

B.04.01

B

Gewindebohrer Beschreibung 740
Tap nomenclature

Berechnungsformeln für das Gewindebohren 740
Calculation formulas for tapping

Anschnittform 741
Chamfer forms

Art der Gewindebohrer und ihre Spezifikationen 742
Type of taps and their specifications

Toleranzklassen für Gewindebohrer (EN 22857) 743
Tolerance classes for taps (EN 22857)

Toleranzklasse für Gewindebohrer (EN 22857) 743
Tolerance range for taps (EN 22857)

Kernlochbohrer große 744-749
Tapping drill sizes

Gewindetyp und Abmessungen 750
Thread types and sizes

Fehlerbehebung 751-752
Troubleshooting

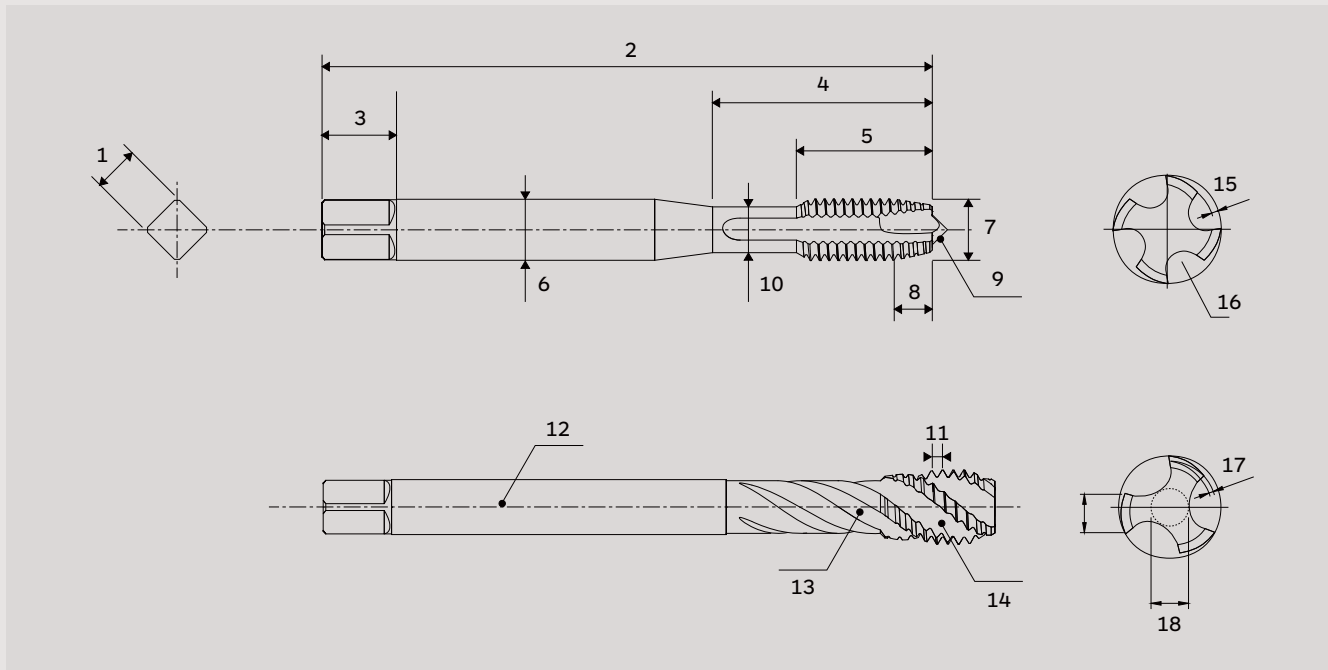
04

TECHNISCHE ANLEITUNG TECHNICAL GUIDE

B.04.02

Beschreibung für Gewindefräser Thread milling cutter nomenclature	753
Berechnungsformeln für das Gewindefräsen Calculation formulas for threading	753
CNC-Programmierung zum Innengewindefräsen CNC Programming for internal thread milling	754
CNC-Programmierung CNC programming	754
Arbeitsabläufe für Gewindefräser Operation sequences for thread milling cutters	755-758
Strategien zum Gewindefräser Thread milling cutters strategies	759

► GEWINDEBOHRER BESCHREIBUNG | TAP NOMENCLATURE



Zeichenerklärung | Legend:

1	Vierkant	Square
2	Gesamtlänge	Total Length
3	Vierkantlänge	Square length
4	Nutzlänge	Useful length
5	Gewindelänge	Thread length
6	Schaftdurchmesser	Shank diameter
7	Nenn Durchmesser	Nominal diameter
8	Anschnittlänge	Chamfer length
9	Aussendurchmesser	External centre

10	Halsdurchmesser	Neck diameter
11	Steigung	Pitch
12	Schaft	Shank
13	Spiralsteigung	Helix
14	Spannute	Flute
15	Anschnittinterschliff	Chamfer relief
16	Spannute	Flute
17	Flankeninterschliff	Pitch diameter relief
18	Kerndurchmesser	Core diameter

► BERECHNUNGSFORMELN FÜR DAS GEWINDEBOHREN | CALCULATION FORMULAS FOR TAPPING

Schnittgeschwindigkeit (m/min)
Cutting Speed (m/min)

$$V_c = \frac{d_1 \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

Spindeldrehzahl (U/min)
Spindle Speed (rpm)

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$$

Eindringgeschwindigkeit (mm/min)
Penetration rate (mm/min)

$$V_f = p \cdot n$$

Zeichenerklärung | Legend:

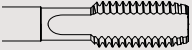

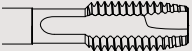
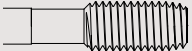
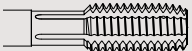
V_c	Schnittgeschwindigkeit	Cutting Speed
d_1	Schnittdurchmesser	Cutting Diameter
V_f	Eindringrate	Penetration rate

p	Steigung	Pitch
n	Spindeldrehzahl	Spindle speed

► ANSCHNITTFORM | CHAMFER FORMS

Form Form	Eindringwert Threads number	Anschnittwinkel Chamfer angle	Drallwinkel Typ Helix type	Haupteinsatzgebiet Main field application
<p>A Lang · Long</p>	6-8	5°	Gerade Straight	<p>Für kurze Durchgangsbohrungen, Handgewindebohrer Vorschneider. For short through holes and first hand tapping (roughing).</p>
<p>B Mittlere · Medium</p>	3,5-5	8°	Schälanschnitt Spiral point	<p>Für Durchgangslöcher in mittel- oder langspanenden Materialien. For through holes on medium or long chip materials.</p>
<p>C kurz · Short</p>	2-3	15°	Gerade oder spiral Straight or spiral	<p>Für Sack- oder Durchgangsbohrungen auf kurzspanenden Materialien. For blind or through holes on short chip materials.</p>
<p>D Mittlere · Medium</p>	3,5-5	8°	Gerade oder spiral links Straight or left spiral	<p>Zu verwenden beim horizontalen Gewindeschneiden, um den Span in Vorschubrichtung zu entfernen. To be used in horizontal tapping to remove the chip in the feed direction.</p>
<p>E Sehr kurz Extremely short</p>	1,5-2	23°	Spiral spiral	<p>Für Sacklöcher, die verwendet werden, wenn im Boden des Lochs nicht viel Spiel vorhanden ist. For blind holes to be used when there is not much clearance in the bottom of the hole.</p>

