

7. Gewinde

7.1 Allgemeines, Messung von Gewinde

Unter Gewinde versteht man „eine um einen Zylinder gleichförmig gewundene schiefe Ebene“. Dieses Prinzip ermöglicht sowohl ein Auf-/ Einschrauben als auch ein Ab-/Ausschrauben – und bildet damit das Grundprinzip für „wieder lösbare“ Verbindungen, die sog. „Schrauben und Muttern“. Durch die geometrisch herleitbare Form sowie ein konsequentes Maß- und Toleranzenssystem ergibt sich die Möglichkeit, gleichartige Gewinde untereinander auszutauschen. So kann bspw. ohne weitere Änderungen statt einer Sechskantschraube M8 eine Innensechskantschraube M 8 eingedreht werden.

Gewinde-Profil und Gewinde-Messpunkte

Das Grundprofil und die 5 Messpunkte des Gewindes sind in folgender Abbildung dargestellt.

Die Maßprüfung wird beim Außengewinde (Schraube) durch Lehrringe, Flankenmikrometer* oder optisches Messgerät* und beim Innengewinde (Mutter) durch Lehrdorne durchgeführt. (* = Schiedsmessung)

| | |
|-------------------|---|
| D | Innengewinde (bei Muttern) |
| d | Außengewinde (bei Schrauben) |
| $\frac{D}{d}$ | Außendurchmesser (= Nennmaß) |
| $\frac{D_2}{d_2}$ | Flankendurchmesser |
| $\frac{D_1}{d_3}$ | Kerndurchmesser |
| \sphericalangle | Flankenwinkel |
| P | Steigung (= Abstand von 2 Gewindetälern) |

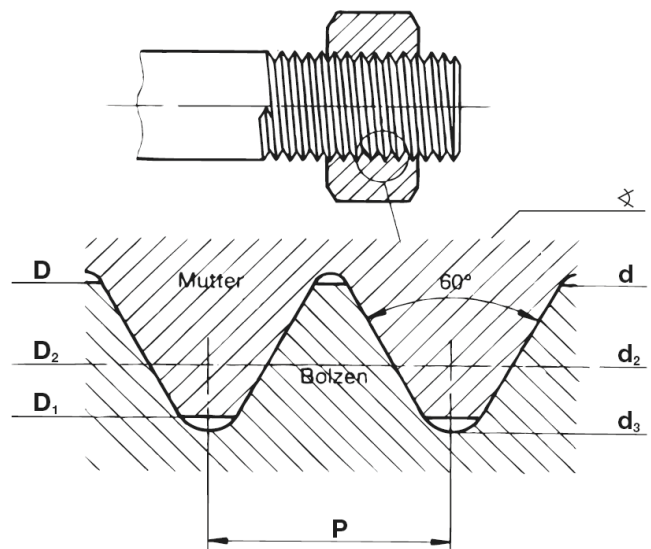


Abbildung 7: Gewindeschema

7.2 Arten von Gewinden

Folgende Aufstellung zeigt eine Übersicht der gängigen Gewindearten für Schrauben und Muttern. Als Basis für eine weltweit einheitliche Normung (ISO) für 'Mechanische Verbindungselemente' gilt seit 1963 das metrische ISO-Gewinde „M“.

