967, Ausgabe
 September 1953x

1 Geltungsbereich

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

Sie enthält Toleranzen für:

- Zweiflanken-Wälzabweichung F_i''
- Zweiflanken-Wälzsprung f_i''
- Einflanken-Wälzabweichung F_i'
- Einflanken-Wälzsprung f_i'

2 Mitgeltende Normen

DIN 3960 Begriffe und Bestimmungsgrößen für Stirnräder (Zylinderräder) und Stirnradpaare (Zylinderradpaare) mit Evolventenverzahnung

DIN 3961 Toleranzen für Stirnradverzahnungen; Grundlagen

Fortsetzung Seite 2 bis 18
 Erläuterungen Seite 18

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

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

F_i'' und f_i'' -Werte wenig geändert. F_i' und f_i' -Werte wesentlich geändert. Flankenlinienabweichungen und Zahndickentoleranzen gestrichen. Siehe auch Erläuterungen.

Änderung August 1978:
 Inhalt aus DIN 3963, Ausgabe März 1953x, sowie Inhalt von DIN 3967 teilweise übernommen. Modul- und Durchmesserbereiche geändert.

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

3 Toleranzangaben

Normalmodul von 1 bis 2 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	bis 10	2,5	3,5	5	7	9	14	1	1	1,5	2,5	3	4,5
	über 10 bis 50	3	4,5	6	9	12	16	1	1,5	2,5	3,5	4,5	6
	über 50 bis 125	4	5	7	10	14	20	1,5	2	3	4	6	8
	über 125 bis 280	4,5	6	9	12	16	25	2	2,5	3,5	5	7	10
	über 280 bis 560	5	7	10	14	20	28	2	3	4	6	8	12
	über 560 bis 1000	5,5	8	11	16	22	32	2,5	3,5	5	7	10	14
	über 1000 bis 1600	6	9	12	18	25	32	3	4	5,5	8	11	14
	über 1600 bis 2500	7	10	14	18	28	36	3	4,5	6	8	12	16
	über 2500 bis 4000	8	11	14	20	28	40	3,5	5	7	9	14	18
	über 4000 bis 6300	8	11	16	22	32	45	3,5	5	7	10	14	20
	über 6300 bis 10000	9	12	18	25	36	50	4	6	8	12	16	22

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	bis 10	3	4,5	6	9	12	18	2	2,5	3,5	5	7	10
	über 10 bis 50	4	5,5	8	11	16	22	2	2,5	4	5,5	7	10
	über 50 bis 125	5	7	10	14	18	25	2	3	4	5,5	8	11
	über 125 bis 280	5,5	8	11	16	22	28	2	3	4	5,5	8	11
	über 280 bis 560	6	9	12	16	25	32	2	3	4	6	8	12
	über 560 bis 1000	7	10	14	18	25	36	2,5	3	4,5	6	9	12
	über 1000 bis 1600	7	10	14	20	28	40	2,5	3,5	4,5	7	9	12
	über 1600 bis 2500	8	11	16	22	32	45	2,5	3,5	5	7	10	14
	über 2500 bis 4000	9	12	16	25	32	45	2,5	4	5,5	7	10	14
	über 4000 bis 6300	9	12	18	25	36	50	3	4	5,5	8	11	16
	über 6300 bis 10000	10	14	20	28	40	56	3	4,5	6	9	12	18

Normalmodul von 1 bis 2 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	bis 10	18	25	36	50	71	100	6	9	12	18	25	36
	über bis 50	22	32	45	63	90	125	9	12	18	25	36	50
	über bis 125	28	40	56	80	110	160	12	16	22	32	45	63
	über bis 280	32	45	63	90	125	180	14	20	28	36	56	71
	über bis 560	36	50	71	100	140	200	16	22	32	45	63	90
	über bis 1000	45	63	80	110	160	220	18	25	36	50	71	100
	über bis 1600	45	63	90	125	180	250	20	28	40	56	80	110
	über bis 2500	50	71	100	140	200	280	22	32	45	63	90	125
	über bis 4000	56	80	110	160	220	320	25	36	50	71	100	140
	über bis 6300	63	90	125	180	250	360	28	40	56	80	110	160
	über bis 10000	71	100	140	200	280	400	32	45	63	90	125	180