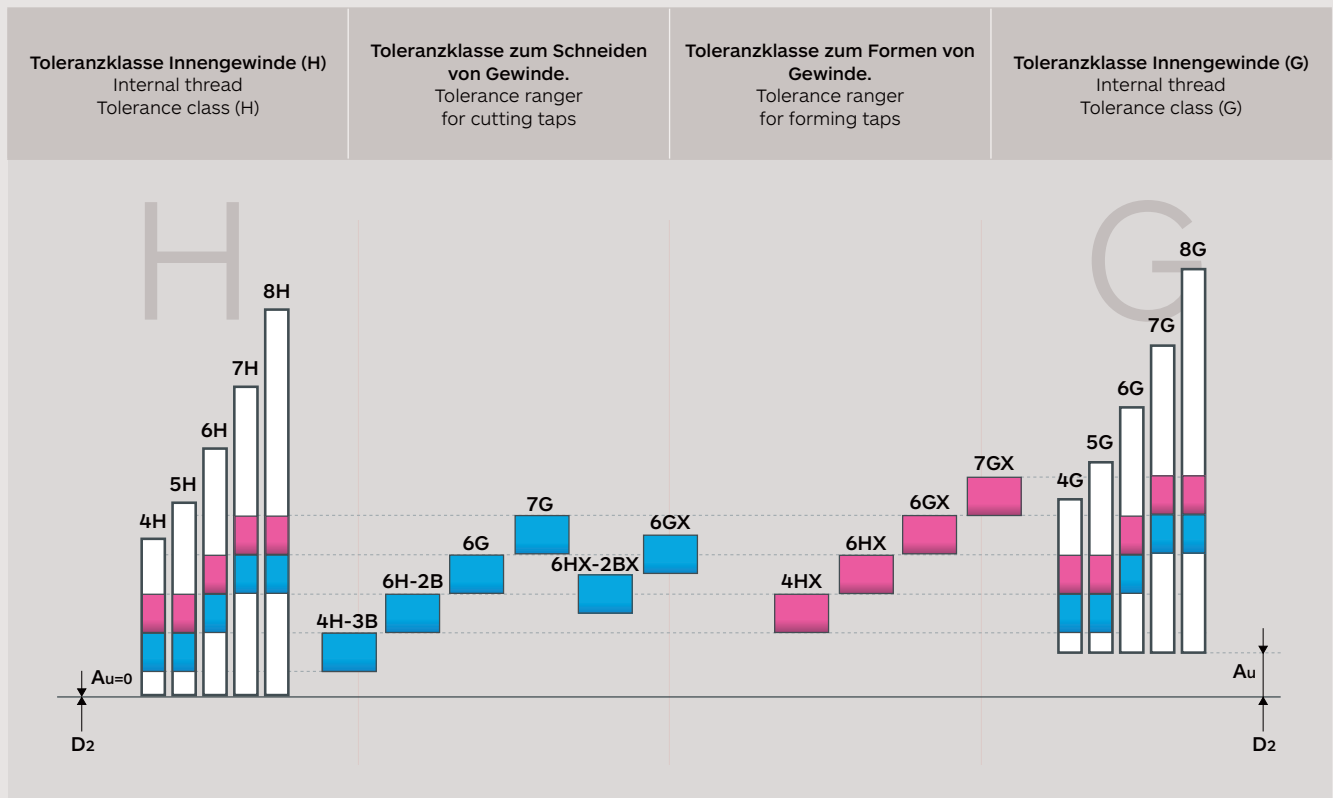
► ART DER GEWINDEBOHRER UND IHRE SPEZIFIKATIONEN | TYPE OF TAPS AND THEIR SPECIFICATIONS

Typ Type	Spezifikation specification	Anwendungen Applications
 <p>GERADE SPANNUTEN Straight flute</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gerade Nuten. • Starke Schneide. • Wird unter verschiedenen Schnittbedingungen verwendet. • Einfaches Nachschleifen. • Straight flute. • Strong cutting edge. • Used in different cutting conditions. • Easy regrinding. 	<ul style="list-style-type: none"> • Für kurze Durchgangs- und Sacklöcher. • Für kurzspanende Materialien. • Für harte Materialien. • For short through and blind holes. • For short chip materials. • For hard materials.
 <p>SPIRALNUTEN Spiral flutes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spiralnute. • Die Spanabfuhr erfolgt entgegen der Schnittrichtung, was eine korrekte Bearbeitung ermöglicht. • Geringes Drehmoment und für Sackloch geeignet. • Gute Schnittbedingungen. • Spiral flute. • The chip evacuation is opposite to the direction of cutting, which enables a correct machining. • Low torque and usable for blind hole. • Good cutting conditions. 	<ul style="list-style-type: none"> • Für Sacklöcher. • Für langspanende Materialien. • For blind holes. • For long chip materials.
 <p>Schälanschnitt Spiral Point</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schälanschnitt. • Er schiebt den Span mit geringen Schnittkräften in die gleiche Arbeitsrichtung wie der Gewindebohrer. • Die gerade Spannuten sorgen für hohe Steifigkeit. • Gute Schnittbedingungen. • Spiral point. • It pushes the chip in the same working direction as the tap, with low cutting forces. • The straight flute ensures high rigidity. • Good cutting conditions. 	<ul style="list-style-type: none"> • Für Durchgangslöcher. • Langspanendes Material. • Geeignet zum Gewindeschneiden mit hohen Schnittgeschwindigkeiten. • for through holes. • Long chip materials. • Suitable for tapping at high cutting speeds.
 <p>GEWINDEFORMER Forming taps</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es werden keine Späne erzeugt. • Hervorragende Gewindequalität. • Hohe Standzeiten. • Tiefe Gewinde bis 3,5xD sind ohne Spanabfuhrprobleme möglich. • No chips are generated. • Excellent thread quality. • High tool life. • Deep threads down to 3.5xD are possible without chip-removal problems. 	<ul style="list-style-type: none"> • Für Sack- und Durchgangslöcher. • Die empfohlene Zugfestigkeitsgrenze beträgt 1200 N/mm². • For blind and through holes. • Recommended tensile strength limit is 1200 N/mm².
 <p>GEWINDEFORMER MIT SCHMIERNUTEN. Forming taps with oil grooves</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es werden keine Späne erzeugt. • Hervorragende Gewindequalität, hohe Standzeit. • Tiefe Gewinde bis 3,5xD möglich da keine Späne erzeugt werden. • Schmiernuten ermöglichen eine bessere Schmierung in der Bohrung. • No chips are generated. • Excellent thread quality, high tool life. • Deep threads down to 3.5xD are possible without chip-removal problems. • Oil grooves allow greater lubrication in the hole. 	<ul style="list-style-type: none"> • Für Sack- und Durchgangslöcher. • Empfohlene Zugfestigkeit bis 1200 N/mm². • For blind and through holes. • Recommended tensile strength up to 1200 N/mm².

► TOLERANZKLASSEN FÜR GEWINDEBOHRER (EN 22857) | TOLERANCE CLASSES FOR TAPS (EN 22857)

Gewinde Tap			Innen Gewinde Internal Thread					Kupplung Fit
ISO	DIN	ANSI/ASME						
ISO 1	4H	3B	4H	5H	-	-	-	Ohne Aufmaß Without allowance
ISO 2	6H	2B	4G	5G	6H	-	-	Standard-Passform Standard fit
ISO 3	6G	1B	-	-	6G	7H	8H	Spezielle Passform mit Aufmaß Special fit with allowance
-	7G	-	-	-	3B	7G	8G	Lockere Passform, für nachträgliche Beschichtung Loose fit, for subsequent coating

► TOLERANZKLASSE FÜR GEWINDEBOHRER (EN 22857) | TOLERANCE RANGE FOR TAPS (EN 22857)



**B
04**
🔍

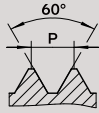
Analyse | Analysis:

- Die Standardpassung für ein Gewinde entspricht der Toleranz ISO 2, 6H oder 2B. Für eine genauere Passung ohne Toleranz an den Gewindeflanken müssen Sie ISO 1, 4H und 3B für amerikanisches Gewinde wählen. Für nachfolgende Beschichtungen, die nach dem Gewindeschneiden aufgebracht werden sollen, müssen Sie ISO 3, 6G, 1B verwenden.
- Die Hersteller von Gewindebohrern produzieren Gewindebohrer mit Toleranz 6HX und 6GX und nicht nur 6H und 6G. Diese Gewindebohrer werden für Gusseisen, zur Standzeiterhöhung oder zum Formen von Gewinde verwendet. In diesen Fällen müssen Sie einen 6HX-Gewindebohrer verwenden, um die elastische Rückstellung des Materials zu kompensieren.
- Die angebotenen Werkzeuge sind in der Regel für den geforderten Bearbeitungsfall geeignet. Aufgrund der unzähligen Arbeitssituationen ist es jedoch immer noch Sache des Endbenutzers, die Werkzeuge entsprechend der Art der Anwendung einzusetzen.
- Standard fit for a thread is according tolerance ISO 2, 6H or 2B and so, for more precise fit, without any allowance on thread flanks, you have to choose ISO 1, 4H and 3B, for American threading. For following coatings to be applied after threading you have to use ISO 3, 6G, 1B.
- Taps manufacturers produce taps with tolerance 6HX and 6GX and not only 6H and 6G. These taps are used for cast iron, to increase tools life or for forming taps. In those cases You have to use 6HX tap to compensate the elastic return of the material.
- The tools offered are generally suitable for the required machining case. However, due to the countless working situations, it is still up to the end user to implement the tools according to the type of application.