| Kennbuchstabe | Benennung | Ausführung Anwendung | Beispiel für Bezeichnung | Flanken \sphericalangle |
|---------------|--|---|--------------------------|---------------------------|
| M | Metrisches ISO-Gewinde | Regelgewinde rechtsgängig | M 20 x 80 | 60° |
| M-LH | | Regelgewinde linksgängig | M 20 x 80 LH | |
| M | | Feingewinde rechtsgängig | M 20 x 2 x 80 | |
| M-LH | | Feingewinde linksgängig | M 20 x 2 x 80 LH | |
| M-SN 4 | Metrisches ISO-Gewinde mit Übergangstoleranzfeld | Festsitzgewinde, dichtend | M 20 Sn 4 x 80 | |
| M-Sk 6 | | Festsitzgewinde, nicht dichtend | M 20 Sk 6 x 80 | |
| MFS | | | MFS 20 x 80 | |
| EG-M | Metrisches ISO-Gewinde: Aufnahme-Gew. f. Gewindeeinsätze aus Draht | = äußere Gewindemaße für Gewindeeinsätze mit Regel- und Feingewinde | EG M 20 / EG M 20 x 2 | |
| M-keg. | Metrisches kegeliges Außengewinde | für Verschlusschrauben und Schmiernippel | M 20 x 1.5 keg. | |
| G | Zylindrisches Ww-Rohrgewinde | für Rohre / Rohrverbindungen | G 3/4" | |
| R | Kegeliges Ww-Rohrgewinde | für Außengewinde Rohre | R 3/4" | |
| Rp | Zylindrisches Ww-Rohrgewinde im Gewinde dichtend | für Innengewinde Rohre und Rohrverschraubungen | Rp 3/4" | |



7. Gewinde

Grundbegriffe, Messen von Gewinde, Steigungen, Herstellung, Blechgewinde


| Kennbuchstabe | Benennung | Ausführung Anwendung | Beispiel für Bezeichnung | Flanken  |
|---------------|---|----------------------------------|-----------------------------|--|
| Tr | Metrisches ISO-Trapezgewinde (ein- und mehrgängig) | – für allgemeine Anwendung | Tr 20 x 4 | 30° |
| | | – Präzisions-Bewegungsgewinde | nach Angabe | |
| Rd | Zylindrisches Rundgewinde (ein- und mehrgängig) | für z.B. Spülrohrverschraubungen | Rd 20 x 1/8 | |
| ST | Blechsraubengewinde | | ST 4,2 | 60° |
| – | Holzschraubengewinde | | – | |
| UNC | USA: zölliges Grob-Gewinde | – Regelgewinde | 3/4-10 UNC | 55° |
| UNF | USA: zölliges FEIN-Gewinde | – Feingewinde | 3/4-16 UNF | |
| BSW | England: zölliges Grob-Gewinde | – Regelgewinde | 3/4-10 BSW | |
| BSF | England: zölliges FEIN-Gewinde | – Feingewinde | 3/4-12 BSF | |

Tabelle 49: Gewindearten

Für die Verschraubungsfähigkeit von Außen- und Innengewinde (z. B. Schraube mit Mutter) gehen die Normen grundsätzlich davon aus, dass nur mit entsprechendem Montagewerkzeug die Funktion erfüllt werden kann. Wird beispielsweise eine Handmontage durchgeführt, muss für erhöhte Leichtgängigkeit des Gewindes (Schmieren) gesorgt werden.

Die wichtigsten Parameter für die Schraubbarkeit:

- Toleranz-Lage (= Abstand des oberen Abmaßes des Außengewindes zum unteren Abmaß des Innengewindes)
- Toleranz-Feld („Toleranz-Qualität“) = Abstand untere zu oberer Abmaßgrenze (Feldgröße)
- Einschraublänge

Geringfügige Form- und Lageabweichungen, die sich längenabhängig als eine Art „Steigungsverzug“ bemerkbar machen, sind in der heutigen Massenproduktion fertigungsbedingt und unvermeidbar.

7.3 Oberflächenfehler und Beschädigungen

Oberflächenfehler/Beschädigungen am Gewinde

Beschädigungen am Gewinde können sowohl bei der Herstellung (z.B. kleine Überwälzungen oder Profilabweichungen, Vergütung, Beschichtung in der Trommel) als auch im weiteren Verlauf (Abpacken, Lagerhaltung, Transport) auftreten.

Kleinere Beschädigungen wie Kerben, Schlagstellen oder Dellen, welche die Gängigkeit in Gewindelehren oder im Gegengewinde erschweren, sind technisch unvermeidlich und stellen keinen Sachmangel dar.

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 erwogen werden.

