



Gewinde-Paßfähigkeit/-Schraubbarkeit

Für die Verschraubungsfähigkeit von Außen- und Innengewinde (z. B. Schraube mit Mutter) gehen die Normen grundsätzlich von der Funktionserfüllung bei Montage mit entsprechendem Werkzeug aus. Bei zusätzlichen dickeren Beschichtungen/Überzügen und/oder erforderlicherem leichtlaufenden Gewindespiel (Handmontage) sind entsprechende Maßnahmen und Bestellvorgaben erforderlich!

Die wesentlichen Parameter für die Schraubbarkeit:

- **die Toleranz-Lage***
= Abstand des oberen Abmaßes des Außengewindes zum unteren Abmaß des Innengewindes
→ Bild B
- **das Toleranz-Feld***
 („Toleranz-Qualität“)
= Abstand untere zu oberer Abmaßgrenze (Feldgröße es–ei/EI–ES)
- **die Einschraublänge:**
Geringfügige Form- und Lageabweichungen, die sich längenabhängig als eine Art „Steigungsverzug“ bemerkbar machen, sind in der rationellen Massenproduktion fertigungsbedingt und unvermeidbar.

Deshalb sind die Einschraublängen des Außengewindes in das Innengewinde für Normal-Schraubverbindungen (= Einschraubgruppe N) nach ISO 965/DIN 13-14 steigungsabhängig begrenzt
→ Tabelle 3

Für längere Gewindeeingriffe (L) sind entsprechend größere Toleranzqualitäten zu wählen*.

(* Achtung! Die genormten zulässigen Belastbarkeiten für Schraubverbindungen gelten für die in den jeweiligen Produktnormen zugeordneten Toleranzen – Vergrößerungen der Toleranz-Lagen/-Felder führen verständlicherweise zu einer Reduzierung der Belastbarkeit im Gewindebereich!)

- Oberflächenfehler/Beschädigungen am Gewinde

Bei der Gewindefertigung können kleine Überwälzungen und/oder Profilabweichungen vorkommen – im weiteren Fertigungsablauf (Vergütung, Transport, Trommelbeschichtung) sind kleine Beschädigungen wie Dellen, Kerben und Schlagstellen unvermeidbar, die die Gängigkeit in Gewindelehren und im Gegengewinde erschweren.

Diese fertigungsbedingten Oberflächenfehler/Beschädigungen sind bis zu bestimmten Grenzen zulässig nach ISO 6157-1 Abs. 3.6 (DIN 267-19) für Schrauben bzw. nach ISO 6157-2 (DIN 267-20) für Muttern.

Wenn für einzelne bestimmte Einsatzfälle besonders leichtgängige Gewinde erforderlich sein sollten, sind hierfür entweder größere Toleranzqualitäten* oder ein nachträgliches „Glättwalzen“ mit Gewindeschutz vorzusehen.

Bild B: Toleranz-Lagen Toleranz-Felder

Figure B: Tolerance positions Tolerance fields

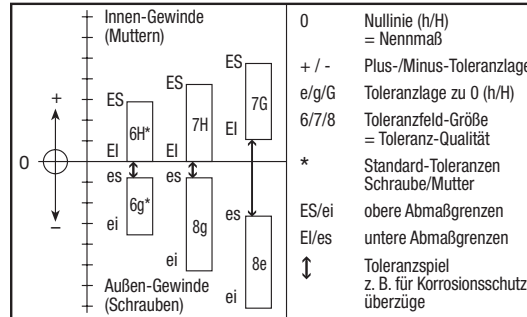


Tabelle 2: Empfohlene Toleranzfelder für Einschraublängen N (vor Aufbringen eines Korrosionsschutz-Überzuges*)

Table 2: Recommended tolerance fields for the thread reaches N (before applying a corrosion proof coating*)

Toleranzklasse:		mittel		grob	
Gewinde		Außengew. (Schraube)	Innengew. (Mutter)	Außengew. (Schraube)	Innengew. (Mutter)
f. Oberflächen-zustand	– ohne Überzug (blank)*	6g *	6H *	8g *	7H *
	– dünne galv. Überzüge**				
	– mit großem Spiel (blank)	6e	6G	8e	7G
Artikel-Produktklasse: = z. B. DIN ISO		A, B (m, mg) 931, 933 934 4014, 4017 4032		C (g) 558, 601 555 4018, 4016 4034	

* Übliche Toleranz ohne/vor Aufbringung von Überzügen
**→ TIV 40 Tabelle 3 (max. Schichtdicken) / TIV 43 Tabelle 7

Tabelle 3: Einschraublängen N_{max.} für Regel- und Feingewinde (RG/FG)

Table 3: Thread reaches N_{max.} for coarse- and fine thread (RG/FG)

Gewinde-	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 18	M 24	M 30	M 36	M 42
Nenn Ø d/D						M 16	M 22	M 27	M 33	M 39	M 45
Steigung RG	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4	4,5
P FG	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,5	2	2	2	3	3
Einschraub- RG	7,5	9	12	15	18	24	30	36	45	53	63
Länge N _{max.} FG	4,5	7,1	9	12	13	16	16	25	25	36	36

Thread fit / Joint ability

For the joint ability of screw connections with external and internal threads (e.g. screw and nut), the standards principally consider that the functional requirements are met when mounting with the corresponding tool. With additional thick coatings/coverings and/or required easy-running thread play (manual assembly), the corresponding proceedings/ordering standards are required!

The essential parameters for the joint ability are:

- **the tolerance position***
= distance between the upper measurement of the external thread and the lower measurement of the internal thread
→ Figure B
- **the tolerance field***
 ('tolerance quality') = distance between upper and lower measurement limit (magnitude of the field es–ei/EI–ES)
- **the thread reach:**
Slight deviations in shape and position which can be noticed as a form of thread pitch delay, depending on the length, are manufacture-related in efficient mass production and cannot be avoided.

Therefore the thread reaches of the external threads into the internal threads for conventional screw connections (= screw connection group N) according to ISO 965/DIN 13–14 are limited depending on the thread pitch
→ see table 3
- For longer thread engagements (L) equivalently higher tolerance qualities must be chosen*.

(*Attention! The standardised permissible loads for screw connections are valid for the tolerances assigned in the corresponding product standards.

Understandably, increasing tolerance positions/fields result in a reduction of the load in the thread area!

- Surface irregularities/damage to the thread

When manufacturing threads, small seams and/or deviations can appear in the profile. In the continuous manufacturing process (quenching and tempering, transport, tumble coating) slight damage such as depressions, indents and irregularities resulting from impacts which impede the joint ability in thread gauges and in the counter thread are unavoidable.

These manufacture-related surface irregularities/damage are permissible within certain limits in accordance with ISO 6157-1 (DIN 267-19) for screws and in accordance with ISO 6157-2 (DIN 267-20) for nuts.

If particularly easy-running threads are required for individual special applications, either higher tolerance qualities* or subsequent 'finish rolling' including thread protection should be provided.