

Rundgewinde allgemeiner Anwendung

Teil 3: Lehren für Außen- und Innengewinde
Lehrenarten, Profile, Toleranzen

DIN
405-3

ICS 21.040.30

Deskriptoren: Gewinde, Rundgewinde, Außengewinde, Innengewinde, Lehre

General purpose knuckle threads – Part 3: Gauges for external and internal thread; types of gauges, profiles, tolerances

Filetages ronds pour usages généraux – Partie 3: Calibres pour filetages extérieurs et intérieurs; types des calibres, profiles, tolérances

Vorwort

Diese Norm wurde im Normenausschuß Technische Grundlagen (NATG) – Fachbereich B: Gewinde, Arbeitsausschuß NATG-B.3 "Prüfung" ausgearbeitet. Sie legt das Lehrensystem für die Prüfung der Rundgewinde allgemeiner Anwendung mit einem Gewindeprofil nach DIN 405-1 fest.

Diese Norm wurde unter Berücksichtigung der Besonderheiten (relativ kurze gerade Gewindeflanke) für Rundgewinde und in Anlehnung an das Lehrensystem für Metrische ISO-Gewinde DIN ISO 1502¹⁾ und an das Lehrensystem für Trapezgewinde DIN 103-9 ausgearbeitet.

Die Wahl der Lehrenarten und die Gestaltung von Lehrenprofilen in dieser Norm erfolgt streng nach dem Taylorschen Grundsatz und richtet sich nach der funktionellen Anforderung des Anwenders an die Gewindeverbindung.

DIN 405 "Rundgewinde allgemeiner Anwendung" besteht aus:

Teil 1: "Gewindeprofile, Nennmaße"

Teil 2: "Abmaße und Toleranzen"

Teil 3: "Lehren für Außen- und Innengewinde, Lehrenarten, Profile, Toleranzen"

Anhang A dient nur zur Information.

¹⁾ Siehe Anhang A

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Normenausschuß Technische Grundlagen (NATG) – Gewinde – im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Rundgewinde allgemeiner Anwendung mit Gewindeprofilen und Nennmaßen nach DIN 405-1 und Toleranzen nach DIN 405-2. Sie legt unter Berücksichtigung des Taylorschen Grundsatzes ein Lehrensystem für die Prüfung von Außen- und Innengewinden fest.

Es dürfen auch andere Prüfverfahren zur Prüfung dieses Rundgewindes angewendet werden. In Streitfällen ist die Prüfung mit Lehren nach dieser Norm entscheidend.

Dieses Lehrensystem ist für die Prüfung von Gewinden in oder an Teilen aus Duro- oder Thermoplasten nicht geeignet.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 103-9

Metrisches ISO-Trapezgewinde – Lehren für Bolzen- und Muttergewinde; Lehrenmaße und Baumerkmale

DIN 405-1

Rundgewinde allgemeiner Anwendung – Teil 1: Gewindeprofile, Nennmaße

DIN 405-2

Rundgewinde allgemeiner Anwendung – Teil 2: Abmaße und Toleranzen

DIN 2244

Gewinde – Begriffe

DIN ISO 1502

Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung – Lehren und Lehrung

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen nach DIN 2244.

