

Metrisches ISO-Trapezgewinde
 Abmaße und Toleranzen
 für Trapezgewinde allgemeiner Anwendung

DIN
103
 Teil 3

ISO-metric trapezoidal screw threads;
 Tolerances for trapezoidal screw threads of general purpose

Diese Norm stimmt sachlich vollständig überein mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen internationalen Norm ISO 2903-1977

E: ISO-metric trapezoidal screw threads; Tolerances

D: Metrisches ISO-Trapezgewinde; Toleranzen

Die in dieser Norm festgelegten Flankendurchmessertoleranzen gelten nicht für Trapezgewinde auf Spindeln mit einer besonderen Anforderung an das Trapezgewinde, z. B. Trapezgewinde auf Leitspindeln.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Einführung	1	6 Toleranzen für Außen- und Kerndurchmesser	3
2 Bezeichnungen	1	7 Flankendurchmessertoleranzen	5
3 Toleranzqualitäten	1	8 Empfohlene Toleranzfelder	7
4 Toleranzlagen (Grundabmaße)	1	9 Formeln	7
5 Einschraubängen	2	10 Mehrgängiges Trapezgewinde	7

1 Einführung

Für eingängige Metrische ISO-Trapezgewinde wird das gleiche Toleranzsystem wie für Metrisches ISO-Befestigungsgewinde angewendet. Diese Norm enthält deshalb für Gewinde bis 6 mm Steigung Auszüge aus DIN 13 Teil 14 und Teil 15 und für Gewinde mit Steigungen über 6 mm Ergänzungen um Grundabmaße e, um Einschraubängen und um Toleranzen. Die Grundabmaße c sind neu aufgenommen. Für Trapezgewinde werden andere Vorzugstoleranzfelder wie für Befestigungsgewinde empfohlen.

2 Bezeichnungen

Die vollständige Bezeichnung für ein Gewinde enthält eine Angabe für das Gewindesystem, eine Angabe des Gewinde-Nennmaßes und eine Angabe des Symbols für die Gewindetoleranz.

Die Gewindebezeichnung für das Metrische ISO-Trapezgewinde ist in DIN 103 Teil 2 angegeben.

Das Symbol für die Toleranz des Metrischen ISO-Trapezgewindes betrifft nur die Flankendurchmessertoleranz, da für den Kerndurchmesser des Muttergewindes und den Außendurchmesser des Bolzengewindes jeweils nur eine Toleranz festgelegt ist.

Jedes Symbol besteht aus einer Zahl, die die Toleranzqualität angibt einem Buchstaben, der die Toleranzlage angibt, und zwar einem Großbuchstaben für Muttergewinde und einem Kleinbuchstaben für Bolzengewinde.

Beispiel für Muttergewinde Tr 40 × 7 – 7H

Beispiel für Bolzengewinde: Tr 40 × 7 – 7e

Eine Gewindepassung wird durch das Symbol für die Toleranz des Muttergewindes mit anschließendem durch einen

Schrägstrich getrenntem Symbol für die Toleranz des Bolzengewindes angegeben.

Beispiel: Tr 40 × 7 – 7H/7e

3 Toleranzqualitäten

Tabelle 1. **Toleranzqualitäten für Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser**

Durchmesser	Toleranzqualitäten		
	7	8	9
Kerndurchmesser des Muttergewindes	4		
Außendurchmesser des Bolzengewindes	4		
Kerndurchmesser des Bolzengewindes	7	8	9
Flankendurchmesser des Muttergewindes	7	8	9
Flankendurchmesser des Bolzengewindes	6 ¹⁾	7	8

¹⁾ Diese Toleranzqualität wird nur für die Berechnung der Flankendurchmessertoleranzen T_{d2} der Toleranzqualitäten 7, 8 und 9 benötigt.

4 Toleranzlagen (Grundabmaße)

Folgende Toleranzlagen sind genormt:
 Bolzengewinde: c und e für die Flankendurchmessertoleranz und h in allen Fällen für die Toleranz des Außen- und Kerndurchmessers, d. h. das Grundabmaß ist für diese beiden Durchmesser stets 0.

Muttergewinde: Das Grundabmaß für Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser ist stets 0, d. h. es ist nur die Toleranzlage H genormt.