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	bis 10	25	32	45	80	125	200	14	20	28	45	71	110
	über bis 50	32	45	63	100	160	250	14	20	28	45	71	110
	über bis 125	36	50	71	110	180	280	16	22	28	45	80	125
	über bis 280	40	56	80	125	200	320	16	22	32	50	80	125
	über bis 560	45	63	90	140	220	360	16	22	32	50	80	140
	über bis 1000	50	71	100	160	250	400	18	25	32	56	90	140
	über bis 1600	56	80	110	180	280	450	18	25	36	56	90	140
	über bis 2500	63	80	125	180	320	500	18	28	36	63	100	160
	über bis 4000	63	90	125	200	320	500	20	28	40	63	100	160
	über bis 6300	71	100	140	220	360	560	22	32	45	71	110	180
	über bis 10000	80	110	160	250	400	630	25	36	50	80	125	200

Normalmodul über 2 bis 3,55 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	3,5	5	7	10	14	18	1,5	2	3	4	5,5	8
	über 50 bis 125	4	6	8	11	16	22	1,5	2,5	3,5	5	7	9
	über 125 bis 280	5	7	9	14	18	25	2	3	4	5,5	8	11
	über 280 bis 560	5	8	11	14	20	28	2,5	3,5	4,5	6	9	12
	über 560 bis 1000	6	9	12	16	22	32	2,5	3,5	5	7	10	14
	über 1000 bis 1600	7	9	14	18	25	36	3	4	6	8	11	16
	über 1600 bis 2500	7	10	14	20	28	40	3,5	4,5	6	9	12	18
	über 2500 bis 4000	8	11	16	22	32	45	3,5	5	7	10	14	20
	über 4000 bis 6300	9	12	18	25	36	50	4	5,5	8	11	16	22
	über 6300 bis 10000	9	14	18	28	36	50	4,5	6	9	12	18	25

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	4,5	7	9	12	18	25	2,5	3	4,5	6	9	12
	über 50 bis 125	5,5	8	11	16	22	28	2,5	3,5	4,5	6	9	12
	über 125 bis 280	6	9	12	18	25	32	2,5	3,5	4,5	7	9	12
	über 280 bis 560	7	10	14	20	25	36	2,5	3,5	5	7	10	14
	über 560 bis 1000	8	11	16	22	28	40	2,5	3,5	5	7	10	14
	über 1000 bis 1600	8	12	16	22	32	45	2,5	4	5,5	7	10	14
	über 1600 bis 2500	9	12	18	25	36	50	3	4	5,5	8	11	16
	über 2500 bis 4000	10	14	18	25	36	50	3	4	6	8	12	16
	über 4000 bis 6300	10	14	20	28	40	56	3,5	4,5	6	9	12	18
	über 6300 bis 10000	11	16	22	32	45	63	3,5	5	7	10	14	18

Normalmodul über 2 bis 3,55 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	25	36	50	71	100	140	11	14	20	28	40	56
	über 50 bis 125	32	45	63	90	125	160	14	18	25	36	50	71
	über 125 bis 280	36	50	71	100	140	200	16	22	32	40	56	80
	über 280 bis 560	40	56	80	110	160	220	18	25	36	50	71	100
	über 560 bis 1000	45	63	90	125	180	250	20	28	40	56	80	110
	über 1000 bis 1600	50	71	100	140	200	280	22	32	45	63	90	125
	über 1600 bis 2500	56	80	110	160	220	280	25	36	50	71	100	140
	über 2500 bis 4000	63	90	125	160	250	320	28	40	56	80	100	160
	über 4000 bis 6300	71	100	140	200	280	400	32	45	63	90	125	180
	über 6300 bis 10000	71	110	140	220	280	400	36	50	71	100	140	200

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	36	50	71	110	180	280	18	25	32	50	90	140
	über 50 bis 125	40	56	80	125	200	320	18	25	36	56	90	140
	über 125 bis 280	45	63	90	140	250	360	18	25	36	56	90	140
	über 280 bis 560	50	71	100	160	250	400	18	25	36	56	90	160
	über 560 bis 1000	56	80	110	180	280	450	20	28	40	63	100	160
	über 1000 bis 1600	63	90	125	200	320	500	20	28	40	63	100	160
	über 1600 bis 2500	71	90	125	220	320	560	22	32	40	71	110	180
	über 2500 bis 4000	71	100	140	220	360	560	22	32	45	71	110	180
	über 4000 bis 6300	80	110	160	250	400	630	25	36	50	80	125	200
	über 6300 bis 10000	90	125	180	280	450	710	28	36	56	90	140	220