► KERNLOCHBOHRER GRÖSSE | TAPPING DRILL SIZES

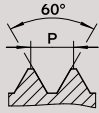
METRISCHES ISO-GEWINDE | ISO METRIC THREAD

M




DIN 13
 Metrisches ISO-Grobgewinde DIN 13
 ISO Metric Coarse Thread DIN 13


MF



DIN 13
 Metrisches ISO-Grobgewinde DIN 13
 ISO Metric Fine Thread DIN 13

Ø (M)	P (mm)	
----------	-----------	---

Ø (MF)	P (mm)	
-----------	-----------	---

Ø (MF)	P (mm)	
-----------	-----------	---

1	0.25	0.75
1,1	0.25	0.85
1,2	0.25	0.95
1,4	0.30	1.10
1,6	0.35	1.25
1,7	0.35	1.35
1,8	0.35	1.45
2	0.40	1.60
2,2	0.45	1.75
2,3	0.40	1.90
2,5	0.45	2.05
2,6	0.45	2.10
3	0.50	2.50
3,5	0.60	2.90
4	0.70	3.30
4,5	0.75	3.70
5	0.80	4.20
6	1.00	5.00
7	1.00	6.00
8	1.25	6.80
9	1.25	7.80
10	1.50	8.50
11	1.50	9.50
12	1.75	10.30
14	2.00	12.00
16	2.00	14.00
18	2.50	15.50
20	2.50	17.50
22	2.50	19.50
24	3.00	21.00
27	3.00	24.00
30	3.50	26.50
33	3.50	29.50
36	4.00	32.00
39	4.00	35.00
42	4.50	37.50
45	4.50	40.50
48	5.00	43.00
52	5.00	47.00
56	5.50	50.50
60	5.50	54.50
64	6.00	58.00
68	6.00	62.00

2	0.25	1.75
2,2	0.25	1.95
2,3	0.25	2.10
2,5	0.35	2.20
2,6	0.35	2.30
3	0.35	2.65
3,5	0.35	3.15
4	0.50	3.50
5	0.50	4.50
6	0.50	5.50
6	0.75	5.20
7	0.75	6.20
8	0.50	7.50
8	0.75	7.20
8	1.00	7.00
9	1.00	8.00
10	0.75	9.20
10	1.00	9.00
10	1.25	8.80
11	1.00	10.00
12	1.00	11.00
12	1.25	10.80
12	1.50	10.50
14	1.00	13.00
14	1.25	12.80
14	1.50	12.50
15	1.00	14.00
15	1.50	13.50
16	1.00	15.00
16	1.50	14.50
18	1.00	17.00
18	1.50	16.50

18	2.00	16.00
20	1.00	19.00
20	1.50	18.50
20	2.00	18.00
22	1.00	21.00
22	1.50	20.50
22	2.00	20.00
24	1.00	23.00
24	1.50	22.50
24	2.00	22.00
26	1.50	24.50
27	1.50	25.50
27	2.00	25.00
28	1.50	26.50
30	1.00	29.00
30	1.50	28.50
30	2.00	28.00
32	1.50	30.50
33	1.50	31.50
34	1.50	32.50
35	1.50	33.50
36	1.50	34.50
36	3.00	33.00
38	1.50	36.50
40	1.50	38.50
42	1.50	40.50
45	1.50	43.50
48	1.50	46.50
48	2.00	46.00
48	3.00	45.00
50	1.50	48.50
52	1.50	50.50

**B
04**

► KERNLOCHBOHRER GRÖSSE | TAPPING DRILL SIZES

EINHEITS GEWINDE | UNIFIED THREAD



UNC

ASME B.1.1

Einheits Grobgewinde UNC ASME - B1.1
Unified coarse thread UNC ASME - B1.1



UNF

ASME B.1.1

Einheits Feingewinde UNF ASME - B1.1
Unified fine thread UNF ASME - B1.1



UN-8

ASME B.1.1

8-UN-Gewinde ASME - B1.1
8-UN thread ASME - B1.1

Ø (UNC)	Steigung/1" Sp/1"	
------------	----------------------	--

Nr. 1	64	1,55
Nr. 2	56	1,85
Nr. 3	48	2,10
Nr. 4	40	2,35
Nr. 5	40	2,65
Nr. 6	32	2,85
Nr. 8	32	3,50
Nr. 10	24	3,90
Nr. 12	24	4,50
1/4	20	5,10
5/16	18	6,60
3/8	16	8,00
7/16	14	9,40
1/2	13	10,80
9/16	12	12,20
5/8	11	13,50
3/4	10	16,50
7/8	9	19,50
1"	8	22,25
1 1/8	7	25,00
1 1/4	7	28,00
1 3/8	6	30,75
1 1/2	6	34,00
1 3/4	5	39,50
2"	5	45,00

Ø (UNF)	Steigung/1" Sp/1"	
------------	----------------------	--

Nr. 1	72	1,55
Nr. 2	64	1,90
Nr. 3	56	2,15
Nr. 4	48	2,40
Nr. 5	44	2,70
Nr. 6	40	2,95
Nr. 8	36	3,50
Nr. 10	32	4,10
Nr. 12	28	4,70
1/4	28	5,50
5/16	24	6,90
3/8	24	8,50
7/16	20	9,90
1/2	20	11,50
9/16	18	12,90
5/8	18	14,50
3/4	16	17,50
7/8	14	20,40
1"	12	23,25
1 1/8	12	26,50
1 1/4	12	29,50
1 3/8	12	32,75
1 1/2	12	36,00

Ø (UN-8)	Steigung/1" Sp/1"	
-------------	----------------------	--

1 1/8	8	25,40
1 1/4	8	28,50
1 3/8	8	31,80
1 1/2	8	35,00

► KERNLOCHBOHRER GRÖSSE | TAPPING DRILL SIZES

KONISCHES GEWINDE | CONICAL THREADING

NPT
ASME B1.20.1

Nationales Rohrgewinde NPT - ANSI/ASME B1.20.1
National pipe thread NPT - ANSI/ASME B1.20.1

NPTF
ANSI B1.20.3

Nationales Rohrgewinde NPTF - ANSI/ASME B1.20.1
National pipe thread NPTF - ANSI/ASME B1.20.1

Ø (NPT)	Steigung/1" Sp/1"	
1/16	27	6,30
1/8	27	8,50
1/4	18	11,10
3/8	18	14,50
1/2	14	17,75
3/4	14	23,00
1"	11,5	29,00
1 1/4	11,5	38,00
1 1/2	11,5	44,00
2"	11,5	56,00

Ø (NPTF)	Steigung/1" Sp/1"	
1/16	27	6,30
1/8	27	8,50
1/4	18	11,10
3/8	18	14,50
1/2	14	17,75
3/4	14	23,00
1"	11,5	29,00
1 1/4	11,5	38,00
1 1/2	11,5	44,00
2"	11,5	56,00

GEWINDE FÜR DIE LUFTFAHRT | THREAD FOR AERONAUTICS

UNJF
ASME B1.15

Einheits Feingewinde UNJF ASME - B1.1
Unified fine thread UNJF ASME - B1.1

MJ

Metrisches ISO-Grobgewinde
ISO Metric Coarse Thread

UNJC
ASME B.1.1

Einheits Grobgewinde UNJF ASME - B1.1
Unified Coarse thread UNJF ASME - B1.1

Ø (UNJF)	Steigung/1" Sp/1"	
Nr. 6	40	3,00
Nr. 8	36	3,55
Nr. 10	32	4,15
1/4	28	5,55
5/16	24	7,00
3/8	24	8,60