Fortsetzung Seite 2 bis 8
 Erläuterungen Seite 8

Ausschuß Gewinde (AGew) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Frühere Ausgaben: 08.70

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

Änderung April 1977: Norm auf der Grundlage der ISO 2903-1977 redaktionell überarbeitet.

NormCD - Stand 2012-08

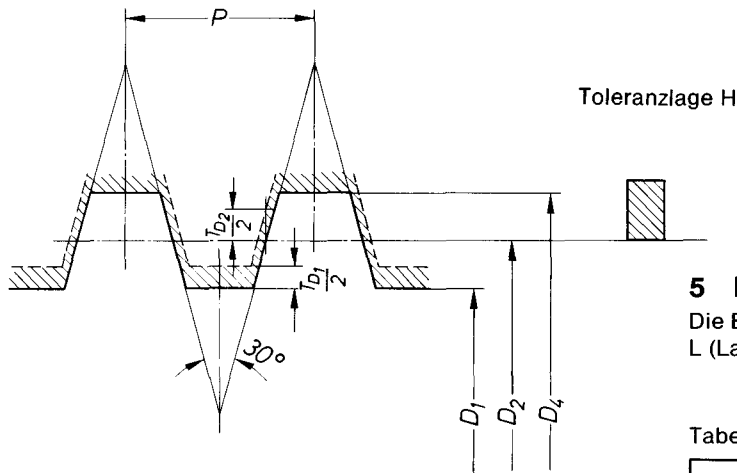
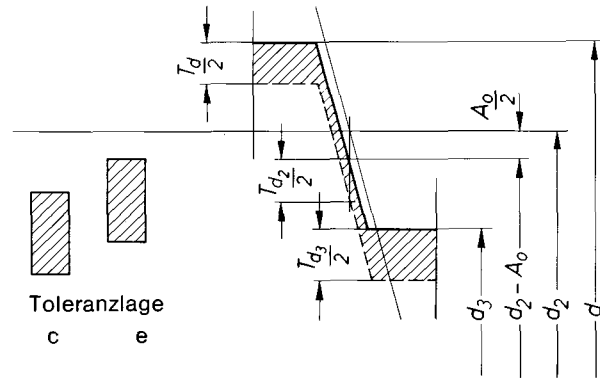


Bild 1. Muttergewinde mit Toleranzlage H



A_0 = Grundabmaß (= oberes Abmaß) für Bolzengewinde im Flankendurchmesser

Bild 2. Bolzengewinde mit Toleranzlagen c und e für die Flankendurchmessertoleranz und h für die Toleranz des Außen- und Kerndurchmessers

Tabelle 2. Grundabmaße A_0 für den Flankendurchmesser des Bolzengewindes

Steigung P mm	A_0 Toleranzlage	
	c μm	e μm
1,5	-140	-67
2	-150	-71
3	-170	-85
4	-190	-95
5	-212	-106
6	-236	-118
7	-250	-125
8	-265	-132
9	-280	-140
10	-300	-150
12	-335	-170
14	-355	-180
16	-375	-190
18	-400	-200
20	-425	-212
22	-450	-224
24	-475	-236
28	-500	-250
32	-530	-265
36	-560	-280
40	-600	-300
44	-630	-315

5 Einschraublängen

Die Einschraublängen sind in die Gruppen N (Normal) und L (Lang) eingeteilt.

Maße in mm

Tabelle 3.

Gewinde-Nenn- durchmesser d	Steigung P	Einschraublängen für		
		N		L
über	bis	von	bis	über
5,6	1,5	5	15	15
	2	6	19	19
	3	10	28	28
11,2	2	8	24	24
	3	11	32	32
	4	15	43	43
	5	18	53	53
	8	30	85	85
22,4	3	12	36	36
	5	21	63	63
	6	25	75	75
	7	30	85	85
	8	34	100	100
	10	42	125	125
45	12	50	150	150
	3	15	45	45
	4	19	56	56
	8	38	118	118
	9	43	132	132
90	10	50	140	140
	12	60	170	170
	14	67	200	200
	16	75	236	236
	18	85	265	265
	4	24	71	71
	6	36	106	106
	8	45	132	132
180	12	67	200	200
	14	75	236	236
	16	90	265	265
	18	100	300	300
	20	112	335	335
	22	118	355	355
	24	132	400	400
180	28	150	450	450
	8	50	150	150
	12	75	224	224
	18	112	335	335
	20	125	375	375
	22	140	425	425
	24	150	450	450
	32	200	600	600
36	224	670	670	
40	250	750	750	
44	280	850	850	

6 Toleranzen des Außen- und Kerndurchmessers

6.1 Kerndurchmessertoleranzen T_{D1} für Muttergewinde

Tabelle 4.