4 Symbole

Tabelle 1: Symbole

Symbol oder Kurzzeichen	Bedeutung
a_c	Spiel an den Gewindespitzen
d	Außendurchmesser des Werkstück-Außengewindes
d_2	Flankendurchmesser des Werkstück-Außengewindes
d_3	Kerndurchmesser des Werkstück-Außengewindes
D_1	Kerndurchmesser des Werkstück-Innengewindes
D_2	Flankendurchmesser des Werkstück-Innengewindes
(fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol oder Kurzzeichen	Bedeutung
D_4	Außendurchmesser des Werkstück-Innengewindes
es	Grundabmaß eines Werkstück-Außengewindes (Null für Toleranzfeldlage h)
EI	Grundabmaß eines Werkstück-Innengewindes (Null für Toleranzfeldlage H)
F_1	Für Gewindeprofile mit verkürzten Flanken: der radiale Abstand der Flankendurchmesserlinie vom Ende des geraden Teiles der Flanke in Richtung der Gewindespitze des Lehrdornes
F_2	Für Gewindeprofile mit verkürzten Flanken: der radiale Abstand der Flankendurchmesserlinie vom Ende des geraden Teiles der Flanke in Richtung der Gewindespitze des Lehrhinges
F_3	Höhe des Profils mit verkürzter Flanke des Lehrdornes
F_4	Höhe des Profils mit verkürzter Flanke des Lehrhinges
$h_3 = H_4$	Gewindetiefe
H_1	Toleranz des glatten Lehrdornes für den Kerndurchmesser D_1 des Werkstück-Innengewindes
H_2	Toleranz des glatten Lehrhinges oder der glatten Rachenlehre für den Außendurchmesser des Werkstück-Außengewindes
H_p	Toleranz des glatten Gutprüfdornes für neue glatte Rachenlehre und des glatten Abnutzungsprüfdornes für glatte Gutrachenlehre
m	Abstand der Mitten der Toleranzfelder der Toleranz T_R des Gewinde-Gutlehrhinges oder des Gewinde-Ausschußlehrhinges und T_{CP} der zugehörigen Gewinde-Gutprüfdorne
L	Bezeichnung für die Einschraubgruppe "lang"
N	Bezeichnung für die Einschraubgruppe "normal"
MML	Maximum-Material-Grenze (-Profil)
LML	Minimum-Material-Grenze (-Profil)
P	Steigung des eingängigen Gewindes und Teilung des mehrgängigen Gewindes
Ph	Steigung des mehrgängigen Gewindes
R_1	Radius an der Gewindespitze und am Gewindegrund des Profils mit voller Flanke des Lehrdornes
R_2	Radius an der Gewindespitze des Profils mit voller Flanke des Lehrhinges
(fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol oder Kurz- zeichen	Bedeutung
R_3	Radius am Gewindegrund des Profils mit voller Flanke des Lehrhrrings
R_4	Radius am Gewindegrund des Profils mit verkürzter Flanke des Lehrdornes und des Lehrhrrings
R_5	Radius der Gewindelehren zur Lehreung des Durchmessers im Gewindegrund des Außen- oder Innengewindes
T_{CP}	Toleranz für den Flankendurchmesser der Gewinde-Gut- und Gewinde-Ausschußprüfdorne, Gewinde-Abnutzungsprüfdorne
T_d	Toleranz für den Außendurchmesser des Werkstück-Außengewindes
T_{d2}	Toleranz für den Flankendurchmesser des Werkstück-Außengewindes
T_{d3}	Toleranz für den Kerndurchmesser des Werkstück-Außengewindes
T_{D1}	Toleranz für den Kerndurchmesser des Werkstück-Innengewindes
T_{D2}	Toleranz für den Flankendurchmesser des Werkstück-Innengewindes
T_p	Toleranz für die Steigung der eingängigen Gewinde und für die Teilung der mehrgängigen Gewinde der Lehren
T_{Ph}	Toleranz für die Steigung der mehrgängigen Gewinde der Lehren
T_{PL}	Toleranz für den Flankendurchmesser der Gewinde-Gutlehrdorne und Gewinde-Ausschußlehrdorne
T_R	Toleranz für den Flankendurchmesser der Gewinde-Gutlehrhrringe und Gewinde-Ausschußlehrhrringe
$T_{\alpha 1/2}$	Toleranz des Teilflankenwinkels des Profils mit vollen Flanken
$T_{\alpha 2/2}$	Toleranz des Teilflankenwinkels des Profils mit verkürzten Flanken
W_{GO}	Betrag für die zulässige Abnutzung der Gewinde-Gutlehrdorne und Gewinde-Gutlehrhrringe
W_{NG}	Betrag für die zulässige Abnutzung der Gewinde-Ausschußlehrdorne und Gewinde-Ausschußlehrhrringe
Z_1	Abstand der Mitte des Toleranzfeldes der Toleranz H_1 des glatten Gutlehrdornes vom unteren Grenzmaß des Kerndurchmessers des Innengewindes; Betrag der im Mittel zulässigen Abnutzung des glatten Gutlehdornes

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (abgeschlossen)