Ø (MJ)	P (mm)	
3	0,50	2,60
4	0,70	3,40
5	0,80	4,30
6	1,00	5,10
8	1,00	7,10
8	1,25	6,90
10	1,25	8,90
10	1,50	8,60

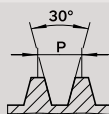
Ø (UNJC)	Steigung/1" Sp/1"	
Nr. 4	40	2,30
Nr. 6	32	2,75
Nr. 8	32	3,50
Nr. 10	24	3,80
Nr. 12	24	3,80
1/4	20	5,10
5/16	18	6,50
3/8	16	7,90

B 04

► KERNLOCHBOHRER GRÖSSE | TAPPING DRILL SIZES

TRAPEZGEWINDE | TRAPEZOIDAL THREAD

TR

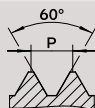


Metrisches ISO-Trapezgewinde DIN 103
ISO Metric trapezoidal thread DIN 103

Ø (TR)	P (mm)		Ø (TR)	P (mm)		Ø (TR)	P (mm)	
10	2	8,20	18	4	14,25	30	6	24,25
12	2	10,20	20	4	16,25	32	6	26,25
12	3	9,25	22	5	17,25	34	6	28,25
14	2	12,20	24	5	19,25	36	6	30,25
14	3	11,25	26	5	21,25			
16	4	12,25	28	5	23,25			

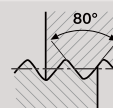
EG - PG-GEWINDE | EG - PG THREADING

EG (M)



ISO Metrisches Grobgewinde DIN 8140-2 für Drahtgewindeeinsätze (STI)
ISO Metric coarse thread DIN 8140-2 for wire thread inserts (STI)

PG



Stahlrohrgewinde DIN 40430
Steel tubes thread DIN 40430

Ø (EG M)	P (mm)		Ø (PG)	Steigung/1" Sp/1"	
3	0,50	3,20	7	20	11,50
4	0,70	4,20	9	18	14,00
5	0,80	5,20	11	18	17,25
6	1,00	6,30	13,5	18	19,00
8	1,25	8,40	16	18	21,25
10	1,50	10,50	21	16	27,00
12	1,75	12,50	29	16	35,50
16	2,00	16,50	36	16	45,50
			42	16	54,00
			48	16	59,30

B
04



► KERNLOCHBOHRER GRÖSSE | TAPPING DRILL SIZES

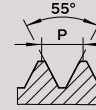
55° GEWINDEFLANKEN | 55° THREADING

G
(BSP)
DIN EN ISO 228




Rohrgewinde DIN EN ISO 228
Pipe thread DIN EN ISO 228


W
DIN 477-1



Whitworth-Gewinde BSW - BS 84
Whitworth thread BSW - BS 84

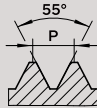
Ø (G)	Steigung/1" Sp/1"	
----------	----------------------	---

1/16	28	6,80
1/8	28	8,80
1/4	19	11,80
3/8	19	15,25
1/2	14	19,00
5/8	14	21,00
3/4	14	24,50
7/8	14	28,25
1	11	30,75
1 1/8	11	35,50
1 1/4	11	39,50
1 3/8	11	42,00
1 1/2	11	45,00
1 3/4	11	51,00
2"	11	57,00


Ø (W)	Steigung/1" Sp/1"	
----------	----------------------	---

1/16	60	1,20
3/32	48	1,90
1/8	40	2,50
5/32	32	3,20
3/16	24	3,60
7/32	24	4,50
1/4	20	5,10
5/16	18	6,50
3/8	16	7,90
7/16	14	9,30
1/2	12	10,50
9/16	12	12,00
5/8	11	13,50
3/4	10	16,50
7/8	9	19,25
1	8	22,00
1 1/8	7	24,75
1 1/4	7	28,00
1 3/8	6	30,50
1 1/2	6	33,50
1 5/8	5	35,50
1 3/4	5	39,00
2"	4,5	44,50

Rp
(BSPP)
ISO 7-1

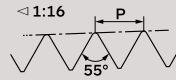


Zylindrisches Rohringengewinde ISO 7-1
Cylindrical internal pipe thread ISO 7-1

Ø (Rp)	Steigung/1" Sp/1"	
-----------	----------------------	---

1/16	28	6,60
1/8	28	8,60
1/4	19	11,50
3/8	19	15,00
1/2	14	18,75
3/4	14	24,25
1"	11	30,25
1 1/4	11	39,00
1 1/2	11	45,00
2"	11	56,50

RC
BSPT



Konisches Rohrgewinde, Kegel 1:16, ISO 7-1
Tapered pipe thread, taper 1:16, ISO 7-1

Ø (Rp)	Steigung/1" Sp/1"	
-----------	----------------------	---

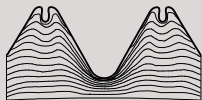
1/8	28	8,20
1/4	19	11,00
3/8	19	14,00
1/2	14	18,00
3/4	14	23,50
1"	11	29,50

**B
04**

► KERNLOCHBOHRER GRÖSSE | TAPPING DRILL SIZES

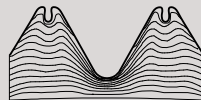
GEWINDE FORMEN | FORMING TAPS

M
DIN 13





Metrisches ISO-Grobgewinde DIN 13
ISO Metric Coarse Thread DIN 13

MF
DIN 13

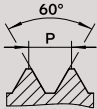


Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13
ISO Metric Fine Thread DIN 13

Ø (M)	P (mm)	
1	0,25	0,88
1,1	0,25	0,98
1,2	0,25	1,08
1,4	0,30	1,25
1,6	0,35	1,45
1,7	0,35	1,55
1,8	0,35	1,65
2	0,40	1,80
2,2	0,45	2,00
2,3	0,40	2,10
2,5	0,45	2,30
2,6	0,45	2,40
3	0,50	2,75
3,5	0,60	3,20
4	0,70	3,65
5	0,80	4,60
6	1,00	5,50
7	1,00	6,50
8	1,25	7,40
10	1,50	9,30
12	1,75	11,20
14	2,00	13,00
16	2,00	15,00

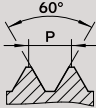
Ø (MF)	P (mm)	
3	0,35	2,85
3,5	0,35	3,35
4	0,50	3,80
5	0,50	4,80
6	0,50	5,80
8	0,75	7,65
8	1,00	7,50
10	0,75	9,65
10	1,00	9,50
10	1,25	9,40
12	1,00	11,50
12	1,25	11,40
12	1,50	11,30
14	1,50	13,30
16	1,00	15,50
16	1,50	15,30

UNF
ASME B.1.1





Einheits Feingewinde UNF ASME - B.1.1
Unified fine thread UNF ASME - B.1.1

UNC
ASME B.1.1



Einheits Grobgewinde UNC ASME - B.1.1
Unified coarse thread UNC ASME - B.1.1

Ø (UNF)	Steigung/1" Sp/1"	
Nr. 4	48	2,60
Nr. 5	44	2,90
Nr. 6	40	3,20
Nr. 8	36	3,85
Nr. 10	32	4,45
Nr. 12	28	5,05
1/4	28	5,90
5/16	24	7,40
3/8	24	9,00
7/16	20	10,50
1/2	20	12,10
5/8	18	15,20

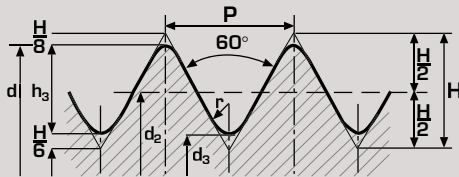
Ø (UNC)	Steigung/1" Sp/1"	
Nr. 2	56	1,95
Nr. 3	48	2,30
Nr. 4	40	2,55
Nr. 5	40	2,85
Nr. 6	32	3,10
Nr. 8	32	3,80
Nr. 10	24	4,30
Nr. 12	24	5,00
1/4	20	5,75
5/16	18	7,25
3/8	16	8,70
7/16	14	10,20
1/2	13	11,70