Steigung P mm	T_{D1} Toleranzqualität 4 μm
1,5	190
2	236
3	315
4	375
5	450
6	500
7	560
8	630
9	670
10	710
12	800
14	900
16	1000
18	1120
20	1180
22	1250
24	1320
28	1500
32	1600
36	1800
40	1900
44	2000

6.2 Außendurchmessertoleranzen für Muttergewinde

Für diesen Durchmesser ist keine Toleranz festgelegt.

6.3 Außendurchmessertoleranzen T_d für Bolzengewinde

Tabelle 5.

Steigung P mm	T_d Toleranzqualität 4 μm
1,5	150
2	180
3	236
4	300
5	335
6	375
7	425
8	450
9	500
10	530
12	600
14	670
16	710
18	800
20	850
22	900
24	950
28	1060
32	1120
36	1250
40	1320
44	1400

6.4 Kerndurchmessertoleranzen T_{d5} für Bolzengewinde

Tabelle 6.

Gewinde-Nenn- durchmesser d		Steigung P mm	Toleranzlage c der Flankendurchmessertoleranz Toleranzqualität			Toleranzlage e der Flankendurchmessertoleranz Toleranzqualität			
über mm	bis mm		7 μm	8 μm	9 μm	7 μm	8 μm	9 μm	
5,6	11,2	1,5	352	405	471	279	332	398	
		2	388	445	525	309	366	446	
		3	435	501	589	350	416	504	
11,2	22,4	2	400	462	544	321	383	465	
		3	450	520	614	365	435	529	
		4	521	609	690	426	514	595	
		5	562	656	775	456	550	669	
		8	709	828	965	576	695	832	
22,4	45	3	482	564	670	397	479	585	
		5	587	681	806	481	575	700	
		6	655	767	899	537	649	781	
		7	694	813	950	569	688	825	
		8	734	859	1015	601	726	882	
		10	800	925	1087	650	775	937	
		12	866	998	1223	691	823	1048	
45	90	3	501	589	701	416	504	616	
		4	565	659	784	470	564	689	
		8	765	890	1052	632	757	919	
		9	811	943	1118	671	803	978	
		10	831	963	1138	681	813	988	
		12	929	1085	1273	754	910	1098	
		14	970	1142	1355	805	967	1180	
		16	1038	1213	1438	853	1028	1253	
		18	1100	1288	1525	900	1088	1320	
90	180	4	584	690	815	489	595	720	
		6	705	830	986	587	712	868	
		8	796	928	1103	663	795	970	
		12	960	1122	1335	785	947	1160	
		14	1018	1193	1418	843	1018	1243	
		16	1075	1263	1500	890	1078	1315	
		18	1150	1338	1588	950	1138	1388	
		20	1175	1363	1613	962	1150	1400	
		22	1232	1450	1700	1011	1224	1474	
		24	1313	1538	1800	1074	1299	1561	
		28	1388	1625	1900	1138	1375	1650	
180	355	8	828	965	1153	695	832	1020	
		12	998	1173	1398	823	998	1223	
		18	1187	1400	1650	987	1200	1450	
		20	1263	1488	1750	1050	1275	1537	
		22	1288	1513	1775	1062	1287	1549	
		24	1363	1600	1875	1124	1361	1636	
		32	1530	1780	2092	1265	1515	1827	
		36	1623	1885	2210	1343	1605	1930	
		40	1663	1925	2250	1363	1625	1950	
		44	1755	2030	2380	1440	1715	2065	

7 Flankendurchmessertoleranzen

7.1 Flankendurchmessertoleranzen T_{D2} für Muttergewinde

Tabelle 7.