Symbol oder Kurz- zeichen	Bedeutung
Z_2	Abstand der Mitte des Toleranzfeldes der Toleranz H_2 des glatten Gutlehrhrrings oder der glatten Guttrachenlehre vom oberen Grenzmaß des Außendurchmessers des Außengewindes; Betrag der im Mittel zulässigen Abnutzung des glatten Gewinde-Gutlehrhrrings oder der glatten Guttrachenlehre
Z_{PL}	Abstand der Mitte des Toleranzfeldes der Toleranz T_{PL} des Gewinde-Gutlehrdornes vom unteren Grenzmaß des Flankendurchmessers des Innengewindes
Z_R	Abstand der Mitte des Toleranzfeldes der Toleranz T_R des Gewinde-Gutlehrhrrings vom oberen Grenzmaß des Flankendurchmessers des Außengewindes

5 Lehrenarten und deren Anwendung

Die Auswahl der Lehren richtet sich nach den funktionellen Anforderungen des Anwenders an die Gewindeverbindung.

Zur Sicherstellung der Austauschbarkeit sollten mindestens die Lehren der Art Nr 1 und Nr 20 und Gewährleistung der Mindestüberdeckung die Lehrenarten Nr 23, Nr 13 oder Nr 15 angewendet werden.

5.1 Lehren für Werkstück-Außengewinde und zugehörige Prüflehren

Tabelle 2: Lehren für Werkstück-Außengewinde und zugehörige Prüf- und Einstellehren

Nr der Lehren- art	Lehrenart
1	Fester Gewinde-Gutlehrhrring
2	Gutprüfdorn (Minimumprüfdorn) für neuen festen Gewinde-Gutlehrhrring
3	Ausschußprüfdorn (Maximumprüfdorn) für neuen festen Gewinde-Gutlehrhrring
4	Abnutzungsprüfdorn für festen Gewinde-Gutlehrhrring
5	Fester Gewinde-Ausschußlehrhrring
6	Gutprüfdorn (Minimumprüfdorn) für neuen festen Gewinde-Ausschußlehrhrring
7	Ausschußprüfdorn (Maximumprüfdorn) für neuen festen Gewinde-Ausschußlehrhrring
8	Abnutzungsprüfdorn für festen Gewinde-Ausschußlehrhrring
9	Glatte Gutlehrhrring
10	Glatte Guttrachenlehre
11	Gutprüfdorn für neue glatte Guttrachenlehre
12	Abnutzungsprüfdorn für glatte Guttrachenlehre
13	Glatte Ausschußtrachenlehre
14	Gutprüfdorn für neue glatte Ausschußtrachenlehre
15	Glatte Ausschußlehrhrring (nur für nicht formstabile Teile)

(fortgesetzt)

Tabelle 2 (abgeschlossen)

Nr der Lehrenart	Lehrenart
16	Gewinde-Gutrachenlehre zur Lehren des Kerndurchmessers des Außengewindes
17	Glatte Einstellhorn für Lehrenart Nr 16
18	Gewinde-Ausschußrachenlehre zur Lehren des Kerndurchmessers des Außengewindes
19	Glatte Einstellhorn für Lehrenart Nr 18

Die Lehren des in DIN 405-2 tolerierten Kerndurchmessers des Außengewindes mit den Lehren der Lehrenarten Nr 16 und Nr 18 ist zu vereinbaren. Sie ist nur erforderlich, wenn eine funktionelle Notwendigkeit für die unbedingte Einhaltung des Spiels a_e im Gewindegrund und die Einhaltung der Toleranz des Kerndurchmessers besteht. Die Paarungsfähigkeit des Außengewindes im Kerndurchmesser wird mit dem Gewinde-Gutlehring (Lehrenart Nr 1) sichergestellt.

5.2 Lehren für Werkstück-Innengewinde

Tabelle 3: Lehren für Werkstück-Innengewinde

Nr der Lehrenart	Lehrenart
20	Gewinde-Gutlehrhorn
21	Gewinde-Ausschußlehrhorn
22	Glatte Gutlehrhorn zur Lehren des Kerndurchmessers des Innengewindes
23	Glatte Ausschußlehrhorn zur Lehren des Kerndurchmessers des Innengewindes
24	Gewinde-Gutlehrhorn zur Lehren des Außendurchmessers des Innengewindes

Die Lehren des Mindestmaßes des Außendurchmessers des Innengewindes mit dem Gewinde-Gutlehrhorn der Lehrenart Nr 24 ist zu vereinbaren. Sie ist nur erforderlich, wenn eine funktionelle Notwendigkeit für die unbedingte Einhaltung des Spiels a_e im Gewindegrund besteht. Eine Lehre zur Lehren des Höchstmaßes des Außendurchmessers des Innengewindes ist nicht vorgesehen, da der Durchmesser D_4 in DIN 405-2 nicht toleriert ist.