Normalmodul über 3,55 bis 6 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	4	5,5	8	11	14	20	1,5	2,5	3	4,5	6	9
	über 50 bis 125	4,5	6	9	12	18	25	2	3	4	5,5	8	11
	über 125 bis 280	5	7	10	14	20	28	2,5	3	4,5	6	9	12
	über 280 bis 560	6	8	12	16	22	32	2,5	3,5	5	7	10	14
	über 560 bis 1000	7	9	12	18	25	36	3	4	6	8	11	16
	über 1000 bis 1600	7	10	14	20	28	40	3	4,5	6	9	12	18
	über 1600 bis 2500	8	11	16	22	32	40	3,5	5	7	10	14	18
	über 2500 bis 4000	9	12	18	25	32	45	4	5,5	8	11	16	22
	über 4000 bis 6300	9	12	18	25	36	50	4	6	8	12	16	22
	über 6300 bis 10000	10	14	20	28	40	56	4,5	6	9	12	18	25

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	5,5	7	10	14	20	28	2,5	4	5,5	7	10	14
	über 50 bis 125	6	9	12	18	25	32	3	4	5,5	8	11	14
	über 125 bis 280	7	10	14	20	28	36	3	4	5,5	8	11	16
	über 280 bis 560	8	11	16	22	28	40	3	4	6	8	11	16
	über 560 bis 1000	9	12	16	22	32	45	3	4,5	6	8	12	16
	über 1000 bis 1600	9	12	18	25	36	50	3	4,5	6	9	12	18
	über 1600 bis 2500	10	14	20	28	40	56	3,5	4,5	6	9	14	18
	über 2500 bis 4000	11	14	20	28	40	56	3,5	5	7	10	14	18
	über 4000 bis 6300	11	16	22	32	45	63	3,5	5	7	10	14	20
	über 6300 bis 10000	12	16	25	32	45	63	4	5,5	8	11	16	22

Normalmodul über 3,55 bis 6 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität			Abweichung											
			F_i''						f_i''					
			7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50		32	40	56	80	110	160	12	18	25	36	50	63
	über 50 bis 125		36	50	71	100	140	180	14	20	28	40	56	80
	über 125 bis 280		40	56	80	110	160	200	18	25	32	45	63	90
	über 280 bis 560		45	63	90	125	180	250	20	28	40	56	71	110
	über 560 bis 1000		50	71	100	140	200	280	22	32	45	60	80	125
	über 1000 bis 1600		56	80	110	140	200	280	25	36	50	63	90	125
	über 1600 bis 2500		63	80	110	160	220	320	28	36	50	71	100	140
	über 2500 bis 4000		63	90	125	180	250	360	32	40	56	80	110	160
	über 4000 bis 6300		71	100	140	200	280	400	32	45	63	90	125	180
	über 6300 bis 10000		80	110	160	220	320	450	36	50	71	100	140	200

Verzahnungsqualität			Abweichung											
			F_i'						f_i'					
			7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50		40	56	80	125	200	320	20	28	40	63	100	160
	über 50 bis 125		45	63	90	140	250	360	20	28	40	63	110	160
	über 125 bis 280		52	71	100	160	250	400	22	32	40	71	110	160
	über 280 bis 560		56	80	110	180	280	450	22	32	45	71	110	180
	über 560 bis 1000		63	90	125	200	320	500	22	32	45	71	110	180
	über 1000 bis 1600		71	100	140	220	360	560	25	32	50	71	125	200
	über 1600 bis 2500		71	100	140	220	360	630	25	36	50	80	125	200
	über 2500 bis 4000		80	110	160	250	400	630	25	36	50	80	125	200
	über 4000 bis 6300		90	125	180	280	450	710	28	40	56	90	140	220
	über 6300 bis 10000		90	140	180	280	450	710	32	45	63	100	160	250

Normalmodul über 6 bis 10 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	4,5	6	9	12	16	22	2	3	4	5	7	10
	über 50 bis 125	5	7	10	14	20	28	2,5	3	4,5	6	9	12
	über 125 bis 280	6	8	11	16	22	32	2,5	3,5	5	7	10	14
	über 280 bis 560	6	9	12	18	25	36	3	4	5,5	8	11	16
	über 560 bis 1000	7	10	14	20	28	40	3	4,5	6	9	12	18
	über 1000 bis 1600	8	11	16	22	32	40	3,5	5	7	10	14	18
	über 1600 bis 2500	8	12	16	22	32	45	4	5,5	7	10	14	20
	über 2500 bis 4000	9	14	18	25	36	50	4	6	8	11	16	22
	über 4000 bis 6300	10	14	20	28	40	56	4,5	6	9	12	18	25
	über 6300 bis 10000	11	16	22	28	40	63	5	7	10	14	20	28