B
04



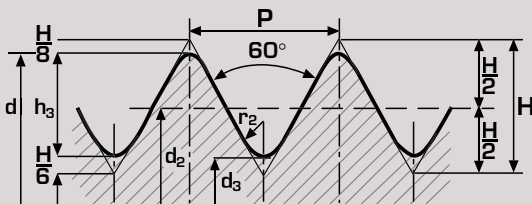
► GEWINDETYP UND ABMESSUNGEN | THREAD TYPE AND DIMENSIONS

METRISCHE ISO METRIC ISO



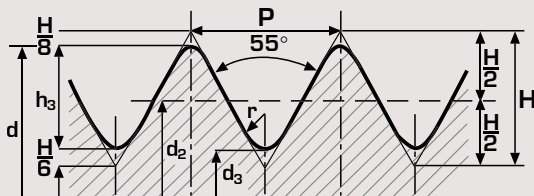
$$\begin{aligned}
 H &= 0,86603 \cdot P & d_3 &= d - (2 \cdot h_3) \\
 h_3 &= 0,61343 \cdot P & r &= \frac{H}{6} = 0,14434 \cdot P \\
 d_2 &= d - (0,6495 \cdot P)
 \end{aligned}$$

UNF-UNC



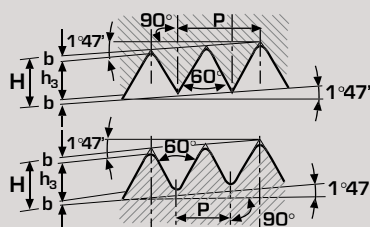
$$\begin{aligned}
 H &= 0,86603 \cdot P & d_3 &= d - (2 \cdot h_3) \\
 h_3 &= 0,61343 \cdot P & r_1 &= 0,10825 \cdot P \\
 d_2 &= d - (0,6495 \cdot P) & r_2 &= 0,1443 \cdot P
 \end{aligned}$$

GEWINDE | THREADS WITHWORTH BSW, BSF, BSPP, BSPT



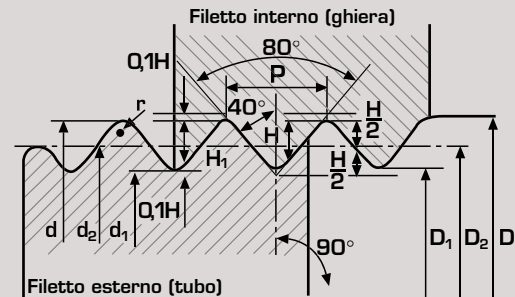
$$\begin{aligned}
 H &= 0,96049 \cdot P & d_3 &= d - (2 \cdot h_3) \\
 h_3 &= 0,64033 \cdot P & r &= 0,13733 \cdot P \\
 d_2 &= d - h_3
 \end{aligned}$$

NPT



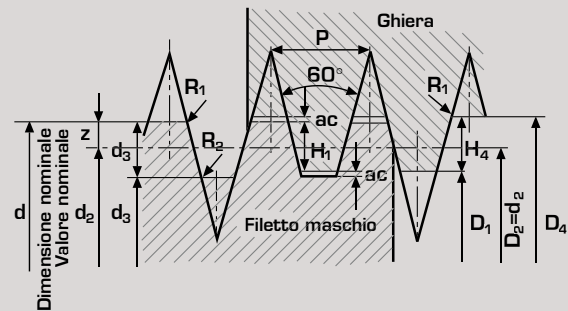
$$\begin{aligned}
 H &= 0,866025 \cdot P \\
 h_3 &= 0,8000 \cdot P \\
 b &= 0,033 \cdot P
 \end{aligned}$$

STAHPANZERROHR GEWINDE | STEEL CONDUIT THREAD (DIN 40 430)



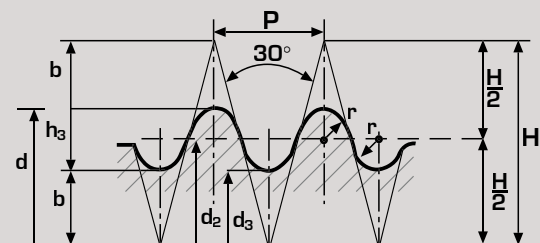
$$\begin{aligned}
 P &= \frac{25,4}{z} & r &= 0,107 \cdot P \\
 H &= 0,595878 \cdot P \\
 H_1 &= 0,8 H = 0,4767 \cdot P
 \end{aligned}$$

TRAPEZGEWINDE | TRAPEZOIDAL THREAD (ISO DIN 103)



$$\begin{aligned}
 D_1 &= d - 2 H_1 = d - P & D_4 &= d + 2ac \\
 H_1 &= 0,5 \cdot P & d_3 &= d - 2h_3 \\
 H_4 &= H_1 + ac = 0,5 \cdot P + ac & d_2 &= D_2 = d - 2z = d - 0,5 \\
 h_3 &= H_1 + ac = 0,5 \cdot P + ac \cdot P \\
 z &= 0,25 P = \frac{H_1}{2} & ac &= \text{Jeu/Gioco} \\
 & & R_1 &= \text{max. } 0,5 ac \\
 & & R_2 &= \text{max. } ac
 \end{aligned}$$

RUNDEWINDE | KNUCKLE THREAD (DIN 405)



$$\begin{aligned}
 H &= 1,86603 \cdot P & d_3 &= d - (2 \cdot h_3) \\
 h_3 &= 0,5 \cdot P & r &= 0,23851 \cdot P \\
 d_2 &= d - h_3 & b &= 0,68301 \cdot P
 \end{aligned}$$

► FEHLERBEHEBUNG | TROUBLESHOOTING

Problem Problem	Ursachen Causes	Korrekturmaßnahme Corrective Action
GEWINDEBOHRER BRUCH Tap breakage	Der Durchmesser des Gewindebohrers ist kleiner als in der Tabelle empfohlen. Tapping drill diameter is smaller than recommended on the chart.	Sehen Sie sich die Gewindebohrungstabelle ab Seite 744 an. Look at the tapping drill chart starting on page 744.
	Axialer Versatz zwischen Gewindebohrer und Vorbohrung. Axial misalignment between the tap and pre hole.	Axialer Versatz zwischen Gewindebohrer und Kernloch. Check the misalignment between the tap and the tapping drill.
	Schnittgeschwindigkeit ist für die Art des Werkstücks zu hoch. Cutting speed is too high for the kind of workpiece.	Siehe Kapitel „Schnittdaten“ im Katalog. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Schlechte Spanabfuhr. Poor chip evacuation.	Kühlmittel prüfen und erhöhen. Check and increase the coolant.
	Schneidengeometrie ist nicht korrekt für die Art des Werkstücks. Cutting geometry is not correct for the kind of workpiece.	Wählen Sie den richtigen Gewindebohrer aus. Select the correct tap.
	Kollision zwischen dem Gewindebohrer und dem Ende des Sacklochs. Collision between the tap and the end of the blind hole.	Überprüfen Sie die Bohrtiefe. Check the drilling depth.
	Drehmoment ist zu hoch. Torque is too high.	Verwenden Sie die Gewindeschneidfutter mit axialem Ausgleich. Use the tapping chucks with axial compensation.
ÜBERGROSSE GEWINDE Over sized thread	Das Werkstück ist während des Gewindeschneidens nicht stabil. The workpiece is not stable during the tapping.	Überprüfen Sie das Spannsystem. Check the clamping system.
	Falsche Toleranz. Wrong tolerance.	Wählen Sie den richtigen Gewindebohrer aus. Select the correct tap.
	Falscher Gewindebohrer für die Art des Werkstücks. Wrong tap for the kind of workpiece.	
	Schnittgeschwindigkeit ist für die Art des Werkstücks zu hoch. Cutting speed is too high for the kind of workpiece.	Beachten Sie die Abschnitte „Schnittdaten“ im Katalog und verbessern Sie das Kühlmittel. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Schlechte Gewindequalität. Poor thread quality.	
	Axialer Versatz zwischen Gewindebohrer und Vorbohrung. Axial misalignment between the tap and tapping drill.	Axialer Versatz zwischen Gewindebohrer und Kernloch. Axial misalignment between the tap and tapping drill.
UNTERDIMENSIONIERTES GEWINDE Undersized thread	Falsche Toleranz. Wrong tolerance.	Überprüfen Sie den Verschleiß des Gewindebohrers und ersetzen Sie ihn durch einen neuen. Check the tap wear and replace it with a new one.
	Schnittgeschwindigkeit ist für die Art des Werkstücks zu hoch. Cutting speed is too high for the kind of workpiece.	Siehe Kapitel „Schnittdaten“ im Katalog. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Unzureichende Kühlmittelzufuhr. Insufficient supply of coolant.	Kühlmitteldruck erhöhen / geeignetes Öl verwenden. Increase the coolant pressure / use appropriate oil.
	Spanstau Chip jamming.	Wählen Sie den richtigen Gewindebohrer aus. Select the correct tap.
	Falscher Gewindebohrer für die Art des Werkstücks. Wrong tap for the kind of workpiece.	

