

DIN ISO 965-1



ICS 21.040.10

Einsprüche bis 2016-11-16
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 965-1:1999-11

Entwurf

**Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung –
Toleranzen –
Teil 1: Prinzipien und Grundlagen (ISO 965-1:2013);
Text Deutsch und Englisch**

ISO general purpose metric screw threads –
Tolerances –
Part 1: Principles and basic data (ISO 965-1:2013);
Text in German and English

Filetages métriques ISO pour usages généraux –
Tolérances –
Partie 1: Principes et données fondamentales (ISO 965-1:2013);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-09-16 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an natg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 48 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Symbole	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole	7
4 Toleranzsystem	8
5 Toleranzfeldlagen	8
6 Toleranzgrade.....	10
7 Einschraublängen.....	15
8 Empfohlene Toleranzklassen.....	16
8.1 Allgemeines	16
8.2 Toleranzklasse.....	16
8.3 Anwendungsempfehlung.....	16
8.4 Kombination von Innen- und Außengewinde	17
8.5 Beschichtete Gewinde.....	17
9 Mehrgängige Gewinde	17
10 Gleichungen	18
10.1 Allgemeines	18
10.2 Grundabmaße	18
10.3 Toleranzen für die Durchmesser an den Gewindespitzen	19
10.3.1 Toleranzen für den Außendurchmesser des Außengewindes (T_d).....	19
10.3.2 Toleranzen für den Kerndurchmesser des Innengewindes (T_{D1}).....	19
10.4 Toleranzen für den Flankendurchmesser.....	20
10.4.1 Toleranzen für den Flankendurchmesser des Außengewindes (T_{d2})	20
10.4.2 Toleranzen für den Flankendurchmesser des Innengewindes (T_{D2})	20
10.5 Einschraublängen.....	20
11 Kernausrundungen.....	21
12 Bezeichnung	23
12.1 Allgemeines	23
12.2 Bezeichnung von eingängigen Gewinden	23
12.3 Bezeichnung von mehrgängigen Gewinden.....	25
12.4 Bezeichnung von linksgängigen Gewinden.....	25
Literaturhinweise.....	26

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument ISO 965-1:2013 ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieses Dokument (ISO 965-1:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 1 „Screw Threads“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SAC (China) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 152-02-01 AA „Gewinde“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des ISO 965-1 entsprechend der diesbezüglich durch ISO erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen ISO-Text.

DIN ISO 965 umfasst unter dem Haupttitel *„Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen“* die folgenden Teile:

- Teil 1: Prinzipien und Grundlagen
- Teil 2: Grenzmaße für Außen- und Innengewinde allgemeiner Anwendung – Toleranzklasse mittel
- Teil 3: Grenzabmaße für Konstruktionsgewinde
- Teil 4: Grenzmaße für feuerverzinkte Außengewinde, passend für Innengewinde der Toleranzfeldlagen H oder G nach Aufbringung des Überzuges
- Teil 5: Grenzmaße für Innengewinde, passend für feuerverzinkte Außengewinde mit Höchstmaßen der Toleranzfeldlage h vor Aufbringung des Überzuges

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 68-1 siehe DIN ISO 68-1

ISO 261 siehe DIN ISO 261

ISO 1502 siehe DIN ISO 1502

Ergänzende Hinweise zur Nutzung des Dokumentes sind in den nationalen Fußnoten enthalten:

- N1) Bei eingängigen Gewinden sind Teilung und Steigung identisch ($P = Ph$).
- N2) Die bereits in der ISO 965-1:2013 fälschlich vorgenommene Kennzeichnung der Null-Linien in den Bildern 4 und 5 durch ein „o“ lässt sich leider in dieser nationalen Übernahme nicht beheben.
- N3) Die Toleranzen des Kerndurchmessers des Außengewindes T_{d3} werden zahlenmäßig um den gleichen Betrag vergrößert wie die Toleranz T_{d2} .
- N4) Mit $C_{\min}$ ergibt sich $d_{3\min} = d_2 - |es| - T_{d2} - H + 0,25 P$