Gewinde- Nenndurchmesser d		Steigung P mm	T_{D2} Toleranzqualität			
über mm	bis mm		7 μm	8 μm	9 μm	
5,6	11,2	1,5	224	280	355	
		2	250	315	400	
		3	280	355	450	
11,2	22,4	2	265	335	425	
		3	300	375	475	
		4	355	450	560	
		5	375	475	600	
		8	475	600	750	
22,4	45	3	335	425	530	
		5	400	500	630	
		6	450	560	710	
		7	475	600	750	
		8	500	630	800	
		10	530	670	850	
		12	560	710	900	
45	90	3	355	450	560	
		4	400	500	630	
		8	530	670	850	
		9	560	710	900	
		10	560	710	900	
		12	630	800	1000	
		14	670	850	1060	
		16	710	900	1120	
		18	750	950	1180	
		90	180	4	425	530
6	500			630	800	
8	560			710	900	
12	670			850	1060	
14	710			900	1120	
16	750			950	1180	
18	800			1000	1250	
20	800			1000	1250	
22	850			1060	1320	
24	900			1120	1400	
28	950			1180	1500	
180	355			8	600	750
		12	710	900	1120	
		18	850	1060	1320	
		20	900	1120	1400	
		22	900	1120	1400	
		24	950	1180	1500	
		32	1060	1320	1700	
		36	1120	1400	1800	
		40	1120	1400	1800	
		44	1250	1500	1900	

7.2 Flankendurchmessertoleranzen T_{d2} für Bolzengewinde

Tabelle 8.

Gewinde- Nenndurchmesser d		Steigung P mm	T_{d2} Toleranzqualität				
über mm	bis mm		6 μm	7 μm	8 μm	9 μm	
5,6	11,2	1,5	132	170	212	265	
		2	150	190	236	300	
		3	170	212	265	335	
11,2	22,4	2	160	200	250	315	
		3	180	224	280	355	
		4	212	265	335	400	
		5	224	280	355	450	
		8	280	355	450	560	
22,4	45	3	200	250	315	400	
		5	236	300	375	475	
		6	265	335	425	530	
		7	280	355	450	560	
		8	300	375	475	600	
		10	315	400	500	630	
		12	335	425	530	710	
45	90	3	212	265	335	425	
		4	236	300	375	475	
		8	315	400	500	630	
		9	335	425	530	670	
		10	335	425	530	670	
		12	375	475	600	750	
		14	400	500	630	800	
		16	425	530	670	850	
		18	450	560	710	900	
		90	180	4	250	315	400
6	300			375	475	600	
8	335			425	530	670	
12	400			500	630	800	
14	425			530	670	850	
16	450			560	710	900	
18	475			600	750	950	
20	475			600	750	950	
22	500			630	800	1000	
24	530			670	850	1060	
28	560			710	900	1120	
180	355			8	355	450	560
		12	425	530	670	850	
		18	500	630	800	1000	
		20	530	670	850	1060	
		22	530	670	850	1060	
		24	560	710	900	1120	
		32	630	800	1000	1250	
		36	670	850	1060	1320	
		40	670	850	1060	1320	
		44	710	900	1120	1400	

8 Empfohlene Toleranzfelder

Um die Anzahl der Lehren und Werkzeuge zu verringern, sollen nur die in den Tabellen 9 und 10 angegebenen Toleranzfelder gewählt werden.

Wenn die Einschraublänge nicht bekannt ist, wird Einschraubgruppe N empfohlen.

Die Gewindewerkzeuge und Lehren sind stets mit dem Toleranzfeld zu beschriften, um Verwechslungen mit den alten bisherigen Werkzeugen zu vermeiden. Insbesondere können Überschneidungen der Vorfühzapfen beim Gewindebohrer auftreten.

8.1 Toleranzfelder für Flankendurchmesser des Muttergewindes

Tabelle 9.

Toleranzklasse	Toleranzfelder für Flankendurchmesser	
	Einschraubgruppe	
	N	L
mittel	7H	8H
grob	8H	9H

8.2 Toleranzfelder für Flankendurchmesser des Bolzengewindes

Tabelle 10.

Toleranzklasse	Toleranzfelder für Flankendurchmesser	
	Einschraubgruppen	
	N	L
mittel	7e	8e
grob	8c	9c

8.3 Toleranzfeld für Kerndurchmesser des Muttergewindes

Für den Kerndurchmesser des Muttergewindes ist nur das Toleranzfeld 4H festgelegt.

8.4 Toleranzfeld für Außendurchmesser des Bolzengewindes

Für den Außendurchmesser des Bolzengewindes ist nur das Toleranzfeld 4h festgelegt.