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	6	9	12	16	22	32	3,5	4,5	7	9	12	18
	über 50 bis 125	7	10	14	20	28	40	3,5	5	7	9	14	18
	über 125 bis 280	8	11	16	22	32	45	3,5	5	7	10	14	18
	über 280 bis 560	9	12	18	25	32	45	3,5	5	7	10	14	20
	über 560 bis 1000	10	14	18	25	36	50	3,5	5	7	10	14	20
	über 1000 bis 1600	10	14	20	28	40	56	4	5	7	10	14	20
	über 1600 bis 2500	11	16	22	32	40	56	4	5,5	8	11	16	22
	über 2500 bis 4000	12	16	22	32	45	63	4	6	8	11	16	22
	über 4000 bis 6300	12	18	25	36	50	71	4	6	8	12	16	22
	über 6300 bis 10000	14	18	25	36	50	71	4,5	6	9	12	18	25

Normalmodul über 6 bis 10 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	32	45	63	90	125	180	14	20	28	40	56	80
	über 50 bis 125	40	56	71	110	140	200	18	25	32	45	63	90
	über 125 bis 280	45	63	80	120	160	250	20	28	40	56	71	100
	über 280 bis 560	50	71	100	140	180	250	22	32	45	63	80	125
	über 560 bis 1000	56	71	110	140	200	280	25	32	50	63	90	125
	über 1000 bis 1600	56	80	110	160	250	320	28	36	50	71	100	140
	über 1600 bis 2500	63	90	125	180	250	360	28	40	56	80	110	160
	über 2500 bis 4000	71	100	140	180	280	360	32	45	63	90	125	180
	über 4000 bis 6300	80	110	160	220	320	450	36	50	71	100	140	200
	über 6300 bis 10000	80	125	160	250	320	450	40	56	80	110	160	220

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 10 bis 50	45	63	90	140	220	360	25	36	50	80	125	200
	über 50 bis 125	56	71	100	160	280	450	25	36	50	80	125	200
	über 125 bis 280	63	80	110	180	280	500	25	36	50	80	125	220
	über 280 bis 560	63	90	125	200	320	500	28	36	50	80	140	220
	über 560 bis 1000	71	100	140	220	360	560	28	40	56	90	140	220
	über 1000 bis 1600	80	110	160	250	400	630	28	40	56	90	140	220
	über 1600 bis 2500	80	110	160	250	400	630	28	40	56	90	140	250
	über 2500 bis 4000	90	125	180	280	450	710	32	45	63	100	160	250
	über 4000 bis 6300	100	140	200	320	500	800	32	45	63	100	160	250
	über 6300 bis 10000	100	140	200	320	500	800	36	50	71	110	180	280

Normalmodul über 10 bis 16 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität			Abweichung											
			F_i''						f_i''					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 50 bis 125		5,5	8	11	16	22	32	2,5	3,5	5	7	10	14
	über 125 bis 280		6	9	12	18	25	36	3	4	6	8	11	16
	über 280 bis 560		7	10	14	20	28	40	3,5	4,5	6	9	12	18
	über 560 bis 1000		8	11	16	22	28	40	3,5	5	7	10	14	20
	über 1000 bis 1600		8	12	16	22	32	45	4	5,5	8	11	14	20
	über 1600 bis 2500		9	12	18	25	36	50	4	6	8	11	16	22
	über 2500 bis 4000		10	14	20	28	40	56	4,5	6	9	12	18	25
	über 4000 bis 6300		10	14	20	28	40	56	4,5	7	9	14	18	28
	über 6300 bis 10000		11	16	22	32	45	63	5	7	10	14	20	28