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 965-1:1999-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Toleranzfeldlagen a, b, c und d für das Außengewinde wurde aufgenommen;
- b) die Grundabmaße für die Toleranzfeldlagen G und g wurden bezüglich der Steigung 0,2 korrigiert;
- c) die Bezeichnung von mehrgängigen Gewinden wurde erweitert (*Ph* kann entfallen);
- d) Abschnitt 9 „Mehrgängige Gewinde“ einschließlich Tabelle 9 mit den Faktoren zur Bestimmung der Toleranzen des Flankendurchmessers wurde aufgenommen;
- e) redaktionelle Änderungen vorgenommen.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 68-1, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Grundprofil — Teil 1: Metrisches Gewinde*

DIN ISO 261, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Übersicht*

DIN ISO 1502, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Lehren und Lehreung*

Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 1: Prinzipien und Grundlagen

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 965 legt ein Toleranzsystem für das Metrische ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung (M) nach ISO 261 fest.

Das Toleranzsystem bezieht sich auf das Grundprofil nach ISO 68-1.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 68-1, *ISO general purpose screw threads — Basic profile — Part 1: Metric screw threads*

ISO 261, *ISO general purpose metric screw threads — General plan*

ISO 1502, *ISO general purpose metric screw threads — Gauges and gauging*

ISO 5408, *Screw threads — Vocabulary*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von ISO 965 gelten die in ISO 5408 angegebenen Begriffe.

3.2 Symbole

Es werden folgende Symbole verwendet:

Symbol	Erklärung
D	Außendurchmesser des Innengewindes am Grundprofil
D_1	Kerndurchmesser des Innengewindes am Grundprofil
D_2	Flankendurchmesser des Innengewindes am Grundprofil
d	Außendurchmesser des Außengewindes am Grundprofil
d_1	Kerndurchmesser des Außengewindes am Grundprofil
d_2	Flankendurchmesser des Außengewindes am Grundprofil
d_3	Kerndurchmesser des Außengewindes (siehe Bild 6)
P	Teilung ^{N1)}
Ph	Steigung
H	Höhe des Ausgangsdreiecks des Gewindeprofils
S	Kurzzeichen für die Einschraubgruppe „kurz“
N	Kurzzeichen für die Einschraubgruppe „normal“
L	Kurzzeichen für die Einschraubgruppe „lang“
T	Toleranz
T_{D1}, T_{D2} T_d, T_{d2}	Toleranzen für D_1, D_2, d und d_2
ei, EI es, ES	untere Grenzabmaße (siehe Bild 1) obere Grenzabmaße (siehe Bild 1)
R	Radius im Gewindegrund des Außengewindes (siehe Bild 6)
C	Abflachung am Gewindegrund des Außengewindes (siehe Bild 6)

^{N1)}Nationale Fußnote: Bei eingängigen Gewinden sind Teilung und Steigung identisch ($P = Ph$).

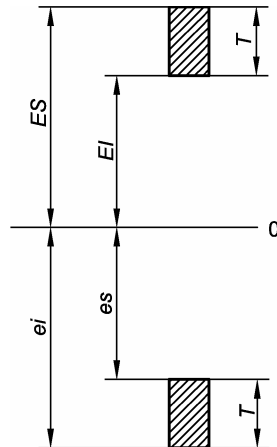


Bild 1 — Toleranzfeldlagen unter Berücksichtigung der Nulllinie (Nennmaß)

4 Toleranzsystem

Das Toleranzsystem besteht aus Toleranzgraden und Toleranzfeldlagen. Die Toleranzgrade werden mit Ziffern, z. B. 4, 6 und 8, angegeben. Die Toleranzfeldlagen werden mit Buchstaben, z. B. H, G, h und g, angegeben. Die Bezeichnung der Toleranzklasse ist die Kombination aus der Ziffer und dem Buchstaben, z. B. 6H und 6g.

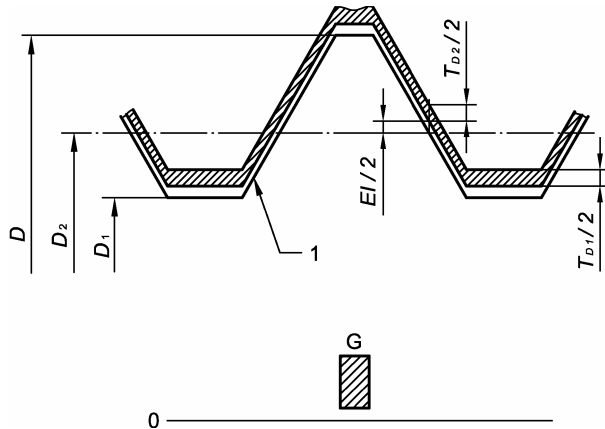
5 Toleranzfeldlagen

Die folgenden Toleranzfeldlagen sind genormt:

- für Innengewinde: G mit positivem Grundabmaß (EI), dargestellt in Bild 2;
H mit Grundabmaß 0 (EI), dargestellt in Bild 3.
- für Außengewinde: a, b, c, d, e, f und g mit negativem Grundabmaß (es), dargestellt in Bild 4;
h mit Grundabmaß 0 (es), dargestellt in Bild 5.