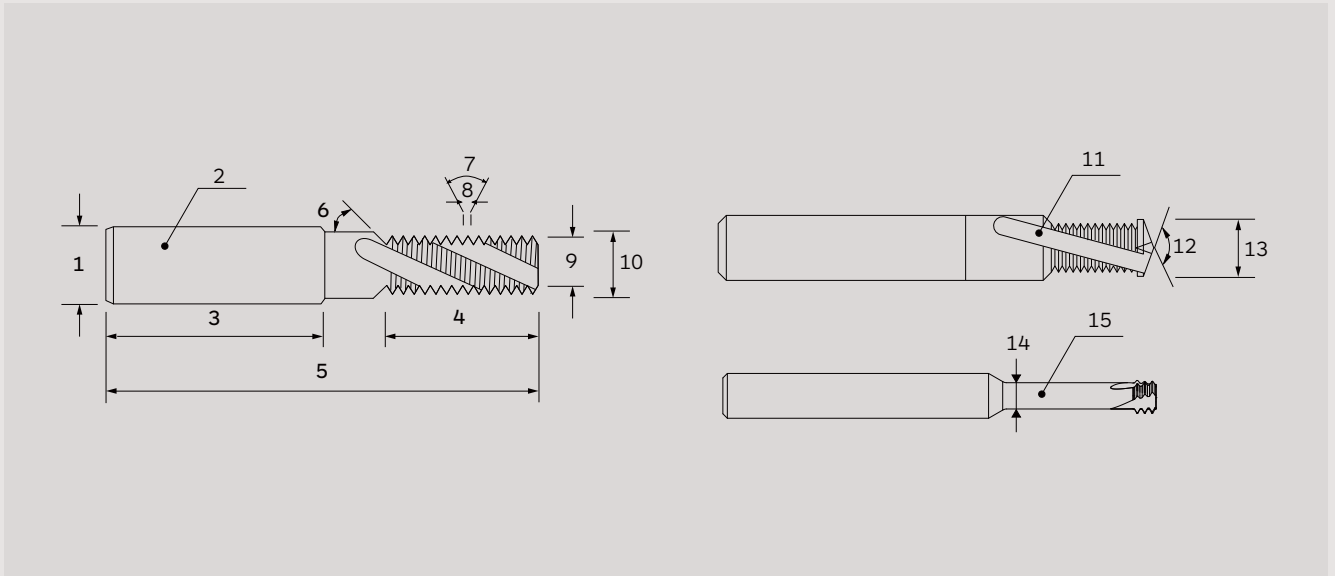


► FEHLERBEHEBUNG | TROUBLESHOOTING

Problem Problem	Ursachen Causes	Korrekturmaßnahme Corrective Action
SCHLECHTE GEWINDEQUALITÄT Bad threading quality	Sie verwenden einen abgenutzten Gewindebohrer. Use the tap worn out.	Prüfen Sie den Verschleiß des Gewindebohrers und ersetzen ihn durch einen neuen. Check the wear of the tap and replace it with a new one.
	Schnittgeschwindigkeit ist für die Art des Werkstücks zu hoch. Cutting speed is too high for the kind of workpiece.	Siehe Kapitel „Schnittdaten“ im Katalog. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Unzureichende Kühlmittelzufuhr. Insufficient supply of coolant.	Kühlmitteldruck erhöhen / geeignetes Öl verwenden. Increase the coolant pressure / use appropriate oil.
	Spanstau Chip jamming.	Wählen Sie den richtigen Gewindebohrer aus. Select the correct tap.
	Schneidengeometrie für die Materialart nicht geeignet. Cutting geometry not suitable for the type of material.	
ABSPLITTERNDE SCHNEIDKANTEN Chipping	Kollision zwischen dem Gewindebohrer und dem Ende des Sacklochs. Collision between the tap and the end of blind hole.	Überprüfen Sie die Bohrtiefe. Check the drilling depth.
	Unzureichende Kühlmittelzufuhr. Insufficient coolant quantity.	Kühlmitteldruck erhöhen / geeignetes Öl verwenden. Increase the coolant pressure / use the appropriate oil.
	Falscher Gewindebohrer für die Art des Werkstücks. Wrong tap for the kind of workpiece.	Wählen Sie den richtigen Gewindebohrer und die passende Beschichtung. Select the correct tap and the appropriate coating.
	Späne im Loch beim Austritt des Gewindebohrers. Chips in the hole during the exit of the tap.	
	Der Durchmesser des Gewindebohrers ist kleiner als in der Tabelle empfohlen. Tapping drill diameter is smaller than recommended on the chart.	Sehen Sie sich die Gewindebohrungstabelle ab Seite 744 an.. Look at tapping drill chart starting on page 744.
VERSCHEISS Wear	Falscher Gewindebohrer für die Art des Werkstücks. Wrong tap for the kind of workpiece.	Wählen Sie den richtigen Gewindebohrer und die passende Beschichtung. Select the correct tap and the appropriate coating.
	Die Struktur des Werkstücks hat sich verändert (Zugfestigkeit, Härte). The structure of the workpiece has changed (tensile strength, hardness).	
	Der Durchmesser des Gewindebohrers ist kleiner als in der Tabelle empfohlen. Tapping drill is smaller than recommended on the chart.	Siehe Kapitel „Schnittdaten“ im Katalog. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Schnittgeschwindigkeit ist für die Art des Werkstücks zu hoch. Cutting speed is too high for the kind of workpiece.	
	Unzureichende Kühlmittelmenge. Insufficient coolant quantity.	
AUFBAUSCHNEIDE Built-up edge	Schnittgeschwindigkeit ist zu niedrig. Cutting speed is too low.	Siehe Kapitel „Schnittdaten“ im Katalog. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Falscher Gewindebohrer für die Art des Werkstücks. Wrong tap for the kind of workpiece.	Wählen Sie den richtigen Gewindebohrer und die passende Beschichtung. Select the correct tap and the appropriate coating.
	Unzureichende Kühlmittelmenge. Insufficient coolant quantity.	Kühlmitteldruck erhöhen / geeignetes Öl verwenden. increase the coolant pressure / use the appropriate oil.
	Schnittgeometrie zu negativ. Cutting geometry too negative.	Wählen Sie den richtigen Gewindebohrer und die passende Beschichtung. select the correct tap and the appropriate coating.