9 Formeln

9.1 Einschraublängen

Die Einschraublängen sind entsprechend Tabelle 11 errechnet.

Tabelle 11.

Einschraubgruppen	Einschraublängen
N	$2,24 P \cdot d^{0,2}$ bis $6,7 P \cdot d^{0,2}$
L	über $6,7 P \cdot d^{0,2}$

d ist der kleinste Gewinde-Neendurchmesser in einer Gewinde-Neendurchmesser-Reihe nach Tabelle 3.

9.2 Toleranzen T_{D2}

Die Flankendurchmessertoleranzen T_{D2} ergeben sich durch Multiplikation der Flankendurchmessertoleranzen für Bolzengewinde T_{d2} der Toleranzqualität 6 mit den in Tabelle 12 enthaltenen Faktoren.

Tabelle 12.

Toleranzqualität	7	8	9
Vielfaches von T_{d2} der Qualität 6	1,7	2,12	2,65

9.3 Toleranzen T_{D1}

Die Kerndurchmessertoleranzen T_{D1} der Qualität 4 sind aus folgender Formel errechnet:

$$T_{D1} = 0,63 (230 \cdot P^{0,7})$$

T_{D1} in μm , P in mm.

9.4 Toleranzen T_d

Die Außendurchmessertoleranzen T_d der Qualität 4 sind nach folgender Formel errechnet:

$$T_d = 0,63 \left(180 \sqrt[3]{P^2} - \frac{3,15}{\sqrt{P}} \right)$$

T_d in μm , P in mm.

9.5 Toleranzen T_{d2}

Die Flankendurchmessertoleranzen T_{d2} der Qualität 6 sind nach folgender Formel errechnet:

$$T_{d2} = 90 P^{0,4} \cdot d^{0,1}$$

T_{d2} in μm , P und d in mm.

d ist das geometrische Mittel des Nenndurchmesserbereiches.

Die Flankendurchmessertoleranzen T_{d2} für andere Toleranzqualitäten ergeben sich durch Multiplikation der Flankendurchmessertoleranzen für Bolzengewinde der Toleranzqualität 6 mit den in Tabelle 13 enthaltenen Faktoren:

Tabelle 13.

Toleranzqualität	7	8	9
Vielfaches von T_{d2} der Qualität 6	1,25	1,6	2

9.6 Toleranzen T_{D3}

Die Kerndurchmessertoleranzen T_{D3} sind errechnet aus der Formel:

$$T_{D3} = (1,25 \cdot T_{d2}) + A_0$$

A_0 (Absolutwert), T_{d2} und T_{D3} in μm .

9.7 Grundabmaß A_0

A_0 (für Toleranzlage e und bis $P = 6$ mm) = $-(50 + 11P) \mu\text{m}$

A_0 (für Toleranzlage e und bei $P = 7$ bis 44 mm)
= $-47,48 \sqrt[3]{P}$

A_0 (für Toleranzlage c und bis $P = 2$ mm) = $-(125 + 11P) \mu\text{m}$

A_0 (für Toleranzlage c und bei $P = 3$ bis 44 mm)
= $-(5 + 94,12 \sqrt[3]{P})$

Die in Tabelle 2 festgelegten Werte sind Erfahrungswerte. Sie differieren zu den nach obigen Formeln errechneten Werten um höchstens 3%.

9.8 Rundungsregeln

Die Werte für die Außen-, Flanken- und Kerndurchmessertoleranzen sind nach den in den vorstehenden Abschnitten angegebenen Formeln errechnet und dann auf den nächstgelegenen Wert der Normzahlenreihe R40 nach DIN 323 Teil 1 gerundet. Von der Rundung ausgenommen sind die Toleranzen T_{d3} für den Kerndurchmesser des Bolzengewindes.

10 Mehrgängiges Trapezgewinde

Bei mehrgängigen Trapezgewinden wird die Steigung P (axialer Abstand zweier benachbarter gleichgerichteter Gewindeflanken) des eingängigen Trapezgewindes zugrunde gelegt für

die Grundabmaße A_0

die Kerndurchmessertoleranzen für Muttergewinde T_{D1}

die Außendurchmessertoleranzen für Bolzengewinde T_d .