Diese festgelegten Toleranzfeldlagen entsprechen dem Bedarf der heute gebräuchlichen Überzugsdicken und den Anforderungen an leichtes Verschrauben.

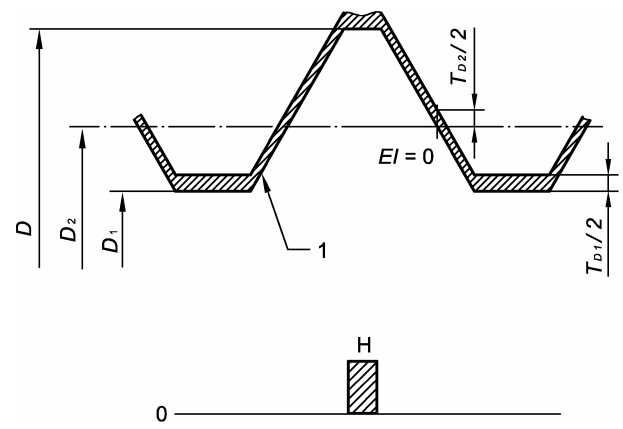
Die Grundabmaße für Innen- und Außengewinde sind in Tabelle 1 angegeben.



Legende

1 Grundprofil

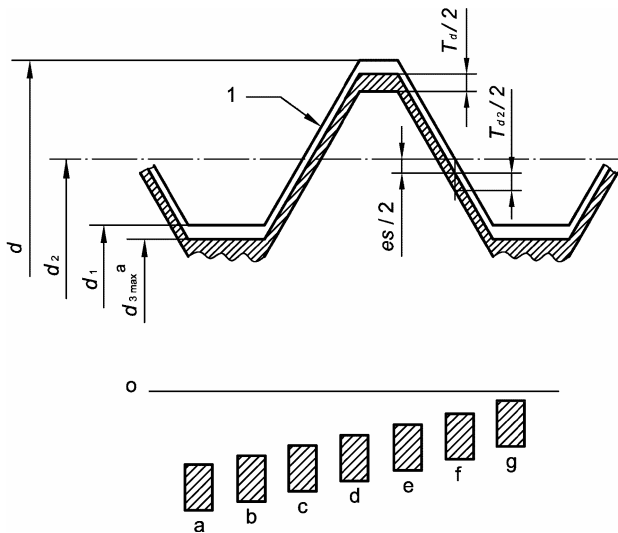
Bild 2 — Innengewinde mit Toleranzfeldlage G



Legende

1 Grundprofil

Bild 3 — Innengewinde mit Toleranzfeldlage H

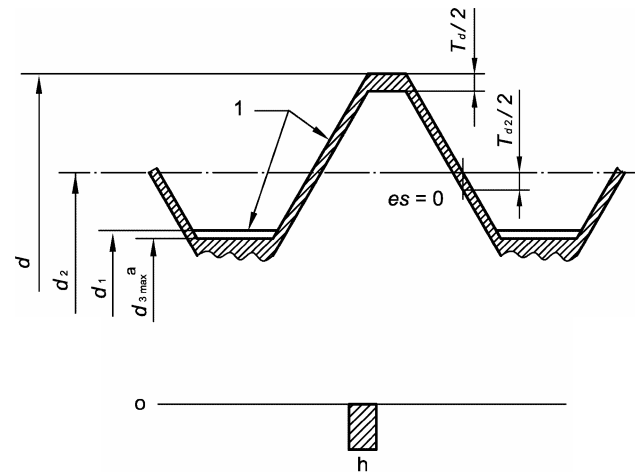


Legende

1 Grundprofil

^a Nur im Zusammenhang mit den Minimum-Material-Grenzen (d_{2min}) anwendbar, siehe Abschnitt 11, Bild 6