6 Profile der Lehren

6.1 Profil mit voller Flanke

Die Gewindelehrdorne der Lehrenarten Nr 2, 6, 7, 8 und 20 müssen ein Profil mit voller Flanke nach Bild 1 haben.

Bei Lehren der Lehrenarten Nr 6, 7, und 8 ist die Form des Gewindegrundes freigestellt. Das Höchstmaß des Kerndurchmessers darf jedoch nicht überschritten werden.

Der Gewindelehring der Lehrenart Nr 1 muß ein Gewindeprofil mit voller Flanke nach Bild 2 haben.

Die Radien R_1 bis R_3 für Gewindeprofile mit voller Flanke sind mit den Maßen nach Tabelle 4 auszuführen.

Tabelle 4: Maße für die Radien R_1 , R_2 und R_3

Maße in Millimeter

Anzahl der Teilungen auf 25,4 mm	P	R_1	R_2	R_3
10	2,54	0,606	0,65	0,561
8	3,175	0,757	0,813	0,702
6	4,233	1,01	1,084	0,936
4	6,35	1,515	1,625	1,404

Die Radien sind Nennmaße. Abweichungen infolge Ausnutzung der Lehrentoleranzen sind zulässig.

6.2 Profil mit verkürzter Flanke

Die Gewindelehrdorne der Lehrenarten Nr 3, 4 und 21 müssen ein Profil mit verkürzter Flanke nach Bild 3 haben.

Der Gewindelehring der Lehrenart Nr 5 muß ein Profil mit verkürzter Flanke nach Bild 4 haben.

Das Profil mit verkürzter Flanke ist mit den Maßen F_1 , F_2 , F_3 und F_4 sowie mit dem Radius R_4 im Gewindegrund nach Tabelle 5 auszuführen.

6.3 Gewindelehren zur Lehren des Kerndurchmessers d_3 des Werkstück-Außengewindes und des Außendurchmessers D_4 des Werkstück-Innengewindes

Die Gewinde-Gutrachenlehre der Lehrenart Nr 16 und die Gewinde-Ausschußrachenlehre der Lehrenart Nr 18 zur Lehren des Kerndurchmessers d_3 des Werkstück-Außengewindes müssen ein Profil nach Bild 5 haben. Bei den Gutrollen mit Profil nach Bild 5 kann der mittlere Gewindezahn ausgelassen werden, siehe Bild 7. Die Maße für die Radien $R_4 \approx 0,1 P$ und $R_5 \approx 0,175 P$ sind in Tabelle 5 festgelegt. Das Arbeitsmaß der Gewinderachenlehren der Lehrenarten Nr 16 und Nr 18 ist nach den glatten Einstellhorn der Lehrenarten Nr 17 und Nr 19 einzustellen und regelmäßig auf Abnutzung zu überprüfen. Bei Abnutzung sind die Gewinde-Rachenlehren nachzustellen. Durch die Breite von $2P/3$ der Gewinderillen in Höhe der Flankendurchmesserlinie der Profile nach Bild 5 und Bild 6 wird erreicht, daß es keine Berührung des Profils im Bereich der Flanken gibt.

Tabelle 5: Profilmaße F_1 , F_2 , F_3 , F_4 , der Radius R_4 im Gewindegrund der Lehrenarten Nr 3, 4, 16, 18, 21 und 24 und der Radius R_5 am Außendurchmesser der Lehrenarten Nr 16, 18 und 24

Maße in Millimeter

Anzahl der Teilungen auf 25,4 mm	P	F_1	F_2	F_3	F_4	R_4 max.	R_5 max.
10	2,54	0,232	0,125	0,994	1,014	0,25	0,45
8	3,175	0,29	0,156	1,234	1,268	0,3	0,55
6	4,233	0,386	0,208	1,656	1,689	0,4	0,75
4	6,35	0,579	0,312	2,484	2,535	0,6	1,1

Die Radien R_4 und R_5 sind Höchstmaße und dürfen unterschritten werden.