Die Toleranzen des Flankendurchmessers für Muttergewinde T_{D2} und Bolzengewinde T_{d2} des mehrgängigen Gewindes mit der Steigung P_h (Axialverschiebung bei einer Umdrehung) werden dagegen vergrößert. Grundlage hierfür ist die Flankendurchmessertoleranz des eingängigen Trapezgewindes mit der Steigung P . Diese Toleranzen

Tabelle 14.

Gangzahl	1	2	3	4	5 und mehr
(R 20) Faktor	1	1,12	1,25	1,4	1,6

werden mit einem der Gangzahl zugeordneten Faktor aus der Normzahlenreihe R20 nach DIN 323 Teil 1 gemäß Tabelle 14 multipliziert.

Werden mehrgängige Gewinde mit großen Steigungen gefertigt, für die die Toleranzen T_{D2} und T_{d2} nicht mehr aus den Tabellen 7 und 8 abgelesen werden können, sind die Werte für T_{D2} und T_{d2} nach den Formeln in den Abschnitten 9.2 und 9.5 zu errechnen.

Weitere Normen

DIN 103 Teil 1 Metrisches ISO-Trapezgewinde; Grundprofile

DIN 103 Teil 2 Metrisches ISO-Trapezgewinde; Gewindereihen

DIN 103 Teil 4 Metrisches ISO-Trapezgewinde; Nennmaße

DIN 103 Teil 5 Metrisches ISO-Trapezgewinde; Grenzmaße für Muttergewinde von 8 bis 100 mm Nenndurchmesser

DIN 103 Teil 6 Metrisches ISO-Trapezgewinde; Grenzmaße für Muttergewinde von 105 bis 300 mm Nenndurchmesser

DIN 103 Teil 7 Metrisches ISO-Trapezgewinde; Grenzmaße für Bolzengewinde von 8 bis 100 mm Nenndurchmesser

DIN 103 Teil 8 Metrisches ISO-Trapezgewinde; Grenzmaße für Bolzengewinde von 105 bis 300 mm Nenndurchmesser

DIN 103 Teil 9 (Vornorm) Metrisches ISO-Trapezgewinde; Lehren für Bolzen- und Muttergewinde, Lehrenmaße und Bau-merkmale

Erläuterungen

Diese Norm enthält ein Toleranzsystem für Trapezgewinde allgemeiner Anwendung, das auf dem Toleranzsystem für Befestigungsgewinde nach DIN 13 Teil 14 und Teil 15 aufgebaut ist, bei dem jedoch gegenüber dem Toleranzsystem für Befestigungsgewinde eine weitgehende Einschränkung der Toleranzqualitäten, Toleranzlagen und Einschraubgruppen vorgenommen wurde. Die Grundabmaße für Toleranzlage c wurden neu festgelegt, ausgehend von der Formel $-(125 + 11P)$ bei $P = 1,5$ mm entsprechend einem Vorschlag der WG 6 des ISO/TC 1 aus dem Jahre 1958 und anlehnend an die sowjetische Norm GOST 9562-60.

Die Toleranzen für den Kerndurchmesser T_{d3} des Bolzengewindes sind um das obere Abmaß A_0 vergrößert worden, um das gleiche Größtmaß für den Kerndurchmesser d_3 bei allen Toleranzlagen des Bolzengewindes zu erhalten.

Folgende Einschränkungen gegenüber den Toleranzen für das Befestigungsgewinde sind vorgenommen worden:

- Es sind nur die Einschraubgruppen N und L festgelegt.
- Die Toleranzklasse fein ist gestrichen.
- Es sind nur die Toleranzlagen oder Grundabmaße H für das Muttergewinde und c und e für das Bolzengewinde festgelegt.
Das Grundabmaß h für den Flankendurchmesser des Bolzengewindes ist nicht festgelegt, da für Trapezgewinde allgemeiner Anwendung nur Verbindungen mit Spiel benutzt werden sollen.
- Für die Flankendurchmessertoleranzen T_{D2} und T_{d2} sind nur die Qualitäten 7, 8 und 9 festgelegt. Die Qualität 6 für T_{d2} wurde aufgenommen, da sie Ausgang für die Errechnung der Flankendurchmessertoleranzen ist.
- Für die Kerndurchmessertoleranzen T_{D1} und die Außendurchmessertoleranzen T_d ist nur Qualität 4 festgelegt.