Bild 4 — Außengewinde mit Toleranzfeldlagen a, b, c, d, e, f und g^{N2)}



Legende

1 Grundprofil

^a Nur im Zusammenhang mit den Minimum-Material-Grenzen (d_{2min}) anwendbar, siehe Abschnitt 11, Bild 6

Bild 5 — Außengewinde mit Toleranzfeldlage h^{N2)}

^{N2)} Nationale Fußnote: Die bereits in der ISO 965-1:2013 fälschlich vorgenommene Kennzeichnung der Null-Linien in den Bildern 4 und 5 durch ein „o“ lässt sich leider in dieser nationalen Übernahme nicht beheben.

Tabelle 1 — Grundabmaße für Innen- und Außengewinde

Steigung <i>P</i> mm	Grundabmaße									
	Innengewinde		Außengewinde							
	G <i>EI</i> µm	H <i>EI</i> µm	a <i>es</i> µm	b <i>es</i> µm	c <i>es</i> µm	d <i>es</i> µm	e <i>es</i> µm	f <i>es</i> µm	g <i>es</i> µm	h <i>es</i> µm
0,2	+17	0	—	—	—	—	—	—	−17	0
0,25	+18	0	—	—	—	—	—	—	−18	0
0,3	+18	0	—	—	—	—	—	—	−18	0
0,35	+19	0	—	—	—	—	—	−34	−19	0
0,4	+19	0	—	—	—	—	—	−34	−19	0
0,45	+20	0	—	—	—	—	—	−35	−20	0
0,5	+20	0	—	—	—	—	−50	−36	−20	0
0,6	+21	0	—	—	—	—	−53	−36	−21	0
0,7	+22	0	—	—	—	—	−56	−38	−22	0
0,75	+22	0	—	—	—	—	−56	−38	−22	0
0,8	+24	0	—	—	—	—	−60	−38	−24	0
1	+26	0	−290	−200	−130	−85	−60	−40	−26	0
1,25	+28	0	−295	−205	−135	−90	−63	−42	−28	0
1,5	+32	0	−300	−212	−140	−95	−67	−45	−32	0
1,75	+34	0	−310	−220	−145	−100	−71	−48	−34	0
2	+38	0	−315	−225	−150	−105	−71	−52	−38	0
2,5	+42	0	−325	−235	−160	−110	−80	−58	−42	0
3	+48	0	−335	−245	−170	−115	−85	−63	−48	0
3,5	+53	0	−345	−255	−180	−125	−90	−70	−53	0
4	+60	0	−355	−265	−190	−130	−95	−75	−60	0
4,5	+63	0	−365	−280	−200	−135	−100	−80	−63	0
5	+71	0	−375	−290	−212	−140	−106	−85	−71	0
5,5	+75	0	−385	−300	−224	−150	−112	−90	−75	0
6	+80	0	−395	−310	−236	−155	−118	−95	−80	0
8	+100	0	−425	−340	−265	−180	−140	−118	−100	0

6 Toleranzgrade

Die Toleranzgrade für die folgenden Gewindedurchmesser sind genormt:

Toleranzgrade:

D_1 4, 5, 6, 7, 8

d 4, 6, 8

D_2 4, 5, 6, 7, 8

d_2 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Einzelheiten über Toleranzgrade und Kombinationen von Toleranzgraden für Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser, zugeordnet den Toleranzklassen und der geforderten Einschraubgruppe mit Anwendungsempfehlung, sind in Abschnitt 8 angegeben.

Für einige Toleranzgrade werden bestimmte Toleranzwerte für kleine Steigungen gar nicht in Toleranztabellen angegeben, wenn keine ausreichende Flankenüberdeckung vorhanden ist oder wenn die Anforderung, dass die Toleranz für den Flankendurchmesser nicht die Toleranz für den Kerndurchmesser des Innengewindes oder für den Außendurchmesser des Außengewindes überschreiten darf, erfüllt ist.