► BESCHREIBUNG FÜR GEWINDEFÄSER | THREAD MILLING CUTTERS NOMENCLATURE



Zeichenerklärung | Legend:

1	Schaftdurchmesser	Shank diameter
2	Schaft	Shank
3	Schaftlänge	Shank length
4	Gewindelänge	Thread length
5	Gesamtlänge	Total Length
6	Fasenwinkel	Chamfer angle
7	Gewindewinkel	Thread angle
8	Höhe	Pitch

9	Fräser Durchmesser (d₁)	Milling cutter diam. (d ₁)
10	Normaler Durchmesser (D)	Nominal diameter (D)
11	Nuten	Flute
12	Spitzenwinkel	Point angle
13	Bohrdurchmesser	Drilling diameter
14	Halsdurchmesser	Neck diameter
15	Hals	Neck

► BERECHNUNGSFORMELN FÜR DAS GEWINDEFÄSEN | CALCULATION FORMULAS FOR THREADING

Schnittgeschwindigkeit (m/min)
Cutting Speed (m/min)

$$V_c = \frac{d_1 \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

Spindeldrehzahl (U/min)
Spindle Speed (rpm)

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$$

Eindringgeschwindigkeit (mm/min)
Penetration rate (mm/min)

$$V_f = p \cdot n$$

Zeichenerklärung | Legend:

V_c	Schnittgeschwindigkeit	Cutting Speed
d₁	Schnittdurchmesser	Cutting Diameter
V_f	Eindringrate	Penetration rate

p	Steigung	Pitch
n	Spindeldrehzahl	Spindle speed



► CNC-PROGRAMMIERUNG ZUM INNENGEWINDEFÄSEN CNC PROGRAMMING FOR INTERNAL THREAD MILLING

DE

- Die Programmierung zum Gewindefräsen erfolgt in der Regel nach DIN 66025 und beginnt mit der Auswahl von Werkzeug und Werkzeugwechsler. Das Werkzeug wird im Eilgang über dem Werkstück positioniert und zum Starten des Bearbeitungszyklus auf die richtige Höhe abgesenkt. Um die Belastung des Werkzeugs zu minimieren, wird eine 180°-Einlaufschleife gewählt. Der 360°-Bearbeitungszyklus hat Richtung Z bei der Herstellung von Rechtsgewinden im Uhrzeigersinn. Um Markierungen auf dem Gewinde zu vermeiden, wird eine 180°-Auslaufschleife gewählt. Der Zyklus wird durch die Rückkehr in die Ausgangsposition beendet.

ENG

- Programming for thread milling is normally done according to DIN 66025 and starts with the selection of tool and tool changer. The tool is positioned in rapid motion above the workpiece and lowered to the correct height for starting the machining cycle. To minimize stress on the tool, a 180° entry loop is chosen. The 360° machining cycle has direction Z when producing right hand threads clockwise. To avoid marks on the thread, a 180° exit loop is chosen. The cycle is finished by returning to the initial position.

N10 T1 M6

Auswahl Werkzeug, Werkzeugwechsler
Tool and tool changer selection

N20 G20 G54 G00 X0 Y0

N30 Z2 D1 S(W1) M3

Positionierung über Werkstück
Positioning above workpiece

N40 G91 G00 Z-(W2)

Verfahren inkremental
Incremental moving

N50 G01 X0 Y-(W3)

Achskorrektur | Axle correction

N60 G42 X0 Y(W5)

Einfahrtschleife | Entry loop

N70 G02 X0 Y-(W6) IO J-(W7) Z-(W8)

Start Bearbeitungszyklus, lineare Interpolation
Start machining cycle, linear interpolation

N80 G02 X0 Y0 IO J(W9)

Z-(W10) F(W11)
Ausfahrtschleife | Exit loop

N90 G02 X0 Y(W12) IO J(W13)

Z-(W14) F(W15)
Gegenläufige Achskorrektur
Reverse axle correction

N100 G00 G40 Y-(W16)

Bewegung zum Bohrungsmittelpunkt
Linear movement towards hole center

N120 G00 G53 G90 G80 Z2 M95

Rückkehr zur Ausgangsposition
Return to initial position

N130 M30

Programmende | End of programme

B
04



Zeichenerklärung | Legend:

W1	Drehzahl Spindel Spindle speed
W2	Gewindetiefe Cutting depth
W3	0,3 x Sicherheits für Gewindetiefe (a) Cutting depth
W4	Vorschub V_f Feed V_f
W5	Fräserradius Thread mill radius
W6	Distanz zum Zentrum (a) - W3 Center distance (a) - W3
W7	W6 : 2
W8	0,15 x Gewindesteigung P 0,15 x pitch P
W9	Bohrungsradius RAWrkst Drill hole radius RAWrkst
M6	Werkzeugwechsel Tool changer
G54	geradliniges Einfahren Straight entrance
Z2	Anfahren Approach
S3/99	Drehzahl (U/min) Rotation (rpm)
G91	Inkrementalwert Incremental value
G02	Kreisinterpolation Circle interpolation

W10	Steigung P Pitch P
W11	Maschinenvorschub (Va) Machine advance (Va)
W12	Distanz zum Zentrum (a) - W3 Center distance (a) - W3
W13	W6 : 2
W14	0,15 x Gewindesteigung P 0,15 x pitch P
W15	Vorschub V_f Feed V_f
W16	Fräserradius Thread mill radius
W17	0,3 x Distanz zum Zentrum (a) 0,3 x center distance (a)
G90	Absolutwerteingabe Exact value input
G0	Positionierung im Eilgang Rapid motion positioning
M3	Drehung im Uhrzeigersinn Spindle rotation
G00	Positionierung im Eilgang Rapid motion positioning
G42	Fräserradius Thread mill radius
G53/80	Zyklus beenden End of cycle

► **ARBEITSABLÄUFE FÜR GEWINDEFÄSER | OPERATION SEQUENCES FOR THREAD MILL. CUTT.**

MULTI TM HP

	Arbeitsabläufe	Operation sequences
	<p>1 Das Werkzeug bewegt sich in die Ausgangsposition über der Mitte der Bohrung.</p>	<p>1 Tool moves to initial position above centre of hole.</p>
	<p>2 Das Gewindefräsen beginnt mit dem Fräseintrittsweg.</p>	<p>2 Thread milling starts with cutter entry path.</p>
	<p>3 Gewindefräsen mit anschließendem Ausfahrweg.</p>	<p>3 Thread milling followed by exit path.</p>
	<p>4 Rückkehr zur Ausgangsposition und Ende des Bearbeitungszyklus.</p>	<p>4 Return to initial position and end of machining cycle.</p>

MULTI CTM

	Arbeitsabläufe	Operation sequences
	<p>1 Das Werkzeug bewegt sich in die Ausgangsposition über der Mitte der Bohrung.</p>	<p>1 Tool moves to initial position above centre of hole.</p>
	<p>2 90°-Fasung.</p>	<p>2 90° chamfering.</p>
	<p>3 Das Gewindefräsen beginnt mit dem Fräseintrittsweg.</p>	<p>3 Thread milling starts with cutter entry path.</p>
	<p>4 Gewindefräsen mit anschließendem Ausfahrweg.</p>	<p>4 Thread milling followed by exit path.</p>
	<p>5 Rückkehr zur Ausgangsposition und Ende des Bearbeitungszyklus.</p>	<p>5 Return to initial position and end of machining cycle.</p>

► ARBEITSABLÄUFE FÜR GEWINDEFÄRÄSER | OPERATION SEQUENCES FOR THREAD MILL. CUTT.

MULTI TM

	Arbeitsabläufe	Operation sequences
	1 Das Werkzeug bewegt sich in die Ausgangsposition über der Mitte der Bohrung.	1 Tool moves to initial position above centre of hole.
	2 Das Gewindefräsen beginnt mit dem Fräseintrittsweg.	2 Thread milling starts with cutter entry path.
	3 Gewindefräsen mit anschließendem Ausfahrweg.	3 Thread milling followed by exit path.
	4 Rückkehr zur Ausgangsposition und Ende des Bearbeitungszyklus.	4 Return to initial position and end of machining cycle.

MICRO UNO - MICRO TRE

	Arbeitsabläufe	Operation sequences
	1 Das Werkzeug bewegt sich in die Ausgangsposition über der Mitte der Bohrung.	1 Tool moves to initial position above centre of hole.
	2 Das Gewindefräsen beginnt mit dem Fräseintrittsweg.	2 Thread milling starts with cutter entry path.
	3 Das Gewindefräsen endet mit einer Verschiebung des Fräseraustrittswegs auf der Z-Achse auf die erforderliche Tiefe.	3 Thread milling ends with cutter exit path Z-axis displacement to required depth.
	4 Der zweite Gewindefräsesprozess beginnt mit dem Fräseintrittspfad.	4 Second thread milling process starts with cutter entry path.
	5 Gewindefräsen mit anschließendem Ausfahrweg.	5 Thread milling followed by exit path.
	6 Rückkehr zur Ausgangsposition und Ende des Bearbeitungszyklus.	6 Return to initial position and end of machining cycle.