Verzahnungsqualität			Abweichung											
			F_i'						f_i'					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 50 bis 125		8	11	16	22	32	45	4,5	6	9	12	16	22
	über 125 bis 280		9	12	18	25	36	50	4,5	6	9	12	16	25
	über 280 bis 560		10	14	20	28	40	56	4,5	6	9	12	18	25
	über 560 bis 1000		11	16	22	28	40	56	4,5	6	9	12	18	25
	über 1000 bis 1600		12	16	22	32	45	63	4,5	6	9	12	18	25
	über 1600 bis 2500		12	18	25	36	45	63	5	7	10	14	18	25
	über 2500 bis 4000		14	18	25	36	50	71	5	7	10	14	20	28
	über 4000 bis 6300		14	20	28	40	56	80	5	7	10	14	20	28
	über 6300 bis 10000		14	20	28	40	56	80	5,5	8	11	14	22	28

Normalmodul über 10 bis 16 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität			Abweichung											
			F_i''						f_i''					
			7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 50 bis 125		45	63	80	125	160	250	20	28	40	56	80	110
	über 125 bis 280		50	71	90	125	180	250	22	32	45	63	90	125
	über 280 bis 560		56	71	100	140	200	280	25	36	50	71	90	125
	über 560 bis 1000		56	80	110	160	250	320	28	36	50	71	100	140
	über 1000 bis 1600		63	90	125	180	250	360	28	40	56	80	110	160
	über 1600 bis 2500		71	100	140	180	250	360	32	45	63	90	125	160
	über 2500 bis 4000		71	100	140	200	280	400	36	50	63	90	125	180
	über 4000 bis 6300		80	110	160	220	320	450	36	56	71	110	160	220
	über 6300 bis 10000		90	125	180	250	360	500	40	56	80	110	160	220

Verzahnungsqualität			Abweichung											
			F_i'						f_i'					
			7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 50 bis 125		63	90	125	200	320	500	32	45	63	100	160	250
	über 125 bis 280		71	100	140	220	360	560	32	45	63	100	160	280
	über 280 bis 560		71	100	140	220	360	630	32	45	63	110	180	280
	über 560 bis 1000		80	110	160	250	400	630	36	50	71	110	180	280
	über 1000 bis 1600		90	125	180	280	450	710	36	50	71	110	180	280
	über 1600 bis 2500		90	125	180	280	450	710	36	50	71	110	180	280
	über 2500 bis 4000		100	140	200	320	500	800	36	50	71	125	180	320
	über 4000 bis 6300		110	160	220	360	560	900	40	56	80	125	200	320
	über 6300 bis 10000		110	160	220	360	560	900	40	63	80	125	200	320

Normalmodul über 16 bis 25 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 50 bis 125	6	9	12	18	25	36	3	4,5	6	8	12	16
	über 125 bis 280	7	10	14	20	28	36	3,5	4,5	7	9	12	18
	über 280 bis 560	8	11	16	22	28	40	3,5	5	7	10	14	20
	über 560 bis 1000	9	12	16	22	32	45	4	5,5	8	11	16	22
	über 1000 bis 1600	9	12	18	25	36	50	4,5	6	8	12	16	22
	über 1600 bis 2500	10	14	20	28	40	56	4,5	6	9	12	18	25
	über 2500 bis 4000	11	14	20	28	40	56	5	7	10	14	20	28
	über 4000 bis 6300	11	16	22	32	45	63	5	7	10	14	20	28
	über 6300 bis 10000	12	18	25	36	50	71	5,5	8	11	16	22	32

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 50 bis 125	9	12	18	25	36	50	5,5	8	11	16	22	32
	über 125 bis 280	10	14	20	28	40	56	5,5	8	11	16	22	32
	über 280 bis 560	11	16	22	32	45	63	6	8	11	16	22	32
	über 560 bis 1000	12	18	25	32	45	63	6	8	12	16	22	32
	über 1000 bis 1600	14	18	25	36	50	71	6	8	12	16	22	32
	über 1600 bis 2500	14	20	28	40	56	71	6	9	12	16	25	32
	über 2500 bis 4000	14	20	28	40	56	80	6	9	12	18	25	32
	über 4000 bis 6300	16	22	32	45	63	90	6	9	12	18	25	36
	über 6300 bis 10000	16	22	32	45	63	90	7	9	14	18	25	36