Die Toleranzen für den Kerndurchmesser des Innengewindes (T_{D1}) sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Toleranzen für den Kerndurchmesser des Innengewindes (T_{D1})

Steigung P mm	Toleranzgrade				
	4 μm	5 μm	6 μm	7 μm	8 μm
0,2	38	—	—	—	—
0,25	45	56	—	—	—
0,3	53	67	85	—	—
0,35	63	80	100	—	—
0,4	71	90	112	—	—
0,45	80	100	125	—	—
0,5	90	112	140	180	—
0,6	100	125	160	200	—
0,7	112	140	180	224	—
0,75	118	150	190	236	—
0,8	125	160	200	250	315
1	150	190	236	300	375
1,25	170	212	265	335	425
1,5	190	236	300	375	475
1,75	212	265	335	425	530
2	236	300	375	475	600
2,5	280	355	450	560	710
3	315	400	500	630	800
3,5	355	450	560	710	900
4	375	475	600	750	950
4,5	425	530	670	850	1 060
5	450	560	710	900	1 120
5,5	475	600	750	950	1 180
6	500	630	800	1 000	1 250
8	630	800	1 000	1 250	1 600

Die Toleranzen für den Außendurchmesser des Außengewindes (T_d) sind in Tabelle 3 angegeben. Die Toleranzgrade 5 und 7 für diese Toleranzen sind dabei nicht festgelegt.

Tabelle 3 — Toleranzen für den Außendurchmesser des Außengewindes (T_d)

Steigung P mm	Toleranzgrade		
	4 μm	6 μm	8 μm
0,2	36	56	—
0,25	42	67	—
0,3	48	75	—
0,35	53	85	—
0,4	60	95	—
0,45	63	100	—
0,5	67	106	—
0,6	80	125	—
0,7	90	140	—
0,75	90	140	—
0,8	95	150	236
1	112	180	280
1,25	132	212	335
1,5	150	236	375
1,75	170	265	425
2	180	280	450
2,5	212	335	530
3	236	375	600
3,5	265	425	670
4	300	475	750
4,5	315	500	800
5	335	530	850
5,5	355	560	900
6	375	600	950
8	450	710	1 180

Die Toleranzen für den Flankendurchmesser des Innengewindes (T_{D2}) sind in Tabelle 4 angegeben.

Die Toleranzen für den Flankendurchmesser des Außengewindes (T_{d2}) sind in Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 4 — Toleranzen für den Flankendurchmesser des Innengewindes (T_{D2})

Außendurchmesser D		Steigung P	Toleranzgrade				
über mm	bis ein- schließlich mm		4 μm	5 μm	6 μm	7 μm	8 μm
0,99	1,4	0,2	40	—	—	—	—
		0,25	45	56	—	—	—
		0,3	48	60	75	—	—
1,4	2,8	0,2	42	—	—	—	—
		0,25	48	60	—	—	—
		0,35	53	67	85	—	—
		0,4	56	71	90	—	—
		0,45	60	75	95	—	—
2,8	5,6	0,35	56	71	90	—	—
		0,5	63	80	100	125	—
		0,6	71	90	112	140	—
		0,7	75	95	118	150	—
		0,75	75	95	118	150	—
		0,8	80	100	125	160	200
5,6	11,2	0,75	85	106	132	170	—
		1	95	118	150	190	236
		1,25	100	125	160	200	250
		1,5	112	140	180	224	280
11,2	22,4	1	100	125	160	200	250
		1,25	112	140	180	224	280
		1,5	118	150	190	236	300
		1,75	125	160	200	250	315
		2	132	170	212	265	335
		2,5	140	180	224	280	355
22,4	45	1	106	132	170	212	—
		1,5	125	160	200	250	315
		2	140	180	224	280	355
		3	170	212	265	335	425
		3,5	180	224	280	355	450
		4	190	236	300	375	475
		4,5	200	250	315	400	500
45	90	1,5	132	170	212	265	335
		2	150	190	236	300	375
		3	180	224	280	355	450
		4	200	250	315	400	500
		5	212	265	335	425	530
		5,5	224	280	355	450	560
		6	236	300	375	475	600
90	180	2	160	200	250	315	400
		3	190	236	300	375	475
		4	212	265	335	425	530
		6	250	315	400	500	630
		8	280	355	450	560	710
180	355	3	212	265	335	425	530
		4	236	300	375	475	600
		6	265	335	425	530	670
		8	300	375	475	600	750

Tabelle 5 — Toleranzen für den Flankendurchmesser des Außengewindes (T_{d2})