► **ARBEITSABLÄUFE FÜR GEWINDEFRÄSER | OPERATION SEQUENCES FOR THREAD MILL. CUTT.**

MICRO TRE TPH

	Arbeitsabläufe	Operation sequences
	<p>1 Das Werkzeug bewegt sich in die Ausgangsposition über der Mitte der Bohrung.</p>	<p>1 Tool moves to initial position above centre of hole.</p>
	<p>2 Das Werkzeug fährt bis zur maximalen Gewindetiefe in die Bohrung ein.</p>	<p>2 Tool moves into the hole to the maximum thread depth.</p>
	<p>3 Das Gewindefräsen beginnt mit dem Fräserintrittsweg.</p>	<p>3 Thread milling starts with cutter entry path.</p>
	<p>4 Gewindefräsen mit spiralförmiger Interpolation zur Werkstückoberfläche.</p>	<p>4 Thread milling with helical interpolation towards the workpiece surface.</p>
	<p>5 Ende des Gewindefräsesprozesses mit Austrittsbahn.</p>	<p>5 End of thread milling process with exit path.</p>
	<p>6 Rückkehr zur Ausgangsposition und Ende des Bearbeitungszyklus.</p>	<p>6 Return to initial position and end of machining cycle.</p>

MICRO TRE MULTI DTM

	Arbeitsabläufe	Operation sequences
	<p>1 Das Werkzeug bewegt sich in die Anfangsposition über der Mitte der Gewindeposition.</p>	<p>1 Tool moves to initial position above centre of thread position.</p>
	<p>2 Beginnen Sie mit dem Zirkularfräsen.</p>	<p>2 Start with circular milling operation.</p>
	<p>3 Gewindefräsen mit spiralförmiger Interpolation bis zur erforderlichen Gewindetiefe.</p>	<p>3 Thread milling with helical interpolation down to required thread depth.</p>
	<p>4 Gewindefräsen mit spiralförmiger Interpolation bis zur erforderlichen Gewindetiefe.</p>	<p>4 Thread milling with helical interpolation down to required thread depth.</p>
	<p>5 Ende des Gewindefräsesprozesses mit Austrittsbahn.</p>	<p>5 End of thread milling process with exit path.</p>
	<p>6 Rückkehr zur Ausgangsposition und Ende des Bearbeitungszyklus.</p>	<p>6 Return to initial position and end of machining cycle.</p>



► ARBEITSABLÄUFE FÜR GEWINDEFÄRÄSER | OPERATION SEQUENCES FOR THREAD MILL. CUTT.

MULTI DTM

	Arbeitsabläufe	Operation sequences
	<p>1 Das Werkzeug bewegt sich in die Anfangsposition über der Mitte der Gewindeposition.</p>	<p>1 Tool moves to initial position above centre of thread position.</p>
	<p>2 Bohren des Kerndurchmessers und 90°-Fasen.</p>	<p>2 Drilling of core diameter and 90° chamfering.</p>
	<p>3 Rückzug der Schneide aus dem Bohrloch zum Auswurf der Späne.</p>	<p>3 Retraction of cutter from drilled hole for ejection of chips.</p>
	<p>4 Startposition des Gewindefräszklus anfahren.</p>	<p>4 Move to start position of thread milling cycle.</p>
	<p>5 Das Gewindefräsen beginnt mit dem Fräseintrittsweg.</p>	<p>5 Thread milling starts with cutter entry path.</p>
	<p>6 Gewindefräsen.</p>	<p>6 Thread milling.</p>
	<p>7 Ende des Gewindefräsprozesses mit Austrittsbahn.</p>	<p>7 End of thread milling process with exit path.</p>
	<p>8 Rückkehr zur Ausgangsposition und Ende des Bearbeitungszyklus.</p>	<p>8 Return to initial position and end of machining cycle.</p>

► STRATEGIEN ZUM GEWINDEFÄHRER | THREAD MILLING CUTTERS STRATEGIES



**B
04**

► FEHLERBEHEBUNG | TROUBLESHOOTING

Problem Problem	Ursachen Causes	Korrekturmaßnahme Corrective Action
VIBRATIONEN Vibrations	Spannsystem ist während des Gewindefräsen nicht stabil. Clamping system is not stable during the threading.	Überprüfen Sie das Spannsystem. Check the clamping system.
	Die Penetrationsrate ist zu niedrig. Penetration rate is too low.	Beachten Sie die Abschnitte „Schnittdaten“ im Katalog und verbessern Sie das Kühlmittel. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Gewindefräserüberstand ist zu hoch. Thread milling cutter overhang is too high.	Reduzieren Sie den Gewindefräserüberstand. Reduce the thread milling cutter overhang.
	Spiralwinkel ist für die Art des Werkstücks nicht korrekt. Helix angle is not correct for the kind of workpiece.	Wählen Sie den richtigen Gewindefräser aus. Select the correct thread milling cutter.
ABSPLITTERNDE SCHNEIDKANTEN Chipping cutting edges	Eindringrate ist zu hoch. Penetration rate is too high.	Beachten Sie die Abschnitte „Schnittdaten“ im Katalog und verbessern Sie das Kühlmittel. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Spannsystem ist während des Gewindefräsen nicht stabil. Clamping system is not stable during the threading.	Überprüfen Sie das Spannsystem. Check the clamping system.
	Der Rundlauf ist während der Bearbeitung zu hoch. Run-out is too high during the processing.	Rundlauf des Gewindefräasers prüfen und reduzieren. Check and reduce the run-out of the thread milling cutter.
VERSCHLEISS Wear	Schnittgeschwindigkeit zu hoch. Cutting speed too high.	Beachten Sie die Abschnitte „Schnittdaten“ im Katalog und verbessern Sie das Kühlmittel. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Die Penetrationsrate ist zu niedrig. Penetration rate is too low.	
	Spannsystem ist während des Gewindefräsen nicht stabil. Clamping system is not stable during the threading.	Überprüfen Sie das Spannsystem. Check the clamping system.
	Gewindefräserüberstand ist zu hoch. Thread milling cutter overhang is too high.	Reduzieren Sie den Gewindefräserüberstand. Reduce the thread milling cutter overhang.
	Spiralwinkel ist für die Art des Werkstücks nicht korrekt. Helix angle is not correct for the kind of workpiece.	Wählen Sie den richtigen Gewindefräser aus. Select the correct thread milling cutter.
KONISCHE GEWINDEFORM Tapered thread shape	Eindringrate ist zu hoch. Penetration rate is too high.	Beachten Sie die Abschnitte „Schnittdaten“ im Katalog und verbessern Sie das Kühlmittel. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Gewindefräserüberstand ist zu hoch. Thread milling cutter overhang is too high.	Reduzieren Sie den Gewindefräserüberstand. Reduce the thread milling cutter overhang.
	Spiralwinkel ist für die Art des Werkstücks nicht korrekt. Helix angle is not correct for the kind of workpiece.	Wählen Sie den richtigen Gewindefräser aus. Select the correct thread milling cutter.

► **FEHLERBEHEBUNG | TROUBLESHOOTING**

Problem Problem	Ursachen Causes	Korrekturmaßnahme Corrective Action
GEWINDEFÄSERBRUCH Thread milling cutter breakage (MULTI TM)	Eindringrate ist zu hoch. Penetration rate is too high.	Beachten Sie die Abschnitte „Schnittdaten“ im Katalog und verbessern Sie das Kühlmittel. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Fehler im CNC-Programm. Error in the CNC programme.	Überprüfen Sie das CNC-Programm. Check the CNC programme.
	Kernlochbohrung zu klein. Core hole bore too small.	Überprüfen Sie den Lochdurchmesser und den Gewindefräser. Check the hole diameter and the thread cutting mill.
GEWINDEFÄSERBRUCH Thread milling cutter breakage (MULTI DTM)	Eindringrate ist zu hoch beim Gewindefräsen. Penetration rate is too high during thread milling.	Beachten Sie die Abschnitte „Schnittdaten“ im Katalog und verbessern Sie das Kühlmittel. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Eindringrate ist zu hoch beim Bohren. Penetration rate is too high during drilling.	
	Spänestau beim Bohren. Chip jamming during drilling.	Wählen Sie den richtigen Gewindefräser aus. Select the correct thread milling cutter.
	Fehler im CNC-Programm. Error in the CNC programme.	Überprüfen Sie das CNC-Programm. Check the CNC programme.