Normalmodul über 16 bis 25 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 50 bis 125	50	71	90	125	180	250	22	32	45	63	90	125
	über 125 bis 280	56	71	100	140	200	280	25	36	50	71	100	140
	über 280 bis 560	56	80	110	160	250	320	28	40	56	80	110	140
	über 560 bis 1000	63	90	125	180	250	360	32	40	56	80	110	160
	über 1000 bis 1600	71	100	140	200	280	360	32	45	63	90	110	160
	über 1600 bis 2500	71	100	140	200	280	400	36	50	71	100	140	180
	über 2500 bis 4000	80	110	160	220	320	450	36	50	71	100	140	200
	über 4000 bis 6300	90	125	180	250	360	500	40	56	80	110	160	220
	über 6300 bis 10000	100	140	200	280	400	560	45	63	90	125	180	250

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 50 bis 125	71	100	140	220	360	560	40	56	80	140	220	320
	über 125 bis 280	80	110	160	250	400	630	45	63	80	140	220	360
	über 280 bis 560	90	125	160	280	450	710	45	63	90	140	220	360
	über 560 bis 1000	90	125	180	280	450	710	45	63	90	140	220	360
	über 1000 bis 1600	100	140	200	320	500	800	45	63	90	140	220	360
	über 1600 bis 2500	110	140	200	320	500	800	45	63	90	140	220	360
	über 2500 bis 4000	110	160	220	360	560	900	45	63	90	140	250	400
	über 4000 bis 6300	125	180	250	400	630	1000	50	71	100	160	250	400
	über 6300 bis 10000	125	180	250	400	630	1000	50	71	100	160	250	400

Normalmodul über 25 bis 40 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 125 bis 280	8	11	16	22	32	45	4	5,5	8	11	16	22
	über 280 bis 560	9	12	16	25	32	45	4	6	8	12	16	22
	über 560 bis 1000	9	14	18	25	36	50	4,5	6	9	12	18	25
	über 1000 bis 1600	10	14	20	28	40	56	5	7	10	14	18	25
	über 1600 bis 2500	11	16	22	28	40	56	5	7	10	14	20	28
	über 2500 bis 4000	12	16	25	32	45	63	5,5	8	11	16	22	32
	über 4000 bis 6300	12	18	25	36	50	71	5,5	8	11	16	22	32
	über 6300 bis 10000	14	18	25	36	50	71	6	9	12	18	25	36

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 125 bis 280	12	18	25	32	45	63	8	11	14	20	28	40
	über 280 bis 560	14	18	25	36	50	71	8	11	14	20	28	40
	über 560 bis 1000	14	20	28	40	56	80	8	11	16	22	28	40
	über 1000 bis 1600	16	22	28	40	56	80	8	11	16	22	32	40
	über 1600 bis 2500	16	22	32	45	63	90	8	11	16	22	32	45
	über 2500 bis 4000	16	25	32	45	63	90	8	11	16	22	32	45
	über 4000 bis 6300	18	25	36	50	71	100	8	11	16	22	32	45
	über 6300 bis 10000	18	25	36	50	71	100	8	12	16	25	32	45

Normalmodul über 25 bis 40 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 125 bis 280	56	80	110	160	220	320	28	40	56	80	110	160
	über 280 bis 560	63	90	125	180	250	360	32	45	63	90	125	180
	über 560 bis 1000	71	100	140	200	280	400	36	45	71	90	125	180
	über 1000 bis 1600	80	110	160	200	280	400	36	50	71	100	140	200
	über 1600 bis 2500	80	110	160	250	320	450	40	56	80	110	140	200
	über 2500 bis 4000	90	125	180	250	320	450	45	56	80	110	160	220
	über 4000 bis 6300	100	140	200	280	400	560	45	63	90	125	180	250
	über 6300 bis 10000	100	140	200	280	400	560	50	71	100	140	200	280

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 125 bis 280	90	125	180	280	450	710	56	80	110	180	280	450
	über 280 bis 560	100	140	200	320	500	800	56	80	110	180	280	450
	über 560 bis 1000	110	160	220	320	560	800	56	80	110	180	280	450
	über 1000 bis 1600	110	160	220	360	560	900	56	80	110	180	280	500
	über 1600 bis 2500	125	160	250	360	630	900	63	80	125	180	320	500
	über 2500 bis 4000	125	180	250	400	630	1000	63	90	125	200	320	500
	über 4000 bis 6300	140	200	280	450	710	1100	63	90	125	200	320	500
	über 6300 bis 10000	140	200	280	450	710	1100	63	90	125	200	320	500