Außendurchmesser d		Steigung P	Toleranzgrade						
über mm	bis ein- schließlich mm		3	4	5	6	7	8	9
		mm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
0,99	1,4	0,2	24	30	38	48	—	—	—
		0,25	26	34	42	53	—	—	—
		0,3	28	36	45	56	—	—	—
1,4	2,8	0,2	25	32	40	50	—	—	—
		0,25	28	36	45	56	—	—	—
		0,35	32	40	50	63	80	—	—
		0,4	34	42	53	67	85	—	—
		0,45	36	45	56	71	90	—	—
2,8	5,6	0,35	34	42	53	67	85	—	—
		0,5	38	48	60	75	95	—	—
		0,6	42	53	67	85	106	—	—
		0,7	45	56	71	90	112	—	—
		0,75	45	56	71	90	112	—	—
		0,8	48	60	75	95	118	150	190
5,6	11,2	0,75	50	63	80	100	125	—	—
		1	56	71	90	112	140	180	224
		1,25	60	75	95	118	150	190	236
		1,5	67	85	106	132	170	212	265
11,2	22,4	1	60	75	95	118	150	190	236
		1,25	67	85	106	132	170	212	265
		1,5	71	90	112	140	180	224	280
		1,75	75	95	118	150	190	236	300
		2	80	100	125	160	200	250	315
		2,5	85	106	132	170	212	265	335
22,4	45	1	63	80	100	125	160	200	250
		1,5	75	95	118	150	190	236	300
		2	85	106	132	170	212	265	335
		3	100	125	160	200	250	315	400
		3,5	106	132	170	212	265	335	425
		4	112	140	180	224	280	355	450
		4,5	118	150	190	236	300	375	475
45	90	1,5	80	100	125	160	200	250	315
		2	90	112	140	180	224	280	355
		3	106	132	170	212	265	335	425
		4	118	150	190	236	300	375	475
		5	125	160	200	250	315	400	500
		5,5	132	170	212	265	335	425	530
		6	140	180	224	280	355	450	560
90	180	2	95	118	150	190	236	300	375
		3	112	140	180	224	280	355	450
		4	125	160	200	250	315	400	500
		6	150	190	236	300	375	475	600
		8	170	212	265	335	425	530	670
180	355	3	125	160	200	250	315	400	500
		4	140	180	224	280	355	450	560
		6	160	200	250	315	400	500	630
		8	180	224	280	355	450	560	710

7 Einschraublängen

Die Einschraublänge wird einer der drei Einschraubgruppen „kurz“ (S), „normal“ (N) oder „lang“ (L) nach Tabelle 6 zugeordnet.

Tabelle 6 — Einschraublängen der Einschraubgruppen

Maße in Millimeter

Außendurchmesser <i>D, d</i>		Steigung <i>P</i>	Einschraublängen der Einschraubgruppen			
über	bis einschließlich		S bis einschließlich	N über	N bis einschließlich	L über
0,99	1,4	0,2 0,25 0,3	0,5 0,6 0,7	0,5 0,6 0,7	1,4 1,7 2	1,4 1,7 2
1,4	2,8	0,2 0,25 0,35 0,4 0,45	0,5 0,6 0,8 1 1,3	0,5 0,6 0,8 1 1,3	1,5 1,9 2,6 3 3,8	1,5 1,9 2,6 3 3,8
2,8	5,6	0,35 0,5 0,6 0,7 0,75 0,8	1 1,5 1,7 2 2,2 2,5	1 1,5 1,7 2 2,2 2,5	3 4,5 5 6 6,7 7,5	3 4,5 5 6 6,7 7,5
5,6	11,2	0,75 1 1,25 1,5	2,4 3 4 5	2,4 3 4 5	7,1 9 12 15	7,1 9 12 15
11,2	22,4	1 1,25 1,5 1,75 2 2,5	3,8 4,5 5,6 6 8 10	3,8 4,5 5,6 6 8 10	11 13 16 18 24 30	11 13 16 18 24 30
22,4	45	1 1,5 2 3 3,5 4 4,5	4 6,3 8,5 12 15 18 21	4 6,3 8,5 12 15 18 21	12 19 25 36 45 53 63	12 19 25 36 45 53 63
45	90	1,5 2 3 4 5 5,5 6	7,5 9,5 15 19 24 28 32	7,5 9,5 15 19 24 28 32	22 28 45 56 71 85 95	22 28 45 56 71 85 95
90	180	2 3 4 6 8	12 18 24 36 45	12 18 24 36 45	36 53 71 106 132	36 53 71 106 132