Normalmodul über 40 bis 70 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 125 bis 280	9	12	18	25	36	50	4,5	6	9	12	18	25
	über 280 bis 560	10	14	20	28	36	56	5	7	10	14	20	28
	über 560 bis 1000	10	14	20	28	40	56	5	7	10	14	20	28
	über 1000 bis 1600	11	16	22	32	45	63	5,5	8	11	16	22	32
	über 1600 bis 2500	12	16	22	32	45	63	5,5	8	11	16	22	32
	über 2500 bis 4000	12	18	25	36	50	71	6	9	12	18	25	36
	über 4000 bis 6300	14	18	28	36	56	71	6	9	12	18	25	36
	über 6300 bis 10000	14	20	28	40	56	80	7	10	14	20	28	40

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 125 bis 280	14	20	28	40	56	80	10	14	20	28	40	56
	über 280 bis 560	16	22	32	45	63	90	11	14	22	28	40	56
	über 560 bis 1000	16	25	32	45	63	90	11	16	22	32	40	63
	über 1000 bis 1600	18	25	36	50	71	100	11	16	22	32	45	63
	über 1600 bis 2500	18	25	36	50	71	100	11	16	22	32	45	63
	über 2500 bis 4000	20	28	40	56	80	110	11	16	22	32	45	63
	über 4000 bis 6300	20	28	40	56	80	110	11	16	22	32	45	63
	über 6300 bis 10000	22	32	45	63	90	125	11	16	22	32	45	63

Normalmodul über 40 bis 70 mm

Toleranzen in μm

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i''						f_i''					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 125 bis 280	71	100	140	200	280	400	36	50	71	100	140	200
	über 280 bis 560	80	110	160	220	320	450	40	56	80	110	160	220
	über 560 bis 1000	80	110	160	220	320	450	40	56	80	110	160	220
	über 1000 bis 1600	90	125	180	250	360	500	45	63	90	125	180	250
	über 1600 bis 2500	90	125	180	250	360	500	45	63	90	125	180	250
	über 2500 bis 4000	100	140	200	280	400	560	50	71	100	140	200	280
	über 4000 bis 6300	110	160	220	280	400	630	50	71	100	140	200	280
	über 6300 bis 10000	110	160	220	320	450	630	56	80	110	160	220	320

Verzahnungsqualität		Abweichung											
		F_i'						f_i'					
		7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
Teilkreisdurchmesser d in mm	über 125 bis 280	110	160	220	360	560	900	80	110	160	250	400	630
	über 280 bis 560	125	180	250	400	630	1000	80	125	160	250	400	630
	über 560 bis 1000	125	180	250	400	630	1000	80	125	160	250	400	630
	über 1000 bis 1600	140	200	280	450	710	1100	90	125	180	280	450	710
	über 1600 bis 2500	140	200	280	450	710	1100	90	125	180	280	450	710
	über 2500 bis 4000	160	220	320	500	800	1250	90	125	180	280	450	710
	über 4000 bis 6300	160	220	320	500	800	1250	90	125	180	280	450	710
	über 6300 bis 10000	180	250	360	560	900	1400	90	125	180	280	450	710

Weitere Normen und Bestimmungen

DIN 3962	Teil 1 Toleranzen für Stirnradverzahnungen; Toleranzen für Abweichungen einzelner Bestimmungsgrößen
DIN 3962	Teil 2 Toleranzen für Stirnradverzahnungen; Toleranzen für Flankenlinienabweichungen
DIN 3962	Teil 3 Toleranzen für Stirnradverzahnungen; Toleranzen für Teilungs-Spannenabweichungen
DIN 3964	Achstandsabmaße und Achslagetoleranzen von Gehäusen für Stirnradgetriebe
DIN 3967	Getriebe-Paßsystem; Flankenspiel, Zahndickenabmaße und Zahndickentoleranzen; Grundlagen, Berechnung der Zahndickenabmaße, Umrechnung der Abmaße für die verschiedenen Meßverfahren
DIN 3999	Kurzzeichen für Verzahnungen
VDI/VDE 2605	Kreisteilungen und ebene Winkel. Grundbegriffe für Winkelmaße, Winkelmessungen, Winkelnormale und deren Fehler
VDI/VDE 2608	Einflanken- und Zweiflanken-Wälzprüfung von gerad- und schrägverzahnnten Stirnrädern mit Evolventenprofil
VDI/VDE 3336	Verzahnungen von Stirnrädern (Zylinderrädern) mit Evolventenprofil, spanende Verfahren

Erläuterungen

Als der Unterausschuß „Verzahn toleranzen“ mit der Überarbeitung der DIN-Normen über Toleranzen für Stirnradverzahnungen begann, stand er vor der Frage, ob die in ISO 1328 – 1975 enthaltenen Toleranzen pauschal übernommen werden könnten. Nach eingehender Prüfung kam der Ausschuß zum Schluß, daß dies für die deutsche Industrie un zweckmäßig wäre.

Das bisherige DIN-Verzahnungs-Toleranzsystem, dessen Grundlagen nicht geändert sind, hat sich in der Praxis im wesentlichen bewährt. Nur in wenigen Punkten war eine generell neue Festlegung von Toleranzen notwendig. Dies betrifft insbesondere die Toleranzen für Einflanken-Wälzabweichungen, Flankenlinienabweichungen und teilweise für Teilungs-Spannenabweichungen.

Daneben hat sich in der Praxis gezeigt, daß bei gleichem Modul die Profilabweichungen mit zunehmendem Durchmesser (zunehmender Zähnezahl) nicht größer werden. Die Profiltoleranzen sind deshalb nur noch modul- und nicht mehr durchmesserabhängig.

Einen Gesamtüberblick über die vorgenommenen Änderungen geben die Erläuterungen in DIN 3961.

Die Begriffe, Benennungen und Zeichen wurden entsprechend DIN 3960, DIN 3998 und DIN 3999 neu festgelegt. Neu hinzugekommene Größen sind die Profil-Gesamtabweichung, Teilungs-Spannenabweichung, sowie Flankenlinien-Form- und Flankenlinien-Gesamtabweichung.

Die zahlenmäßige Festlegung der Toleranzen geht von den Gleichungen in DIN 3961 aus. Zusätzliche Änderungen der tabellierten Zahlenwerte ergeben sich daraus, daß die Modul- und Durchmesserbereiche neu abgestuft wurden, und aus der Tatsache, daß die aus den Toleranzgleichungen errechneten Werte in den alten DIN-Normen meist nach oben aufgerundet waren, während sie in den neuen Normen auf die nächstliegende Normzahl auf- oder abgerundet sind.

Der Abmessungsbereich wurde bis auf Modul $m = 70$ mm und Durchmesser $d = 10\,000$ mm nach oben erweitert. Unabhängig davon, ob alle Abweichungen gemessen werden können, sind die Zahlenwerte in den Tabellen von DIN 3962 Teil 1 und DIN 3963 mit Rücksicht auf zukünftige Anwendungen lückenlos aufgeführt. Der Modulbereich $m < 1$ mm wurde gestrichen, siehe dazu DIN 58 405. Die Gliederung der Toleranznormen wurde so geändert, daß die Flankenlinienabweichungen zu den Einzelabweichungen in DIN 3962 Teil 2 genommen wurden, während in DIN 3963 nur noch Wälzabweichungen und in DIN 3967 nur das Getriebe-Paßsystem behandelt werden.

Die bei ISO 1328 – 1975 beanstandeten großen Toleranzen für Zweiflanken-Wälzabweichung, Rundlauf- und Teilungs-Spannenabweichung bzw. deren stark streuendes Verhältnis zu den anderen Toleranzen sind in DIN 3962 und DIN 3963 nach Ansicht der deutschen Industrie praxisgerechter festgelegt.

Schrifttum

Winter, H.; Seifried, A.: Verzahnungsfehler. Statistische Ermittlung natürlicher Zusammenhänge und Normung von Toleranzen. WERKSTATT UND BETRIEB 98 (1965) Nr. 10, S. 765–771.

Seifried, A.: Zahnrad-Teilungsfehler. Statistische Ermittlung der Zusammenhänge mit anderen Verzahnungsfehlern. VDI-Berichte Nr. 105 (1967) S. 141–143.

Kagerl, H. G.; Würpel, H.: Fertigungsgerechte Relationen zwischen den geometrischen Abweichungen an Stirnrädern. WISSENSCHAFTL. ZEITSCHR. d. TH. Magdeburg 11 (1976) Nr. 2, S. 201–210.

Kagerl, H. G.; Dulich, W.: Fertigungsgerechte Relationen Einflankenwälzabweichung/Einflankenwälz sprung – Einzelabweichungen. FERTIGUNGSTECHNIK UND BETRIEB 21 (1971) Nr. 8, S. 455–458.